



## PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

Località "Valle Castagna, Valle Cornuta, Mezzana del Cantone"  
Comune di Montemilone (PZ)



# A.17 STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE DEL PARCO EOLICO

ai sensi della L.R. 47/98 e s.m.i.

Cliente/Customer			Commessa/Job		Emesso da	
<p><b>MILONIA S.R.L.</b></p>			98102			
01	30/11/2012	REVISIONE	Casareale	Casareale	Sammartano	
00	07/01/2010	EMISSIONE	Casareale	Garruti	Mastrangelo	
Rev	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	
			Autorizzazione Emissione			

<b>0 INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
0.1 PREMessa.....	4
0.2 CONTESTO NORMATIVO SULLA V.I.A.....	5
<b>1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>16</b>
1.1 MOTIVAZIONE DEL PROGETTO .....	16
1.1.1 <i>Il Protocollo di Kyoto e le energie rinnovabili.....</i>	17
1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI.....	18
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI.....	19
1.4 RIFERIMENTI NORMATIVI REGIONALI .....	21
1.5 RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI PERSEGUITI DAGLI STRUMENTI PIANIFICATORI RISPETTO ALL' AREA DI LOCALIZZAZIONE.....	22
<b>1.5.1 VERIFICA DEL CORRETTO INSERIMENTO DEL PARCO EOLICO .....</b>	<b>29</b>
<b>2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>30</b>
2.1 MOTIVAZIONI ASSUNTE NELLA DEFINIZIONE DEL PROGETTO .....	30
2.1.1 <i>Natura dei beni e/o servizi offerti.....</i>	30
2.2 GRADO DI COPERTURA DELLA DOMANDA E LIVELLI DI SODDISFACIMENTO DELLE DIVERSE IPOTESI PROGETTUALI E IN ASSENZA DELL'INTERVENTO .....	32
2.2.1 <i>Domanda di energia .....</i>	32
2.2.2 <i>Offerta di energia.....</i>	35
2.3 ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA COSTRUZIONE .....	39
2.3.1 <i>Attività di costruzione.....</i>	40
2.3.2 <i>Esercizio dell'opera .....</i>	42
2.3.3 <i>Dismissione dell'opera.....</i>	43
2.4 CRITERI DI SCELTA PROGETTUALE IN RELAZIONE ALLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI A BREVE E LUNGO PERIODO .....	44
2.4.1 <i>Vantaggi conseguibili con la realizzazione dell'intervento sotto i profili dello sviluppo socio-economico e della qualità della vita .....</i>	44
2.4.2 <i>Differente ruolo territoriale che l'area interessata dall'opera in progetto sarà in grado di svolgere .....</i>	44
<b>2.5 MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI.....</b>	<b>45</b>
2.5.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO E AREE OCCUPATE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO .....	45
2.5.1.1 <i>Aree occupate in fase di cantiere .....</i>	45
2.5.1.2 <i>Descrizione del progetto sotto gli aspetti tecnici e fisici, indicazione degli elementi determinanti nelle analisi svolte nello Studio di Impatto Ambientale.....</i>	45
2.5.2 CONDIZIONAMENTI E VINCOLI .....	51
2.5.2.1 <i>Norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera .....</i>	51
2.5.2.2 <i>Norme e prescrizioni di strumenti urbanistici di tutti i livelli e gradi .....</i>	51
2.5.2.3 <i>Vincoli .....</i>	52
2.5.2.4 <i>Natura e vocazione dei luoghi ed esigenze di tutela ambientale .....</i>	52
2.5.3 MOTIVAZIONI TECNICHE DELLA SCELTA PROGETTUALE E DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE ESAMINATE .....	52
2.5.4 PROVVEDIMENTI PER CONTENERE GLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO .....	57
<b>3 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>60</b>
3.1 AMBITI TERRITORIALI PRESI IN CONSIDERAZIONE NELL' ANALISI AMBIENTALE.....	60
3.2 METODOLOGIA ADOTTATA NELLA DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	60
3.3 DESCRIZIONE DEL SITO DI LOCALIZZAZIONE .....	62
3.4 ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	62
3.4.1 COMPONENTE AMBIENTALE: ATMOSFERA.....	62
3.4.2 COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO .....	71
3.4.3 COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO E SOTTOSUOLO .....	72
3.4.3.1 <i>Geologia dei terreni affioranti .....</i>	72

3.4.3.2 Lineamenti geomorfologici e clivometrici dell'area in esame .....	75
3.4.3.3. Lineamenti idrogeologici.....	76
3.4.3.4. Caratteri fisico – meccanici dei terreni affioranti.....	77
3.4.3.5 Sismicità dell'area di studio .....	79
3.4.3.6. Uso del suolo.....	79
3.4.3.7. Considerazioni tecniche conclusive .....	80
3.4.4 COMPONENTE AMBIENTALE: ECOSISTEMI.....	81
3.4.5 COMPONENTE AMBIENTALE: VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA .....	81
3.4.5.1. Studio Faunistico .....	81
3.4.5.2 Tecniche di censimento della fauna .....	84
3.5 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO .....	88
3.5.1. La Rete Natura 2000.....	88
3.5.2. Il sito pSIC/ZPS MURGIA ALTA IT9120007 .....	89
3.5.3. VEGETAZIONE.....	90
3.5.4. FAUNA .....	90
<b>3.6 ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>103</b>
3.6.1 SALVAGUARDIE AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE: PROPOSTE PRELIMINARI .....	107
3.6.2 COMPONENTE AMBIENTALE: SALUTE PUBBLICA.....	108
3.6.3 COMPONENTE AMBIENTALE: RUMORE E VIBRAZIONI .....	118
3.6.3.1 Considerazioni e studi generali riguardanti l'impatto acustico di centrali eoliche .....	122
3.6.4 COMPONENTE AMBIENTALE: RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....	124
3.6.5 COMPONENTE AMBIENTALE: PAESAGGIO .....	134
<b>3.7 IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>143</b>
3.7.1 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DELLE AZIONI PROGETTUALI .....	147
3.7.1.1 Individuazione delle componenti e dei fattori ambientali.....	147
3.7.1.2 Individuazione delle azioni progettuali della fase A.....	147
3.7.1.3 Individuazione delle azioni progettuali della fase B.....	147
3.7.1.4 Individuazione delle azioni progettuali della fase C.....	148
3.7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI .....	148
3.7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	148
3.7.3.1 Attribuzione dei valori di magnitudo .....	149
3.7.3.2 Attribuzione dei valori di importanza .....	149
3.7.3.3 Determinazione degli impatti .....	149
3.7.3.4 Conclusioni .....	150
<b>3.8 MISURE PREVENTIVE E PROGRAMMA DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....</b>	<b>150</b>
3.8.1 CONSIDERAZIONI PRELIMINARI .....	150
3.8.2 MISURE PREVENTIVE .....	151
3.8.2.1 Protezione del suolo contro perdite.....	151
3.8.2.2 Protezione della terra vegetale.....	152
3.8.2.3 Protezione di flora e fauna ed aree di particolare valore naturalistico .....	152
3.8.2.4 Trattamento di materiali aridi.....	152
3.8.2.5 Protezione dell'avifauna .....	152
3.6.3 PROGRAMMA DI RIPRISTINO AMBIENTALE .....	153
3.6.3.1 Obiettivi del Programma .....	153
3.6.3.2 Azioni proposte.....	153
3.7 PROGRAMMA DI VIGILANZA AMBIENTALE.....	156
3.7.1 Introduzione.....	156
3.7.2 Fase di costruzione .....	157
3.7.3 Controllo delle emissioni di polveri.....	158
3.7.4 Controllo delle influenze sui suoli .....	158
3.7.5 Controllo delle influenze sulla fauna.....	159
3.7.6 Presentazione del rapporto sullo sviluppo del P.V.A.....	159
3.8 CONCLUSIONI.....	160
BIBLIOGRAFIA .....	161

## 0 Introduzione

### 0.1 Premessa

Il presente Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) ha per oggetto il progetto di realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento, che la società Milonia s.r.l. intende realizzare nel Comune di Montemilone (PZ).

Il sito scelto per l'installazione del parco eolico è ubicato ad oltre tre chilometri dall'abitato di Montemilone ed è compreso tra le località Valle Cornuta (a Sud) e Ariaccia (a Nord) e include le contrade Valle Castagna, il Parco e Mezzana del Cantone, su di un altopiano allineato in direzione SW - NE e con superficie sommitale sub-tabulare interrotta solo da incisioni a carattere torrentizio: Vallone Castagna, Le tre Fontane, Valle Cugno Lungo.

L'intervento prevede la realizzazione di n. 26 aerogeneratori della potenza di 3 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare pari a 78 MW.

Nella redazione del presente S.I.A. si è fatto riferimento alla Legge Regionale 14 dicembre 1998 n. 47 "Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente".

La predetta Legge Regionale, nell'art. 4, comma 2, lettera a), stabilisce che siano sottoposti a fase di verifica i progetti di cui all'allegato B, se non ricadenti in aree naturali protette. In particolare, l'allegato B - Elenco delle tipologie progettuali sottoposte alla fase di verifica o sottoposte alla fase di valutazione qualora ricadenti, anche parzialmente in aree naturali protette - al punto 2 lettera g) individua gli impianti di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento.

Il progetto in esame non ricade in alcuna area naturale protetta.

Secondo quanto prescritto dalla Legge Regionale 14 dicembre 1998 n. 47, in attuazione del D.P.R. del 12 aprile 1996 ed in conformità alle direttive 85/377/CEE e 97/11/CE, lo scopo del presente documento è quello di rappresentare un utile strumento valutativo, sulla base del quale esprimere un giudizio complessivo "sulle opere e sugli interventi proposti, in relazione alle modificazioni ed ai processi di trasformazione che la loro realizzazione potrebbe determinare direttamente o indirettamente, a breve o a lungo termine, temporaneamente o permanentemente, positivamente o negativamente, nell'ambiente naturale e nella realtà sociale ed economica"<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Legge Regionale 14 dicembre 1998 n. 47, *Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente*, art. 1, comma 2.

## **0.2 Contesto normativo sulla V.I.A.**

Il 1° gennaio del 1970 il Presidente degli Stati Uniti, Richard Milhous Nixon, firmava il National Environmental Policy Act (N.E.P.A.), trasformandolo in una legge: il concetto di Valutazione di Impatto Ambientale era formalmente inserito per la prima volta in un preciso quadro istituzionale. Questa legge, che ha segnalato l'importanza della "risorsa ambiente", è stata anche definita la "Magna Carta dell'Ambiente". L'iniziativa del Congresso Americano non ha posto un termine alle intense discussioni sulle problematiche ambientali e tanto meno ai vari tentativi di sviluppare una politica per gestire la "questione ambientale", ma ha stabilito una politica nazionale per la protezione dell'ambiente, con lo scopo principale di considerare la tutela dell'ambiente in tutti i suoi aspetti.

A seguito di un lungo dibattito, protrattosi per diversi anni dopo la promulgazione del N.E.P.A. negli Stati Uniti, la Comunità Europea ha emanato in materia di V.I.A. la Direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985, che prevede il completo adeguamento delle legislazioni degli Stati membri entro 3 anni.

Ispirata al N.E.P.A. e ad esperienze di V.I.A. già avviate in altri paesi, la Direttiva prende forma in un contesto per certi versi molto più complesso di quello americano, nel quale si rileva una notevole eterogeneità che caratterizza il sistema amministrativo degli Stati Membri. Formulata in seguito all'esigenza di elaborare una procedura omogenea per tutta la Comunità, la Direttiva pare tuttavia configurarsi come il prodotto di una modellazione alquanto mediata tra le diverse tensioni ed aspettative maturate e perciò relativamente incisiva come normativa guida.

Oltre al carattere istituzionale che la V.I.A. gradatamente ha assunto, il N.E.P.A. sembra segnare un cambiamento nell'approccio usualmente adottato nel trattamento della dimensione ambientale. Questa, sino ad allora considerata dai tradizionali metodi di valutazione di progetti secondo un'ottica prevalentemente fisica e biologica, passa ad incorporare anche la componente sociale. D'altro canto però, le difficoltà strumentali relative alla misurazione degli impatti ambientali hanno portato a critiche e revisioni nei metodi stessi di valutazione di progetti.

A partire dagli anni '70, tanto le amministrazioni pubbliche quanto le organizzazioni, i centri di ricerca e le università di vari paesi, si sono concentrati sulla formulazione di nuove tecniche di V.I.A. e di studi di valutazione. Ciò ha dato come risultato una produzione cospicua di lavori essenzialmente centrati sugli aspetti tecnici della questione.

Già durante gli anni '80 il processo si è sempre più consolidato. Effettivamente un numero crescente di paesi, inclusi alcuni in via di sviluppo, ha adottato la valutazione di impatto ambientale come meccanismo istituzionale. Parallelamente, pare avanzare una certa ridiscussione ed un perfezionamento a livello procedurale: questioni quali il concetto stesso di V.I.A., le sue differenti fasi, gli attori concernenti ed il suo inserimento nel processo decisionale diventano centrali.

In Europa, la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), introdotta con la Direttiva CEE 337/85, con l'obiettivo di valutare gli effetti di un progetto sull'ambiente per proteggere la salute umana, contribuire alla qualità della vita, provvedere al mantenimento della varietà della specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema, rivoluziona il modo di rapportarsi della Pubblica Amministrazione nei riguardi di un'opera o di un'iniziativa di rilevante impatto sul territorio. L'art. 3 di tale direttiva, infatti, recita: *"la valutazione dell'impatto ambientale individua, descrive e valuta, in modo appropriato per ciascun caso particolare gli effetti diretti ed indiretti di un progetto sui seguenti fattori: l'uomo, la fauna e la flora; il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio; i beni materiali ed il patrimonio culturale; l'interazione tra i fattori sopra citati."*

Tale direttiva contiene un elenco delle tipologie di opere da sottoporre alla procedura, strutturato in due allegati: l'allegato I, relativo ai progetti che devono essere obbligatoriamente soggetti a V.I.A. da parte di tutti gli Stati membri e l'allegato II, relativo ai progetti che devono essere sottoposti a V.I.A. nel caso in cui gli Stati membri lo ritengano necessario.

La Direttiva 337/85/CEE ha introdotto i principi fondamentali, quali:

- ✓ i progetti che possono avere effetto rilevante sull'ambiente, devono essere sottoposti a valutazione d'impatto ambientale prima del rilascio dell'autorizzazione, integrando le procedure già esistenti;
- ✓ attraverso la valutazione d'impatto ambientale, devono essere identificati, descritti e valutati gli effetti ambientali dell'opera in progetto;
- ✓ l'iter procedurale deve prevedere un adeguato processo di informazione e consultazione del pubblico;
- ✓ il processo di formazione e consultazione deve essere esteso a tutte le istituzioni interessate e le decisioni prese devono essere messe a disposizione del pubblico e delle autorità interessate.

Nel rapporto quinquennale sullo stato di applicazione della Direttiva, i Servizi della Commissione hanno rilevato un certo grado di difficoltà ascrivibile a:

- campo di applicazione per le diverse categorie di opere per le quali, pur esistendo l'obbligo di applicazione della procedura, possono essere introdotti criteri e soglie dimensionali per la selezione dei progetti;
- contenuto degli studi di impatto ambientale;
- modifiche progettuali.

Successivamente, la Comunità Europea ha adottato prima la Direttiva CE 96/61 concernente la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC), poi la Direttiva CE 97/11, che modifica la Direttiva 337/85 e consente l'armonizzazione tra gli Stati membri per raccordare la valutazione di impatto ambientale sul controllo, la prevenzione integrata dell'inquinamento e gli impegni assunti dall'Unione Europea e dagli Stati membri, con la convenzione internazionale di Espoo, (già ratificata dall'Italia) in un contesto transfrontaliero.

In Italia il Ministero dell'Ambiente, con la Legge 8 luglio 1986 n. 349 e successive norme, in primis i Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10/08/88 n. 377 e del 27/12/88 e poi il D.P.R. 11/02/98, riguardanti la regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale e le emanazioni delle norme tecniche e regolamentari di attuazione della V.I.A., ha proceduto ad una prima e parziale applicazione della direttiva CEE 337/85.

Il 12/04/96 è stato pubblicato il D.P.R. "Atto di indirizzo e coordinamento concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", che delega alle Regioni l'emanazione di una legge volta a completare il recepimento della direttiva CEE 85/337 relativamente alle opere dell'allegato II.

A livello statale tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo, che stabilisce in via generale i principi di coordinamento, semplificazione e snellimento delle procedure amministrative. L'Atto di indirizzo richiede alle Regioni di normare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari, introduce la procedura di verifica (screening) per determinare se un progetto dovrà essere sottoposto a V.I.A. e la procedura di scoping per identificare, per le opere soggette a valutazione, le informazioni che dovrà contenere lo studio di impatto ambientale. Circa le opere da sottoporre a V.I.A., l'Atto di indirizzo suddivide le stesse in due allegati, A e B, disponendo una procedura di valutazione obbligatoria per i progetti dell'allegato A e per quelli dell'allegato B se ricadenti, pur parzialmente, in aree naturali protette, mentre è prevista una procedura di screening per i progetti dell'allegato B non ricadenti in aree naturali protette.

Il riferimento comunitario in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento è rappresentato dalla direttiva 96/61/CE del 24 settembre 1996 (più conosciuta con l'acronimo Integrated Pollution Prevention and Control - I.P.P.C.). La modalità d'azione proposta dalla direttiva è incentrata su un approccio integrato per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento proveniente dai diversi settori produttivi.

Il campo d'applicazione della direttiva "I.P.P.C." è costituito dagli impianti industriali ad alto potenziale d'inquinamento.

Tale direttiva è stata recepita a livello nazionale attraverso il D.Lgs. n. 372 del 4 agosto 1999.

Le attività per le quali sono previste le misure di riduzione dell'inquinamento sono riportate nell'allegato 1. L'obiettivo del decreto è quello di *"prevedere misure intese ad evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni delle suddette attività nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti e per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso."*

Il D.Lgs. n. 372 dispone che i nuovi impianti siano soggetti ad un'autorizzazione preventiva al funzionamento dell'impianto, che prescriva il rispetto di tutte le norme di qualità ambientale contemplate dalla legislazione (art. 3).

Gli elementi di maggior interesse infatti riguardano:

- il rilascio da parte dell'Autorità competente dell'autorizzazione integrata ambientale, cioè quel provvedimento che autorizza l'esercizio di un impianto o parte di esso che presentino condizioni conformi ai requisiti del decreto stesso.

L'autorizzazione integrata ambientale (*art. 4 comma 10*) sostituisce ad ogni effetto ogni altro visto, nulla osta, parere o autorizzazione ambientale, previsti dalle disposizioni di legge e dalle relative norme di attuazione, salva la normativa in materia di rischi di incidente rilevante [D.lgs n. 334/1999].

- l'adozione delle BAT – Best Available Techniques, ovvero le *"migliori tecniche disponibili"* (*art. 2, comma 12*), quale condizione per ottenere l'autorizzazione integrata ambientale.
- le definizioni di modifica dell'impianto (*art. 2*): *"una modifica delle sue caratteristiche o del suo funzionamento ovvero un suo potenziamento che possa produrre conseguenze sull'ambiente"* e di modifica sostanziale (*art. 2*): *"una modifica dell'impianto che, secondo l'Autorità competente potrebbe avere effetti negativi e significativi per gli essere umani o per l'ambiente"*.

Per gli impianti nuovi o in caso di modifiche sostanziali apportate ad un impianto esistente, la direttiva si applica dal novembre 1999. Gli impianti esistenti devono conformarsi alle norme della direttiva "I.P.P.C." entro ottobre del 2007. Fino a tale data restano applicabili le disposizioni relative al concetto di BAT delle due direttive precedenti (direttiva 76/464/CEE e direttiva 84/360/CEE).

Da un'accurata analisi dell'evoluzione normativa emerge, anche se in modo differenziato da un paese all'altro, un maggiore carattere partecipativo con l'incorporazione del cosiddetto "pubblico" in varie fasi della valutazione ed una maggiore trasparenza dell'azione amministrativa. Alla base di questa evoluzione ci sarebbero, da una parte, la persistenza di difficoltà metodologiche nel trattamento della dimensione ambientale, in particolare degli aspetti sociali e, dall'altra, la manifestazione di crescenti pressioni sociali che avrebbero portato le amministrazioni pubbliche a una necessaria risposta istituzionale. È interessante indagare, inoltre, in quale misura questa tendenza verso una maggior partecipazione del pubblico sia frutto non solo della pratica democratica di certi paesi ma, soprattutto, di una nuova strategia perseguita a livello delle sfere decisionali, con l'intento di ridurre i rischi di non realizzazione degli impianti proposti. Coinvolgere il pubblico sin dalle fasi iniziali della V.I.A. significherebbe evidenziare eventuali conflitti ex-ante e, quindi, disporre di tempo utile per la loro possibile "amministrazione". Inoltre, questo coinvolgimento renderebbe il pubblico compartecipe delle decisioni attuate, potendo portare a una riduzione dei rischi e, conseguentemente, dei costi di ulteriori mitigazioni o, in caso estremo, di non realizzazione dei progetti.

A tal proposito, la Direttiva 2003/35/CE prevede una maggior partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale in considerazione del fatto che l'effettiva partecipazione del pubblico all'adozione di decisioni a carattere

ambientale consente allo stesso di esprimere pareri e preoccupazioni che possono assumere rilievo per tali decisioni e che possono essere presi in considerazione da coloro che sono responsabili della loro adozione, aumentando la responsabilità e la trasparenza del processo decisionale e favorendo la consapevolezza del pubblico sui problemi ambientali e il sostegno alle decisioni adottate.

Per quanto riguarda l'accesso alla giustizia, la nuova Direttiva stabilisce che "i membri del pubblico interessato [...] abbiano accesso ad una procedura di ricorso dinanzi ad un organo giurisdizionale o ad un altro organo indipendente ed imparziale istituito dalla legge, per contestare la legittimità sostanziale o procedurale di decisioni, atti od emissioni soggetti alle disposizioni sulla partecipazione del pubblico stabilite dalla presente direttiva".

Il provvedimento in questione modifica le direttive 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia al fine di adeguarle alla convenzione di Århus sull'accesso alle informazioni (in particolare all'articolo 7, che disciplina le modalità di partecipazione pubblica ai piani, ai programmi ed alle politiche in materia ambientale ed ai commi 2 e 4 dell'articolo 9, che disciplina le modalità di accesso alla giustizia).

La Regione Basilicata, in conformità con la direttiva CEE 85/377 ha emanato, anticipando la successiva legislazione nazionale, la Legge Regionale 47/94 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e norme per la tutela dell'ambiente", successivamente modificata ed aggiornata con la Legge Regionale 03/96 "Modifiche ed integrazioni alla L.R. 19/12/1994 n. 47 Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e Norme per la Tutela dell'Ambiente".

Con l'entrata in vigore della L.R. 47/98 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale e Norme per la tutela dell'ambiente", abrogante la L.R. 47/94 e la L.R. 03/96, la Regione Basilicata ha compiuto il formale e necessario recepimento della direttiva europea 97/11 e ha dato attuazione alle indicazioni espresse nel D.P.R. 12/04/1996, disciplinando la procedura per l'impatto ambientale dei progetti pubblici e privati riguardanti la realizzazione di impianti, opere ed interventi che possano avere rilevante incidenza sull'ambiente.

La L.R. 47/98 (modificata con la L.R. 31/2008), in coerenza con la normativa nazionale e comunitaria, disciplina la valutazione d'impatto ambientale in conformità con le Direttive CEE 85/377 e 97/11, relativamente ai progetti pubblici e privati riguardanti lavori di costruzione, impianti, opere, interventi che possano avere rilevante incidenza sull'ambiente.

L'individuazione, la classificazione, l'istituzione, la tutela e la gestione delle aree protette in Basilicata è invece affidata alla L.R. 28/1994. La L.R. n. 07/1999 prevede al capo V, dedicato all'energia, le funzioni di competenza regionale concernenti: [...] punto b. la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e da rifiuti; c. la costruzione e l'esercizio delle reti per il trasporto dell'energia elettrica con tensione inferiore o pari a 150 kV; [...] h. la promozione della diffusione e dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili e delle assimilate nei settori produttivi, nel rispetto degli impegni assunti a livello europeo ed a livello internazionale, sostenendo a tal fine la qualificazione e la riconversione di operatori pubblici e privati (...); i. l'elaborazione del Piano Energetico Regionale (PER) e la

predisposizione dei relativi programmi attuativi, d'intesa con le Province e gli enti locali interessati.

Il P.I.E.A.R. Basilicata è stato approvato con la legge n. 01/2010, successivamente modificata dalla L.R. 21/2010.

Con la L.R. n. 13/2006 è stata costituita la Società Energetica Lucana (S.E.L.) al fine di supportare le politiche regionali in materia di energia. La Società ha fra i suoi compiti quello di promuovere il risparmio e l'efficienza energetica, favorendo un migliore utilizzo delle risorse energetiche locali, siano esse convenzionali che rinnovabili, operando nei mercati dell'energia elettrica e del gas. La L.R. 09/2007 detta disposizioni in materia energetica, in applicazione dei principi derivanti dall'ordinamento comunitario, dagli obblighi internazionali e in applicazione dell'art. 117, c. 3-4 Cost. tra le finalità della legge, nelle more dell'attuazione del Piano d'Indirizzo Energetico Ambientale Regionale (PIEAR), c'è quella di disciplinare le autorizzazioni per la costruzione e l'avvio di impianti per la produzione di energia. La legge fissa anche delle disposizioni di carattere programmatico laddove prevede che la Regione sostiene il risparmio energetico e l'uso delle fonti rinnovabili attraverso programmi finanziati con risorse comunitarie, nazionali e regionali. Nella L.R. n. 28/2007 sono previste disposizioni per la riduzione del costo dell'energia e l'attenuazione delle emissioni inquinanti e climalteranti. La legge finanziaria per il 2009 (L.R. 31/2008), infine, prevede misure per la riduzione del costo dell'energia regionale elaborate dalla Giunta Regionale. La medesima normativa promuove interventi, affidati alla SEL, per la razionalizzazione e riduzione dei consumi e dei costi energetici dei soggetti pubblici regionali (art. 9). L'art. 10 della legge 31/2008 stabilisce norme per il procedimento amministrativo semplificato per la realizzazione di impianti di cui all'art. 2 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 387/2003.

Nella legge n. 47/98, la previsione di due nuove fasi, ovvero di due nuovi strumenti operativi (fase di scoping e fase di screening) come da direttiva CE 97/11, anticipatamente recepiti nell'ordinamento italiano con il D.P.R. 12 aprile 1996, consente la modularità delle procedure in funzione degli impatti attesi dai singoli progetti.

La fase di scoping, facoltativa, può essere introdotta per i progetti sottoposti alla procedura di V.I.A., al fine di definire gli argomenti che devono essere considerati nello Studio di Impatto Ambientale. Lo strumento di *scoping* è quindi teso ad individuare, in consultazione tra autorità competente e proponente, quali informazioni devono essere fornite nello Studio di Impatto Ambientale ed in particolare l'individuazione degli impatti ambientali attesi, le alternative da considerare e le misure per mitigare gli impatti.

La fase di screening è invece introdotta per le opere non soggette a valutazione obbligatoria (opere di cui all'Allegato B non ricadenti, anche parzialmente, in aree naturali protette e interventi di ampliamento di opere esistenti rientranti in quelle comprese negli allegati A e B, qualora gli aumenti delle superfici o dei volumi siano inferiori alla misura del 30%) per verificare se il progetto debba essere o meno sottoposto alla procedura di V.I.A.; la verifica

viene effettuata dall'Ufficio Compatibilità Ambientale della Regione, che valuta il progetto in conformità degli elementi indicati nell'allegato D del D.P.R. 12/04/96.

L'art. 5, comma 1, lettera a) della L.R. 47/98 stabilisce che lo Studio d'Impatto Ambientale (S.I.A.) sia articolato secondo i quadri di riferimento di cui all'Allegato C (Quadro di riferimento Programmatico, Quadro di riferimento Progettuale, Quadro di riferimento Ambientale).

In particolare, il Quadro di riferimento Programmatico contiene:

1. la descrizione delle relazioni tra l'opera progettata e gli strumenti di pianificazione e di programmazione vigenti, con particolare riferimento ai rapporti di coerenza ed allo stato di attuazione di tali strumenti;
2. la descrizione di vincoli di varia natura esistenti nell'area prescelta e nell'intera zona di studio.

Il Quadro di riferimento Progettuale contiene:

1. la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
2. la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e della quantità dei materiali impiegati;
3. la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili, a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti o per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
4. la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (quali inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni ecc.) risultanti dalla realizzazione e dall'attività del progetto proposto;
5. la descrizione delle principali soluzioni alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

Il Quadro di riferimento Ambientale contiene:

1. l'analisi della qualità ambientale, con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, al sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio, all'interazione tra questi fattori;
2. la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente dovuti:
  - ✓ all'esistenza del progetto;
  - ✓ all'utilizzazione delle risorse naturali;
  - ✓ alle emissioni di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

3. l'indicazione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente;
4. la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.

Nel presente Studio di Impatto Ambientale si è preferito sviluppare i tre Quadri di riferimento in maniera più dettagliata, secondo quanto descritto nel D.P.C.M. 27/12/88, in conformità con quanto riportato nelle "Linee guida per la valutazione di impatto ambientale" a cura del Dipartimento Ambiente e Territorio e dell'Ufficio Compatibilità Ambientale della Regione Basilicata, 1999.

Il Quadro di riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Il Quadro di riferimento Programmatico in particolare comprende:

- la descrizione degli obiettivi previsti dagli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali è inquadrabile il progetto stesso nonché di eventuali disarmonie tra gli stessi;
- la descrizione di rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori;
- la descrizione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori.

Il Quadro di riferimento Progettuale descrive il progetto e le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati, nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessata. Il Quadro di riferimento Progettuale precisa le caratteristiche dell'opera progettata con particolare riferimento a:

- la natura dei beni e/o dei servizi offerti;
- il grado di copertura della domanda e dei suoi livelli di soddisfacimento in funzione della ipotesi progettuale esaminata;
- la prevedibile evoluzione qualitativa e quantitativa del rapporto domanda - offerta riferita alla presumibile vita tecnica ed economica dell'intervento;
- l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio;
- le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e le aree occupate durante la fase di costruzione e di esercizio;
- l'insieme dei condizionamenti e vincoli di cui si è dovuto tener conto nella redazione del progetto ed in particolare:
  - ✓ le norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera;
  - ✓ le norme e le prescrizioni di strumenti urbanistici, piani paesistici e territoriali, piani di settore;
  - ✓ i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico - culturali, demaniali ed idrogeologici, servitù ed altre limitazioni alla proprietà;
  - ✓ i condizionamenti indotti dalla natura e dalla vocazione di luoghi e da particolari esigenze di tutela ambientale.

- le motivazioni tecniche della scelta progettuale e la sommaria descrizione alle principali alternative prese in esame;
- gli interventi di ottimizzazione dell'insediamento nel territorio e nell'ambiente;
- gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente;
- l'interazione dell'opera con il modello geologico dell'area con particolare riferimento a:
  - ✓ caratteristiche stratigrafiche e geomorfologiche;
  - ✓ caratteristiche idrogeologiche (falde, sorgenti etc.)
  - ✓ caratteristiche geotecniche (stabilità versanti, caratteristiche fondali, ecc...)
- per le opere pubbliche o a rilevanza pubblica, l'illustrazione dei risultati dell'analisi economica di costi e benefici con l'indicazione dell'entità e delle modalità di reperimento delle risorse necessarie alla esecuzione ed al funzionamento dell'opera.

Il Quadro di riferimento Ambientale è sviluppato secondo criteri descrittivi analitici e previsionali.

Il Quadro di riferimento Ambientale:

- definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi perturbazioni significative sulla qualità degli stessi;
- descrive i sistemi ambientali interessati;
- stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- descrive le modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente;
- illustra i sistemi di intervento nelle ipotesi di manifestarsi di emergenze particolari.

Le componenti ed i fattori ambientali ai quali bisognerà fare riferimento sono così intesi:

- ✓ Atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteo climatica;
- ✓ Ambiente idrico: acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, ambienti e risorse;
- ✓ Suolo e sottosuolo: intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorse non rinnovabili;
- ✓ Vegetazione, flora, fauna: formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- ✓ Ecosistemi: complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
- ✓ Salute pubblica: come individui e comunità;
- ✓ Rumore e vibrazioni: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;

- ✓ Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- ✓ Paesaggio: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Conformemente a tali indirizzi, questa relazione si compone di tre parti distinte; ognuna di esse è aperta da una introduzione che ne descrive obiettivi, funzioni e metodi. Risulta comunque opportuno illustrare brevemente l'organizzazione complessiva della relazione e il filo logico che unisce le varie parti che la compongono.

Il primo capitolo ha la funzione di descrivere il Quadro Programmatico complessivo in cui s'inserisce l'opera proposta. Sono illustrate le motivazioni che hanno portato alla sua realizzazione, le caratteristiche del sito di localizzazione e le motivazioni che hanno condotto alla sua scelta e le caratteristiche del sistema pianificatorio vigente nell'area di interesse.

Il secondo capitolo è destinato alla descrizione delle caratteristiche fisiche e tecniche dell'opera e delle relative alternative<sup>2</sup>.

Il terzo capitolo è finalizzato alla descrizione dell'ambiente circostante direttamente o indirettamente modificato dal progetto. Per quanto concerne la definizione di ambiente, è importante sottolineare che esso comprende non solo gli aspetti ecologico - naturalistici in senso stretto, ma anche gli aspetti economico - sociali. In questo studio si assume, pertanto un'accezione ampia del termine ambiente, includendo in modo estensivo la dizione "uomo", contenuta nella Direttiva CEE 337/85. Obiettivo dell'analisi è individuare, localizzare, quantificare i potenziali fattori causali di impatto.

Come si può evincere dalla descrizione dei contenuti, l'analisi è stata condotta conformemente a quanto previsto dal D.P.C.M. 27 dicembre 1988, dall'allegato C della L.R. n. 47/98, dalla L.R. 31/2008, dal P.I.E.A.R. ed ha consentito di analizzare in dettaglio le relazioni instaurate tra l'opera e l'ambiente, fornendo, di conseguenza, tutte le basi informative previste dalla legislazione in materia, per le successive fasi istruttorie condotte dalla Pubblica Amministrazione, al fine di giungere al giudizio di compatibilità ambientale.

All'interno di questa introduzione, un'ulteriore precisazione si rende necessaria per quanto riguarda la raccolta dei dati contenuti nel presente documento, che ha fatto riferimento:

⇒ agli enti di pianificazione regionale e locale, per quanto riguarda i dati contenuti nel Quadro di Riferimento Programmatico;

---

<sup>2</sup> La considerazione delle alternative necessita di una precisazione: gli studi di impatto ambientale si differenziano a seconda del livello di definizione del progetto da analizzare, cioè nella prima fase (progetto di fattibilità), nella fase intermedia (progetto di massima), nella fase finale (progetto esecutivo). Negli studi di fattibilità, la valutazione avviene attraverso l'analisi di grandi opzioni strategiche estremamente aperte, nei progetti di massima possono essere considerate e valutate alternative tecnologiche e/o di localizzazione, diverso è invece operare su un progetto esecutivo in cui le alternative possono essere costituite esclusivamente da varianti tecnologiche e misure di mitigazione

⇒ al progettista e al gestore dell'impianto, per i dati contenuti nel Quadro di Riferimento Progettuale;

⇒ alle fonti istituzionalmente competenti per quanto riguarda il Quadro di Riferimento Ambientale.

Nel testo e a nota delle tabelle sono specificate tutte le fonti.



# 1 Quadro di Riferimento Programmatico

## 1.1 Motivazione del progetto

Le fonti energetiche rinnovabili stanno vivendo una stagione di grande sviluppo a livello mondiale, con un peso sempre più rilevante nella bilancia energetica. Gli investimenti nella ricerca e nell'innovazione tecnologica, la diffusione e la sperimentazione in diversi Paesi ha permesso di realizzare una crescita di potenza e efficienza degli impianti impensabile solo dieci anni fa. L'eolico è oggi la fonte energetica con il maggior tasso di crescita a livello mondiale, con una crescita annua pari al 40%, mentre la superficie di pannelli solari è più che decuplicata in dieci anni. L'Europa sta svolgendo un ruolo da capofila in questo processo, con obiettivi chiari e ambiziosi da parte dell'UE, ma anche risultati straordinari nei Paesi che con più forza hanno creduto e investito nelle nuove fonti energetiche pulite, che hanno visto negli ultimi anni la creazione di decine di migliaia di nuovi posti di lavoro all'interno di un sistema industriale all'avanguardia.

Nelle proiezioni dell'International Energy Agency, le fonti rinnovabili possono arrivare a soddisfare il 20% della domanda di elettricità mondiale al 2020 e il 50% di energia primaria nel 2050. Il binomio ricerca e sviluppo, la forte spinta industriale, gli incentivi nazionali e la diffusione del concetto di sviluppo sostenibile, hanno consentito di realizzare progressi straordinari, rendendo le tecnologie sempre più competitive, aprendo una vera e propria nuova fase nella produzione energetica mondiale, sostituendo in parte le fonti fossili.

L'Italia è immersa all'interno di questo scenario. Nell'anno 2009 (fonte: GSE), infatti, gli impianti alimentati da fonti rinnovabili hanno raggiunto le 74.282 unità, con potenza installata complessiva pari a 26.519 MW. Rispetto al 2008, la numerosità degli impianti è più che raddoppiata. Il contributo maggiore alla crescita, dell'11% della potenza installata, deriva dalla fonte eolica: sono stati installati nel 2009 circa 1.360 MW addizionali. Nel 2009, la produzione effettiva di energia da fonti rinnovabili è stata pari a 63.422 GWh, oltre il 19% più elevata rispetto all'anno precedente.

Con il progetto in esame s'intende generare energia elettrica a partire dalla fonte rinnovabile rappresentata dal vento, incrementando ulteriormente l'aliquota di produzione italiana da fonti non convenzionali.

L'energia eolica risulta chiaramente vantaggiosa sotto l'aspetto ambientale, dal momento che:

- non contribuisce all'effetto serra, il quale determina l'incremento del riscaldamento terrestre, poiché non libera anidride carbonica nell'atmosfera;
- permette di ricoprire i fabbisogni energetici, senza dover ricorrere a risorse naturali non rinnovabili;
- non contribuisce alla formazione di piogge acide, in quanto non emette contaminanti composti contenenti zolfo, quali l' $\text{SO}_2$  e l' $\text{SO}_3$ ;

- non produce residui tossici di difficile trattamento e/o eliminazione;
- non contribuisce alla formazione di contaminanti di origine fotochimica, in quanto non emette composti azotati (NO<sub>x</sub>) nell'atmosfera;
- i possibili impatti ambientali sono di scarsa entità e di carattere circoscritto, con un basso costo per il recupero ambientale;
- i possibili effetti non sono permanenti, perché non si prolungano oltre l'utilizzo della fonte energetica e nella maggior parte dei casi si ha la reversibilità totale degli stessi.

Pertanto, il parco eolico in oggetto è compatibile con il rispetto e la conservazione dell'ambiente, garantendo una produzione di energia pulita da fonte rinnovabile.

### 1.1.1 Il Protocollo di Kyoto e le energie rinnovabili

La lotta contro i cambiamenti climatici, con un'azione internazionale mirante a ridurre le emissioni di taluni gas ad effetto serra responsabili del riscaldamento del pianeta, sarebbe assai apprezzabile se non fosse che da maggio 1992, data in cui è stata approvata a New York la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite, da cui poi è scaturito il protocollo, sono trascorsi anni in cui molti compromessi e tante modifiche sono stati introdotti per convincere più nazioni possibile a sottoscrivere l'accordo. Ad oggi Paesi come gli Stati Uniti o l'Australia non lo hanno ancora firmato mentre nazioni come Cina e India non ne sono vincolate, perché considerati Paesi in via di sviluppo.

Proprio questa disparità è considerata dagli scettici con perplessità. La tesi è che i Paesi in via di sviluppo saranno in futuro i maggiori emettitori di gas serra, quindi il mancato vincolo di questi potrebbe vanificare del tutto il sacrificio, soprattutto economico naturalmente, di chi oggi si sottopone ai vincoli del Protocollo.

Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, dopo 90 giorni dal soddisfacimento dei due obiettivi essenziali: la ratifica di oltre il 55% dei Paesi del mondo, responsabili di almeno il 55% delle emissioni totali di anidride carbonica emessa nel 1990.

Con il Protocollo di Kyoto, 160 Paesi nel 1997 hanno deciso di avviare un piano d'azione contro l'aumento di temperatura della Terra. L'accordo fissa precisi obiettivi per la riduzione dei gas responsabili dell'effetto serra e dell'aumento di temperatura sulla Terra: del 5,2% medio nei Paesi industrializzati, dell'8% nella Ue (6,5% l'Italia), 7% gli USA e 6% il Giappone. Tali livelli di riduzione devono essere raggiunti nel periodo 2008-2012, avendo come base i livelli di emissione rilevati nel 1990. Per la riduzione delle emissioni sono considerati prioritari alcuni settori: energia, processi industriali (in particolare nell'industria chimica, metallurgica e nella produzione di prodotti minerali); agricoltura e zootecnia; rifiuti.

L'Italia ha ratificato il Protocollo con legge 1 giugno 2002, n. 120, con un obiettivo ambizioso di riduzione del 6,5%, rispetto al 1990.

## 1.2 Riferimenti normativi comunitari

La prima Direttiva Europea in materia di V.I.A. risale al 1985 (Direttiva 85/337/CEE del Consiglio del 27.06.1985: "Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati") e si applica alla valutazione dell'impatto ambientale di progetti pubblici e privati con un possibile impatto ambientale importante.

Tale direttiva è stata riesaminata nel 1997, mediante l'attuazione della Direttiva 97/11/CE, attualmente vigente, che ha esteso le categorie dei progetti interessati ed ha inserito un nuovo allegato relativo ai criteri di selezione dei progetti stessi.

Successivamente è stata emanata la Direttiva n. 35 del 26/05/2003 (Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26.05.2003), che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia. Per ciò che concerne le disposizioni in materia di impianti eolici, l'Unione Europea individua le seguenti linee guida:

- sviluppo delle fonti rinnovabili (raddoppio al 2010 del contributo di energia da fonti rinnovabili dal 6 al 12%);
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, estendendo;
- compito alle Regioni di filtrare le potenzialità del loro territorio.

A livello comunitario è opportuno considerare le direttive in materia di "mercati energetici", di tutela ambientale e di energia da fonti rinnovabili.

Di seguito si riportano le direttive comunitarie di interesse:

- Direttiva 92/96/CE: liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica;
- Direttiva (CE) numeri 80/779, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali;
- Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 27 settembre 1996 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'ambiente;
- Direttiva 96/91/CE del consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento. Sono stabiliti standard tecnologici e ambientali per i settori responsabili di inquinamento ambientale;
- Direttiva 98/70/CE, 98/69/CE e 99/32/CE sulla qualità dei prodotti petroliferi;
- Direttiva Europea 2001/77/CE;
- Direttiva Europea 2009/28/CE.

### **1.3 Riferimenti normativi nazionali**

I primi recepimenti, a livello nazionale, in materia di valutazione di impatto ambientale delle Direttive Europee risalgono al 1994, in particolare con l'attuazione dell'articolo 40 della Legge n.146 del 22.02.1994 ("Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge comunitaria 1993") concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto relative ai progetti dell'allegato II della Direttiva del 1985.

Due anni dopo, nel 1996, è entrato in vigore l'Atto di indirizzo e Coordinamento (D.P.R. 12.04.1996: "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40 comma 1 della legge 22.02.1994 n. 146 concernente disposizioni in materia di impatto ambientale"), che attribuisce alle Regioni ed alle Province autonome la competenza per l'applicazione della procedura di V.I.A. ai progetti inclusi nell'allegato II della Direttiva 85/337/CEE. Tale Decreto è stato modificato ed integrato con il D.P.C.M. del 03.09.99 ("Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art.40 comma 1 della Legge 02.02.1994 n.146 concernente disposizioni in materia di impatto ambientale. G.U. n. 302 del 27.12.1999").

Di seguito si riporta una breve rassegna normativa relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale e agli argomenti ad essa correlati.

- Legge n. 349 del 08.07.1986: è la legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente. L'art. 6 riguarda la V.I.A.;
- Legge n. 67 del 11.03.1988: è la legge finanziaria 1988. L'art. 18 comma 5 istituisce la Commissione V.I.A.;
- D.P.C.M. n. 377 del 10.08.1988: regola le pronunce di compatibilità ambientale;
- D.P.C.M. 27.12.1988: definisce le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto e per il giudizio di compatibilità ambientale;
- Circolare Ministero Ambiente 11.8.1989: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. n. 460 del 05.10.1991: modifica il D.P.C.M. 377/1988;
- D.P.R. 27.04.1992: integra il D.P.C.M. 377/88;
- Legge 11.02.1994, n. 109: l'art. 16 individua il progetto definitivo come il livello di progettazione da sottoporre a V.I.A.;
- Legge n. 146 del 11.02.1994: è la legge comunitaria del 1993; l'art. 40 riguarda la V.I.A.;
- Circolare Ministero Ambiente del 15.02.1996: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. del 12.04.1996: è l'Atto di indirizzo e coordinamento nei confronti delle Regioni, in materia di V.I.A., in applicazione della Legge 146/94 art. 40;
- Circolare Ministero Ambiente n. GAB/96/15208 del 07.10.1996: è relativa alle opere eseguite per lotti;
- Circolare Ministero Ambiente n. GAB/96/15208 del 08.10.1996: è relativa ai rapporti tra V.I.A. e pianificazione;

- D.P.R. 11.02.1998: integra il D.P.C.M. 377/88;
- D.Lgs. n. 112 del 31.03.1998: gli artt. 34, 34 e 71 riguardano il conferimento alle Regioni delle funzioni in materia di V.I.A.;
- D.P.R. n. 348 del 02.09.1999: regola gli studi di impatto per alcune categorie di opere ad integrazione del D.P.C.M. 27.12.1988;
- D.P.C.M. 03.09.1999: modifica ed integra il D.P.R. 12.04.1996;
- D.P.C.M. 01.09.2000: modifica e integra il D.P.R. 12.04.1996;
- Legge n. 340 del 24.11.2000: al Capo II disciplina le conferenze di servizi;
- Decreto 01.04.2004: Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale.
- Decreto Legge 03.04.2006 n. 152: Norme in materia ambientale;
- Decreto legge 12.05.2006 n. 173: Proroga di termini per l'emanazione di atti di natura regolamentare;
- D.P.C.M. 07.03.2007: Modifiche al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999, recante: "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994 n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale";
- D.Lgs. 16.01.2008 n. 04: Ulteriori correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 recante norme in materia ambientale;
- Legge 23.07.2009 n. 99: Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia;
- D.Lgs. n. 128 del 28 giugno 2010: Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - cd. "Correttivo Aria-Via-Ippc";
- Decreto 10.09.2010: linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- D.Lgs. 03.03.2011 n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- DM Sviluppo Economico 14 gennaio 2012: Metodologia per calcolare il raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di quote dei consumi finali lordi di elettricità, energia per il riscaldamento e il raffreddamento e per i trasporti coperti da fonti energetiche rinnovabili;
- DM Sviluppo Economico 15 marzo 2012: Definizione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili (c.d. Burden Sharing);
- DM Sviluppo Economico 6 luglio 2012: Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici - attuazione articolo 24 del D.Lgs. 28/2011.

La descrizione della normativa nazionale in materia di impianti eolici deve partire dal Piano Energetico Nazionale del 1988, cui si fa attualmente riferimento in quanto in esso si pone

l'attenzione sul vantaggio economico rinveniente dalle fonti energetiche, sulla problematica ambientale e sull'attuazione dei programmi.

Il recepimento normativo del Piano Energetico del 1998 viene effettuato con la legge n.10 del 9 gennaio 1991, mediante la quale si demandano una serie di compiti alle Regioni e si definiscono le linee guida per il mercato dell'energia, in conformità a quanto previsto dalle direttive Europee. In accordo con la politica energetica della Comunità Europea, si stabilisce l'uso razionale dell'energia, il contenimento dei consumi di energia nella produzione e nell'utilizzo di manufatti, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia, la riduzione dei consumi specifici di energia nei processi produttivi.

In particolare, l'art. 1 comma 3 della legge 10/91 definisce come fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali, nel medesimo comma sottolinea come le suddette fonti rinnovabili siano di interesse pubblico: *"L'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche"*.

Con la Conferenza Energia e Ambiente l'ENEA ha stabilito la necessità di adeguare le infrastrutture energetiche attraverso l'uso di nuove tecnologie, allo scopo di minimizzare il divario esistente con il resto dei paesi europei in materia di standard ambientali. Si è altresì stabilita l'importanza degli investimenti in fonti rinnovabili da effettuarsi nel mezzogiorno, in quanto area privilegiata per la realizzazione di impianti da adibire alla produzione di energia verde.

#### **1.4 Riferimenti normativi regionali**

La L.R. n. 47/1998, modificata dalla L.R. 31/2008, disciplina la valutazione di impatto ambientale in conformità con le Direttive CEE 85/377 e 97/11, relativamente ai progetti pubblici e privati riguardanti lavori di costruzione, impianti, opere, interventi che possano avere rilevante incidenza sull'ambiente.

Visto che il Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale della Basilicata è stato approvato con la Legge Regionale n. 01 del 19 gennaio 2010 "Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 – L.R. n. 9/2007", che all'art. 7 detta norme di modifica alla L.R. n. 47/98 ed all'articolo 9 fa salve le disposizioni di cui agli articoli 9 e 10 della L.R. n. 31/2008 (come modificati dall'art. 54 della L.R. n. 42/2009), dove si dispone che impianti di micro generazione da fonte eolica e fotovoltaica, di potenza nominale fino ad 1 MWe vengano realizzati con procedura di D.I.A. escludendoli dalle procedure di Compatibilità Ambientale previste dalla L.R. 47/98 (e s.m.i.).

Considerate tuttavia le Parti II e III del D.Lgs. 152/2006 ed i relativi allegati, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1428 del 1 settembre 2010 si è disposto che per la realizzazione degli impianti di produzione di energia rinnovabile con potenza nominale sino ad 1 MWe da fonte eolica e fotovoltaica, siano da applicare le disposizioni degli articoli 9 e 10 della L.R. 31/2008 così come modificate dall'art. 54 della L.R. n. 42/2009 e le disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006 – Parte II e s.m.i. per i relativi procedimenti di Compatibilità Ambientale (Screening o V.I.A.). Pertanto, il progetto in esame è soggetto alla Fase di Verifica a V.I.A., per la quale si predispongono il presente Studio d'Impatto Ambientale, elaborati di progetto con sufficiente livello tecnico di approfondimento per individuare compiutamente i lavori da realizzare e la Sintesi Non Tecnica.

Segue elencazione degli ulteriori riferimenti normativi regionali:

- L.R. 19 gennaio 2010 n. 1 e s.m.i.: Approvazione del piano energetico regionale e norme di autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili;
- DGR 29 dicembre 2010 n. 2260 e s.m.i.: Attuazione del Piano Energetico Regionale e disciplina dell'Autorizzazione per impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- DGR 15 febbraio 2011 n. 191: Criteri di ammissibilità all'autorizzazione unica dei progetti di impianti già sottoposti a VIA – norma transitoria dell'applicazione del PEAR;
- L.R. 26 aprile 2012 n. 8 e s.m.i.: Norma in materia di fonti rinnovabili – estensione della PAS per impianti fino a 1 MW e indicazioni procedurali;
- L.R. 9 agosto 2012 n. 17: Autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili – Modifiche alla L.R. 26 aprile 2012 n. 8.

### ***1.5 Rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori rispetto all'area di localizzazione***

Nello Studio di Impatto Ambientale si è tenuto conto del PEAR (approvato con L.R. 01/2010) e del Disciplinare (art. 3 della L.R. 01/2010) per l'attuazione degli obiettivi del Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale e disciplina del procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili e linee guida tecniche per la progettazione degli stessi.

In riferimento all'art. 9 comma 3 lettera c. del Disciplinare e al punto A.17 delle Linee Guida tecniche per la progettazione, lo S.I.A. è stato redatto in conformità alle norme nazionali e regionali vigenti e alle norme tecniche di cui al DPCM 337/88 e DPCM 27/12/1988 e s.m.i. e gli elaborati prodotti sono quelli previsti dalla L.R. 47/98 e s.m.i.

Nell'Appendice A del PEAR, Principi generali per la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti da fonti rinnovabili – 1. Eolici – 1.2 Procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti eolici, si individuano le aree ed i siti non idonei alla realizzazione degli impianti eolici di macrogenerazione. Si tratta di aree che per effetto dell'eccezionale valore

ambientale, paesaggistico, archeologico e storico o per effetto della pericolosità idrogeologica, si ritiene necessario preservare. Ricadono in questa categoria:

1. le riserve naturali regionali e statali;
2. le aree SIC e pSIC;
3. le aree ZPS e pZPS;
4. le Oasi WWF;
5. i siti archeologici, storico-monumentali ed architettonici con fascia di rispetto 1.000 m;
6. le aree comprese nei Piani Paesistici di Area vasta soggette a vincolo di conservazione A1 e A2, escluso quelle interessate dall'elettrodotto dell'impianto quali opere considerate secondarie;
7. Superfici boscate governate a fustaia;
8. Aree boscate ed a pascolo percorse da incendio da meno di 10 anni dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione;
9. Le fasce costiere per una profondità di almeno 1.000 m;
10. Le aree fluviali, umide, lacuali e le dighe artificiali con fascia di rispetto di 150 m dalle sponde (ex D.lgs n.42/2004) ed in ogni caso compatibile con le previsioni dei Piani di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;
11. I centri urbani. A tal fine è necessario considerare la zona all'interno del limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della L.R. n.23/99;
12. Aree dei Parchi Regionali esistenti, ove non espressamente consentiti dai rispettivi regolamenti;
13. Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a verifica di ammissibilità;
14. Aree sopra i 1.200 m di altitudine dal livello del mare;
15. Aree di crinale individuati dai Piani Paesistici di Area Vasta come elementi lineari di valore elevato.

Ai fini del Piano, sono definite aree con un valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale medio-alto le aree dei Piani Paesistici soggette a trasformabilità condizionata o ordinaria, i Boschi governati a ceduo e le aree agricole investite da colture di pregio (quali ad esempio le DOC, DOP, IGT, IGP, ecc...).

In tali aree è consentita esclusivamente la realizzazione di impianti eolici, con numero massimo di dieci aerogeneratori, realizzati da soggetti dotati di certificazione di qualità (ISO) ed ambientale (ISO e/o EMAS).

Ricadono nella categoria di aree idonee tutti i siti che non ricadono nei precedenti.

Perché possa essere esaminato ai fini dell'autorizzazione unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, il progetto di un impianto eolico di grande generazione deve soddisfare i seguenti vincoli tecnici minimi:

- a) Velocità media annua del vento a 25 m dal suolo non inferiore a 4 m/s;
- b) Ore equivalenti di funzionamento dell'aerogeneratore non inferiori a 2.000 ore;
- c) Densità volumetrica di energia annua unitaria non inferiore a 0,2 kWh/anno\*mc;

d) Numero massimo di aerogeneratori: 30 (10 nelle aree di valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale). Per gli impianti collegati alla rete di alta tensione, di potenza superiore a 20 MW, ed inoltre per quelli realizzati nelle aree di valore naturalistico, paesaggistico ed ambientale, dovranno essere previsti interventi a supporto dello sviluppo locale, commisurati all'entità del progetto ed in grado di concorrere, nel loro complesso, agli obiettivi del PIEAR.

Inoltre, per poter avviare l'iter autorizzativo, i progetti devono rispettare i seguenti requisiti di sicurezza inderogabili:

a) Distanza minima di ogni aerogeneratore dal limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della L.R. n. 23/99 determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica e tale da garantire l'assenza di effetti di Shadow-Flickering in prossimità delle abitazioni, e comunque inferiore a 1.000 m;

a-bis) distanza minima di ogni aerogeneratore dalle abitazioni determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica, di Shadow Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli ornai rotanti. In ogni caso tale distanza non deve essere inferiore a 2,5 volte l'altezza massima della pala o 300 m;

b) Distanza minima da edifici subordinata a studi di compatibilità acustica, di scado-flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti, in ogni caso tale distanza non deve essere inferiore a 300 m;

c) Distanza minima da strade statali ed autostrade subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti, in ogni caso tale distanza non deve essere inferiore a 300 m;

d) Distanza minima da strade provinciali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti, in ogni caso tale distanza non deve essere inferiore a 200 m;

d-bis) distanza minima da strade di accesso alle abitazioni subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 200 metri.

e) È inoltre necessario nella progettazione, con riferimento al rischio sismico, osservare quanto previsto dall'Ordinanza n. 3274/03 e sue successive modifiche, nonché al DM 14 gennaio 2008 ed alla Circolare Esplicativa del Ministero delle Infrastrutture n. 617 del 02/02/2009 e, con riferimento al rischio idrogeologico, osservare le prescrizioni previste dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) delle competenti Autorità di Bacino;

f) Distanza tale da non interferire con le attività dei centri di osservazioni astronomiche e di rilevazioni di dati spaziali, da verificare con specifico studio da allegare al progetto.

Ai fini della sicurezza deve essere elaborato un apposito studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale.

Il progetto definitivo, sempre stando al PIEAR, deve contenere uno Studio Anemologico, effettuato da società certificate e/o accreditate, correlato alle dimensioni del parco e con rilevazioni della durata di almeno un anno.

Le rilevazioni anemologiche devono rispettare i seguenti requisiti minimi:

- a) Presenza di almeno una torre anemometrica nel sito con documentazione comprovante l'installazione;
- b) La torre anemometrica deve essere installata seguendo le norme IEC 61400 sul posizionamento dei sensori e sulle dimensioni caratteristiche delle diverse parti che compongono la torre medesima;
- c) I sensori di rilevazione della velocità del vento devono essere corredati da certificato di calibrazione non antecedente a 3 anni dalla data di fine periodo di acquisizione;
- d) Deve essere fornito di un certificato di installazione della torre rilasciato da soggetto incaricato dell'installazione, completa dei sensori e del sistema di acquisizione, memorizzazione e trasmissione dati, nonché un certificato rilasciato dal Comune che attesti l'avvenuta installazione della torre, previa comunicazione. Devono inoltre essere forniti i rapporti di manutenzione della torre.
- e) Deve essere allegata la comprova dell'avvenuto perfezionamento della procedura di autorizzazione tramite comunicazione al Comune, per l'installazione di autorizzazione di tutti gli anemometri che effettuano le misurazioni del Parco; la data di perfezionamento deve essere precedente all'inizio delle misurazioni stesse.
- f) Periodo di rilevazione di almeno 1 anno di dati validi e consecutivi; qualora i dati a disposizione siano relativi ad un periodo di tempo inferiore ad un anno ma comunque superiore a 9 mesi. È facoltà del richiedente adottare una delle due strategie seguenti: considerare il periodo mancante alla stregua di un periodo di calma ed includere tale periodo nel calcolo dell'energia prodotta; integrare i dati mancanti con rilevazioni effettuate tramite torre anemometrica, avente caratteristiche dei punti b), c), d) ed e), fino al raggiungimento di misurazioni che per un periodo consecutivo di un anno presentino una perdita di dati non superiori al 10% del totale. Qualora i dati mancanti fossero in un numero maggiore di 3 mesi, il monitoraggio dovrà estendersi per il periodo necessario ad ottenere dati validi per ognuno dei mesi dell'anno solare;
- g) I dati sperimentali acquisiti dovranno essere forniti alla presentazione del progetto nella loro forma digitale, originaria ed in forma aggregata, con periodicità giornaliera, in un formato alfanumerico tradizionale. La P.A. si impegna ad utilizzare i dati anemologici forniti dal proponente per soli fini istituzionali.
- h) Devono essere fornite le incertezze totali di misura delle velocità rilevate dai sensori anemometrici utilizzati per la stima della produzione energetica.
- i) Nella documentazione tecnica dovrà essere riportato un calendario dettagliato delle acquisizioni fatte da ciascun sensore di ciascuna torre nei mesi di rilevazione, insieme all'elenco delle misure ritenute non attendibili.

Nella progettazione dell'impianto eolico si deve anche garantire una disposizione degli aerogeneratori la cui mutua posizione impedisca visivamente il così detto "effetto gruppo" o "effetto selva".

Per garantire la presenza di corridoi di transito per la fauna oltre che ridurre l'impatto visivo, gli aerogeneratori devono essere disposti in modo tale che:

- a) La distanza minima tra aerogeneratori sia pari a 3 diametri di rotore;
- b) La distanza minima tra le file di aerogeneratori sia pari a 6 diametri di rotore.

Per impianti che si sviluppano su file parallele e con macchine disposte in configurazione sfalsata, la distanza minima fra le file non può essere inferiore a 3 diametri di rotore.

Nella redazione del progetto bisognerà in ogni caso osservare le prescrizioni di seguito elencate:

1. È obbligatorio utilizzare aerogeneratori con torri tubolari rivestite con vernici antiriflesso di colori presenti nel paesaggio o neutri, evitando l'apposizione di scritte e/o avvisi pubblicitari. I trasformatori e tutti gli apparati strumentali della cabina di macchina per la trasformazione elettrica da BT a MT devono essere allocati all'interno della torre di sostegno dell'aerogeneratore. In alternativa si può prevedere l'utilizzo di manufatti preesistenti opportunamente ristrutturati al fine di preservare il paesaggio circostante o la creazione di nuovi manufatti.
2. L'ubicazione dell'impianto deve essere il più vicino possibile al punto di connessione alla rete di conferimento dell'energia in modo tale da ridurre l'impatto degli elettrodotti interrati di collegamento. Le linee interrate, in MT AT, devono essere collocate ad una profondità minima di 1,2 m, protette e accessibili nei punti di giunzione, opportunamente segnalate e adiacenti il più possibile ai tracciati stradali. Ove non fosse tecnicamente possibile la realizzazione di elettrodotti interrati in MT il tracciato delle linee aeree deve il più possibile affiancarsi alle infrastrutture lineari esistenti.
3. Bisogna evitare l'ubicazione degli impianti e delle opere connesse (cavidotti interrati, strade di servizio, sottostazione, ecc.) in prossimità di compluvi e torrenti montani indipendentemente dal loro bacino idraulico, regime e portate, e nei pressi di morfosttrutture carsiche quali doline e inghiottitoi.
4. Gli sbancamenti ed i riporti di terreno devono essere contenuti il più possibile ed è necessario prevedere per le opere di contenimento e ripristino l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.
5. Dovranno essere indicate le aree di cantiere ed i percorsi utilizzati per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto privilegiando le strade esistenti per evitare la realizzazione di modifiche ai tracciati. Andranno valutati accessi alternativi con esame dei relativi costi ambientali.

6. Dovranno essere evidenziate le dimensioni massime delle parti in cui potranno essere scomposti i componenti dell'impianto ed i relativi mezzi di trasporto, privilegiando quelli che consentono un accesso al cantiere senza interventi alla viabilità esistente.
7. Nel caso sia indispensabile realizzare nuovi tratti stradali per garantire l'accesso al sito, dovranno preferirsi soluzioni che consentano il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto; in particolare: piste in terra o a bassa densità di impermeabilizzazione aderenti all'andamento del terreno.
8. Deve essere evitato il rischio di erosione causato dall'impermeabilizzazione delle strade di servizio e dalla costruzione dell'impianto.

Inoltre, in fase di costruzione:

1. Il soggetto autorizzato dovrà assicurare che la presenza del cantiere non precluda l'esercizio delle attività agricole dei fondi confinanti e la continuità della viabilità esistente;
2. Durante la fase di cantiere, dovranno essere impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre la dispersione di polveri sia nel sito che nelle aree circostanti;
3. Dovrà essere predisposto un sistema di smaltimento delle acque meteoriche cadute sull'area di cantiere, e prevedere idonei accorgimenti tecnici che impediscano il dilavamento della superficie dell'area di cantiere;
4. Deve essere ripristinata la vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e deve essere garantita la restituzione alle condizioni ante operam delle aree interessate dalle opere non più necessarie durante la fase di esercizio (piste di lavoro, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali ecc.);
5. Dovranno essere limitate le attività di realizzazione dell'impianto nel periodo riproduttivo delle principali specie animali;
6. Al termine dei lavori il proponente deve procedere al ripristino morfologico, alla stabilizzazione ed inerbimento di tutte le aree soggette a movimenti di terra e al ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.

In fase di esercizio, invece:

1. Il soggetto autorizzato dovrà assicurare che l'impianto eolico non precluda, in nessun caso, l'esercizio delle attività agricole dei fondi confinanti né ogni altro tipo di attività preesistente;
2. Il soggetto autorizzato dovrà assicurare che l'attività di funzionamento dell'impianto non interferisca con la migrazione e le attività delle specie volatili a rischio di estinzione;
3. Dovrà essere assicurata la protezione dell'impianto eolico in caso d'incendio;

4. Gli oli esausti derivanti dal funzionamento dell'impianto eolico dovranno essere adeguatamente trattati e smaltiti presso il "Consorzio obbligatorio degli oli esausti";
5. Obbligo di revamping (revisione importante delle caratteristiche costruttive e funzionali dell'impianto, ad esempio sostituzione dei rotori o dell'intera turbina, riprogrammazione del sistema di gestione della macchina, ecc.) o di dismissione nel caso di mancato funzionamento dell'impianto per due anni consecutivi;
6. Il proponente dovrà informare annualmente l'Ufficio regionale competente mediante Raccomandata con RR, della produzione di energia elettrica da parte dell'impianto eolico autorizzato;
7. Obbligo di revamping dell'impianto qualora lo stesso produca per tre anni consecutivi, al netto del periodo di collaudo, una quantità di energia annua minore o uguale all'80% di quella prevista in fase progettuale, se tale riduzione non è imputabile ad una riduzione del vento, o ad altri fattori certificati e non imputabili al gestore dell'impianto.

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, il soggetto autorizzato è tenuto a dismettere l'impianto secondo il progetto approvato o, in alternativa, l'adeguamento produttivo dello stesso. Nel caso di dismissione il soggetto autorizzato dovrà, nel rispetto del progetto approvato e della normativa vigente:

1. Rimuovere gli aerogeneratori in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
2. Rimuovere completamente le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
3. Ripristinare lo stato preesistente dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - a. Ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
  - b. Rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte;
  - c. Utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
  - d. Utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;
4. Convertire ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento, gli edifici

dei punti di raccolta delle reti elettriche e della sottostazione; in alternativa gli stessi dovranno essere demoliti;

5. Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

### **1.5.1 Verifica del corretto inserimento del Parco Eolico**

La verifica del corretto inserimento del Parco Eolico di Montemilone è stata fatta in riferimento a quanto prescritto dal P.I.E.A.R. vigente<sup>3</sup>.

⇒Punto 1.2.1: si definiscono impianti di grande generazione gli impianti di potenza nominale superiore a 1MW.

Il progetto riguarda un impianto eolico di grande generazione, di potenza 78 MW.

⇒Punto 1.2.1.1: aree e siti non idonei

Il progetto non ricade in nessuna delle categorie elencate.

⇒Punto 1.2.1.2: aree e siti idonei

Il progetto rientra in aree e siti idonei.

⇒Punto 1.2.1.3: requisiti tecnici minimi

Il progetto soddisfa tutti i requisiti tecnici minimi previsti.

⇒Punto 1.2.1.4: requisiti di sicurezza

Il progetto soddisfa tutti i requisiti di sicurezza inderogabili.

⇒Punto 1.2.1.5: requisiti anemologici

Il progetto soddisfa tutti i requisiti anemologici richiesti.

⇒Punto 1.2.1.6: la progettazione

Il progetto rispetta le prescrizioni elencate.

⇒Punto 1.2.1.7: fase di costruzione

In fase di costruzione sarà assicurato quanto previsto dal PIEAR.

⇒Punto 1.2.1.8: fase di esercizio

In fase di esercizio sarà garantito quanto previsto dal PIEAR.

⇒Punto 1.2.19: fase di dismissione

In fase di dismissione sarà adempiuto quanto previsto dal PIEAR.

---

<sup>3</sup> PIEAR, Appendice A. Principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. 1. Impianti eolici. 1.2. Procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti eolici.

## 2 Quadro di riferimento Progettuale

### 2.1 Motivazioni assunte nella definizione del progetto

#### 2.1.1 Natura dei beni e/o servizi offerti

Nello Studio di Impatto Ambientale, i principali punti d'attenzione sono stati:

- la scelta del sito, raffrontando la soluzione prescelta con le alternative;
- le caratteristiche del progetto, in particolare le dimensioni degli aerogeneratori e l'occupazione del suolo;
- gli elementi costruttivi, con particolare riferimento alla geometria e distanza degli aerogeneratori, al loro numero e disposizione;
- analisi teoriche e rilevazioni strumentali della distribuzione dei campi elettrici e magnetici in funzione della distanza dall'asse della linea dei cavidotti;
- i livelli di rumore prodotti, anche nelle peggiori condizioni ambientali.

Le aree d'impatto di maggiore importanza sono, in termini generali, le seguenti:

- impatti legati alle esigenze di interessare ampi spazi extra-urbani, con potenziale pregiudizio dei valori naturalistici e paesaggistici e con potenziale perturbazione degli assetti ecosistemici ed idrogeologici;
- impatti legati a elevati ingombri visivi delle opere previste, con potenziale pregiudizio dei valori estetico - percettivi;
- impatti collegati alle nuove infrastrutture eventualmente necessarie;
- impatti legati alla produzione di onde elettromagnetiche;
- impatti legati alla produzione di rumore.

Il progetto si riferisce alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento nel comune di Montemilone (PZ).

Nell'ambito della ricerca di fonti energetiche alternative per la produzione d'energia elettrica ed in particolare nel campo eolico, quale fonte energetica rinnovabile e non inquinante, la Società Milonia s.r.l. ha condotto e sta conducendo diversi studi allo scopo di individuare, sul territorio nazionale, siti con adeguate caratteristiche di ventosità.

L'area in questione, ricadente nel territorio comunale di Montemilone, ha precise caratteristiche che la identificano come ideale, in quanto i valori della velocità del vento si attestano intorno a 7 m/s a terra.

Il sito scelto per l'installazione del parco eolico è ubicato ad oltre tre chilometri dall'abitato di Montemilone, è compreso tra le località Valle Cornuta a Sud e Ariaccia a Nord e include le contrade Valle Castagna, il Parco e Mezzana del Cantone, su di un altipiano allineato in direzione SW - NE e con superficie sommitale sub-tabulare interrotta solo da incisioni a carattere torrentizio: Vallone Castagna, Le tre Fontane, Valle Cugno Lungo.

Dal punto di vista altimetrico, l'area in questione si colloca tra le quote 275 e 341 m s.l.m.

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 di energia, una ridotta distanza dalla rete elettrica per limitare le infrastrutture di collegamento, viabilità esistente in buone condizioni che consenta il transito agli 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 allo studio anemologico riportato nel Quadro di riferimento Ambientale (dati anemologici) dal quale si desume che, sulla base dell'aerogeneratore utilizzato, dell'indagine anemologica effettuata e del numero delle turbine da installare, si stima una energia producibile annua pari a circa 361,34 GWh in condizioni del vento con una turbolenza del 10% e una densità dell'aria di 1,225 kg/m<sup>3</sup>.

Come riferimento al secondo punto (distanza dalla rete elettrica per limitare le infrastrutture di collegamento) la realizzazione del parco eolico in progetto comporterà una ridotta integrazione del sistema dei cavidotti: infatti, la connessione tra l'area di intervento e la RTN verrà realizzata mediante una sottostazione elettrica di trasformazione 20/150 kV all'interno dell'area del parco.

Con riferimento al terzo punto (viabilità esistente 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 già interessata da una buona viabilità esistente, pertanto sarà necessaria la realizzazione ex novo di tratti molto contenuti e alcuni limitati adeguamenti di percorsi esistenti.

Sulla base dei riscontri effettuati e delle considerazioni espresse, si ritiene che l'area d'intervento individuata sia senz'altro idonea all'installazione del parco eolico di progetto.

L'intervento di progetto prevede l'installazione di n. 26 aerogeneratori della potenza di 3 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare pari a 78 MW.

Complessivamente, la superficie interessata dal parco è pari a circa 1250 ha. Il coefficiente di occupazione del territorio in fase di esercizio è assai basso, con valori inferiori al 2% dell'area di riferimento: l'area circostante mantiene le funzioni precedenti all'installazione degli aerogeneratori, come, ad esempio l'utilizzo per il pascolo di animali.

In quest'ottica si è rinunciato a qualsiasi tipo di recinzione dell'impianto per renderlo meno "ostile" e isolato dal territorio circostante e, soprattutto, per permettere la continuazione della pastorizia laddove è praticata.

## **2.2 Grado di copertura della domanda e livelli di soddisfacimento delle diverse ipotesi progettuali e in assenza dell'intervento**

### 2.2.1 Domanda di energia

L'analisi della domanda di energia è finalizzata alla comprensione delle esigenze e delle modalità d'uso da parte dell'utenza ed alla individuazione di possibili politiche pubbliche per la loro ottimizzazione.

La pianificazione energetica, infatti, non può più essere finalizzata prioritariamente all'approvvigionamento energetico del sistema produttivo, ma si propone sempre di più di evidenziare gli ambiti ottimali d'intervento per la razionalizzazione ad un tempo della domanda e dell'offerta energetica.

La Basilicata si caratterizza per la scarsa densità abitativa, la prevalenza nel suo territorio di aree boschive e coltivate rispetto a quelle abitate e/o destinate ad usi industriali, una produzione di beni e servizi pari a meno dell'1% di quella nazionale ed una struttura economica in piena evoluzione con un settore manifatturiero ancora sottodimensionato rispetto alla media nazionale.

I consumi finali regionali di energia sono circa lo 0,7% di quelli nazionali, per un totale di circa 900 ktep contro i 118 mila nazionali, con valori pro capite di consumo inferiori del 40% a quelli medi nazionali.

<b>Consumi finali di energia in Italia al 1998 - migliaia di tep (tonn equivalenti di petrolio) - dati regionali – (fonte ENEA)</b>	
Piemonte	111.139
Valle D'Aosta	413
Lombardia	23.601
Trentino Alto Adige	2.315
Veneto	11.297
Friuli Venezia Giulia	3.348
Liguria	3.426
Emilia Romagna	12.015
Toscana	7.773
Umbria	2.015
Marche	2.735
Lazio	9.126
Abruzzo	2.403

Molise	457
Campania	6.086
Puglia	7.493
<b>Basilicata</b>	<b>929</b>
Calabria	1.877
Sicilia	6.634
Sardegna	3.440
<b>Italia</b>	<b>118.522</b>

Nell'ambito del dato regionale di consumi finali di energia, la suddivisione per settore di impiego, nello stesso anno, è la seguente (espressa in migliaia di tep):

Agricoltura	34,70	3,81 %
Industria	386,00	42,39 %
Civile	198,00	21,74 %
Trasporti	292,00	32,06 %
<b>Consumi finali</b>	<b>910,70</b>	<b>100,00 %</b>

La Basilicata mostra valori contraddittori ad una sintetica analisi degli indici energetici di uso comune. A fronte di consumi pro-capite pari al 60% di quelli medi italiani - sia energetici, che elettrici - che testimoniano il basso livello di consumo energetico di questa regione, vi è una più alta intensità energetica nel settore industriale. Tale valore, che misura quanta energia è stata impiegata per produrre un manufatto, è un indicatore - grezzo e non preciso, ma molto usato in letteratura - dell'efficienza d'uso dell'energia e sembra evidenziare per la Basilicata una relativa scarsa produttività del fattore energia nel sistema manifatturiero. Ciò si traduce a livello di piano nella necessità di un'analisi qualitativa precisa, che non si limiti al mero confronto di indicatori statistici aggregati.

Le peculiarità dell'economia lucana rafforzano tale esigenza. Infatti, la presenza di industrie energetiche integrate nel comparto manifatturiero con sede e filiali in altre regioni italiane falsifica il significato delle statistiche di vendita dei prodotti petroliferi, poiché parte di essi vengono autoconsumati o scambiati all'interno del gruppo industriale senza transitare per il mercato. Ancora, la già forte presenza di un settore elettrico privato dominato da autoproduttori combinata con la scoperta e lo sviluppo prossimo futuro di importanti giacimenti petroliferi fanno del comparto energetico - soprattutto in visione prospettica - uno dei motori dell'economia, situazione che non ha precedenti storici in nessuna regione italiana.

La domanda di energia per gli usi civili è stata determinata considerando che questi comprendono due principali categorie di consumo:

- gli usi domestici e
- gli usi commerciali, artigianali e del terziario.

Essi rappresentano circa un quarto della domanda regionale di energia.

Questa è direttamente dipendente dai livelli di produzione e di dotazione di macchinari e dal livello di informatizzazione ed è perciò la variabile di maggiore interesse nell'analisi di questo settore. Concentrando quindi l'attenzione sugli usi elettrici, si rileva che il loro peso sui rispettivi consumi nazionali è dello 0,6%, con una minore intensità d'uso sia nel settore pubblico (servizi non vendibili) che in quelli privati.

Il settore industriale è tradizionalmente quello più sensibile alle tematiche energetiche, poiché l'energia rappresenta un fattore di produzione insostituibile la cui disponibilità e costo ne alterano la competitività.

La Basilicata è caratterizzata da un settore industriale con una intensità energetica (la quantità di energia utilizzata per produrre un'unità PIL) mediamente superiore a quella nazionale determinata anche da una maggiore presenza di industrie energivore, tipica della maggior parte delle regioni meridionali, soprattutto di Puglia e Sardegna per la presenza di industrie metallurgiche e petrolchimiche.

Per quanto riguarda invece i consumi di sola energia elettrica nel settore industriale, in Basilicata si rilevano fabbisogni per unità prodotta quasi doppi rispetto a quelli medi nazionali con valori particolarmente elevati nei settori dei materiali da costruzione, chimico e siderurgico.

Il maggiore fabbisogno energetico dell'industria lucana nei confronti della media nazionale, caratterizzato soprattutto da un input elettrico, implica quindi delle riflessioni su quello che dovrebbero essere le future azioni istituzionali per ridurre tali livelli di consumo energetico di un settore che da decenni in Basilicata viene considerato come strumento di sviluppo ma che ciclicamente dimostra i suoi limiti con scarsi risultati da un punto di vista occupazionale e con deleterie conseguenze per l'ambiente.

I bisogni che caratterizzano il settore dei trasporti sono fondamentalmente due:

1. lo spostamento di persone in modo rapido e confortevole;
2. lo spostamento di merci nei tempi dettati dalle loro caratteristiche e dalle esigenze di mercato.

Se consideriamo le varie tipologie di bisogni che riguardano il trasporto di persone ci renderemmo subito conto di quanto questi non abbiano un carattere di primarietà ma che vengono resi tali da carenze nell'elargizione di servizi e nei limiti nell'organizzazione del lavoro.

Questo problema, largamente diffuso nel nostro Paese, assume carattere di particolare criticità proprio in quelle regioni, come la Basilicata, dove viene accentuato da una ulteriore carenza proprio nell'organizzazione del trasporto, soprattutto pubblico, anche se non sempre determinata da scelte politico-amministrative ma condizionata da fattori legati alla minore

densità demografica ed alle caratteristiche del territorio che, comunque, rendono problematico lo spostamento anche per brevi percorrenze.

La politica dei trasporti rappresenta un argomento fondamentale nelle valutazioni energetiche a qualsiasi livello vengano effettuate. Questo settore, infatti, contribuisce per circa un terzo ai consumi italiani di energia, assorbe quasi il 60% dei consumi di prodotti petroliferi ed il 90% dei consumi di questo settore è individuabile nel trasporto stradale. Le implicazioni economiche e gli effetti sull'ambiente che ne derivano, quindi, costituiscono motivi più che validi per attuare interventi e programmi tesi al raggiungimento di obiettivi di sufficienza ed efficienza.

Ma è noto, tuttavia, che le azioni in tal senso si scontrano con gli interessi di chi proprio nell'attuale articolazione del sistema dei trasporti trae favolosi profitti ed è in grado di condizionare direttamente o indirettamente le politiche di tale settore.

Il sistema di trasporto comporta i seguenti tipi di problemi:

1. consumo di energia;
2. occupazione di spazio per i mezzi e le infrastrutture necessarie;
3. produzione di inquinamento diffuso;
4. incidenti.

Lo sbilanciamento verso il trasporto su gomma ed il conseguente consumo di derivati del petrolio nei termini percentuali sopra citati, fanno degli autoveicoli una delle cause più rilevanti dei cambiamenti climatici con il 13% delle emissioni mondiali di anidride carbonica.

In Basilicata il settore dei trasporti contribuisce per circa il 32% alla domanda energetica complessiva, una percentuale, quindi, più alta di quella nazionale che tuttavia non è imputabile ad un maggiore consumo pro capite ma ad un minore fabbisogno di energia per usi civili ed industriali.

Anche la politica dei trasporti fino ad oggi attuata in regione ha favorito lo sviluppo di un sistema basato essenzialmente sul trasporto su gomma sia per quanto riguarda i passeggeri sia per quanto attiene le merci. Questo ha determinato la realizzazione di una serie di costosissime ed impattanti infrastrutture viarie di fondovalle non sempre necessarie ad uno sviluppo delle aree interne della regione o spesso sovradimensionate per gli effettivi bisogni delle popolazioni. Il tutto, infatti, si inserisce, tra l'altro, in una logica di pseudosviluppo basato sulla realizzazione di una miriade di grandi aree industriali che necessitano di lunghi spostamenti per le maestranze impiegate anziché su progetti di sviluppo localizzato e dimensionato alle specifiche potenzialità delle realtà locali interne della regione.

### 2.2.2 Offerta di energia

Il sistema energetico deve essere strutturato non per fornire energia ma per soddisfare bisogni e, quindi, secondo le logiche della sufficienza e dell'efficienza, deve essere orientato

all'utilizzo del minor quantitativo possibile di energia utilizzando le tecnologie più efficienti per la produzione e per la fornitura dei servizi richiesti.

Tuttavia, è necessario fare una distinzione tra quelli che sono i bisogni primari di energia e quelli secondari. Questi ultimi, secondo il sistema attuale, assurgono spesso ad un ruolo di primarietà in quanto si insegue acriticamente il soddisfacimento dei bisogni senza porsi alcun problema di indirizzo e di razionalizzazione.

Molti dei bisogni attuali, infatti, potrebbero, grazie a scelte tecnologiche, politico-economiche e a nuovi stili di vita delle popolazioni, essere sostanzialmente modificati in una ottica di sostenibilità.

I bisogni sono relativi agli obiettivi di fondo ai quali dobbiamo tendere per il futuro e, proprio, in funzione di questi obiettivi, è possibile individuare i settori produttivi che dovranno avere maggior sviluppo secondo scelte tecnologiche più opportune in termini di risorse naturali e da un punto di vista energetico. L'obiettivo fondamentale, tuttavia, di un sistema energetico sostenibile è comunque quello di soddisfare i bisogni primari senza creare bisogni accessori e con il minor impiego possibile di energia.

Negli ultimi trent'anni, in Italia, mentre i consumi dell'industria sono rimasti stazionari, si è avuto un aumento dei consumi energetici, soprattutto elettrici, nel settore civile ed in quello dei trasporti.

Questi sono proprio i due settori nell'ambito dei quali si concentrano una serie di bisogni che originariamente secondari hanno assunto carattere di primarietà e che quindi sono fortemente condizionati dalle scelte politiche.

Relativamente a questo aspetto, l'analisi della dipendenza energetica dei singoli settori mette in rilievo che il settore per il quale maggiormente si ricorre a fonti esterne è proprio quello dei trasporti (93% nel 1999) dove i prodotti petroliferi sono praticamente l'unica fonte utilizzata. Subito dopo i trasporti si colloca la generazione elettrica (85% nel 1999)<sup>4</sup>.

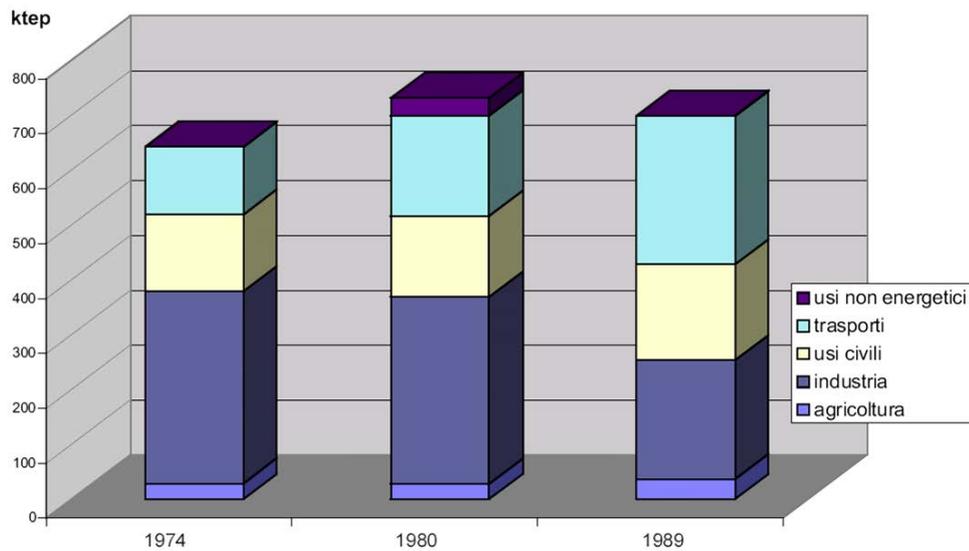
Per valutare l'inserimento dell'opera in questione nelle politiche energetiche regionali, è stata analizzata l'evoluzione del bilancio energetico regionale che testimonia una condizione di deficit energetico per tutte le fonti, ad eccezione di quella del gas e di declino della domanda di energia per la crisi del comparto industriale. Come si evince dalla seguente figura, la Basilicata ha vissuto un periodo in condizioni di forte ristagno della crescita, testimoniato in figura dal crollo dei consumi energetici industriali e degli usi non energetici di fonti di energia<sup>5</sup>, non compensato dalla performance degli usi civili (trainati dalla Pubblica Amministrazione).

---

<sup>4</sup> Dossier Energia Basilicata, a cura di Gianfranco Botte – Settore Energia e Risorse WWF Basilicata

<sup>5</sup> Principalmente gas naturale, usato come materia prima nei processi chimico - industriali.

Consumi di energia per settore, 1974-1989



Le cause di tale andamento sono da ricercarsi nella crisi del comparto chimico, dominante nella struttura industriale regionale, a seguito degli shocks petroliferi del decennio precedente. Il rallentamento della produzione prima e la chiusura poi degli impianti chimici segnano fortemente la poco sviluppata economia locale, che tornerà ai livelli di consumo del 1980 solo dopo oltre un decennio.

Sul lato dell'offerta di fonti, il deficit energetico della Basilicata – produttrice storica di idrocarburi – è la risultante di più fattori congiunturali e strutturali.

Le difficoltà dell'esplorazione mineraria in un territorio con giacimenti molto profondi scoraggia infatti gli investimenti e bisognerà attendere la metà degli anni ottanta perché le nuove tecnologie di ricerca e sviluppo dei giacimenti tornino a rendere conveniente lo sfruttamento delle risorse lucane. Inoltre, la Basilicata non si è dotata di centrali elettriche (se non pochi MW di idroelettrico) e deve perciò importare la maggior parte del proprio fabbisogno. Infine, la situazione di isolamento e di declino industriale non favorisce nuove iniziative imprenditoriali per la costruzione di nuovi impianti.

Nel bilancio energetico le disponibilità di energia sono date da: produzione endogena ed importazioni; gli impieghi da: esportazioni, consumi e perdite del settore energetico, trasformazioni da una fonte all'altra, consumi finali.

Il bilancio elaborato, così come richiesto dalla legge n. 10/91, ha un ambito di riferimento regionale. Ogni prospetto si riferisce ad un anno specifico e si configura come una matrice 6x12 in cui:

- ✓ ogni colonna riassume disponibilità ed impieghi per tipologia di risorsa energetica: combustibili solidi, prodotti petroliferi, metano ed elettricità, con l'ultima colonna che rappresenta il totale di tutte le risorse;
- ✓ ogni riga specifica le diverse voci di entrata (disponibilità) ed uscita (impieghi) delle risorse energetiche.

### 1998 – Bilancio energetico regionale

ktep (=10.000.000 kcal)	Combustibili solidi (inc. biomasse e rifiuti)	Prodotti Petroliiferi	Gas Naturale	EE RINNOV	Elettricità idro	TOTALE
			8250			
Produzione interna	12,0	568,0	385,3	0,0	22,1	987,4
Saldo import-export	44,0	-113,0	74,7		382,9	388,5
Variazioni scorte	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0
<b>FABBISOGNI TOTALI</b>	<b>56,0</b>	<b>455,0</b>	<b>460,0</b>	<b>0,0</b>	<b>405,0</b>	<b>1.375,9</b>
Consumi e perdite del settore energetico		0,0	-4,6		-30,4	-35,0
Trasformazioni in energia elettrica	0,0	-46,0	-199,7	0,0	220,4	-435,9
<b>CONSUMI FINALI</b>	<b>56,0</b>	<b>409,0</b>	<b>255,7</b>		<b>190,0</b>	<b>910,7</b>
Agricoltura		29,0	0,7		5,0	34,7
Industria	44,0	87,0	140,0		115,0	386,0
Trasporti		290,0	0,0		2,0	292,0
Usi civili	12,0	3,0	115,0		68,0	198,0

Per quanto attiene, in particolare, il settore elettrico, che rappresenta in Basilicata una fetta consistente dei consumi energetici soprattutto negli usi civili ed in quelli industriali, il deficit è valutato in circa 1.183 GWh così come dettagliato in tabella.

### Bilancio dell'energia elettrica in Basilicata nel 1998

	Enel	Autoproduttori	Altri	Totale	%
<b>Produzione lorda</b>					
Idroelettrica	256		6	262	10,7%
Termoelettrica tradizionale		1.034	28	1.062	43,4%
<b>Totale produzione lorda</b>	<b>256</b>	<b>1.034</b>	<b>34</b>	<b>1.324</b>	<b>54,1%</b>
(-) Servizi ausiliari della produzione	3	43	1	61	2,5%
<b>Produzione netta</b>	<b>253</b>	<b>977</b>	<b>33</b>	<b>1.263</b>	<b>51,6%</b>
<b>Import da altre regioni</b>				<b>1.183</b>	<b>48,4%</b>
<b>Energia richiesta sulla rete</b>				<b>2.446</b>	<b>100%</b>
Perdite				245	10%
<b>Consumi complessivi</b>				<b>2.201</b>	<b>90%</b>
Consumi da autoproduzione				247	10%
<b>Energia erogata all'utenza diretta</b>				<b>1.954</b>	<b>80%</b>

fonte Enel (1999)

Il settore elettrico lucano si caratterizza per:

- il tradizionale sottodimensionamento degli impianti di produzione, che ha determinato deficit dell'ordine del 48,4% del fabbisogno elettrico regionale;
- l'importanza della fonte idroelettrica, pari ad un quarto della generazione regionale;
- il peso crescente degli autoproduttori di elettricità;
- l'insufficienza del sistema di trasporto e distribuzione rispetto alla domanda potenziale.

L'art. 11 del Decreto Legislativo 79/99 (decreto Bersani) ed il relativo decreto attuativo del Ministero dell'Industria 11/11/1999, introducono in Italia una nuova forma di incentivazione per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Il nuovo meccanismo di incentivazione che va a sostituire quello già noto come CIP 6/92, si basa sull'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale una quota di energia rinnovabile pari al 2% dell'energia non rinnovabile prodotta o importata l'anno precedente. L'avvenuta produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili viene attestata dal "certificato verde". In tale meccanismo il gestore della Rete di Trasmissione Nazionale riveste un ruolo centrale essendo responsabile della qualificazione degli impianti, della emissione dei certificati verdi, della verifica di adempimento dell'obbligo, della gestione degli scambi bilaterali e, attraverso il Gestore del Mercato Elettrico, della piattaforma di contrattazione dei certificati stessi.

Le fonti rinnovabili sono per loro natura "energie locali" e, di conseguenza, la loro sfruttabilità deve essere verificata sul posto. Questo, che sembra essere un limite al loro utilizzo, diventa un punto di forza se si pensa alla possibilità di impiego delle risorse rinnovabili per soddisfare esigenze locali, consentendo così l'adeguamento dell'offerta alla domanda, che è una delle linee guida dello sviluppo sostenibile.

Pertanto, si capisce come un giudizio sulla convenienza economica di certe fonti non possa essere generale (come quello sopra espresso), ma dipenda fortemente dalla realtà locale alla quale ci si riferisce, nonché dal tipo di utilizzo delle fonti rinnovabili che si vuole realizzare.

Dato il carattere locale delle risorse rinnovabili, la pianificazione del loro impiego può essere realizzata in modo efficiente su scala regionale; infatti, a livello comunitario, lo sviluppo regionale è stato individuato come uno dei vantaggi ottenibili dalla diffusione delle fonti rinnovabili.

Tutto ciò è stato ben recepito dalla legislazione italiana, che attribuisce alle Regioni un ruolo centrale nella promozione dell'uso di fonti rinnovabili (leggi 10/91, 59/97 e decreto legislativo 112/98), riconoscendo in queste ultime una ricchezza propria del territorio, da sfruttare per stimolare la crescita economica e sociale della regione, anche in termini di occupazione.

### ***2.3 Attività propedeutiche alla costruzione***

Le opere provvisorie comprendono, principalmente, la predisposizione sia delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere sia delle piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, con conseguente carico e trasporto del materiale in risulta. Per costruire le piazzole si dovrà predisporre l'area, eventualmente spianarla, occupandosi della compattazione della superficie. Ai piedi di ogni torre verrà, quindi, predisposta la piazzola necessaria per la gru di maggiori dimensioni; quella dedicata alla gru di minori dimensioni verrà realizzata solo nel caso in cui non sia possibile l'utilizzo del piano stradale. Il materiale riportato al di sopra

della superficie predisposta è, indicativamente, costituito da pietrame calcareo. In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole verrà ripristinata come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale, la posa di geostuoia, la semina e l'eventuale piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale. Solamente una limitata area attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazione, prevedendo il solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area consentirà di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

### 2.3.1. Attività di costruzione

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.

La fondazione tipica dell'aerogeneratore è costituita da un plinto a due dadi, in quello superiore è annegato il concio di base che sarà collegato, mediante giunzione bullonata alla prima sezione di torre. I cavi di media tensione e di segnale passano attraverso la fondazione. Qualora fosse necessario il plinto è ancorato al terreno mediante pali in c.a.

Nel progetto dell'impianto eolico è stata utilizzata in gran parte la viabilità esistente, onde contenere al minimo gli interventi di urbanizzazione del sito. Al fine di garantire un accesso adeguato alle posizioni individuate per l'installazione degli aerogeneratori la viabilità esistente sarà in parte ripristinata ed in parte sottoposta a interventi di manutenzione. Solo le restanti distanze verranno coperte realizzando nuovi percorsi stradali. In questo modo è stato possibile ridurre al minimo la lunghezza delle strade di nuova realizzazione. La viabilità esistente che sarà destinata alle opere di ripristino è rappresentata dalle strade non più utilizzate, ma dalle quali è tuttora ben evidente il percorso. La sezione stradale, avente larghezza di circa 4 metri, viene realizzata in massiciata tipo "Mac Adam", similmente alle carrarecce esistenti, per un corretto inserimento ambientale delle strade nella realtà paesaggistica del luogo.

Infine, verranno ripristinate o realizzate le opere di regimazione e canalizzazione delle acque di superficie, atte a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali.

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 dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata.

Per effettuare le operazioni di montaggio, l'aerogeneratore si trasporta a piè d'opera suddiviso nei seguenti pezzi:

- le cinque sezioni della torre;

- la navicella completa;
- il set dei cavi di potenza;
- il mozzo pale ed ogiva;
- l'unità di controllo;
- gli accessori (cavi di sicurezza, bulloni di assemblaggio, anemometri ecc...).

Le cinque sezioni della torre vengono appoggiate sulla piazzola insieme alla navicella. Ad un lato della piazzola è assemblato il rotore: le tre pale vengono calettate sul mozzo e viene montata l'ogiva mediante gru di 80 t.

La gru da 600 t viene posizionata a 26 m dal centro torre, mentre la gru da 80 t è posta in prossimità della piazzola.

Terminate le operazioni precedenti, si procede al sollevamento con la sequenza di seguito riportata:

- si colloca l'unità di controllo sugli appoggi disposti sulla fondazione, il primo concio di torre viene sollevato e collegato al concio di fondazione annegato nel calcestruzzo;
- il secondo concio è sollevato ed unito al primo concio;
- il terzo concio è sollevato ed unito al secondo concio;
- il quarto concio è sollevato ed unito al terzo concio;
- il quinto concio è sollevato ed unito al quarto concio;
- si eleva la navicella e si collega alla torre;
- si solleva il rotore già montato e si collega alla navicella;
- si connette il meccanismo di regolazione del passo delle pale;
- si procede al posizionamento dei cavi della navicella dalla parte interna della torre, per la connessione successiva con l'unità di controllo;
- si connettono i cavi di potenza e di controllo, lasciando l'aerogeneratore predisposto per la connessione alla rete.

Prima della realizzazione di questa fase è opportuno terminare la fondazione o la costruzione di una buona base alla quale fissare i perni di ancoraggio della torre.

Sull'area è prevista la realizzazione delle seguenti strutture:

- edificio in assegnazione all'ENEL SPA, ove troveranno ubicazione la sala contatori, per il controllo e la misurazione dell'energia da vendere, la sala protezione per le linee AT, la sala SA c.a. e c.c. e OCV, nonché la batteria per l'alimentazione di riserva; nello stesso edificio si rinverrà il locale dei servizi igienici (WC e spogliatoi) per l'uso sopra descritto.
- quadro all'aperto 20/150 kV, ove troveranno ubicazione tutte le apparecchiature demandate alla trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica prodotta sulla rete ENEL.

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

La struttura portante degli edifici sarà a telai incrociati in conglomerato cementizio armato, dimensionati così come prescritto dalla vigente normativa.

Sarà necessario un approfondito studio tecnico – geologico del sito, al fine di individuare il tipo di fondazione per i manufatti. I solai di copertura saranno dimensionati tenendo conto delle luci, dei carichi permanenti e accidentali agenti. Saranno del tipo a nervature parallele realizzati con travetti tralicciati con interposte pignatte laterizie aventi funzione di alleggerimento e sovrastante cappe in calcestruzzo cementizio armato con altezza idonea, interasse da cm. 50.

Le travi saranno del tipo emergenti o a spessore secondo le varie esigenze funzionali e distributive dei vari ambienti.

I muri perimetrali esterni saranno realizzati mediante mattoni forati aventi lo spessore di 30 – 35 cm. in modo tale da garantire la coibentazione termica.

Le pareti divisorie interne saranno realizzate con mattoni forati da 8 cm, mentre quelle tra i servizi igienici e gli altri locali saranno in mattoni forati da 10 cm di spessore, prevedendo la posa in opera di paraspigoli metallici.

Il pavimento sarà di tipo industriale ad alta durezza superficiale.

Gli infissi interni saranno in metallo, le pareti e i soffitti saranno intonacati con intonaco civile rustico e tinteggiati con idropitture.

I serramenti esterni saranno in profilati di alluminio anodizzato a taglio termico, di colore nero.

Le opere in ferro saranno verniciate con minio e smalto.

I canali di gronda e le pluviali saranno in alluminio preverniciato e/o rame e per il manto di copertura è previsto l'impiego di coppi e/o tegole in argilla.

Le soglie dei vani esterni saranno in marmo avente spessore di 2 - 3 cm.

I materiali di finitura verranno scelti in base a criteri di funzionalità, in linea con la vigente normativa.

L'intera opera verrà realizzata a perfetta regola d'arte, utilizzando i migliori prodotti disponibili sul mercato.

Durante la costruzione dell'impianto, gli unici residui prodotti saranno gli inerti e i calcinacci derivanti dagli scavi e dalla realizzazione delle opere civili. L'aliquota che non sarà utilizzata come riempimento, sarà opportunamente smaltita.

Le emissioni in atmosfera e le emissioni acustiche in questa fase sono limitate all'impiego di mezzi meccanici per il trasporto e il montaggio degli aerogeneratori.

### 2.3.2 Esercizio dell'opera

Durante la fase di esercizio non si produrrà nessun rifiuto solido, liquido o elemento contaminante per l'atmosfera. Si gestiranno, in modo adeguato i residui di olio provenienti dai mezzi, affidandone lo smaltimento ad un gestore autorizzato. L'emissione di inquinanti fisici quali rumore, vibrazione e campi elettromagnetici sarà ampiamente analizzata nel Quadro di riferimento Ambientale.

### 2.3.3 Dismissione dell'opera

Alla fine della vita dell'impianto, stimabile in media intorno ai 29 anni, si procederà al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione precedente la realizzazione dell'opera. La dismissione di un impianto eolico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa; si tratta tra l'altro, di operazioni sostanzialmente ripetitive. Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive con mezzi e utensili appropriati. Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, torre ecc.). Verranno quindi selezionati i componenti riutilizzabili, riciclabili, da rottamare secondo le normative vigenti, materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali.

Per valutare l'impatto ambientale delle turbine, si utilizza un metodo denominato Life Cycle Assessment, uno strumento nato per consentire ad aziende ed organizzazioni di valutare correttamente e quindi di controllare l'impatto a lungo termine dei propri prodotti.

Con questo strumento è possibile seguire l'intero ciclo vitale del prodotto, dalla fornitura della materia prima con la quale lo si realizza, fino all'utilizzo del prodotto stesso e al suo smaltimento finale.

Una prima nota interessante merita la capacità di riutilizzare circa l'80% del materiale della turbina. Il riutilizzo del materiale risparmia infatti all'ambiente una nuova estrazione di materiale per un volume corrispondente a quello riciclato.

Un'altra nota interessante relativa al riciclo dei materiali riguarda le pale delle turbine che ora non devono più essere depositate nelle discariche pubbliche. In passato le pale erano il componente più complesso da smaltire perché realizzate con materiali estremamente resistenti.

Una volta provveduto allo smontaggio dalle macchine si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti i parchi eolici, in particolare delle linee elettriche, che verranno completamente rimosse e conferite agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente. Le misure di ripristino dovranno interessare anche le strade e le piazzole che, a meno che nel corso del tempo non abbiano suscitato l'interesse da parte della comunità per eventuali usi diversi, dovranno essere lasciate a ricoprirsì oppure a essere rilavorate con trattamenti addizionali per il riadattamento al terreno e l'adeguamento al paesaggio.

## **2.4 Criteri di scelta progettuale in relazione alle trasformazioni territoriali a breve e lungo periodo**

### 2.4.1 Vantaggi conseguibili con la realizzazione dell'intervento sotto i profili dello sviluppo socio-economico e della qualità della vita

La realizzazione del progetto porterà vantaggi occupazionali in quanto è previsto l'impiego, ove possibile, delle aziende locali ai fini della realizzazione delle opere civili e di quelle relative alla viabilità e del relativo indotto.

Il progetto porterà vantaggi occupazionali anche nella fase di esercizio in quanto il proponente prevede l'impiego continuativo di alcuni operatori che verranno opportunamente formati e che si occuperanno della gestione degli aerogeneratori e delle attività di "primo intervento" durante la fase di funzionamento della centrale o di vigilanza.

Inoltre, la risorsa eolica potrebbe essere l'unica risorsa, sfruttabile a breve termine, capace di fornire alle casse del Comune un gettito annuale ragionevolmente costante dell'ordine di alcune centinaia di migliaia di euro all'anno per centrali da 10-15 MW, provenienti da: canoni di affitto dei terreni (quota marginale) e contributi, ben più consistenti, derivanti dal corrispettivo di potenza (che in genere costituisce la quota minima da corrispondere anche in assenza di produzione) e dall'utile sulla produzione (dall'1 al 2% del ricavo lordo incassato dal gestore dell'impianto).

L'installazione di aerogeneratori presso le proprietà agricole, e la conseguente produzione immessa in rete, potrebbe costituire un reddito ulteriore per le zone svantaggiate, oltre a consentire una maggiore affidabilità della fornitura di energia.

### 2.4.2 Differente ruolo territoriale che l'area interessata dall'opera in progetto sarà in grado di svolgere

L'intervento in esame si inquadra come una modifica consapevole di una porzione del paesaggio, arricchita di un nuovo elemento culturale antropico. La presenza sul territorio di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica può considerarsi come emblema di "sviluppo sostenibile", concretizzando una garanzia del rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso. L'impiego di una tecnologia pulita di questo tipo, infatti, elimina l'inquinamento causato dall'utilizzo di combustibili fossili.

L'area interessata dall'opera diventerà un simbolo forte e riconoscibile delle nuove tecnologie e della produzione sostenibile di elettricità: esempio di lavoro umano in armonia con la natura capace di offrire un beneficio pubblico (l'energia) utilizzando strumenti rinnovabili.

Verrà predisposta la realizzazione di aree attrezzate per la sosta o l'osservazione (parcheggi, aree picnic ecc.) al fine di favorire il cosiddetto "ecoturismo" indotto dalla presenza dell'impianto con possibilità di visite guidate su richiesta ed allestimento di un "museo -

laboratorio” del vento presso il locale presidio o in locali appositi, ad uso prevalentemente delle scolaresche.

Dalle fonti rinnovabili può derivare uno sviluppo attento agli equilibri ambientali, in grado di creare occupazione e opportunità locali. La prospettiva è di arrivare a disegnare un modello energetico alternativo, diffuso e rinnovabile che aiuti proprio le aree interne e i piccoli comuni, capace di innescare un processo virtuoso che porti a chiudere centrali inquinanti e ad evitare nuovi grandi elettrodotti. Il futuro dell’eolico è infatti di concorrere in un processo di riconversione energetica e non di rappresentare l’alternativa, unica, al petrolio. Una sfida dunque prima di tutto progettuale per capire il ruolo rispetto ai territori di una fonte di energia pulita, nel leggere e valorizzare le sollecitazioni dei contesti e i caratteri dei paesaggi interessati trovando soluzioni originali e efficaci.

La questione più rilevante riguarda il ruolo che l’eolico può avere nelle politiche energetiche regionali, le opportunità che può aprire di creare nuove attività in settori all’avanguardia e numerosi posti di lavoro, di riportare servizi nelle aree più interne.

Lo sviluppo dell’energia eolica può innescare processi virtuosi se i progetti sono capaci di legarsi alle risorse locali, se risultano attenti ai problemi del paesaggio e delle attività economiche. Serve per questo una chiave di attenzione locale capace di ragionare sui territori e le prospettive di riqualificazione, ma anche una forte attenzione al consenso, alla diffusione di informazioni e di partecipazione attiva alle scelte.

## **2.5 Motivazioni tecniche delle scelte progettuali**

### ***2.5.1 Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto e aree occupate in fase di cantiere e di esercizio***

#### **2.5.1.1 Aree occupate in fase di cantiere**

In fase di cantiere verranno realizzate delle piazzole provvisorie aventi un’area di ingombro di circa 50 m x 55 m, per lo stoccaggio dei vari componenti e il posizionamento delle gru necessarie al sollevamento e al montaggio degli aerogeneratori. Inoltre, verrà utilizzata una ulteriore superficie per il montaggio del rotore.

#### **2.5.1.2 Descrizione del progetto sotto gli aspetti tecnici e fisici, indicazione degli elementi determinanti nelle analisi svolte nello Studio di Impatto Ambientale**

Il vento ha rivelato il suo potenziale energetico fin dalla comparsa delle prime vele e dei mulini babilonesi per sollevare acqua dai pozzi. Si parla quindi di circa 4000 anni fa. Sono state rintracciate cronache di mulini a vento usati in Cina, nell’antica Persia, in Egitto. L’arrivo dei mulini a vento in Europa viene fatto risalire al Medioevo, presumibilmente all’Epoca delle crociate e, stando alle cronache antiche i primi paesi ad ospitarli furono l’Italia, la Francia, la

Spagna ed il Portogallo seguiti da Germania, Gran Bretagna e Olanda. L'uso dei mulini a vento per azionare pompe idrauliche è stato per lungo tempo una delle utilizzazioni prevalenti. I primi mulini a vento americani per produrre energia elettrica risalgono agli inizi del '900. Grande impulso agli studi e alle sperimentazioni in questo campo fu dato durante la Seconda Guerra Mondiale in USA, Olanda e Danimarca. In Italia, il problema dell'utilizzazione del vento risulta documentato dal 1942. Negli anni '70 si è dato nuovo respiro a questa tecnologia e finalmente negli anni '90 si è dato nuovamente fiducia alle fonti come il vento per tentare di affrancarsi dalla dipendenza dall'estero.

L'energia eolica è una forma di energia meccanica molto diffusa, trasformabile direttamente e con un buon rendimento in energia elettrica. Essa è caratterizzata, tuttavia, da una marcata irregolarità e incostanza e da una concentrazione energetica relativamente bassa. L'energia del vento è legata al movimento di masse d'aria che si spostano al suolo da aree ad alta pressione atmosferica verso aree adiacenti di bassa pressione, con velocità proporzionale al gradiente di pressione.

Intensità e direzione del vento dipendono da un gran numero di fattori. Uno di essi è il maggiore irraggiamento solare delle zone prossime all'equatore rispetto a quelle prossime ai poli. Dato che la superficie terrestre cede parte del calore ricevuto all'atmosfera sovrastante, l'aria calda equatoriale tende a salire richiamando altra aria dai tropici e innescando così una circolazione di aria fredda dalle zone polari verso l'equatore, mentre l'aria calda si sposta nelle parti alte dell'atmosfera verso i poli. In realtà questi flussi vengono alterati dall'inclinazione terrestre, la rivoluzione intorno al sole, la non omogeneità della superficie terrestre (oceani, terre, deserti, ghiacciai), la rotazione della Terra. Il movimento della Terra induce inoltre un altro fattore fondamentale per la comprensione della circolazione dei venti, l'accelerazione di Coriolis, che sposta la massa d'aria dalla sua traiettoria in quanto il suo movimento è relativo ad un sistema di riferimento in moto rotatorio.

La valutazione dell'energia eolica potenzialmente sfruttabile è un'operazione molto difficile e complessa, in quanto la produzione di un impianto eolico dipende fortemente dalle caratteristiche di ventosità del luogo in cui esso viene installato; a loro volta queste caratteristiche in un dato sito dipendono dall'orografia locale. Non è allora molto significativo fare riferimento a dati rilevati a una certa distanza dal luogo proposto per l'installazione dell'impianto. Inoltre, per il progetto dei sistemi di conversione, per le stime tecnico-economiche e per il confronto dei siti sono necessari dati di ventosità con reale significato statistico e quindi estesi a lunghi periodi. Questo obiettivo può essere raggiunto effettuando registrazioni sistematiche, per periodi di tempo prolungati, delle grandezze velocità e direzione del vento nei siti di interesse.

Tra le possibili elaborazioni dei dati presentano particolare interesse:

- distribuzioni di frequenza della velocità del vento: permettono di studiare alcune situazioni operative degli impianti, di valutare il tempo in cui le macchine non lavorerebbero per mancanza di vento, o di individuare il campo di ventosità più frequente ecc.;

- velocità medie e massime del vento: per paragonare i siti eolici, valutare l'energia disponibile, dimensionare le macchine;
- distribuzione di frequenza della direzione del vento: per definire la disposizione ottimale delle macchine.

In Italia la preparazione di una mappa di potenziali siti eolici costituisce un problema non facile, stante l'alta densità di popolazione e la tormentata orografia.

L'energia del vento viene utilizzata mediante l'impiego di macchine in grado di trasformare l'energia eolica in energia meccanica utilizzabile sia per l'azionamento diretto di macchine operatrici che per la produzione di energia elettrica.

Le macchine eoliche derivano dai tradizionali mulini a vento, sono costituite da un rotore, formato da alcune pale fissate su un mozzo e progettate per sottrarre al vento parte della sua energia cinetica e trasformarla in energia meccanica. Se il rotore alimenta un generatore elettrico il sistema è detto aerogeneratore. La tecnologia eolica ha finora prodotto una vasta gamma di modelli nel tentativo di sfruttare le potenzialità di tale fonte e di raggiungere una piena maturità industriale.

Se la macchina serve per ricavare solo energia meccanica dal vento si parla di aeromotori (macchine operatrici, mulini tradizionali).

I tipi di rotore fino ad oggi ideati sono numerosi, in base alla loro disposizione rispetto alla direzione del vento possono dirsi ad asse orizzontale parallelo alla direzione del vento, ad asse orizzontale di traverso al vento, ad asse verticale.

Una descrizione qualitativa del funzionamento di una macchina eolica risulta più immediata se si ricorre al paragone con l'aerodinamica di un aereo. Una superficie avente sezione a profilo alare posta in un flusso d'aria è soggetta ad una forza, risultante di due componenti, una perpendicolare (portanza) e una parallela (resistenza) alla direzione della velocità. Queste due componenti dipendono dal tipo di profilo e dall'angolo con cui il flusso d'aria investe l'ala. Negli aerei la prima è la forza utile che sostiene il peso dell'aereo, la seconda invece è compensata dalla spinta di propulsione dell'aereo stesso.

Analogamente, in un rotore eolico, ogni sezione della pala si comporta come un profilo alare in un flusso d'aria, la cui velocità è data dalla risultante della velocità del vento naturale e quella del vento dovuto alla rotazione della pala stessa. Tale risultante ha una componente sul piano di rotazione, che partecipa al movimento del rotore, e una parallela che viene assorbita dal sostegno.

L'insieme delle componenti utili di tutte le sezioni delle pale fornisce la coppia della macchina.

L'aerogeneratore comincia a produrre energia elettrica utile solo quando la velocità del vento supera un certo valore di soglia detto di cut-in (o inserimento, attorno ai 5 m/s). A mano a mano che la velocità del vento aumenta, aumenta pure la potenza resa, sino a quando raggiunge il valore nominale della velocità. Se la velocità del vento cresce oltre il

valore detto di cut-off (o fuori servizio), l'aerogeneratore viene staccato per motivi di sicurezza.

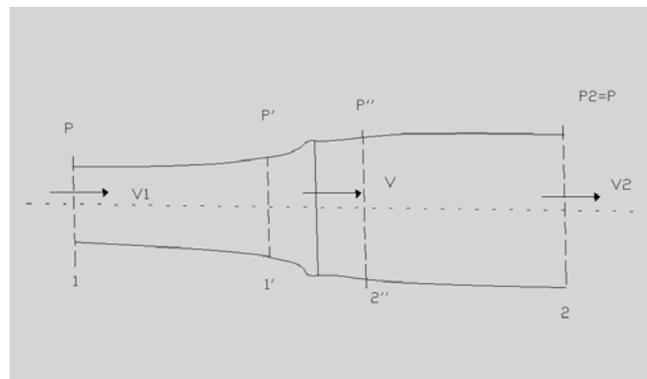
In base alla teoria monodimensionale della turbina ad asse orizzontale, elaborata da A. Betz (1926) ed applicata nei suoi studi sulle macchine eoliche, si può determinare la potenza meccanica ricavabile da un flusso (vento) intercettato dalle pale di una turbina eolica. Essa deriva in gran parte dalla teoria dell'elica di W.E. Froude.

Si suppone il fluido stazionario, incompressibile, non viscoso ed assiale. Il cerchio percorso dalle pale della turbina è considerato come un disco poroso di sezione A e spessore nullo, attraverso il quale avvengono discontinuità dinamiche ed energetiche, posto all'interno di un tubo di flusso. Siano  $P_\infty$  e  $V_\infty$  pressione e velocità ad una distanza a monte della turbina tale che il flusso si possa considerare indisturbato (7-8 diametri),  $V_2$  e  $P_2 = P_\infty$ , le analoghe grandezze a valle.  $V$  è dunque la velocità della corrente in corrispondenza del disco.

Passando attraverso il rotore la corrente subisce una diminuzione della quantità di moto e cede parte della sua energia cinetica, subendo, dunque, un rallentamento; si supponga che tale rallentamento avvenga in due stadi: a monte del disco la velocità varia da  $V_\infty$  a  $V$ , a valle da  $V$  a  $V_2$ .

Per la continuità la diminuzione della velocità comporta un aumento di sezione del tubo di flusso. Si osservi la seguente figura:

**Schematizzazione del tubo di flusso che investe una turbina eolica**



Il disco va inteso come un elemento perturbatore del flusso, esso crea una discontinuità di pressione: siano  $P'$  e  $P''$  i valori della pressione prima e dopo il disco stesso.

L'equazione di Bernoulli applicata tra le sezioni 1 - 1' fornisce:

$$P_\infty + \frac{1}{2}\rho * V_\infty^2 = P' + \frac{1}{2}\rho * V^2$$

applicando la stessa equazione tra le sezioni 2'' - 2 si ottiene:

$$P'' + \frac{1}{2}\rho * V^2 = P_\infty + \frac{1}{2}\rho * V_2^2$$

da cui, sommando:

$$P' + P'' = \frac{1}{2} \rho * (V_{\infty}^2 - V_2^2)$$

La diminuzione di quantità di moto genera una spinta assiale sul disco, f. Poiché non esiste libertà di moto nella direzione di V, ma alla rotazione intorno all'asse, la potenza viene trasmessa mediante una coppia che produce rotazione del disco intorno all'asse. La forza assiale agente sulla girante vale:

$$F_a = A * (P' - P'') = \frac{1}{2} * \rho * A * (V_{\infty}^2 - V_2^2)$$

che è uguale alla variazione di quantità di moto associata alla massa d'aria A V che passa attraverso la turbina nell'unità di tempo, cioè:

$$F_a = \frac{1}{2} * \rho * A * (V_{\infty}^2 - V_2^2) = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \rho * A * V * (V_{\infty} - V_2) \quad (1)$$

da cui si può ricavare V:

$$V = \frac{V_{\infty} + V_2}{2} \quad (2)$$

Definito il fattore di interferenza b come il rapporto  $b = \frac{V}{V_{\infty}}$  e quindi  $V = b * V_{\infty}$ ,

dalla (2) si può ricavare:

$$V_2 = (2 * b - 1) * V_{\infty}$$

che, sostituita nella (1), porta all'espressione:

$$F_a = 2 * \rho * A * V_{\infty}^2 * b * (1 - b) \quad (3)$$

L'energia cinetica posseduta dalla massa d'aria in movimento rappresenta la potenza della corrente ed è espressa mediante la relazione:

$$P_{cor} = \frac{1}{2} * \rho * A * V_{\infty} * V_{\infty}^2 = \frac{1}{2} * \rho * A * V_{\infty}^3$$

$P_{cor}$  sarebbe l'energia totalmente disponibile solo se il vento a valle della turbina fosse fermo.

Le macchine eoliche sono in grado di convertire in energia meccanica solo una parte di questa potenza.

Detta P la potenza resa da una macchina eolica, si scrive:

$$P = C_p * \frac{1}{2} * \rho * A * V_{\infty}^3 \quad (4)$$

dove  $C_p$  è il coefficiente di potenza e tiene conto dell'efficienza della macchina nel convertire l'energia del vento.

In base alla (3) e alla definizione di b, la potenza è anche esprimibile come:

$$P = F_a * V = 2 * \rho * A * V_{\infty}^3 * b^2 * (1 - b)$$

e dal confronto con la (4) si ottiene:

$$C_P = 4 \cdot b^2 \cdot (1 - b)$$

derivando rispetto a  $b$  ed eguagliando a zero si ottiene il valore di  $b$  per il quale tale funzione è massima, cioè

$$b = \frac{2}{3}$$

In corrispondenza del massimo, il coefficiente di potenza vale:

$$C_P = \frac{16}{27} = 0.593$$

Questo valore è noto come limite di Betz (Bergey, 1980; Spera, 1994). Esso esprime l'aliquota di potenza che è possibile ricavare, in condizioni ideali, da una vena fluida in moto. Sotto le ipotesi della teoria trattata fornisce un limite di efficienza di un aerogeneratore. Le macchine reali, a causa di perdite di vario tipo, raggiungono valori del coefficiente di potenza alquanto minori del valore ottenibile con la formula di Betz non superando, nei casi migliori, un  $C_P$  del 47 % (Barra, 1997).

Il coefficiente di potenza  $C_P$ , è funzione delle caratteristiche aerodinamiche della macchina e si può mettere in relazione al rapporto  $\lambda$  fra la velocità periferica delle pale e la velocità del vento indisturbato.

Nella realizzazione dell'impianto, saranno utilizzate macchine con regolazione del passo controvento, imbardata attiva e rotore a tre pale.

Le pale sono in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio. Ogni pala consta di due gusci, collegati ad una trave portante. Speciali inserti in acciaio collegano la pala al cuscinetto pala. Il cuscinetto pala è un cuscinetto a sfera a 4 punte collegato al mozzo della pala per mezzo di bulloni.

L'albero lento trasmette la potenza al generatore attraverso il moltiplicatore di giri. Il moltiplicatore di giri è un moltiplicatore elicoidale ed epicicloidale. Dal moltiplicatore di giri la potenza viene trasmessa al generatore attraverso un accoppiamento in composito. Il generatore è uno speciale generatore asincrono a 4 poli con rotore avvolto.

Il trasformatore elevatore a media tensione è posto nel retro della navicella in un vano separato. Il trasformatore è del tipo in resina a secco, studiato appositamente per l'installazione in aerogeneratori.

L'aerogeneratore è dotato di impianto frenante che, all'occorrenza, arresta la rotazione. Il sistema frena mettendo completamente in bandiera le pale e azionando un freno di stazionamento con sistema idraulico. Un freno di stazionamento è montato sull'albero veloce del moltiplicatore di giri.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da un'unità di controllo basata su microprocessori. Il sistema di controllo è dotato di una serie di sensori che garantiscono il funzionamento ottimale dell'aerogeneratore in tutta sicurezza.

Il sistema di regolazione del passo viene azionato da 3 cilindri idraulici, uno per ciascuna pala. L'unità idraulica è installata nella navicella e fornisce pressione idraulica sia al sistema

del passo che all'impianto frenante. I sistemi sono dotati di accumulatori idraulici che garantiscono lo spegnimento in sicurezza in caso di assenza di rete.

Quattro riduttori di imbardata elettrici fanno ruotare la navicella nella sezione superiore della torre. Il supporto di imbardata è un sistema di cuscinetto a strisciamento con attrito incorporato.

La calotta della navicella rinforzata in fibra di vetro protegge tutti i componenti in navicella da pioggia, neve, polvere, sole, ecc. L'accesso alla navicella dalla torre avviene attraverso un passaggio centrale. All'interno della navicella è installato il paranco a catena da 800 kg. Il paranco può essere potenziato per sollevare fino a 9.500 chilogrammi.

La torre tubolare in acciaio è consegnata verniciata ed è provvista di un montacarichi di servizio.

All'interno della torre è prevista l'installazione del trasformatore e degli altri apparati strumentali allo scopo di evitare la costruzione della cabina macchina al piede di ciascuna torre, così come previsto dalla D.G.R. n. 2920 del 13 dicembre 2004<sup>6</sup>.

## **2.5.2 Condizionamenti e vincoli**

### 2.5.2.1 Norme tecniche che regolano la realizzazione dell'opera

Nel presente Quadro di riferimento Progettuale si è tenuto conto dei criteri "minimi" da osservare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio e dismissione di un impianto eolico<sup>7</sup> riportati nel PIEAR e nel Disciplinare.

La disposizione degli aerogeneratori è stata definita sulla base di considerazioni tecniche supportate da modelli di simulazione di funzionamento simultaneo delle macchine e delle condizioni geomorfologiche e anemometriche del sito, allo scopo di ottenere la massima produttività dall'impianto eolico nonché il rispetto di tutte le normative vigenti.

### 2.5.2.2 Norme e prescrizioni di strumenti urbanistici di tutti i livelli e gradi

Gli strumenti urbanistici di tutti i livelli e gradi sono stati richiamati nel Quadro di riferimento Programmatico.

---

<sup>6</sup> D.G.R. n. 2920 del 13 dicembre 2004, "Atto di indirizzo per il corretto inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale", lettera C) Criteri "minimi" da osservare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio e dismissione di un impianto eolico, 1) Fase di Progettazione, lettera k)

<sup>7</sup> D.G.R. n. 2920 del 13 dicembre 2004, "Atto di indirizzo per il corretto inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale", lettera C) Criteri "minimi" da osservare nelle fasi di progettazione, realizzazione, esercizio e dismissione di un impianto eolico

### 2.5.2.3 Vincoli

L'area interessata dall'ubicazione dei n. 26 aerogeneratori, nella sua interezza, è interessata da: vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923, vincolo acque pubbliche e vincolo tratturi ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004.

### 2.5.2.4 Natura e vocazione dei luoghi ed esigenze di tutela ambientale

Il sito di ubicazione dell'impianto è a vocazione agricola.

È stato utilizzato il programma CORINE (COoRdination de l'INformation sur l'Environnement), varato dal Consiglio delle Comunità Europee nel 1985.

All'interno del programma CORINE, il progetto CORINE - Land Cover e' specificamente destinato al rilevamento e al monitoraggio, ad una scala compatibile con le necessità comunitarie, delle caratteristiche del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela.

La legenda si articola su 3 livelli, il primo dei quali comprende 5 voci generali che abbracciano le maggiori categorie di copertura sul pianeta (Territori modellati artificialmente, territori agricoli, territori boscati e ambienti semi-naturali, zone umide, corpi idrici), il secondo 15, adatte ad una rappresentazione a scale di 1:500.000/1.000.000 e il terzo 44, con voci più dettagliate, adatte appunto ad una scala di 1:100.000.

In particolare, l'area è classificata come seminativi in aree non irrigue: sono da considerare perimetri irrigui solo quelli individuabili per fotointerpretazione, satellitare o aerea, per la presenza di canali e impianti di pompaggio. Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, coltivazioni industriali, radici commestibili e maggesi. Vi sono compresi i vivai e le colture orticole, in pieno campo, in serra e sotto plastica, come anche gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie. Vi sono comprese le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili.

### **2.5.3 Motivazioni tecniche della scelta progettuale e descrizione delle alternative esaminate**

L'analisi delle alternative è stata effettuata considerando:

- alternative non strutturali;
- alternative di localizzazione;
- alternative strutturali per minimizzare gli aspetti negativi;
- alternativa "zero".

Per valutare le alternative non strutturali, sono state indagate sia misure per ridurre la domanda di energia elettrica prevista e ottimizzare le politiche energetiche sia modalità per

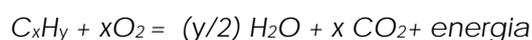
realizzare lo stesso obiettivo di produzione di energia elettrica con tecnologie differenti dall'eolico.

La scelta dell'eolico non presenta alcuna emissione di gas serra o altre sostanze inquinanti. Dal confronto tra l'eolico e i combustibili fossili per la produzione di energia elettrica, si è riscontrato che la quantità di gas serra non immessa annualmente in atmosfera è elevata.

La fonte eolica risulta essere la fonte energetica che può fornire il maggiore contributo in termini di riduzione delle emissioni, protezione della salute collettiva e salvaguardia delle ricchezze storiche ed architettoniche aggredite dagli inquinanti prodotti dalla combustione di idrocarburi.

Si opererà, di seguito, una stima delle emissioni prodotte da centrali termoelettriche a combustibile fossile che abbiano la stessa potenza del futuro parco eolico di Montemilone al fine di valutare l'entità delle emissioni evitate.

Tutte le centrali termoelettriche a combustibile fossile sfruttano reazioni di combustione del tipo:



oppure



L'energia prodotta dipende dal potere calorifico della specie.

I prodotti di una combustione ideale sono anidride carbonica e acqua. In caso di combustione incompleta a causa di difetto di ossigeno o temperature di fiamma troppo basse possono essere emessi monossido di carbonio (CO), idrocarburi incombusti (con diverso numero di atomi di carbonio) e nero di carbone (o nerofumo). Quest'ultimo fa diventare neri gli edifici delle città industriali e una volta respirato ha effetti nocivi sui polmoni. Altri prodotti indesiderati della reazione sono ossidi di azoto o di zolfo. La produzione di ossidi di azoto è dovuta alla combustione di azoto contenuto nei combustibili o nell'aria ed aumenta all'aumentare della temperatura del reattore. La formazione di ossidi di zolfo è dovuta alla presenza di questo elemento nei combustibili (in particolare in petrolio e carbone) che varia da 0,2 e 3% in peso a seconda dell'area di estrazione.

Tutti i prodotti sopra citati hanno un forte impatto ambientale. Il CO è tossico (letale in alte dosi) a causa della sua complessazione al Fe dell'emoglobina. Ancora più pericolosa è l'immissione di piccole quantità di quei prodotti di combustione composti da carbonio e idrogeno, come gli idrocarburi aromatici policondensati, che hanno proprietà cancerogene. Gli ossidi di azoto e zolfo contribuiscono sia al fenomeno delle piogge acide che alla formazione di smog foto-chimico. L'anidride carbonica, pur non avendo diretti effetti tossici sull'organismo umano, contribuisce all'effetto serra.

Il combustibile fossile a minore impatto ambientale è il metano in quanto produce, a parità di potere calorifico, una quantità minore di anidride carbonica rispetto agli altri combustibili fossili. La produzione di ossidi di zolfo è, inoltre, ridotta rispetto al carbone e al petrolio (il gas naturale contiene in genere 0.04% in peso di S). La combustione del petrolio produce

(rispetto al metano) una maggiore quantità di CO<sub>2</sub> a parità di energia prodotta. Inoltre, come accennato in precedenza, il petrolio contiene fino a qualche unità % in peso di S che contribuisce all'inquinamento attraverso SO<sub>2</sub>. Altro inconveniente è la produzione di nerofumo, anch'essa dipendente dal tipo di petrolio usato. Il carbone presenta un potere calorifico più basso degli altri combustibili ma anche maggiori rischi di inquinamento legati a combustione incompleta (produzione di CO e nerofumo). Nel carbone è anche presente S fino all' 1%.

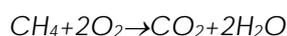
Si riporta di seguito la stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dall'uso di combustibili fossili.

➤ Metano

La combustione di un 1m<sup>3</sup> di gas naturale di tipo commerciale generalmente produce circa 38 MJ (10,6 kWh) di energia.

Il metano ha un potere calorifico inferiore pari a 11946 kcal/kg corrispondenti a 8570 kcal/Nm<sup>3</sup>. Per ottenere 1 MW di potenza elettrica occorrono idealmente 2408 m<sup>3</sup>/die di metano. Considerando un rendimento di conversione di circa il 30% sono necessari effettivamente circa 8028 m<sup>3</sup>/die di metano.

Si considera la reazione stechiometrica di combustione del metano, come semplificazione delle reazioni di combustione.



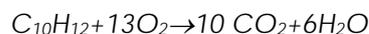
Per ogni mole di CH<sub>4</sub> si produce 1 mole di CO<sub>2</sub>. Per ogni m<sup>3</sup> di CH<sub>4</sub> si producono 2,06 kg di CO<sub>2</sub>. Per avere 1MW di potenza alla rete vengono prodotte 16560 kg/die di CO<sub>2</sub>.

➤ Combustibili liquidi (olio combustibile leggero S<0.3%)

L'olio combustibile ha un potere calorifico inferiore pari a 9700 kcal/kg corrispondenti a 40600 kJ/kg.

Per immettere in rete 1 MW di potenza elettrica occorrono idealmente 2130 kg<sup>3</sup>/die di olio combustibile. Considerando un rendimento di conversione di circa il 30% sono necessari effettivamente circa 7100 kg/die di olio combustibile.

Si considera la reazione stechiometrica di combustione

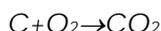


Per ogni mole di C<sub>10</sub>H<sub>12</sub> si producono 10 moli di CO<sub>2</sub>. Per ogni kg di C<sub>10</sub>H<sub>12</sub> si producono 3,3 kg di CO<sub>2</sub>. Per avere 1MW di potenza alla rete vengono prodotte 23650 kg/die di CO<sub>2</sub>.

➤ Carbone

Il carbone da coke ha un potere calorifico inferiore pari a 7400 kcal/kg corrispondenti a 31000 kJ/kg. Per immettere in rete 1 MW di potenza elettrica occorrono idealmente 9300 kg/die di carbone (avendo considerando un rendimento di conversione di circa il 30%).

Si considera la reazione stechiometrica di combustione del carbonio, come semplificazione delle reazioni di combustione.



Per ogni kg di carbone si ottengono 3,7 kg di CO<sub>2</sub>. Per avere 1MW di potenza alla rete vengono prodotte 34300 kg/die di CO<sub>2</sub>.

Si ritiene interessante effettuare un confronto con l'impiego di altre fonti rinnovabili che potrebbero costituire un'alternativa alla realizzazione del parco eolico nel territorio di Montemilone.

Il processo fotovoltaico, ad esempio, si basa sulla capacità di alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati, come il silicio, di generare direttamente energia elettrica quando vengono esposti alla radiazione solare. I dispositivi fotovoltaici possono operare anche in presenza di sola radiazione diffusa. La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica, realizzata con la cella fotovoltaica, utilizza il fenomeno fisico dell'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni di valenza nei materiali semiconduttori, denominato effetto fotovoltaico. Fino a oggi il materiale maggiormente utilizzato nella costruzione delle celle fotovoltaiche è stato il silicio cristallino.

Tra le fonti rinnovabili il fotovoltaico è l'unica che consente la produzione di energia senza parti mobili e conseguentemente, senza nessun tipo di inquinamento, né acustico, né di altro tipo e con trascurabile richiesta di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Inoltre la radiazione solare ha dei livelli accettabili nella nostra regione. La sua caratteristica di estrema modularità consente di sfruttare l'energia in maniera diffusa, come diffusa è, del resto, la fonte, consente cioè di produrre in loco tutta e sola l'energia richiesta nel luogo medesimo. Ciò comporta, almeno in linea di principio, la possibilità di evitare non solo il trasporto del combustibile, ma anche dell'energia prodotta. Di contro gli aspetti problematici sono quelli relativi all'impatto visivo e all'occupazione del territorio, che vanno considerati ai fini di una progettazione attenta.

È stato effettuato il calcolo della superficie necessaria per installare una potenza nominale di 78 MW, pari a quella del parco di Montemilone.

Per poter confrontare tra loro celle solari o moduli fotovoltaici si considera un quadro di condizioni standard in cui effettuare le misurazioni (Standard Test Conditions, STC) per ottenere i dati nominali di riferimento.

Le STC sono così definite:

- intensità di radiazione di 1.000 W/m<sup>2</sup> con grado di incidenza perpendicolare
- spettro di radiazione corrispondente a AM (Air Mass) 1,5
- temperatura della cella di 25 °C

Durante il funzionamento reale queste condizioni si verificano raramente, poiché per un'intensità di radiazione di 1.000 W/m<sup>2</sup> già alla latitudine tedesca le celle si riscaldano a temperature che vanno da 40 °C a 50 °C e più.

La potenza nominale  $P_{nom}$  di una cella solare o di un modulo FV viene definita come potenza di picco alle STC e viene espressa in Watt peak ( $W_p$ ).

Il grado di efficienza di una cella solare  $\eta_{\text{cella}}$  è il rapporto tra la potenza elettrica in uscita e la potenza della radiazione. Secondo le condizioni standard di misurazione viene calcolata mediante la seguente formula:

$$\eta_{\text{cella}} = P_{\text{nom}} / (A_{\text{cella}} \cdot 1.000 \text{ W/m}^2)$$

$A_{\text{cella}}$  è la superficie della cella solare e  $1.000 \text{ W/m}^2$  è l'intensità della radiazione solare alle condizioni STC.

Il grado di efficienza dei moduli impiegati determina la superficie necessaria per installare una determinata potenza nominale del generatore. Analogamente a quello della cella solare, il grado di efficienza  $\eta_{\text{modulo}}$  di un modulo è definito come il rapporto tra la potenza elettrica emessa e la potenza della radiazione immessa.

$$\eta_{\text{modulo}} = P_{\text{nom}} / (A_{\text{modulo}} \cdot 1.000 \text{ W/m}^2)$$

Con  $P_{\text{nom}}$  si intende la potenza nominale del modulo alle condizioni STC,  $A_{\text{modulo}}$  è la superficie totale del modulo e  $1.000 \text{ W/m}^2$  è l'intensità della radiazione alle condizioni STC.

Il grado di efficienza del modulo è sempre inferiore al grado di efficienza delle celle solari utilizzate per il modulo stesso, poiché anche se questa si ricava come il prodotto del numero di celle per la loro potenza nominale, la superficie del modulo – a causa della distanza presente tra le celle – è maggiore della somma delle superfici delle celle.

Grado di efficienza dei moduli FV e superficie specifica

tipo di cella	grado di efficienza del modulo [%]	superficie specifica [m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub> ]
Si monocristallino	11 – 14	7 – 9
Si policristallino	10 – 13	8 – 10
Si EFG	11 – 13	8 – 9
Si amorfo	5 – 6	17 – 20
CIS	8 – 9	11 – 13

In tabella sono indicati i gradi di efficienza tipici dei moduli standard reperibili sul mercato e il fabbisogno di superficie per kW<sub>p</sub> di potenza nominale installata [PHOTON 2-2000]. I moduli cristallini hanno di norma una distanza fra le celle di circa 2 mm o 3 mm. Se si richiede una maggiore trasparenza dell'elemento fotovoltaico si possono utilizzare moduli speciali con maggiore distanza tra le celle.

Naturalmente questo comporta un inferiore grado di efficienza del modulo oppure un maggiore fabbisogno di superficie per kW<sub>p</sub>.

È palese la minore occupazione di territorio del parco eolico rispetto ad un impianto fotovoltaico.

Da quanto detto, si evince come l'installazione della centrale eolica è certamente l'alternativa da preferire, non solo in riferimento alle leggi e direttive proposte a livello mondiale e nazionale, ma anche considerando la convenienza economica e ambientale.

Per valutare le alternative di localizzazione, la Milonia s.r.l. ha condotto una indagine sull'intero territorio regionale per valutare l'idoneità di differenti siti alla realizzazione di parchi eolici.

Lo studio del vento – che presenta un alto potenziale – e la presenza di un'orografia idonea così come il fatto che si tratta di una zona poco popolata e a bassa produttività e reddito agricolo, sono stati i fattori decisivi per la scelta di questo sito. Si è realizzata la selezione delle diverse alternative per l'ubicazione del parco eolico considerando fattibilità tecnica, aspetti economici ed integrazione nell'elemento naturale e sociale. L'integrazione nell'elemento naturale e sociale è stata considerata studiando gli impatti ambientali che il parco produrrà sulla zona, confrontando la situazione futura (con gli aerogeneratori) rispetto all'attuale (senza di essi).

Per valutare le alternative strutturali per minimizzare gli aspetti negativi, sono state indagate misure per ridurre l'impatto visivo legato all'inserimento nel territorio degli aerogeneratori. Sono stati costruiti degli scenari con viste tridimensionali stagionali per valutare l'inserimento degli aerogeneratori nel paesaggio utilizzando alternative cromatiche naturalmente presenti nel territorio circostante combinate all'utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV (percepito dagli Uccelli) che rendono maggiormente visibili i pali agli uccelli.

Per quanto riguarda l'alternativa zero, il non procedere con il progetto sotto alcuna forma, essa comporterebbe le seguenti conseguenze:

- mancata utilizzazione del suolo, che in ogni caso non si prevede di utilizzare, nel breve e medio periodo per altre iniziative economicamente vantaggiose o che prevedano lo sviluppo socio-economico del territorio;
- mancata produzione di energia elettrica, che comunque dovrà essere fornita attraverso la produzione da fonti tradizionali, certamente meno vantaggiose dal punto di vista ambientale;
- mancata offerta di nuova fonte di occupazione, sia a livello locale che nazionale;
- mancato sfruttamento di una risorsa comunque sempre rinnovabile, che vede l'Appennino Meridionale quale principale bacino eolico sul territorio italiano.

#### ***2.5.4 Provvedimenti per contenere gli impatti in fase di cantiere e di esercizio***

Allo scopo di contenere gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione di un parco eolico saranno adottate le seguenti misure di riduzione degli effetti derivanti da valutazioni ex ante:

- le infrastrutture energetiche e idriche e le strade di cantiere saranno ridotte all'essenziale.
- le costruzioni di cantiere saranno minime e provvisorie.

- i tracciati delle piste e i luoghi di scavo andranno scelti secondo un preciso progetto realizzato con la consulenza di specialisti botanici e zoologi qualificati al fine di limitare l'impatto su habitat e specie di pregio.
- il sistema di piste di accesso e di servizi all'impianto dovrà essere ridotto al minimo indispensabile. Le eventuali piste che non saranno più utilizzate dopo la chiusura del cantiere dovranno essere rinaturalizzate utilizzando zolle di vegetazione preventivamente prelevate durante la realizzazione della pista e opportunamente conservate. Qualora ciò non fosse possibile, queste piste dovranno essere nuovamente inerbite utilizzando appropriate specie autoctone, su indicazione di un botanico qualificato.
- dovranno essere prese tutte le precauzioni per impedire fenomeni erosivi. La pendenza delle piste dovrà essere adeguata a prevenire o ridurre il ruscellamento delle acque meteoriche e dovranno essere realizzate adeguate canalette di scolo e cunette nei punti opportuni, anche in fase di cantiere. Tutte le piste dovranno essere sottoposte a periodici controlli di manutenzione almeno trimestrale, salvo nei periodi in cui esse siano impraticabili a causa delle condizioni meteorologiche. Tutti gli eventuali fenomeni erosivi riscontrati dovranno essere immediatamente sanati.
- nell'area di cantiere, si porrà massima attenzione a intaccare il minimo indispensabile di vegetazione, anche attraverso una delimitazione con paletti di riferimento al tracciato delle ruspe.
- sarà attuato il massimo ripristino possibile della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali).
- non dovranno essere previste superfici stradali impermeabilizzate.
- nella fase di costruzione saranno limitate al minimo le attività di cantiere nel periodo riproduttivo delle specie animali. Le attività dovranno essere concentrate esclusivamente nelle ore diurne.
- non dovranno essere presenti luci nella zona della centrale, neanche in fase di cantiere, salvo che per inderogabili obblighi di legge o di tutela della pubblica incolumità. Se inevitabili, le luci dovranno essere possibilmente intermittenti e della minore intensità consentita.
- 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 e gli interruttori e i trasformatori saranno posti in cabina.
- durante la fase di cantiere dovranno essere impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre o eliminare la dispersione delle polveri nel sito e nelle aree circostanti (ad esempio bagnare le superfici in caso di sollevamento eolico delle polveri).
- sarà posta particolare attenzione a non rimuovere o spostare pietraie per non danneggiare le specie che usano le pietraie quali rifugio o nicchia trofica.

- si eviterà l'accumulo di materiali di cantiere che sarà rimosso prontamente. Gli eventuali inerti (pietre, sassi) derivanti 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.
- saranno previste tutte le procedure di sicurezza atte ad evitare spandimenti accidentali degli oli derivanti dal funzionamento delle parti meccaniche delle turbine.
- le pale verranno colorate con bande trasversali per aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna.
- dovrà essere prevalentemente consentito l'utilizzo dei mezzi gommati. L'accesso ai mezzi cingolati dovrà essere consentito solo nei casi in cui il loro utilizzo non danneggi il manto erboso in modo significativo e irreversibile.
- si dovrà attivamente sollecitare la collaborazione delle autorità competenti per la razionalizzazione dell'uso delle piste nell'area interessata da questo studio, limitandone, se possibile, l'accesso motorizzato ai soli aventi diritto per comprovati motivi di lavoro, esclusivamente nelle ore diurne.
- per compensare l'impatto sui pascoli interessati dagli impianti e cavidotti si prevede la piantumazione di essenze tipiche della vegetazione locale in modo da costruire nuclei verdi per la nidificazione degli uccelli ed il nutrimento della piccola fauna, compresi gli insetti. Ciò, inoltre, conferisce anche un più accogliente aspetto estetico alla strada ed ai sentieri che si inoltrano lungo l'area in esame.

## 3 Quadro di riferimento Ambientale

### 3.1 Ambiti territoriali presi in considerazione nell'analisi ambientale

La scelta dell'area territoriale di indagine, negli studi di impatto ambientale, è solitamente una funzione dell'estensione dei singoli impatti analizzati, che si manifestano all'interno di precise identità territoriali:

- gli impatti fisici si manifestano all'interno di precise identità ambientali (bacini idrografici, valli, biotopi, comprensori agricoli ecc.) su modelli di organizzazione dell'ambiente, dell'uso delle risorse, delle infrastrutture e dei servizi;
- gli impatti economici su precise forme di produzione del reddito che si esprimono in un sistema di relazioni circoscrivibile (comunità rurali, bacini di produzione artigianale e piccola impresa, comprensori turistici ecc.);
- gli impatti sociali su precise identità locali di carattere storico, culturale, politico, etnico.

Nel caso di impianti eolici la metodologia più diffusa per la territorializzazione dell'indagine è l'individuazione di quegli impatti che presentano la massima estensione territoriale. Nel caso della presente indagine, la descrizione dell'ambiente fa riferimento a diversi ambiti territoriali, in funzione della specificità delle componenti ambientali descritte e del tipo di relazioni che potenzialmente si instaurano con la nuova localizzazione:

- l'ambito di area vasta compreso di un raggio di circa 2 km dal sito di localizzazione degli aerogeneratori per la descrizione delle caratteristiche geologiche e litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche;
- l'area vasta e l'area del parco eolico per la descrizione dei caratteri vegetali e faunistici;
- il territorio comunale di Montemilone (PZ) per una più puntuale descrizione dei modelli d'uso del suolo, della presenza di fattori di criticità ambientale insediativi e dei caratteri socio economici generali.

All'interno di tali estensioni territoriali sono descritte le componenti ambientali teoricamente influenzate dalla realizzazione dell'impianto.

### 3.2 Metodologia adottata nella descrizione delle componenti ambientali

La metodologia adottata in questo Studio si riferisce alla L.R. 47/98 "Disciplina della valutazione di impatto ambientale e norme per la tutela dell'ambiente. In particolare l'allegato C riporta i contenuti dei quadri di riferimento secondo i quali è articolato uno Studio d'Impatto Ambientale.

Un quadro di riferimento ambientale contiene<sup>8</sup>:

1: l'analisi della qualità ambientali con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, al sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio, all'interazione tra questi fattori;

2: la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, del progetto proposto sull'ambiente dovuti all'esistenza del progetto, all'utilizzazione delle risorse naturali, alle emissioni di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;

3: l'indicazione dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli effetti sull'ambiente;

4: la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti effetti negativi del progetto sull'ambiente.

All'interno di uno Studio di Impatto Ambientale, la redazione del "Quadro di riferimento Ambientale" è quindi quella di maggiore complessità. Infatti, mentre il Quadro Programmatico fa riferimento a procedure e atti amministrativi codificati ed il Quadro Progettuale a informazioni su processi e tecnologie definite dal proponente l'opera, quindi facilmente accessibili, il Quadro di riferimento Ambientale deve analizzare diverse componenti ambientali e fenomeni territoriali ricorrendo a diverse fonti informative. Essendo improponibile la rilevazione diretta di tutti gli elementi che compongono tale complessità di quadro, il metodo più utilizzato nella redazione degli S.I.A. è l'analisi documentaria, ovvero la raccolta e la sintesi di dati e studi riguardanti il territorio in esame. Chiaramente tale metodo, se da un lato consente di descrivere un'area in maniera abbastanza approfondita nei suoi diversi aspetti, dall'altro può presentare alcuni limiti, riguardanti:

- la disponibilità di dati: non tutti i territori e/o le componenti ambientali sono spesso adeguatamente studiati;
- i livelli di territorializzazione delle indagini, che non necessariamente coincidono con l'area ottimale di indagine dello S.I.A.;
- i tempi di rilevazione, gli studi disponibili sono fatti su periodi diversi;
- i metodi e le finalità delle indagini, che spesso non forniscono dati comparabili o utilizzabili per elaborazioni di tipo quantitativo.

Tali limiti riguardanti la disponibilità dell'informazione ambientale impediscono spesso il ricorso a metodi di valutazione ambientale particolarmente raffinati che fanno riferimento all'uso di indicatori ambientali di tipo quantitativo comparabili nel corso del tempo.

---

<sup>8</sup> Allegato C, L.R. 47/98

Nel caso in questione le principali difficoltà incontrate sono riferibili al fatto che non sempre gli studi disponibili descrivono la situazione odierna, tali limiti sono comunque evidenziati all'interno dei vari paragrafi (i dati riportano sempre la fonte e la data del loro rilevamento).

Nonostante tali difficoltà, l'analisi ambientale sul territorio di Montemilone ha potuto far riferimento ad una base di informazioni e di studi abbastanza ricca, che ci ha consentito una descrizione qualitativa (e spesso quantitativa) sufficientemente dettagliata.

L'approccio metodologico nella organizzazione dell'analisi ambientale fa riferimento a diversi filoni di ricerca nell'ambito degli studi di valutazione di impatto ambientale, in particolare per ciò che riguarda i sistemi informativi per la V.I.A. Sono numerose infatti le esperienze che prendono come riferimento i sistemi informativi per l'attuazione dell'assessment preliminare e precisamente per l'individuazione delle potenziali aree di ubicazione di determinate tipologie di opere. Ormai famose sono, tra gli operatori, le elaborazioni dell'americano McHarg (1969) sulle mappe tematiche sovrapponibili, integrate in Francia da Max Falque (1980) con l'analisi dei descrittori ambientali, così come sono diventate ormai di uso comune per la V.I.A. di grosse opere di rilevanza regionale e per interventi di pianificazione ambientale, i processi di "Land Evaluation" (valutazione delle attitudini del territorio) e "Carring Capacity" (analisi delle capacità di assorbimento e dispersione ambientale degli inquinanti).

Il riferimento a queste metodologie è puramente indicativo di un approccio metodologico generale.

### ***3.3 Descrizione del sito di localizzazione***

L'area in esame ricade a cavallo tra il settore sud-orientale del Foglio N. 175 "Cerignola" e quello sud-occidentale del Foglio N. 176 "Barletta" dell'IGMI alla scala 1:100.000, ovvero nella porzione SE del Foglio N. 435 "Lavello" dell'IGMI alla scala 1:50.000.

### ***3.4 Analisi delle componenti ambientali***

#### ***3.4.1 Componente ambientale: atmosfera***

L'atmosfera è intesa come qualità dell'aria ed analisi meteorologica.

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale sia di eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti, sia di eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali. Le analisi concernenti l'atmosfera sono pertanto effettuate attraverso:

- a) i dati meteorologici convenzionali (temperatura, precipitazioni, umidità relativa, vento), riferiti ad un periodo di tempo significativo, nonché eventuali dati supplementari (radiazione solare ecc.) e dati di concentrazione di specie gassose e di materiale particolato;
- b) la caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera attraverso la definizione di parametri quali: regime anemometrico, regime pluviometrico, condizioni di umidità dell'aria, termini di bilancio radiativo ed energetico;
- c) la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria (gas e materiale particolato);
- d) la localizzazione e caratterizzazione delle fonti inquinanti;
- e) la previsione degli effetti del trasporto (orizzontale e verticale) degli effluenti mediante modelli di diffusione di atmosfera;
- f) previsioni degli effetti delle trasformazioni fisico- chimiche degli effluenti attraverso modelli atmosferici dei processi di trasformazione (fotochimica od in fase liquida) e di rimozione (umida e secca), applicati alle particolari caratteristiche del territorio.

Il clima può essere definito come l'insieme dei fenomeni meteorologici che caratterizzano la condizione media dell'atmosfera. Sebbene esso non sia un parametro modificato in modo apprezzabile dalla costruzione e dalla messa in funzione di un parco eolico, la conoscenza delle principali caratteristiche climatiche della zona in cui si realizzerà l'opera permette di comprendere i processi ecologici che in essa hanno luogo.

Non sono state effettuate analisi specifiche essendo state considerate trascurabili le interazioni dell'opera con la componente in esame, fatta eccezione per il regime anemometrico, indagato preliminarmente per verificare l'idoneità del sito alla realizzazione dell'opera in esame.

In prima approssimazione, per fornire un quadro analitico delle caratteristiche meteorologiche dell'area di interesse, si è considerata la cartografia proveniente dalla creazione di una banca dati geometrica ed alfanumerica delle regioni pedologiche italiane, che rappresenta il primo risultato operativo della collaborazione tra il Centro Nazionale di Cartografia Pedologica (CNCP), i servizi pedologici delle Regioni italiane e l'European Soil Bureau (ESB).

La carta delle soil region italiane è stata realizzata nell'ambito del Progetto "Metodologie pedologiche: definizione di criteri e specifiche per la realizzazione, conservazione, aggiornamento e consultazione della carta dei suoli d'Italia in scala 1:250.000".

Nell'attuale versione della carta delle soil region, le principali innovazioni metodologiche hanno riguardato:

- i) l'utilizzazione del maggior numero di dati che si è riusciti a recuperare,

- ii) la collaborazione con i servizi pedologici regionali, sia nella fase di raccolta dati che in quella di validazione dei risultati,
- iii) la delimitazione dei poligoni con una visione olistica e non per mera sovrapposizione dei tematismi,
- iv) la considerazione di altri elementi ritenuti importanti a questa scala, quali il pedoclima, cioè il regime idrico e termico dei suoli (Soil Survey Staff, 1975), le loro limitazioni permanenti e processi di degradazione più importanti, l'uso del suolo caratterizzante, ricavato dai dati del CORINE Land cover project,
- v) l'apposizione dei limiti al dettaglio della scala 1:250.000. Quest'ultima innovazione non ha comportato solamente l'uso di una base topografica più dettagliata, ma anche la necessità di appoggiarsi per il tracciamento dei limiti essenzialmente su evidenze morfologiche, oppure su quelli geologici; infatti sono molto pochi i limiti climatici evidenziabili a scala 1:250.000, in pratica solo quelli coincidenti con limiti fitoclimatici, come nelle aree di alta montagna appenninica.

Preliminarmente alla realizzazione della banca dati è stato dunque necessario reperire, acquisire ed armonizzare, una consistente cartografia tematica che costituisse un'attendibile ed efficace base dati. Sono stati collezionati, a livello nazionale e locale, una serie di tematismi su supporto digitale e cartaceo, alcuni successivamente scannerizzati, georeferenziati ed armonizzati alle specifiche di riferimento; ove possibile sono stati reperiti dati digitali tematici prodotti dalle singole regioni (sistemi di paesaggio, litologia, pedologia ecc.).

Per la individuazione dei tipi climatici europei (European Commission, 1999) presenti in Italia sono stati valutati i dati di precipitazione e temperatura, appositamente acquisiti e riportati negli attributi, e in alcuni casi si è rivelato utile lo studio della distribuzione delle associazioni fitoclimatiche secondo il Pavari (De Philippis, 1937).

L'individuazione di una base dati climatica si è rivelata particolarmente onerosa in quanto non risulta esistere, per lo meno in forma facilmente accessibile, una cartografia dettagliata in materia, aggiornata e attendibile a scala nazionale.

Per l'attribuzione dei principali tipi climatici è stato inizialmente consultato l'Atlante Enciclopedico del Touring Club (TCI, 1984), tavola 100 "Italia Elementi Climatici" elaborata in origine su di una serie trentennale dal 1921 al 1951 dell'Istituto Idrografico Militare; questa è stata scannerizzata, georeferenziata ed utilizzata come strato informativo. Sono stati in seguito elaborati ed analizzati alcuni dati puntuali di precipitazione e temperatura forniti dall'Ufficio Centrale di Economia Agraria (UCEA), che costituivano una "griglia" di circa 1460 punti distribuiti uniformemente su tutto il territorio. Questi punti sono stati elaborati e spazializzati in formato raster in ambiente ArcInfo® tramite kriging lineare ed

utilizzati per definire le condizioni climatiche all'interno dei vari poligoni costituenti le diverse regioni pedologiche.

Gli altri dati climatici necessari al completamento degli attributi sono stati ottenuti dalla banca dati CLIMWAT della FAO, costituita per l'Italia da 60 stazioni di misura uniformemente distribuite con dati mensili di precipitazione, temperatura e di evapotraspirazione potenziale mediati negli ultimi trenta anni. È stata inoltre elaborata ed analizzata una serie di dati di lungo periodo relativi alle medie mensili ed annuali di precipitazione e temperatura di 222 stazioni proveniente dagli annali degli uffici idrografici d'Italia e raccolta dal National Resources Conservation Service degli Stati Uniti.

Dall'elaborazione dei dati raccolti e prendendo come riferimento i principali tipi climatici europei, i climi riscontrati in Italia sono quelli riportati in tabella.

<b>Codice</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrizione</b>
32	Clima da temperato caldo oceanico a temperato caldo suboceanico, parzialmente submediterraneo	Precipitazioni da medie ad elevate con deficit in estate, inverno mite ed estate calda, periodo vegetativo da 180 a più di 210 giorni
33	Clima temperato suboceanico	Precipitazioni da medie a (parzialmente) elevate, inverno moderatamente freddo ed estate moderatamente calda, periodo vegetativo da 180 a più di 210 giorni
37	Clima temperato caldo subcontinentale	Precipitazioni da medie ad elevate, temperature e periodo vegetativo dipendenti dall'altitudine, inverno freddo ed estati da moderatamente calde a calde, periodo vegetativo da 180 a più di 210 giorni
38	Clima temperato montano	Precipitazioni da medie ad elevate, temperature e periodo vegetativo dipendenti dall'altitudine (da temperato a boreale), inverno da freddo a molto freddo ed estate da moderatamente fredda a moderatamente calda
41	Clima da mediterraneo a temperato caldo	Precipitazioni da medie ad elevate, inverni con temperature sotto lo zero, in estate periodo secco molto breve, in parte senza periodo secco
42	Clima da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico, parzialmente montano	Precipitazioni da medie ad elevate in autunno, inverno e primavera, solo regionalmente un breve periodo secco in estate
43	Clima da mediterraneo-subcontinentale a mediterraneo-continentale	Precipitazioni da medie a molto basse in primavera, autunno e inverno, lungo periodo secco in estate, parzialmente arido, inverno freddo ed estate torrida, in parte con clima montano
44	Clima da mediterraneo a subtropicale	Precipitazioni molto basse durante tutto l'anno, inverno temperato ed estate calda, in parte torrida e arida
45	Clima mediterraneo montano	Precipitazioni da medie a parzialmente elevate, temperature e periodo vegetativo dipendenti dall'altitudine

Per quanto concerne le precipitazioni, sono stati considerati i dati disponibili delle stazioni pluviometriche del SIMN (*Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale*) relativi alla stazione di Montemilone del bacino idrografico del fiume Ofanto.

Le caratteristiche della stazione pluviometrica di Montemilone sono riportate nella seguente tabella:

BACINO	STAZIONE	Tipo di apparecchio	Quota (m s.l.m.m.)	anni di oss.
Ofanto	MONTEMILONE	Pr (Pluviografo)	320	69

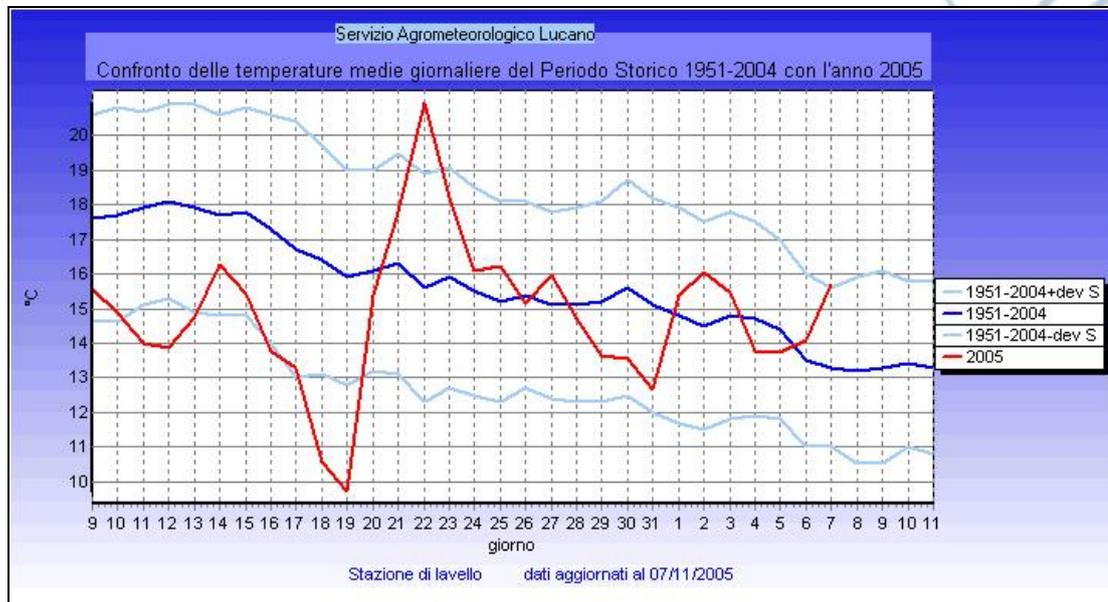
L'altezza media di pioggia annua è riportata nella seguente tabella:

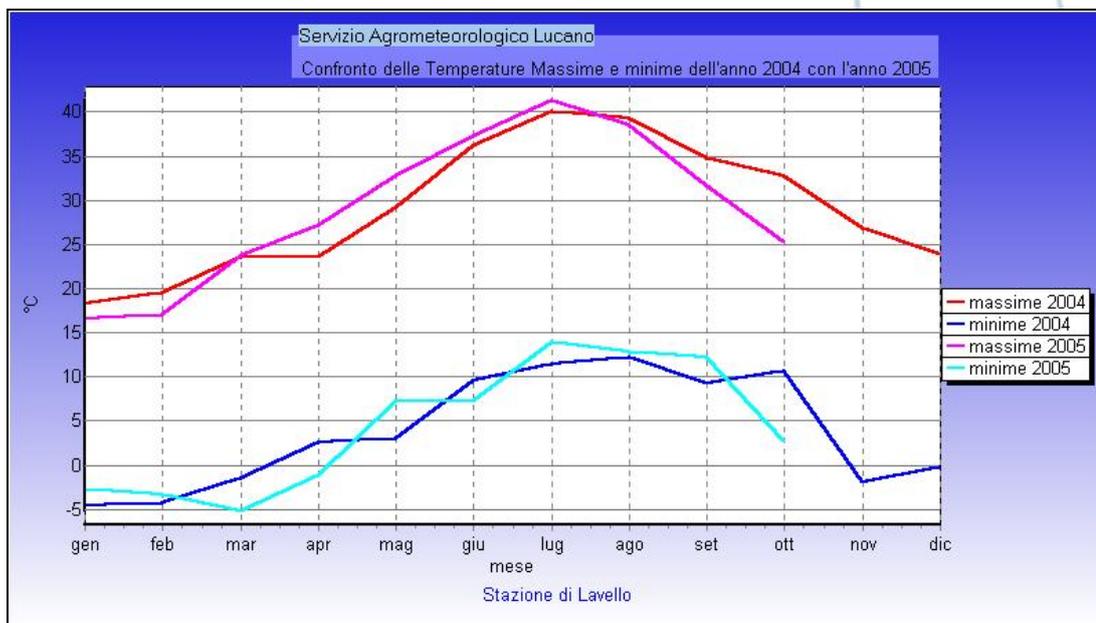
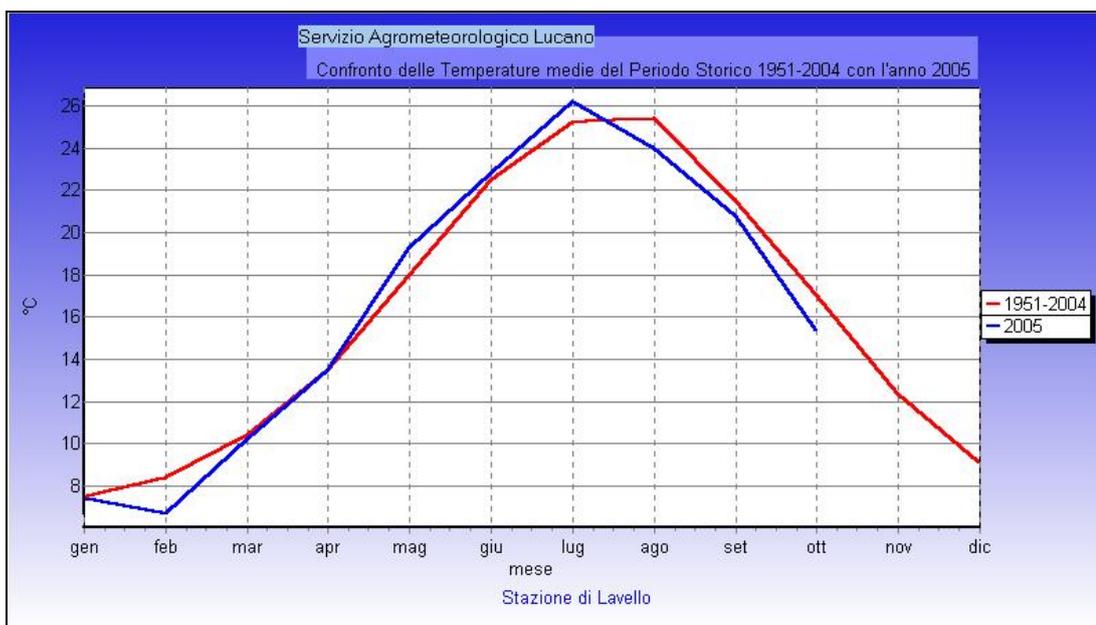
BACINO	STAZIONE	h <sub>m</sub> (mm)
Ofanto	MONTEMILONE	536.3

Per quanto concerne le temperature, ci si è riferiti ai dati disponibili per le stazioni del Servizio Agrometeorologico Lucano, attivo dal 1996, con una rete di 40 stazioni agrometeorologiche. La stazione più vicina all'area del parco è quella di Lavello, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella:

COMUNE	LOCALITÀ	Altitudine (m s.l.m.)	Coordinate
Lavello (PZ)	A.A.S.D. GAUDIANO	145	41° 06' N 15° 51' E

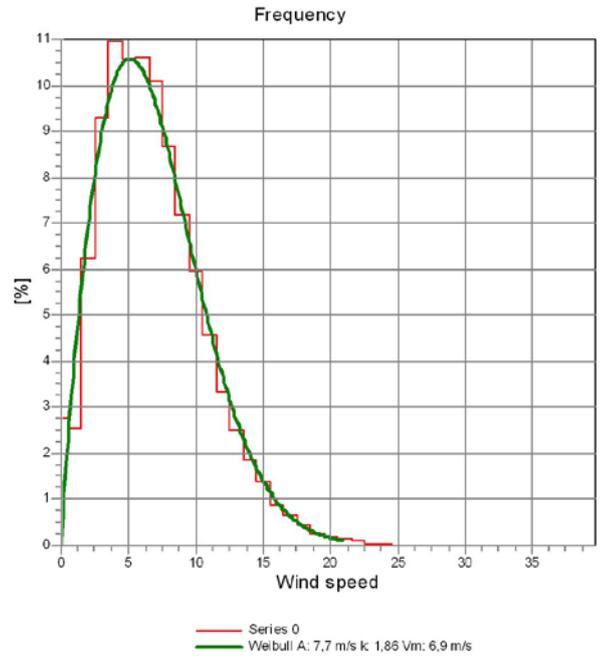
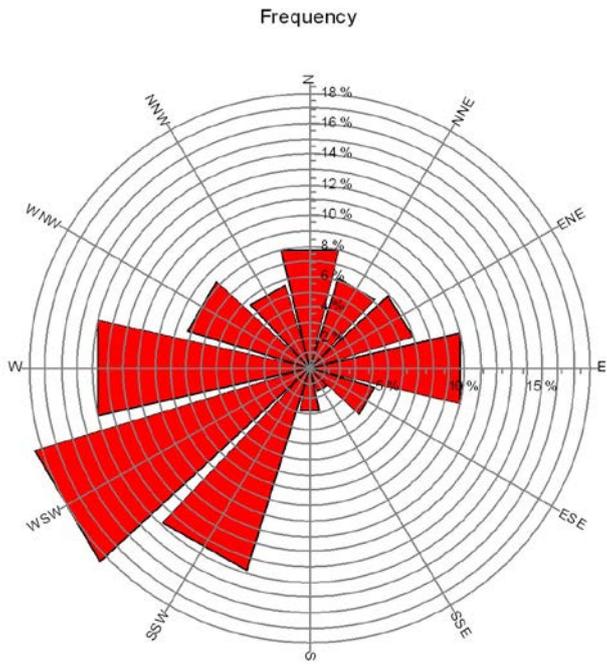
I dati elaborati sono riportati nei seguenti grafici:

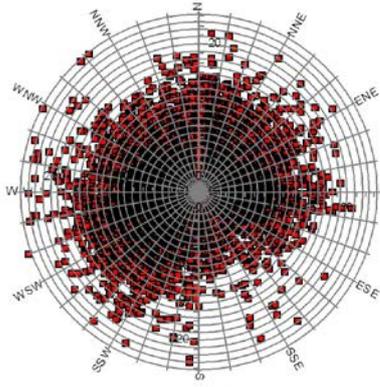




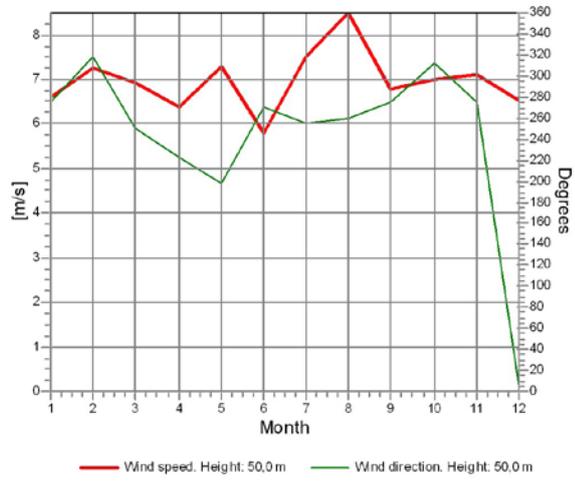
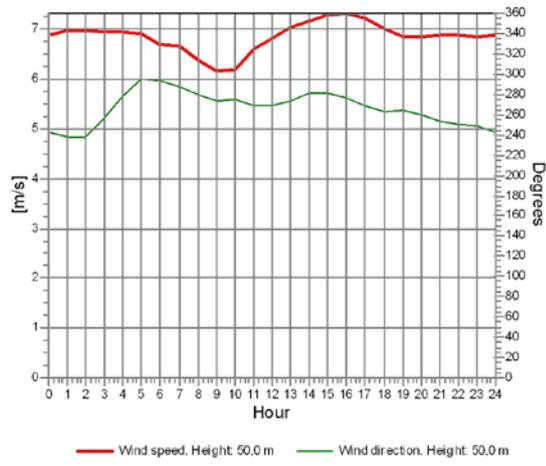
Per quanto concerne le analisi del regime anemometrico, è stato utilizzato il software WindPRO®, presente in commercio dal 1986, che esegue i calcoli di previsione della produzione del parco utilizzando il campo di ventosità calcolato con differenti metodologie.

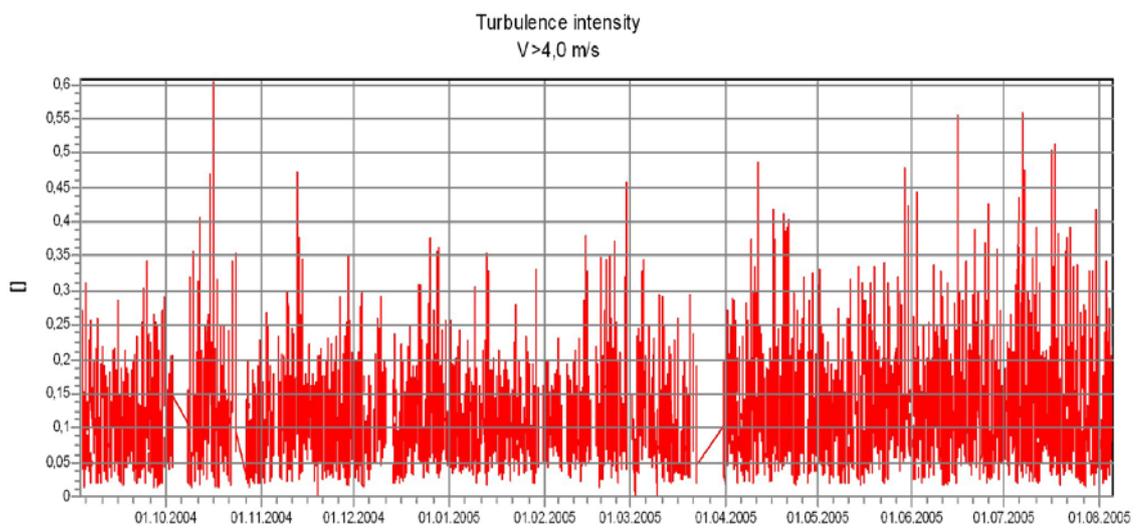
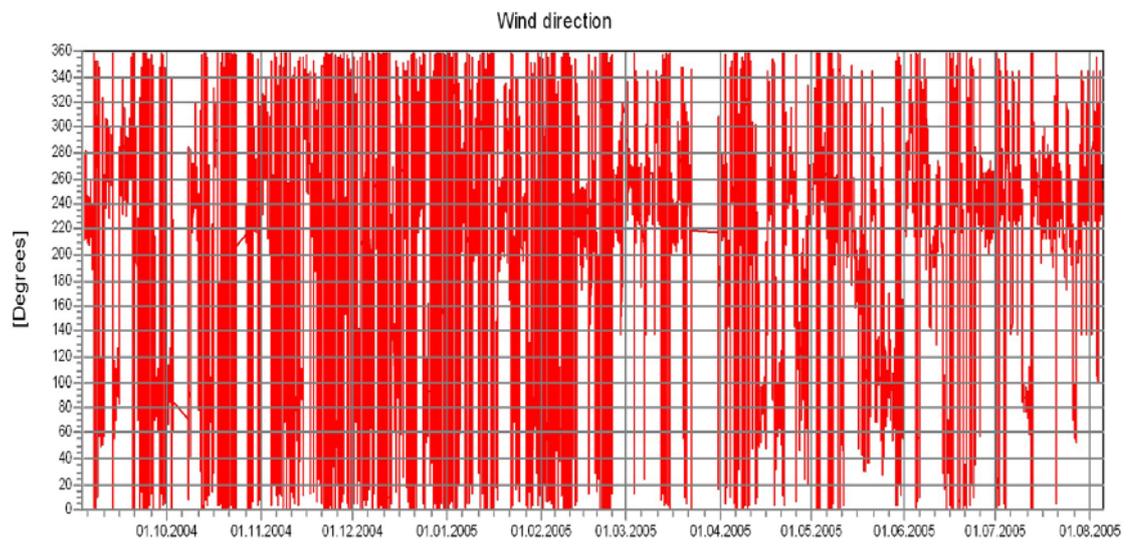
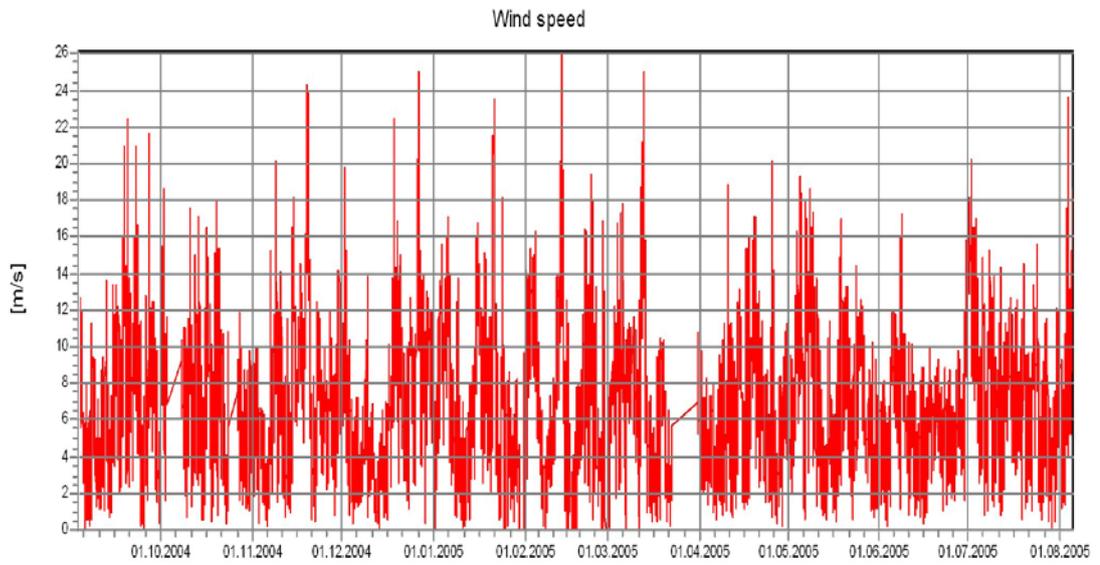
I dati rilevati sono riportati nei seguenti grafici:

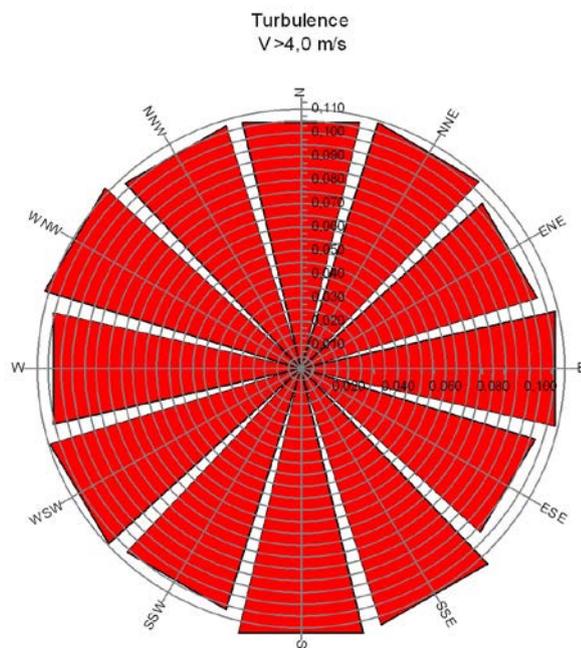
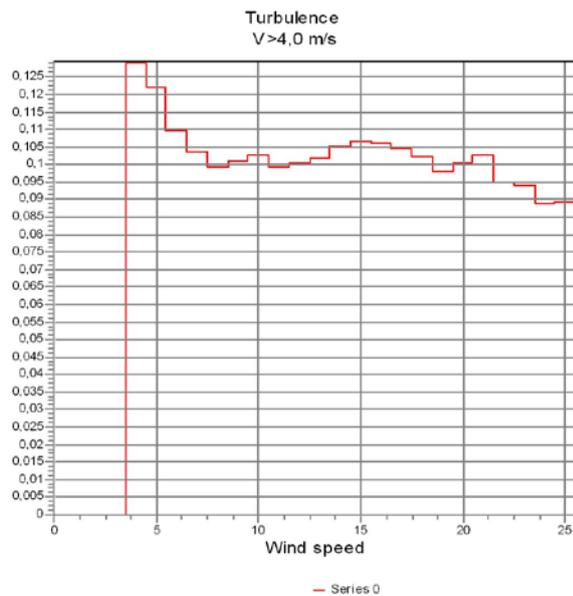




Wind speed [m/s]







### 3.4.2 Componente ambientale: ambiente idrico

L'ambiente idrico è inteso come acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse.

Nella fase di progettazione sono state tenute in debita considerazione tutti "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775 e le

relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”, così come definite e normate dall’art. 142 co.1 lettera c) del D.Lgs. n. 42/2004.

Pertanto le uniche analisi condotte sono state quelle di rilievo idrogeologico integranti lo studio della componente suolo – sottosuolo.

### **3.4.3 Componente ambientale: suolo e sottosuolo**

Il suolo e il sottosuolo sono intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorse non rinnovabili.

#### **3.4.3.1. Geologia dei terreni affioranti**

L’area oggetto di studio si colloca, da un punto di vista geologico regionale, nell’unità morfo – strutturale di avanfossa plio – pleistocenica ed è pertanto costituita dai terreni della fase regressiva del ciclo sedimentario della Fossa Bradanica.

Il rilevamento svolto ha confermato in linea di massima le successioni litologiche e le attribuzioni cronologiche riportate nel Foglio N. 175 “Cerignola” e nel Foglio N. 176 “Barletta” della Carta Geologica d’Italia.

In particolare, il rilievo, seppure presentando penuria di affioramenti a causa della intensa attività agricola esercitata e delle coltri di alterazione presenti, ha consentito di precisare la natura dei terreni affioranti, i limiti e la distribuzione areale degli stessi. Sono stati infatti rilevati, oltre ai terreni della successione della Serie Bradanica, anche terreni appartenenti ad una successione verosimilmente continentale, non ben inquadrata in letteratura e da molti ascrivibile ai termini ultimi di chiusura della fossa stessa.

In sintesi, dal basso verso l’alto (in ordine decrescente di età), la serie dei terreni affioranti nell’area indagata è costituita dai seguenti termini:

- *Argille subappennine*

Argille generalmente marnose, talora con una componente siltoso – sabbiosa; la frazione sabbiosa, più abbondante nella parte alta della formazione, risulta concentrata in livelli e strati di sabbie piuttosto fini. Il colore è di solito grigio-azzurro, giallastro per alterazione. La stratificazione, spesso maldistinta o messa di tanto in tanto in evidenza da sottili intercalazioni siltoso – sabbiose cementate dello spessore di pochi centimetri, suggerisce una giacitura sub-orizzontale con una leggerissima inclinazione (1° - 3°) verso NE.

Affiorano all’incirca tra le quote 250 - 275 m s.l.m. per effetto dell’erosione incanalata lungo i valloni che solcano l’area di studio (Valle Cornuta, Valle dei Briganti, Valle S. Maria). Si appoggiano al di sopra dei terreni carbonatici di avampaese appartenenti alle formazioni della Calcarenite di Gravina e del Calcare di Bari, affioranti poco ad Est dell’area di studio, nei pressi di Minervino Murge.

- *Sabbie di Monte Marano*

Sabbie quarzoso-feldspatiche a grana media e fine, di colore variabile dal grigio-giallastro al giallo ocra. La matrice è generalmente calcarea, mentre il grado di cementazione è di solito basso; si rinvengono, pertanto, solitamente allo stato incoerente o debolmente cementate; più raramente si ritrovano in letti cementati, con spessori dell'ordine del centimetro, che mostrano una stratificazione concordante con le sottostanti argille. Nella parte alta della formazione diventano sempre più frequenti le intercalazioni conglomeratiche, soprattutto al passaggio verso i sovrastanti Conglomerati di Irsina.

Tale unità litologica, spessa mediamente 30 - 35 m, si rinviene stratigraficamente sovrapposta alle argille, attraverso una zona di transizione costituita da livelli limoso - argillosi e livelli limoso - sabbiosi.

Le Sabbie di Monte Marano costituiranno verosimilmente i terreni di posa in opera per circa il 40 % degli aerogeneratori previsti.

- *Conglomerati di Irsina*

Conglomerati poligenici ed eterometrici, in strati e/o banchi. I clasti, ben arrotondati e provenienti dal disfacimento di formazioni appenniniche, risultano immersi in una matrice sabbioso-calcarea. A luoghi si rinvengono orizzonti o lenti di sabbie. Il grado di cementazione è elevato, il colore generalmente è giallo bruno-marroncino.

Affioranti al di sopra dei 300 m di quota, sono visibili tuttavia solo lungo le incisioni vallive, laddove si mostrano con tratti di versanti sub-verticali che denotano la loro competenza litologica. Altrove, nelle aree sommitali dei rilievi in questione, le attività agricole, le coltri di alterazione e le deboli pendenze impediscono l'osservazione dei caratteri litologici di tale formazione.

Nell'area in esame, a quest'ultima unità si sovrappone un ciclo superiore continentale o di transizione, costituito da *Conglomerati e sabbie continentali*.

Si tratta di conglomerato di tipo "matrix supported" di colore rossastro, costituito da ciottoli di calcarenite, calcari, calcari marnosi dal colore biancastro o nocciola, subordinatamente diaspri verdastri e rossicci. Le dimensioni medie dei ciottoli si aggirano intorno a 1.5 - 2 cm di diametro; tuttavia quelli più piccoli risultano appiattiti, quelli più grandi (fino a ca. 10 cm) ben arrotondati e con spigoli smussati.

Il grado di cementazione è generalmente basso; a luoghi, laddove la matrice è meno abbondante, i clasti sono tra loro supportati da un cemento calcareo che conferisce maggiore tenacità alla roccia.

Più spesso, i conglomerati appena descritti si presentano in facies di sabbie sciolte a grana medio - fine, leggermente limose, di colore variabile dal giallastro al rossastro, inglobanti a luoghi ciottoli sparsi.

In letteratura, tale successione non è stata formalmente istituita in quanto generalmente considerata come ultimo termine sedimentario del Conglomerato di Irsina e pertanto rappresenta gli ultimissimi prodotti di chiusura del ciclo sedimentario della Fossa Bradanica. Nell'area studiata, unitamente al Conglomerato di Irsina, caratterizzano la parte alta dei rilievi su cui insisterà il parco eolico.

Nel complesso costituiscono un terrazzo morfologico, il più delle volte delimitato da un ciglio di scarpata, dello spessore variabile da ca. 1 m ai 6-7 m e rappresentano i terreni di sedime per circa il 60 % degli aerogeneratori.

- *Depositi alluvionali terrazzati*

Affioranti in minima parte nell'area di studio (solo lembi residui nei pressi del Vallone dei Briganti e più estesamente a NE, verso l'attuale corso del Fiume Ofanto), sono rappresentati da letti ciottoloso - sabbiosi, a luochi cementati, con abbondante matrice sabbiosa; risultano disposti a più altezze, in corrispondenza delle quote di insidenza di vecchi alvei. Nell'area di studio, sono verosimilmente assimilabili a terrazzi del secondo ordine. Il loro assetto giaciturale mostra immersioni a NE e inclinazioni in genere superiori ai 10°.

- *Coperture eluviali e/o colluviali*

Al di sopra delle formazioni innanzi descritte, sono stati rilevati, soprattutto nelle aree a maggior pendenza, terreni di coperture eluviali e colluviali. Entrambi rappresentano i prodotti, in posto o soggetti a breve trasporto, derivanti dalla degradazione meteorica delle formazioni poste a quote stratigrafiche maggiori; il colluvium è costituito prevalentemente da ciottoli in matrice limoso - sabbioso, l'eluvium essenzialmente da limi. Il loro spessore, mai superiore a 1-2 m, tende ad aumentare procedendo verso le aree maggiormente depresse.

Nei confronti dei rapporti stratigrafici e della tettonica dell'area, le formazioni del ciclo bradanico sono tra di loro in rapporto di continuità stratigrafica ed immergenti di pochi gradi (1°-3°) verso NE. Il passaggio dalle argille alle sabbie, e da queste ai conglomerati è graduale. Il contatto tra il Conglomerato di Irsina e il ciclo superiore si presenta netto e para-concordante, ben visibile laddove i conglomerati presentano buone esposizioni in pareti sub-verticali, ovvero lungo i valloni dell'area in esame.

Dal punto di vista tettonico, nell'area di studio non sono state rilevate strutture tettoniche che abbiano disturbato i normali rapporti stratigrafici di cui sopra (a parte due dislocazioni tettoniche presunte nel settore orientale dell'area in questione, ma tuttavia lontane ed ininfluenti ai fini della realizzazione del parco eolico d'interesse).

Nei riguardi della litologia, l'area è costituita per la maggior parte dell'estensione da conglomerati con alternanze di livelli vari, depositi alluvionali eterogenei e formazioni argillose costituite argille marnose e siltose.

#### 3.4.3.2 Lineamenti geomorfologici e clivometrici dell'area in esame

La geomorfologia dell'area è, come nella maggior parte dei casi, il risultato della combinazione fra la natura litologica dei terreni e i processi di modellamento del versante. Sotto il profilo morfologico, l'area di interesse progettuale si colloca su di una superficie sommitale, di tipo tabulare (terrazzo), e si sviluppa all'incirca tra le quote 340 e 270 m s.l.m. Il terrazzo è delimitato da una più o meno accentuata rottura di pendenza (gradino morfologico o ciglio). I versanti di sponda dei fossi che delimitano l'area di studio presentano pendenza media del 25 -30 %, variando da 15 % ad oltre il 60 %.

Gli stessi risultano talora caratterizzati dalla presenza di accumuli di terreni detritici, variamente articolati da dossi e contropendenze, a testimoniare la esistenza di frane da crollo (in litotipi conglomeratici) e/o da scivolamento rotazionale (in litotipi sabbioso-limosi) di modesta entità, originatisi per scalzamento alla base ad opera dell'erosione al piede operata dalle acque incanalate.

Nei riguardi dell'evoluzione dei movimenti, si può affermare che questi sembrano evolversi in direzione opposta a quella delle masse spostate e che pertanto la tipologia degli scoscendimenti è caratterizzata da movimenti retrogressivi; per tale ragione, si consiglia di ubicare gli aerogeneratori a debita distanza dai cigli delle scarpate prospicienti i valloni del sito di progetto.

A parte tali piccoli movimenti franosi, mal cartografabili alla scala di rappresentazione a disposizione (1:25.000), dall'esame degli studi ed elaborati dell'Autorità di Bacino Interregionale dell'Ofanto (nella cui competenza ricade il territorio di Montemilone), risulta che le aree in frana a maggior rischio idro-geologico sono ubicate ad est di Montemilone e che la più vicina all'area di studio è situata a circa 1,5 km di distanza.

Quanto innanzi esposto, è stato graficamente rappresentato nell'Elaborato MS/7: Carta geomorfologia, in cui, oltre alle aree in frana dell'autorità di bacino competente, sono stati riportati il reticolo idrografico, gli invasi naturali e/o artificiali e le aree a rischio di esondazione.

In definitiva, dalla lettura della carta, si osserva che per l'area oggetto di studio non vi sono particolari problemi di carattere idro - geologico, in quanto gli aerogeneratori sono ben distanti dalle frane censite e dagli orli delle scarpate naturali.

Per quel che concerne i processi geomorfologici, il principale è quello del dilavamento operante attraverso l'acqua quale agente modellante. Tale processo si esplica essenzialmente attraverso una circolazione superficiale o sub-superficiale diretta secondo la pendenza.

I fenomeni di dilavamento qui osservati sono legati all'azione combinata dei seguenti processi elementari:

- azione areale del ruscellamento (erosione areale o "sheet erosion"): le forme che ne sono derivate hanno portato ad una generale asportazione delle porzioni superficiali del terreno ed una conseguente rideposizione a valle del materiale solido come "deposito colluviale";
- azione concentrata in rivoli (erosione a rivoli o "rill erosion"): si è esplicata attraverso il riunirsi dei filetti idrici secondo linee di scorrimento preferenziale entro rivoli subparalleli tra loro, spesso discontinui;
- azione concentrata del flusso superficiale (erosione a solchi o "gully erosion"): il flusso delle acque piovane si è concentrato in rivi dotati di portata e velocità di corrente elevate determinando solchi di erosione, calanchi e fossi. Questi ultimi si sono allungati ed approfonditi nel tempo a costituire i già citati valloni che rappresentano le aree di drenaggio delle acque piovane.

Nei riguardi delle pendenze dei terreni rilevati, è stato elaborato, a partire dalla digitalizzazione delle curve di livello, un modello tridimensionale del terreno (Digital Elevation Model o DEM) dal quale è stato possibile ricavare una carta delle pendenze o Carta clivo metrica. Dall'analisi del modello digitale del terreno, si osserva che gli aerogeneratori saranno ubicati tra le quote 340 e 270 m s.l.m., mentre nei riguardi delle pendenze, l'80% degli stessi saranno installati in aree con pendenze comprese tra lo 0% e l'8%, il restante 20% nella fascia di pendenza compresa tra l'8% ed il 15%. È importante sottolineare che nessuna delle macchine risulta posta in aree con pendenza superiore al 45%.

#### 3.4.3.3. Lineamenti idrogeologici

Il rilevamento idrogeologico di superficie e la consultazione dei dati di letteratura ha permesso la ricostruzione della idrogeologia locale e della serie idrogeologica.

Gli stessi terreni innanzi esaminati dal punto di vista geologico, sono ora qui presi in considerazione quali facenti parte della serie idrogeologica presente al di sotto dell'area d'interesse. Degli stessi terreni si riporta il tipo e grado di permeabilità, nonché la potenzialità idrica.

##### *Argille subappennine*

Costituiscono il substrato impermeabile degli acquiferi. La parte più superficiale dell'unità (alcuni metri di spessore), fortemente alterata e disgregata per effetto degli eventi atmosferici, può essere sede di piccole falde a carattere stagionale.

Quando non alterate, risultano impermeabili; pertanto sono classificabili come acquicludi (terreni contenenti acqua non estraibile e fungenti da base per l'acquifero sabbioso sovrastante) a potenzialità idrica nulla.

Infatti, presentando una prevalente componente argillosa, il coefficiente di permeabilità, sebbene variabile, è di solito minore di  $10^{-5}$  cm/s.

#### *Sabbie di Monte Marano*

Laddove poco coerenti, manifestano una elevata porosità e costituiscono pertanto buoni acquiferi e originano, a contatto con il substrato argilloso, manifestazioni sorgentizie da versamento. I valori del coefficiente di permeabilità, in relazione alla eterogeneità delle caratteristiche d'insieme dei litotipi, possono considerarsi variabili da  $10^{-2}$  a  $10^{-4}$  cm/s e quindi media permeabilità per porosità.

Risultano possedere discreta potenzialità idrica ed estrattiva. Tali terreni costituiscono la sede dell'acquifero presente nel sottosuolo.

#### *Conglomerato di Irsina*

Si tratta di un complesso litoide mediamente permeabile, sia per porosità che per fatturazione, ma con potenzialità idrica generalmente scarsa a causa del drenaggio delle acque d'infiltrazione verso le sottostanti Sabbie di Monte Marano.

#### *Conglomerati e sabbie continentali*

Dotati di permeabilità primaria per porosità, hanno grado di permeabilità variabile e sono classificabili come acquitardi a media potenzialità idrica; localmente le falde idriche nelle sabbie possono essere di tipo "sospeso" per la presenza di intercalazioni di lenti e livelli argillosi.

Da quanto detto risulta evidente che il corpo idrico più consistente sia allocato nella formazione delle Sabbie di Monte Marano e che nel sottosuolo dell'area di stretto interesse esistano condizioni idrogeologiche favorevoli alla presenza di una falda di cospicua entità. L'acqua di falda, non potendo proseguire in profondità per il tamponamento delle argille, è costretta a superficializzarsi venendo a giorno sotto forma di sorgenti. Se ne osservano, infatti, lungo i valloni laddove sono affioranti i litotipi argillosi o marnosi.

#### 3.4.3.4. Caratteri fisico – meccanici dei terreni affioranti

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche, si fa qui esplicito riferimento ai valori dei parametri fisico – meccanici ottenuti dalle analisi di laboratorio geotecnico eseguite su campioni prelevati in terreni delle stesse formazioni presenti nell'area di studio ed in analoghe condizioni geo – strutturali.

Tuttavia, si precisa che i valori dei parametri di seguito riportati sono puramente indicativi e che l'accertamento dei caratteri geo – meccanici dei terreni affioranti nell'area di ubicazione del parco verrà eseguito in maniera puntuale attraverso indagini dirette ed indirette da eseguirsi in fase di progettazione esecutiva.

Sulla scorta delle condizioni geologiche innanzi indicate, e sulla base di conoscenze geologiche generali, i terreni rilevati restano individuati, nell'insieme, dai caratteri geotecnici intrinseci delle formazioni innanzi descritte, quali unità direttamente e/o indirettamente interessate dagli interventi di progetto; si tralasceranno, invece, i caratteri dei depositi fluviali terrazzati affioranti solo marginalmente nell'area di interesse.

Come detto precedentemente, il litotipo maggiormente affiorante nel sito di interesse (al di sotto di un certo spessore di copertura) è rappresentato soprattutto da "depositi ciottolosi e/o conglomeratici" appartenenti al ciclo superiore continentale o di transizione e dalle "sabbie medio - fini e/o limose" appartenenti alla formazione delle sabbie di Monte Marano.

I depositi ciottolosi e/o conglomeratici, riscontrati in altre aree geologicamente analoghe, sono stati classificati granulometricamente come ghiaia con sabbia, debolmente limosa, risultando la frazione granulometrica della ghiaia preponderante (valori prossimi al 50%), cui segue la sabbia con valori intorno al 40%, mentre la restante percentuale in peso è rappresentata da limo ed in minor parte dalla frazione argillosa. Il peso di volume è orientativamente prossimo a  $2 \text{ g/cm}^3$ , il valore dell'angolo di attrito è in genere superiore a  $30^\circ$ , mentre quello della coesione è praticamente nulla.

Per quel che concerne le Sabbie di Monte Marano, dal punto di vista granulometrico sono da classificarsi come sabbie medio - fini con limi ed argille, con un angolo di attrito medio pari a  $28^\circ$  e coesione in genere pari a  $0,03 - 0,06 \text{ kg/cm}^2$ .

Altri terreni che potrebbero interessare indirettamente le strutture fondali degli aerogeneratori sono quelli ascrivibili alle Argille subappennine e ai Conglomerati di Irsina.

Le Argille subappennine sono granulometricamente argille con limi sabbiose, definibili come argille inorganiche a medio - alta plasticità ed inattive. Trattandosi di argille notoriamente sovraconsolidate, l'indice di consistenza è solitamente superiore all'unità. Da prove di laboratorio effettuate in precedenti studi risulta che i terreni dell'unità in parola presentano angolo di attrito di poco superiore a  $20^\circ$  e coesione media pari a  $0,15 - 0,20 \text{ kg/cm}^2$ .

I terreni che tuttavia presentano caratteri geo - tecnici a livello di campione sono tuttavia i conglomerati cementati appartenenti alla formazione dei Conglomerati di Irsina, presentandosi litologicamente molto competenti e con angoli di attrito molto elevati. A livello di ammasso roccioso, gli stessi potrebbero presentarsi fratturati e con problemi di instabilità su versanti sub-verticali.

Per quel che concerne la tipologia di fondazioni da adottare, alla luce della variabilità litologica dei terreni di sedime, si potranno adottare sia fondazioni dirette che profonde. Ciò verrà valutato in fase esecutiva anche alla luce degli approfondimenti di indagine che verranno eseguiti. Laddove, le condizioni geo - litologiche e morfologiche dovessero

essere esenti da particolari problematiche, potrebbero adottarsi fondazioni di tipo continuo e dirette aventi sezione a T rovescia in c.a. posate sullo stesso piano per motivi di sicurezza in zona sismica. Qualora localmente le caratteristiche geo - meccaniche o la possibilità di instabilità non consentiranno di adottare fondazioni dirette, si ricorrerà a strutture fondali profonde, quali pali di fondazione collegati da cordoli e da piastre. Tuttavia, in entrambi i casi, si sottolinea la necessità di asportare per intero lo spessore di suolo esistente, in quanto lo stesso è caratterizzato da scadenti caratteristiche meccaniche e di attestare le strutture fondali su litotipi sabbiosi o conglomerati più competenti.

#### 3.4.3.5 Sismicità dell'area di studio

Con il D.M. del 07/03/1981, il Ministero dei Lavori Pubblici aveva inserito il Comune di Montemilone (PZ) nella seconda categoria sismica  $S=9$  con un coefficiente di accelerazione sismica orizzontale  $K$  uguale a 0.07.

La successiva Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri - n. 3274 del 20 marzo 2003 ascrive il territorio di Montemilone in Zona 2 a cui si riferisce un valore dell'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni pari a  $0,15 < a_g/g < 0,25$ . L'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastica (Norme Tecniche) è pari a  $a_g/g = 0,25$ .

Il sito di progetto ed i terreni di fondazione dovranno in generale essere esenti da rischi di instabilità di pendii e di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento come in caso di terremoti. L'occorrenza di tali fenomeni dovrà essere indagata e valutata seguendo le "Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni" e le disposizioni vigenti. A tal riguardo, ai fini della classificazione sismica dei terreni di sedime delle fondazioni degli aerogeneratori, si renderà necessaria la misura delle velocità di propagazione delle onde a 30 m di profondità ( $V_s 30$ ).

#### 3.4.3.6. Uso del suolo

Nei confronti della destinazione e dell'uso del suolo, è stata approntata un'apposita carta da cui si evince che ca. l'80% del territorio di Montemilone è rappresentato da seminativi in aree non irrigue e che lo stesso realizzando parco ricade in zona agricola (Zona E). La restante parte del territorio comunale, oltre l'area urbana, è costituito da seminativi in aree irrigue e da una minima parte da boschi di conifere e latifoglie, ben lungi dall'area di stretto interesse progettuale.

#### 3.4.3.7. Considerazioni tecniche conclusive

Le indagini effettuate hanno consentito di definire le condizioni geologiche, morfologiche ed idrogeologiche nonché le caratteristiche fisico - meccaniche generali dei terreni direttamente o indirettamente interessati dalle tensioni indotte dalle opere di progetto.

Le risultanze indicano che non sussistono problemi geologico - tecnici di natura particolare che possano compromettere la stabilità dell'opera in progetto.

In conclusione:

- ✓ i terreni affioranti nell'area di studio risultano rappresentati da rocce sciolte. In particolare, l'area del parco insisterà per ca. il 60% su depositi ciottolosi e/o conglomeratici e per ca. il 40% su sabbie medio - fini e/o limose.
- ✓ dal punto di vista geomorfologico e idrogeologico si può affermare che la distanza della struttura in progetto da elementi morfologici di frana e/o scarpate naturali in genere è tale da far escludere fenomeni di instabilità degli aerogeneratori e delle loro strutture fondali. Tuttavia, in fase esecutiva, sarà necessario eseguire un rilievo topografico di dettaglio ed in adeguata scala al fine di consentire una maggiore definizione dei modesti movimenti franosi lungo i versanti di sponda ed eventualmente ricollocare le macchine in funzione della distanza dalle scarpate ovvero ricorrere a misure di contenimento delle sponde dei valloni.
- ✓ esistono condizioni idrogeologiche favorevoli alla presenza di una falda di cospicua entità allocata nella formazione delle Sabbie di Monte Marano e sostenuta dalle sottostanti Argille subappennine. Tuttavia, il rinvenimento del corpo idrico a discrete profondità riduce la possibilità che fluttuazioni stagionali della piezometrica e/o fenomeni di filtrazione verso l'alto dell'acqua possano interessare le fondazioni dell'erigenda struttura, in relazione al tipo stesso di struttura fondale da adottare.
- ✓ la natura dei terreni (al di sotto dello spessore di coperture da asportare) mostra caratteristiche nel complesso soddisfacenti, con proprietà fisico - meccaniche discrete; tuttavia si sottolinea, ancora una volta, la necessità di una verifica puntuale delle stesse caratteristiche in corso d'opera attraverso un programma d'indagini geognostiche dirette, indirette e di laboratorio, al fine della scelta della tipologia fondale da adottare.
- ✓ nei riguardi della sismicità dell'area, secondo l'O.P.C.M. n. 3274/2003, il territorio di Montemilone è ascritto in Zona 2 con un valore dell'accelerazione orizzontale  $a_g/g$  compreso tra 0,15 e 0,25.
- ✓ per quel che concerne l'uso del suolo, l'area del parco ricade interamente in aree seminative non irrigue e secondo lo strumento urbanistico vigente in zona agricola (Zona E).

- ✓ nella fase di sbancamento per la preparazione del piano di posa delle fondazioni, si suggerisce innanzitutto di realizzare opere di drenaggio delle acque superficiali a monte delle macchine e opere di regimentazione delle acque dei valloni, il cui normale deflusso delle acque naturali non deve essere perturbato mediante lo scarico di materiali di risulta; si consiglia, inoltre, di realizzare le pareti di eventuali scavi in periodi di assenza di precipitazioni, di non lasciare libere le stesse per tempi lunghi onde evitare l'innescarsi delle spinte attive del terreno e di provvedere rapidamente a costruire strutture di sostegno per fasi successive di scavo.

#### **3.4.4 Componente ambientale: ecosistemi**

Gli ecosistemi sono intesi come complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale.

L'obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

Tale componente è stata analizzata congiuntamente alla vegetazione, flora e fauna mediante uno studio tecnico specialistico riportato nel paragrafo successivo.

#### **3.4.5 Componente ambientale: vegetazione, flora e fauna**

La vegetazione, la flora e la fauna sono intesi come formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali.

La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale interessato dall'opera è stata compiuta tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle azioni progettuali, tenendo presenti i vincoli derivanti dalla normativa e il rispetto degli equilibri naturali, di seguito riportato.

##### **3.4.5.1. Studio Faunistico**

###### **- Obiettivi dello studio**

Gli obiettivi sono:

1. descrivere lo stato di conservazione attuale attraverso la valutazione dell'esistenza e della tipologia delle criticità a carico delle componenti faunistiche, indipendentemente, dalla realizzazione del progetto di impianto eolico, al fine di disporre di un quadro di riferimento ottimale per la valutazione dell'impatto;
2. valutare gli impatti attraverso l'analisi del progetto proposto (in fase di costruzione ed esercizio) e le eventuali incidenze significative da esso indotte sulla fauna del sito, tali da determinare un fattore di "degrado" e/o di "perturbazione" delle specie e degli habitat di interesse comunitario, tali da influenzare negativamente lo stato di conservazione del sito stesso rispetto alle condizioni precedenti alla realizzazione del progetto.

#### **- Criteri di analisi e valutazione**

Per "impianto eolico" si intende il complesso degli aerogeneratori e delle opere accessorie (cabine elettriche, strade di accesso e servizio ecc.) necessarie al funzionamento dell'impianto ed al trasporto di energia elettrica.

La descrizione dello stato di conservazione attuale dell'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l. relativamente alla componente faunistica, è stata condotta mediante:

1. ricerca bibliografica riguardante gli aspetti faunistici dell'area in esame e delle zone limitrofe;
2. consultazione delle banche dati Natura 2000 e REN del Ministero dell'Ambiente;
3. redazione di carte tematiche.

Per la valutazione, coerentemente alla definizione di «conservazione soddisfacente di una specie» di cui all'art. 1 della Direttiva 92/43/CEE, sono stati considerati i seguenti fattori:

1. grado di stabilità dell'andamento di popolazione (se sono stabili, in espansione o in riduzione);
2. esistenza e possibilità di continuare ad esistere, in un futuro prevedibile, delle strutture e funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine quale elemento vitale degli habitat naturali a cui appartiene;
3. l'area di distribuzione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile;
4. esiste e continuerà ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Inoltre il processo di valutazione ha fornito un quadro d'insieme sulla composizione e sull'importanza ecologica di specie, comunità ed ecosistemi presenti nell'area d'impatto del progetto proposto, oltre a prevedere la possibile reazione di queste componenti alla perturbazione.

La valutazione degli impatti ha riguardato le potenziali interferenze indotte dal progetto. L'analisi è stata condotta ponendo in relazione i dati sull'attuale stato di conservazione

della fauna, raccolti durante lo studio sul campo, con i diversi fattori potenziali di impatto quali:

- a) modificazione degli habitat (siti di riproduzione, di riposo e trofici);
- b) probabilità di collisione (avifauna sensibile e mammiferi chiropteri, secondo quanto individuato nelle linee guida);
- c) variazione della densità di popolazione.

Nella valutazione dell'impatto è stata considerata la qualità e la capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona e della capacità di carico dell'ambiente naturale, nonché gli obiettivi di conservazione dei siti stessi. Infine, sono state espresse considerazioni e forniti suggerimenti relativamente alle misure di mitigazione e di compensazione da porre in atto in fase di realizzazione, esercizio e dismissione del progetto al fine di pervenire ad un miglior inserimento dell'impianto eolico nell'area individuata.

#### ✓ **Area di indagine**

I rilievi faunistici e la successiva valutazione sono stati condotti sia alla scala di dettaglio sia alla scala vasta.

#### ✓ **Pianificazione e tempistica dello studio**

L'insieme degli studi sul campo ha abbracciato un sufficiente arco temporale tempo in maniera da poter valutare le variazioni stagionali nella composizione delle comunità animali e nell'uso dell'habitat da parte delle specie (con particolare attenzione a quelle di maggior interesse conservazionistico).

#### ✓ **Metodologia di indagine**

I dati ottenuti dai rilievi sul campo devono fornire una base obiettiva per la valutazione, per cui i metodi di campionamento utilizzati sono ripetibili (codificati a livello scientifico) e nella maggior parte dei casi consentono di ottenere dati di tipo quali – quantitativo. In particolare, per le specie più probabilmente soggette ad impatto si è ritenuto opportuno utilizzare sempre metodi quantitativi in modo da correlare la consistenza della popolazione coinvolta in termini percentuali rispetto alla popolazione locale, regionale, nazionale e internazionale.

In particolare ci riserva anche di effettuare:

1. censimenti completi: conteggi completi di animali in una superficie determinata in un dato momento;
2. censimenti campione: conteggi completi di animali in una porzione di una data superficie in un dato momento;

3. censimenti per indici: conteggi indiretti di presenza che consentono solo una valutazione dell'abbondanza relativa (particolarmente indicato per specie molto elusive e difficili da contattare come i Mammiferi).

In linea generale i censimenti completi saranno effettuati per determinare la popolazione nidificante dei rapaci diurni e delle popolazioni di Chirotteri presenti nei rifugi, mentre i censimenti campione saranno utilizzati per stimare le popolazioni di Passeriformi e per valutare il grado di uso dell'habitat da parte dei rapaci.

#### ✓ **Contenuti finali dello studio faunistico**

Gli studi sul campo hanno lo scopo di ottenere dati quali/quantitativi in grado di fornire un'ampia base valutativa per una corretta descrizione dello stato di conservazione della fauna nel sito. Questo primo approccio prevede:

- a) lo studio delle migrazioni diurne e notturne dell'avifauna durante il passo primaverile e autunnale, da svolgersi mediante analisi bibliografica e sopralluoghi sul campo durante almeno una stagione idonea;
- b) l'indicazione cartografica in scala adeguata (1:25.000) della direzione dei venti dominanti.

Sulla base degli elementi raccolti ed elaborati nei punti a) e b) e dei criteri di analisi e di valutazione indicati si può procedere all'elaborazione dei seguenti ulteriori punti:

- a) Analisi dello stato di conservazione delle specie presenti con l'individuazione dei livelli di criticità;
- b) Analisi dell'impatto svolta distintamente per i Chirotteri, i grossi Mammiferi e per i gruppi di specie e le specie di avifauna particolarmente sensibili;
- c) Valutazione degli impatti cumulativi su specie e habitat derivanti dalla presenza di altri parchi eolici o di altre opere nella medesima area.

#### 3.4.5.2 Tecniche di censimento della fauna

##### ✓ **Uccelli**

Verranno eseguiti dei rilevamenti standardizzati al fine di censire le specie di uccelli presenti, sia a livello di area di progetto che di area vasta, con particolare riferimento alle specie di rapaci critici e alle specie di interesse comunitario.

L'impiego di tecniche standardizzate (Transetti lineari, Conteggi puntiformi, Studio della migrazione visibile) consentirà di valutare il grado di utilizzo dell'area di indagine, l'uso dell'habitat, la presenza di contingenti di rapaci migratori e, per alcune specie (in particolare grillaio, lanario, biancone e occhione) il comportamento di foraggiamento in relazione al tipo di habitat. La determinazione del grado di utilizzo dell'area di indagine

consentirà di stimare la densità media delle specie presenti e di valutare, quindi, l'importanza delle diverse aree. Contemporaneamente sarà possibile individuare, a livello di microscala, quali sono le tipologie di habitat selezionate nelle attività di foraggiamento. Verranno inoltre condotti censimenti specifici per le diverse specie di rapaci diurni (grillaio, lanario, biancone, nibbio bruno, nibbio reale e poiana).

L'insieme dei dati raccolti saranno analizzati in funzione della distanza rispetto all'area interessata dall'impianto eolico, dello stadio riproduttivo, dell'habitat e delle condizioni atmosferiche (intensità e direzione del vento, precipitazioni e temperatura).

Dal punto di vista metodologico vengono di seguito brevemente illustrate le diverse tecniche di indagine che saranno utilizzate nel lavoro sul campo. Una più ampia trattazione dell'argomento è comunque riportata in letteratura.

#### ▪ **Transetto lineare**

È uno dei metodi più usati nell'ambito dei rilevamenti faunistici, per la sua versatilità, velocità e praticità. Consiste nell'individuare una serie di percorsi (transetti) nell'area di indagine, rappresentativi della sua composizione ambientale (vegetazione, altimetria, paesaggio, ecc.). Ogni transetto viene percorso a velocità costante in maniera tale da poter osservare tutti gli animali presenti. La lunghezza di ogni percorso dipende dalla struttura del paesaggio e dalla dimensione dell'area totale da campionare. In termini generali, sono necessari, in media, circa 40 registrazioni utili per transetto per ottenere un set di dati statisticamente utili a stimare con precisione la densità, per cui si prevede di effettuare dei test sul campo in grado di valutare la lunghezza ottimale dei transetti in funzione del tempo necessario alla loro esecuzione e al rendimento in animali osservati. Inoltre, ogni transetto potrà essere suddiviso in sottoinsiemi in relazione alla tipologia di habitat attraversato o alla particolare situazione strutturale del paesaggio. I rilievi, per ogni transetto, avranno periodicità settimanale, al fine di poter studiare l'effetto dello stadio riproduttivo e delle variabili meteorologiche sull'uso dell'area da parte delle diverse specie contattate.

In particolare questa tecnica risulta particolarmente idonea a definire, con ragionevole precisione, la densità di grillai presenti nell'area di indagine, i pattern di utilizzo a microscala dell'habitat e come entrambe variano in funzione:

1. della distanza dalla colonia riproduttiva (la più vicina è localizzata nell'abitato di Minervino Murge, ad una distanza dall'area interessata dal progetto di circa 11 km);
2. dello stadio della stagione riproduttiva (deposizione, schiusa, allevamento dei giovani e dispersione);
3. delle condizioni meteorologiche.

Il pattern di uso dell'habitat trofico sarà valutato analizzando la variazione di densità media di grillai presenti lungo dei transetti disposti radialmente rispetto alla colonia riproduttiva di Minervino Murge. La tecnica del transetto lineare consente di determinare la densità, o il numero di animali per km lineare, lungo dei percorsi campione e contemporaneamente di correlare i valori ottenuti in funzione di un set di variabili ambientali (habitat, comportamento, distanza dalla colonia ecc.).

#### ▪ **Censimento dei rapaci nidificanti**

Grillai - Il censimento della popolazione presente nella colonia di Minervino Murge verrà effettuato attraverso conteggio al dormitorio notturno (roost) frequentato dalla specie.

Tale metodica è risultata da studi sul campo la più idonea a determinare i contingenti presenti. Periodo: conteggio pre - riproduttivo nei primi 15 gg di maggio; conteggio post-riproduttivo tra l'ultima settimana di luglio e la prima d'agosto.

Lanario - Verifica di tutti i siti in cui la specie ha nidificato negli ultimi anni, di presenza storica e dei siti potenziali. Il censimento sarà effettuato attraverso l'osservazione standardizzata di display<sup>9</sup> territoriali, parate nuziali e trasporto di materiale al nido. La verifica dell'avvenuta nidificazione si avrà attraverso l'osservazione di individui in cova, trasporto di prede, osservazioni di uova o nidiacei, ecc. Nella definizione della dimensione della popolazione nidificante tutti i siti in cui sarà osservato il solo display territoriale, senza successiva presenza di indizi certi di nidificazione avvenuta, saranno considerati coppie nidificanti probabili, mentre per i siti in cui si avranno indizi certi di nidificazione saranno considerati coppie nidificanti certe. Sulla base dei dati ricavati nella fase di censimento delle coppie territoriali si dovrà verificare l'avvenuta nidificazione, attraverso l'osservazione di individui in cova, trasporto di prede, osservazioni di uova o nidiacei, ecc., e procedere alla raccolta dei dati relativi alla fenologia della riproduzione. Periodo: da metà dicembre a fine luglio.

Biancone e Poiana - Si effettueranno censimenti ad hoc, attraverso l'osservazione standardizzata di display territoriali, parate nuziali e trasporto di materiale al nido. Verranno indagati le aree storiche di presenza della specie e gli habitat ritenuti idonei. I dati raccolti serviranno a definire l'esito della riproduzione. Una volta definite le aree in cui sono stati osservati display territoriali si dovranno effettuare delle osservazioni mirate alla verifica dell'avvenuta nidificazione, attraverso l'osservazione di comportamenti quali

---

<sup>9</sup> moduli comportamentali caratterizzati da una funzione di comunicazione intraspecifica, e più raramente interspecifica. Sono generalmente specie-specifici e in gran misura determinati geneticamente. In particolare display territoriali assumono la funzione di atteggiamenti di minaccia tesi a mantenere ad una certa distanza rivali appartenenti alla stessa specie o a specie differenti in competizione per il possesso di un territorio (da " Dizionario di Etologia" a cura di Danilo Mainardi., Giulio Einaudi Editore, Torino. 1992.).

trasporto di materiale per il nido, individui in cova, presenza e numero di uova e/o pulli, ascolto delle vocalizzazioni dei giovani (begging calls). I punti di osservazione saranno scelti in modo da evitare ogni disturbo agli uccelli, e in ogni caso, nella prima parte del periodo riproduttivo il numero delle visite sarà ridotto al minimo necessario. Periodo: da gennaio a fine agosto.

Nibbio reale e Nibbio bruno - Verifica della presenza e consistenza della specie all'interno dell'area di studio. Vista la mancanza di dati circa la consistenza e la nidificazione della specie nell'area si ritiene opportuno effettuare dei percorsi campione (transetti) al fine di valutare la distribuzione, i periodi di presenza e la consistenza della specie. A tale scopo saranno valutati anche gli individui che frequenteranno le discariche dei rifiuti presenti in zona, in particolare durante la fase di nidificazione, periodo in cui gli adulti riproduttori effettuano spostamenti in cerca di cibo più brevi e sono maggiormente legati al territorio più prossimo al nido. Nella definizione della dimensione della popolazione nidificante tutti i siti in cui sarà osservato il solo display territoriale, senza successiva presenza di indizi certi di nidificazione avvenuta, saranno considerati coppie nidificanti probabili, mentre per i siti in cui si avranno indizi certi di nidificazione saranno considerati coppie nidificanti certe. Una volta definite le aree in cui sono stati osservati display territoriali si dovranno effettuare delle osservazioni mirate alla verifica della avvenuta nidificazione, attraverso l'osservazione di comportamenti quali trasporto di materiale per il nido, individui in cova, presenza e numero di uova e/o pulli, ascolto delle vocalizzazioni dei giovani (begging calls). Periodo: Da febbraio ad agosto.

#### ✓ **Mammiferi**

##### ▪ **Chiroteri**

L'indagine prevede l'ispezione diretta di tutti i ruderi e le cavità potenzialmente utilizzabili dai chiroteri, con particolare riferimento alle cavità naturali e artificiali che evidenzieranno la presenza di gruppi di individui in attività di riposo, di riproduzione e/o di svernamento.

Durante le prospezioni si cercherà di determinare le specie presenti, la loro consistenza e la presenza di fattori di disturbo e minaccia.

Ove possibile, le osservazioni faunistiche saranno integrate con informazioni di carattere ecologico relative all'ibernazione e alla riproduzione a seconda del periodo di indagine.

La definizione della consistenza delle specie presenti pone diversi problemi metodologici a causa della difficoltà di accesso ai siti di riposo/nursery, della difficile separazione delle specie senza cattura dei singoli animali e del grado di aggregazione mostrato dagli stessi.

Nei siti di riposo di facile accesso e in presenza di colonie di modesta entità si opterà per il

conteggio diretto, mentre nei siti di difficile accesso e/o in presenza di colonie cospicue si stimerà il numero di animali presenti utilizzando vari metodi.

1. Raggruppamenti monospecifici: foto dei singoli cluster di individui e successiva stima del numero di animali;
2. Raggruppamenti plurispecifici: stima diretta del numero totale di animali presenti e successiva estrapolazione dell'abbondanza delle singole specie rilevate attraverso le frequenza di cattura.

Lo stato di conservazione e la presenza di fattori di minaccia saranno valutati in base all'accessibilità del sito da parte dell'uomo e al rilevamento diretto di segni di presenza umana quali rifiuti, resti di falò, materiali depositati, ecc. I rilievi verranno effettuati durante tutto il periodo di indagine.

### **3.5 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO**

#### 3.5.1. La Rete Natura 2000

Per Rete Natura 2000 si intende un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea ed in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della direttiva della Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio dei Ministri dell'Unione. Tale Direttiva, nota come Direttiva Habitat, è relativa alla «Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche». L'obiettivo della direttiva è però più vasto della sola creazione della cosiddetta «rete», avendo come scopo dichiarato quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante attività di conservazione, non solo all'interno delle aree che costituiscono la rete Natura 2000, ma anche con misure di tutela diretta delle specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione.

Il recepimento della direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, successivamente modificato ai sensi del D.P.R. 12 marzo 2003, n.120.

La direttiva Habitat costituisce un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione, complementare e integrativo rispetto a quello definito dalla cosiddetta Direttiva «Uccelli» (79/409/CEE), concernente la «Conservazione degli uccelli selvatici». Anche quest'ultima direttiva, tuttora in vigore, prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della

direttiva stessa, e dall'altra l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS). La direttiva Habitat sancisce l'appartenenza anche delle Zone di Protezione Speciale alla Rete Natura 2000. Questa risulta pertanto costituita da entrambe le tipologie di aree, i pSIC (per le quali è ancora in corso il processo di designazione) e le ZPS, tra le quali sussistono relazioni spaziali diverse (dalla completa sovrapposizione alla segregazione).

### 3.5.2. Il sito pSIC/ZPS MURGIA ALTA IT9120007

L'area di interesse per la realizzazione dell'impianto eolico della MILONIA S.r.l. ricade nell'ambito comunale di Montemilone. Il Sito di Interesse Comunitario (pSIC) della Rete Natura 2000 (designato nel giugno 1995 e contrassegnato con il codice MURGIA ALTA IT9120007) più prossimo è situato nel territorio comunale di Minervino Murge e dista dall'area proposta per la realizzazione dell'impianto eolico più di 10 km.

Si tratta di un sito appartenente alla regione biogeografica mediterranea, classificato come di tipo C nella banca dati del Ministero dell'Ambiente.

**Tabella 1 - Identificazione del sito.**

Tipo di sito	Codice sito	Nome sito	Compilazione	Aggiornamento	Designazione sito come ZPS	Area (ha)	Regione biogeografica
C	IT9120007	Murgia Alta	19/95/01	19/98/12	19/98/12	141.821	Mediterranea

Fonte Ministero dell'Ambiente Servizio Conservazione della Natura

Il pSIC/ZPS MURGIA ALTA IT9120007 è situato, a quote comprese tra i 300 ed i 680 m s.l.m., nella parte nord occidentale dell'altopiano della Murgia. Con i suoi 141.821 ha di superficie è il secondo pSIC più esteso d'Italia dopo quello del PARCO NAZIONALE GRAN SASSO MONTI DELLA LAGA (IT7110128).

Nel suo territorio rientrano numerosi comuni della provincia di Bari, in particolare: Andria, Corato, Ruvo di Puglia, Bitonto, Grumo Appula, Toritto, Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Gioia del Colle, Altamura, Gravina in Puglia, Poggiorsini, Spinazzola e Minervino Murge.

Il comune di Minervino Murge contiene circa l'11% dell'intero pSIC - ZPS, mentre il territorio comunale nel suo complesso ne è occupato per il 40%.

### 3.5.3. VEGETAZIONE

L'area appartiene, da un punto di vista bioclimatico, alla regione xeroterica, sottoregione mesomediterranea di tipo A e B, del clima mediterraneo. Le componenti vegetazionali spontanee sono rappresentate da formazioni boschive a prevalenza di latifoglie decidue xerofile e da macchia mediterranea rappresentata dalle specie tipiche dell'Oleo-Lentiscetum, quali *Olea europaea*, *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*, in associazione con *Phillyrea* sp., *Rhamnus alaternus*, e *Rosmarinus officinalis*.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l. ricade interamente in un comprensorio destinato a colture erbacee non irrigue a prevalenza di cereali.

La cenosi forestale più prossima all'area del parco eolico è un bosco misto di latifoglie decidue xerofile situato ad una distanza di circa 1 km.

### 3.5.4. FAUNA

Vengono di seguito riportati per ciascuna classe di vertebrati l'elenco delle specie note per l'area.

Gli elenchi faunistici sono stati costruiti sulla base delle informazioni disponibili in bibliografia per l'area in esame.

L'area rispetta quanto indicato nelle linee guida della Regione Basilicata circa gli elementi che rendono assolutamente incompatibili gli impianti eolici ed in particolare:

1. Aree di nidificazione e di caccia dei rapaci di pregio o altri uccelli rari che utilizzano pareti rocciose e zone umide comprensive di una fascia di rispetto di km 5.00;
2. Aree prossime a grotte utilizzate da popolazioni di chirotteri comprensive di una fascia di rispetto di km 5.00;
3. Aree corridoio per l'avifauna migratoria interessate da flussi costanti di uccelli nei periodi primaverili e autunnali, come valichi, gole montane, estuari e zone umide comprensive di una fascia di rispetto di km 2.00;
4. Corridoi di transito per grossi mammiferi (in particolare Lupo – *Canis lupus*).

I dati faunistici provenienti da bibliografia sono stati tratti dalle seguenti fonti, così riassumibili per le diverse classi:

- **Uccelli** – Sigismondi e Tedesco, 1989; Brichetti P., 1991; Sigismondi et al., 1993; Sigismondi A. et al., 1995; Sigismondi A. et al., 1996a; Sigismondi A. et al., 1996b; Bux M. 1999; Rizzi et al., 2000; Sigismondi A. et al., 2001; Bux M. 2001; Spagnesi e Serra, 2002; Sigismondi A. et al., 2003 a; Sigismondi A. et al., 2003 b; Brichetti P. e Fracasso G., 2003; Sigismondi A. et al., 2004.
- **Mammiferi** – Monticelli, 1886; De Romita 1900; Gulino G. e G. Dal Piaz 1939; Pasa A., 1951; Parenzan, 1955; Lanza, 1959; Toschi A. 1965; Parenzan, 1979; Amori G., Cristaldi M.

e Contoli L. 1984; Sublimi S. e Quaranta A. 1988; Sublimi e Scalera Liaci 1995; Marsico, 1999; Bux M. et al. 1999; Spagnesi M. e Toso S. 1999; Mitchell-Jones A.J. et al. 1999; Bux et al., 2000; Bux M. et al., 2001; Bux M. 2001; Bux et al., 2003; Boitani et al., 2003; Bux et al., in stampa.

#### ✓ **Uccelli**

Nell'area risultano presenti, da bibliografia, 95 specie di Uccelli (tab. 3) di cui 66 nidificanti certe e 4 in modo probabile. Diciannove specie sono comprese nell'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, di cui 13 nidificanti, 4 migratrici, 1 svernante e 1 estivante. Tra le specie in Direttiva il grillaio (*Falco naumanni*) e il lanario (*Falco biarmicus feldeggii*) assumono particolare interesse in quanto entrambe specie prioritarie, per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro distribuzione naturale compresa nel territorio di cui all'art. 2. In generale, l'area assume particolare importanza conservazionistica per l'entità delle popolazioni nidificanti di grillaio, lanario, biancone, occhione, averla cenerina e calandra, tutte presenti con popolazioni cospicue, tra le più importanti d'Italia e d'Europa.

Con il proseguire delle indagini si provvederà al censimento completo dell'avifauna presente sia a livello di area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l., sia nel contesto di area più vasta.

#### ▪ **Censimento delle coppie nidificanti dei rapaci critici**

All'interno del comprensorio di area vasta sono state censite 6 specie di rapaci diurni nidificanti; 3 Accipritiformes: poiana (*Buteo buteo*), biancone (*Circaetus gallicus*), nibbio bruno (*Milvus migrans*) e 3 Falconiformes: lanario (*Falco biarmicus feldeggii*), grillaio (*Falco naumanni*) e gheppio (*Falco tinnunculus*). All'interno dell'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l. non sono state rilevate nidificazioni di rapaci.

Le specie più abbondanti sono, in ordine decrescente, il grillaio, il gheppio, la poiana, il nibbio bruno, il biancone ed infine il lanario.

#### ▪ **Stato di conservazione del grillaio (*Falco naumanni*)**

##### Distribuzione

In Italia il Grillaio nidifica in Puglia, Basilicata, Sicilia e Sardegna, con tre distinte subpopolazioni:

1. apulo-lucana, con una superficie media occupata di 9.000 km<sup>2</sup>;
2. siciliana, con una superficie media occupata di 12.000 km<sup>2</sup>;
3. sarda, con una superficie media occupata di 8.000 km<sup>2</sup>.

Rispetto all'areale distributivo presunto della seconda metà del 1900, l'attuale areale distributivo si è notevolmente ridotto. Infatti, nel periodo 1985-1987 (Progetto Atlante Uccelli Nidificanti in Italia) la specie era presente in aree nelle quali non è più stata riscontrata nelle indagini condotte successivamente. In particolare, in Basilicata è man mano scomparsa dalle aree più interne del potentino e del confine calabro. In Puglia la specie è scomparsa da tutte le aree esterne alle Murge e alle Gravine, mentre era stata segnalata per il Salento, il Gargano e per il sub-appennino Dauno.

In Basilicata nidifica in colonie urbane nei comuni di Matera e Montescaglioso. In Puglia la specie è nidificante in colonie urbane dei comuni di Minervino Murge, Gravina di Puglia, Altamura, Cassano, Acquaviva delle Fonti, Santeramo in Colle e Gioia del Colle per la Provincia di Bari; Laterza, Ginosola e Castellaneta per la Provincia di Taranto. La subpopolazione apulo-lucana occupa l'intera area geografica rappresentata dall'altopiano delle Murge, in cui le Gravine dell'arco ionico e l'area della Gravina di Matera rappresentano le propaggini sud-orientali.

### Popolazione

In Europa viene stimata una popolazione nidificante di 21.078-25.336 coppie, con la maggior parte dei contingenti presenti nei paesi dell'Unione Europea, dove in generale la specie è ben monitorata.

Sulla base dei dati presenti in letteratura la colonia nidificante presente nel centro storico di Minervino Murge è valutabile in circa 600 - 700 coppie.

La popolazione presente nell'Area della Murgia Alta rappresenta una frazione importante non solo a livello nazionale ma anche comunitario e presenta, inoltre, una notevole importanza scientifica, sia dal punto di vista etologico (utilizzo dormitori notturni - "roost" - urbani durante la stagione riproduttiva) sia dal punto di vista ecologico (marcato sinantropismo con assenza di colonie extraurbane) con una diretta ricaduta socioculturale in quanto la specie è nota alla popolazione locale.

### Ecologia

In Italia vive in ambienti aperti, zone stepposo-cerealicole, con ampie distese di pascoli, praterie, ambienti rocciosi, con scarsa copertura arborea e arbustiva. Nidifica in cavità dei muri, sottotetti, anfratti e mensole di vecchie costruzioni (chiese, castelli, masserie, palazzi antichi) e su pareti rocciose naturali.

In Italia utilizza cavità presenti su pareti rocciose (Sardegna e Sicilia) o su costruzioni ubicate nei centri storici dei Comuni. La sub-popolazione apulo-lucana presenta caratteristiche spiccatamente sinantropiche, molto più evidenti rispetto alla popolazione spagnola, dove sono presenti situazioni miste con coppie nidificanti sia su pareti naturali

che in contesti urbani. Un fattore importante per la presenza di colonie urbane di grillaio è rappresentato dalla disponibilità di idonee aree trofiche nelle immediate vicinanze del centro urbano, in grado di fornire opportune quantità di insetti (in particolare Ortoteri) soprattutto durante il delicato periodo in cui sono presenti i giovani nel nido.

Essenzialmente insettivoro cattura le diverse prede a seconda della loro disponibilità locale. In Italia sono stati compiuti studi per le popolazioni apulo-lucana e siciliana. In Puglia e Basilicata il grillaio cattura prevalentemente Insetti (89%) e in minor misura scolopendre (4%), ragni (3%), micromammiferi (3%) e Rettili (1%). La popolazione siciliana presenta, invece, una dieta più ricca in vertebrati che raggiungono percentuali superiori a 20%.

Pochissimi sono i dati presenti in letteratura circa l'home range della specie. In Spagna 13 adulti seguiti con il metodo del radio-tracking, durante una stagione riproduttiva, hanno presentato una distanza massima percorsa tra il nido e il luogo di alimentazione di 14,5 km per la femmina e 8 km per il maschio. Le superfici coperte sono variate da 51 a 91 km<sup>2</sup> per le femmine, e da 27 a 68 km<sup>2</sup> per i maschi. L'home range della colonia di 40 coppie è stato calcolato in 212 km<sup>2</sup>.

I dati sopra citati confermano, almeno in parte, quanto evidenziato per la popolazione apulo-lucana, con un area "utilizzata" intorno alla colonia, durante la fase di nidificazione, di circa 9 - 10 km.

### Criticità

A partire dalla seconda metà del 1900 il grillaio ha subito un forte declino in tutto il suo areale di distribuzione, assumendo così lo status di specie Globalmente Minacciata. In particolare nel paleartico occidentale, nei paesi per i quali sono disponibili dati storici attendibili, si è dimostrato un calo spesso drammatico.

Il grillaio presenta abitudini alimentari prettamente insettivore e la sua presenza è fortemente condizionata dalla presenza di habitat trofici idonei intorno alle colonie di nidificazione. La trasformazione agricola dei pascoli e delle aree steppiche determina un forte impatto negativo sulle popolazioni. In Spagna il tracollo della popolazione presente, diminuita negli ultimi 30 anni del 90%, è stato causato dalle profonde trasformazioni agricole avutesi nelle aree di presenza del grillaio.

Nell'area di diffusione della popolazione oggetto dell'intervento le cause principali che determinano perdita di habitat idonei sono rappresentate dallo spietramento delle aree a Festuco-Brometalia e Thero-Brachypoidea, habitat trofico d'elezione della specie.

Sebbene le aree trofiche principali della specie abbiano subito un notevole ridimensionamento, i censimenti condotti negli ultimi anni hanno fatto registrare, nel

periodo post-riproduttivo, oltre 15.000 individui ai dormitori notturni noti, con una stima possibile di circa 3.640-3.830 coppie.

Esistono aree a diversa importanza trofica in cui i fattori determinanti sono rappresentati da:

1. distanza dalla colonia riproduttiva;
2. presenza di aree a pseudosteppa;
3. estensione delle aree agricole.

In pratica l'importanza trofica è massima nelle aree circostanti la colonia (4 – 5 km), all'aumentare dell'estensione della pseudosteppa, al diminuire del grado di frammentazione della stessa e al diminuire dell'estensione delle aree agricole.

Dall'analisi della cartografia emerge che l'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l. non costituisce area trofica critica per il grillaio, in quanto sita ad una distanza superiore a 10 km dalla colonia nidificante di Minervino Murge.

#### ▪ **Stato di conservazione del lanario (*Falco biarmicus feldegii*)**

##### Distribuzione e popolazione

La popolazione europea (*Falco biarmicus feldegii*) presenta una popolazione nidificante di 200 – 370 coppie in Italia, Croazia, Jugoslavia (Montenegro), Grecia e Turchia. Circa il 70% della popolazione europea nidifica in Italia centro-meridionale. In Italia il Lanario è specie nidificante sedentaria, migratrice e svernante. Nidifica dall'Appennino centro-settentrionale (Emilia Romagna) alla Sicilia con una popolazione stimata di 150 coppie, che rappresenta circa il 50-80% dell'intera popolazione nidificante in Europa. Non sono note nidificazioni per la Sardegna. In Puglia è specie nidificante sedentaria, con una popolazione stimata di 13-18 coppie distribuita sul promontorio del Gargano, nel Subappennino Dauno, sulla Murgia e nel comprensorio delle gravine ioniche.

Nell'area della Murgia Alta nidifica con 3-4 coppie principalmente su pareti calcaree presenti lungo il gradino murgiano della fossa bradanica.

##### Ecologia

La maggior parte dei nidi sono ubicati su pareti calcaree e in minor misura su arenarie. Nella scelta del sito il Lanario si dimostra adattabile, potendo utilizzare anche pareti molto basse purché non disturbate. Può nidificare in cave abbandonate e su manufatti costruiti dall'uomo.

La dieta comprende essenzialmente uccelli di piccola e media taglia, e in parte piccoli mammiferi, rettili e grossi insetti (Ortotteri e Coleotteri). Ampia variabilità in funzione delle disponibilità trofiche locali.

In Sicilia studi sull'attività di foraggiamento e sull'uso del territorio hanno rilevato un home range alquanto variabile nelle dimensioni, a seconda del periodo dell'anno, e approssimativamente esteso in 40-60 km<sup>2</sup>. In area con bassa densità di coppie l'home range si presenta molto più ampio.

### Criticità

Attualmente la trasformazione degli habitat rappresenta la minaccia principale. Le trasformazioni agricole in atto in Italia e nell'area mediterranea hanno determinato la scomparsa progressiva delle aree a pascolo, che rappresentano le principali aree trofiche del Lanario. Come evidenziato per il grillaio l'ampia modificazione e alterazione delle aree a pseudosteppa costituisce la principale criticità a livello regionale.

Il disturbo ai siti di nidificazione (turismo e arrampicata sportiva) rappresenta per molte aree un fattore non indifferente di minaccia.

Tuttavia, dall'analisi della cartografia emerge che l'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l. non costituisce area critica per il lanario, in quanto priva di pareti calcaree e già da lungo tempo interessata dal colture agricole.

#### ▪ **Stato di conservazione del biancone (*Circaetus gallicus*)**

La popolazione europea è di circa 6.200-14.000 coppie, di cui 1.000-5.000 in Turchia, 1.000-3.000 in Russia e 1.700-2.100 in Spagna; in Italia è stimata in 350-400 coppie. Presenta una distribuzione che risente fortemente della presenza di ambienti a bassa densità umana, con limitata attività agricola, mostrando una spiccata preferenza per sistemi misti in cui vi sia alternanza tra aree boschive e aree aperte.

Si nutre prevalentemente di rettili, in particolare lucertole e serpenti. Nidifica con coppie sparse costruendo il nido su alberi, raramente su rocce. Depone da fine marzo ad aprile un'unica covata.

La scarsità di dati sull'ecologia della specie non consente di valutare in pieno quali siano le criticità legate alla conservazione della specie a livello di pSIC/ZPS.

In ogni caso il biancone sembra risentire fortemente delle trasformazioni ambientali in atto, che ne limitano la disponibilità trofica. Inoltre, la non gestione del residuo patrimonio boschivo (anche artificiale) rende la nidificazione della specie spesso molto problematica. L'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l. non si presenta come area critica per questa specie, in quanto caratterizzata da popolamenti boschivi di ridotta estensione, insufficienti alla nidificazione.

#### ▪ **Considerazioni sulla migrazione degli uccelli in Basilicata con particolare riferimento al territorio di Montemilone**

Dall'analisi degli studi sull'avifauna lucana è possibile ricavare alcune informazioni di base utili alla comprensione del fenomeno migratorio nella regione.

In generale la Basilicata rappresenta un'area di transito e sosta per diverse specie di uccelli migratori.

Durante le migrazioni che si verificano dalle aree di nidificazione europee a quelle di svernamento africane, gli uccelli prediligono seguire le linee di costa, che, oltre a fungere da repéri<sup>10</sup> orientanti, rendono il viaggio più sicuro rispetto ad una rotta in pieno mare. Infatti, per quanto riguarda l'area mediterranea, sono ormai da tempo noti punti di transito migratorio preferenziali:

1. lo stretto di Gibilterra;
2. il ponte Italia-Sicilia-Tunisia;
3. Malta;
4. Cipro;
5. lo stretto del Bosforo e le coste più orientali del Mediterraneo.

Gli studi radar e le rotte ipotetiche desunte dai dati di ricattura sembrano indicare la presenza di due generali assi di movimento che coinvolgono l'intero flusso migratorio sull'Europa; tali assi sono orientati in senso NE-SO nella porzione occidentale del bacino del Mediterraneo fino all'Adriatico, e in senso NNO-SSE in quella più orientale. Sembra che i migratori in transito sull'Adriatico si dividano, già lungo le coste italiane e jugoslave, in due gruppi, uno che continua attraverso l'Italia e la Sicilia, l'altro che si muove lungo le coste balcaniche verso l'Egitto.

Per l'area di Montemilone e per la confinante fossa bradanica mancano totalmente studi che valutino la presenza e la consistenza dei flussi di migrazione dei rapaci diurni. Sulla base di alcune considerazioni preliminari legate alla posizione geografica dell'area e alle osservazioni faunistiche preliminari l'area non dovrebbe rappresentare un sito di migrazione a "collo di bottiglia" in cui le specie tendono a concentrarsi per il superamento di ostacoli (ampi tratti di mare, catene montuose, ecc.) come avviene in diversi siti (tra i più noti Gibilterra, il Bosforo, Capo Bon in Tunisia, lo Stretto di Messina, ecc.) per la loro importanza per il passaggio migratorio di uccelli (rapaci e non).

Và altresì evidenziato come l'intero comprensorio è interessato dalla presenza di diverse specie a fenologia migratoria (si veda Tabella 2) di cui però non si conoscono i pattern migratori e soprattutto se utilizzino l'area come corridoio di transito preferenziale.

In conclusione, sia gli studi sulla fenologia migratoria che quelli sull'origine delle popolazioni in transito in Basilicata sono parziali sia dal punto di vista delle specie che del

---

<sup>10</sup> Riferimenti materiali per trovare una direzione o un allineamento, utilizzati dagli Uccelli durante i movimenti di migrazione.

periodo dell'anno considerati e ancora molto deve essere indagato prima di poter capire appieno il complesso fenomeno della migrazione.

#### ✓ **Mammiferi**

Nell'area vasta risultano presenti 33 specie di Mammiferi (si veda Tabella 3). Sette specie sono comprese in allegato II della Direttiva Uccelli 92/43/CEE di cui 6 chiroteri: *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis blythi*, *Myotis capaccini* e *Myotis myotis*; e un carnivoro, il lupo (*Canis lupus*). Quest'ultima in particolare risulta specie prioritaria, per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro distribuzione naturale compresa nel territorio di cui all'art. 2.

Gli aspetti faunistici relativi alla classe dei Mammiferi sono meno evidenti rispetto alla componente avifaunistica. Di particolare interesse sono la presenza dell'istrice (*Hystrix cristata*), e del gatto selvatico (*Felis silvestris*). Il lupo, attualmente presente nella zona della Murgia Alta, non risulta frequentare il territorio di Montemilone.

Scarsi sono i dati relativi alla componente microterologica. Tuttavia l'assenza di cavità naturali e ruderi atti alla nidificazione portano ad escludere la presenza di chiroteri nell'area interessata dal progetto della MILONIA S.r.l..

Mancano totalmente i Cervidi di grandi dimensioni come Cervo, Capriolo e Daino.

#### ▪ **Chiroteri**

I Chiroteri rappresentano un Ordine di Mammiferi di particolare interesse rispetto al possibile impatto degli impianti eolici sul territorio nazionale. Va infatti notato che essi sono rappresentati nella fauna italiana da un considerevole numero di specie (35), tanto da costituire il gruppo di Mammiferi a più elevata ricchezza in specie; inoltre, la maggioranza di queste è caratterizzata da uno status conservazionistico precario sia in ambito italiano che europeo.

L'insediamento di impianti eolici può impattare sulla chiroterofauna sia attraverso un'azione diretta (collisione degli animali in volo con le pale), sia indirettamente mediante il consumo di habitat utilizzati per il foraggiamento. Mentre il valore di questi ultimi è ben conosciuto e di recente descritto anche per il territorio nazionale, il rischio di collisione diretta non è stato finora valutato in Italia, anche se esistono numerose esperienze relative ad altri paesi europei e agli Stati Uniti.

Tabella 2: Chek-list delle specie di Uccelli presenti da letteratura nell'area di indagine. In grigio sono evidenziate le specie presenti in allegato I della Direttiva 79/409/CEE (Dir. Uccelli). Le specie prioritarie sono sottolineate.

Specie		Fenologia	Uccelli	Berna	Bonn	L.157/92 (caccia)	categoria SPEC	Status Europa	valore nidificanti	Red List italiana
Nome comune	Nome scientifico									
falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M	I	II	II	PP	4	S		VU
nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	E	I	II	II	PP	4	S	72	EN
nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	B	I	II	II	PP	3	V	44, 1	VU
biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	B	I	II	II	PP	3	R	60, 9	EN
falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	I	II	II	PP		S	66, 6	EN
albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	W	I	II	II	PP	3			ES
albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	I	II	II	PP	4			VU
sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	M		II	II	PP				
poiana	<i>Buteo buteo</i>	B		II	II	PP			46, 3	
grillaio	<i>Falco naumanni</i>	B	I	II	II	PP	1	V	67, 1	LR
gheppio	<i>Falco tinniculus</i>	B		II	II	PP	3	D	46, 4	
falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M		II	II	PP	3	V		NE
lanario	<i>Falco biarmicus</i>	B	I	II	II	PP	3	(E)	67, 3	EN
quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	B	III	II		C	3	V	43, 4	LR
occhione	<i>Burhinus oedichnemus</i>	B	I	II		PP	3	V	63	EN
piccione	<i>Columba livia domestica</i>	B		III		P			55, 8	
tortora dal collare orientale	<i>Streptotelia decaocto</i>	B		III		P			22, 5	
tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M		II	III	C	3	D		
cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	B		III		P			36, 4	
barbagianni	<i>Tyto alba</i>	B		II		PP	3	D	46, 1	LR
assiolo	<i>Otus scops</i>	B		II		PP	2	(D)	48, 3	LR
civetta	<i>Athene noctua</i>	B		II		PP	3	D	44	
gufo comune	<i>Asio otus</i>	B		II		PP			46, 4	
succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	B	I	II		P	2	(D)	44, 6	LR
rondone	<i>Apus apus</i>	B		III		P			37, 8	
rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	B		II		P			45, 8	
gruccione	<i>Merops apiaster</i>	B		II		P	3	D	43,	

ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	I	II		PP	2	(D)	8 65, 7	EN
upupa	<i>Upupa epops</i>	B		II		P			41, 3	
torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	B		II		PP	3	D	42, 3	
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocops major</i>	B?		II		PP			40, 1	
calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	B	I	II		P	3	(D)	52, 7	LR
calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	B	I	II		P	3	V	41, 4	
cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	B		III		P	3	(D)	36, 4	
tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	B	I	III		P	2	V	40, 1	
allodola	<i>Alauda arvensis</i>	B		II	III	C	3	V	30, 2	
rondine	<i>Hirundo rustica</i>	B		II		P	3	D	33, 5	
balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	B		II		P			32, 7	
calandro	<i>Anthus campestris</i>	B	I	II		P	3	V	44, 2	
ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	B		II		P			37, 2	
passera scopaia	<i>Prunella modularis</i>	W		II		P	4	S		
pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	W		II		P	4	S		
usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B		II		P	4	(S)	31	
codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	W		II		P				
codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M		II		P	2	V		
stiaiccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M		II	II	P	4	S	47, 6	
saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	B		II		P	3	(D)	34, 2	
monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	B		II		P	2	V	60, 8	VU
culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M		II	II	P		S		
passero solitario	<i>Monticola solitaria</i>	B		II		P	3	(V)	48, 6	
merlo	<i>Turdus merula</i>	B	II	III		C	4	S	22, 1	
tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	W	II	III		C	4	S		
tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	W	II	III		C	4	S		
tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	B?	II	III		P	4	S	47, 2	
usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	B		II		P			41, 2	

beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	B	II		P			39,8	
canapino maggiore	<i>Hippolais icterina</i>	M	II		P	4	S		M
canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	B?	II		P	4	(S)	39,8	M, B
sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	B	II		P	4	S	42	
sterpazzola di sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	B	II		P			54,4	
occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	B	II		P	4	S	39,9	
sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	B	II		P	4	S	46,2	
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	B	II		P	4	S	28,6	
lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	W	II		P				
lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	W	II		P				
fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	W	II		P	4	S		
regolo	<i>Regulus regulus</i>	W	II		P	4	(S)		
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M	II	II	P	3	D		
balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M	I	II	P	4	S		
balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M	II	II	P	4	S		
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	W	III		P				
cinciallegra	<i>Parus major</i>	B	II		P			27,8	
cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	B	II		P	4	S	41	
rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	B	II		P	4	S	41	
rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	B	II		P			33	
averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	B?	I	II	P	3	(D)	45,1	
averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	B	I	II	P	2	(D)	62,5	EN
averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	B	II		P	2	V	51,8	LR
ghiandaia	<i>Garullus glandarius</i>	B	III		C			36,8	
gazza	<i>Pica pica</i>	B	III		C			31	
taccola	<i>Corvus monedula</i>	B	III		C	4	(S)	29,6	
cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	B	III		C			24,6	
corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	B	III		P			39,2	LR
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	B		III	C		S	21,8	
passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	B	III		P			31,1	
passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	B	III		P			24,7	

passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	B	II	P			48,4	
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	B	III	P	4	S	29,9	
verzellino	<i>Serinus serinus</i>	B	II	P	4	S	31,9	
verdone cardellino	<i>Carduelis chloris</i>	B	II	P	4	S	31	
	<i>Carduelis carduelis</i>	B	II	P			27,9	
fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	B	II	P	4	S	36,1	
zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>	B	II	P	4	(S)	40	
zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	B	II	P	2	(V)	53,2	LR
strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	B	III	P	4	(S)	41,3	

Tabella 3: Chek-list delle specie di Mammiferi presenti da letteratura nell'area di indagine. In grigio sono evidenziate le specie presenti nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Dir. Habitat). Le specie prioritarie sono sottolineate.

Specie	Nome scientifico	Habitat	Berna	Red List italiana
riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>		III	
mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>		III	
crocidura ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>		III	
crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>		III	
talpa romana	<i>Talpa romana</i>			
rinolofo euriale	<i>Rhinolophus euryale</i>	II	II	VU
rinolofo maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II	II	VU
rinolofo minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II	II	EN
serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	II	LR
pipistrello di savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	II	LR
vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythi</i>	II	II	VU
vespertilio di capaccini	<i>Myotis capaccini</i>	II	II	EN
vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	II	II	VU
pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	II	LR
pipistrello nano/pigmeo	<i>P. pipistrellus/pygmaeus</i>	IV		LR
orecchione grigio	<i>Plecotus austriacus</i>	IV	II	LR
miniottero di schreiber	<i>Miniopterus schreibersii</i>	IV	II	LR
molosso di cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	IV	II	LR
lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>			
moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	IV		VU
arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>			
topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>			
topo domestico	<i>Mus domesticus</i>			
ratto nero	<i>Rattus rattus</i>			
surmolotto	<i>Rattus norvegicus</i>			
istrice	<i>Hystrix cristata</i>	IV	II	
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>			
<u>lupo</u>	<i>Canis lupus</i>	II	II	VU

tasso	<i>Meles meles</i>		III	
donnola	<i>Mustela nivalis</i>		III	
faina	<i>Martes foina</i>		III	
gatto selvatico	<i>Felis silvestris</i>	IV	II	VU
cinghiale	<i>Sus scrofa</i>			

---

### Legenda tabelle fauna

Categoria SPEC:

- 1 - specie minacciate globalmente
- 2 - specie concentrate in Europa con uno stato di conservazione sfavorevole
- 3 - specie non concentrate in Europa con uno stato di conservazione sfavorevole
- 4 - specie concentrate in Europa ma con uno stato di conservazione favorevole

Stato di salute in Europa:

- M - Minacciata
- V - Vulnerabile
- R - Rara
- D - In declino
- W = popolazione svernante
- L - Localizzata
- ( ) = provvisorio

Allegato direttiva Uccelli 79/409/CEE:

- I - Specie meritevoli di speciali misure di conservazione
- II - Specie cacciabili
- III - Specie la cui vendita è regolamentata da norme statali

Allegato direttiva Habitat 92/43/CEE:

- II - Specie d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di ZSC
- IV - Specie che richiedono protezione rigorosa

Allegato Convenzione di Berna:

- II - Specie particolarmente protette
- III - Specie suscettibili di prelievo venatorio

Allegato alla Convenzione di Bonn:

- I - Specie minacciate
- II - Specie in cattivo stato di conservazione

Red List degli uccelli nidificanti in Italia:

- CR (Critically endangered)
- EN (Endangered)
- VU (Vulnerable)
- LR (Lower Risk)
- NE (Not Evaluated)

Lista rossa dei vertebrati Anfibi, Rettili e Mammiferi in Italia (WWF, 1998)

CR (Critically endangered)

EN (Endangered)

VU (Vulnerable)

LR (Lower Risk)

NE (Not Evaluated)

? = da confermare

### 3.6 ANALISI E VALUTAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI

Dall'analisi della bibliografia e sulla base di quanto indicato dalle linee guida della Regione Basilicata emerge che i potenziali effetti degli impianti eolici sulla fauna (con particolare riferimento agli Uccelli e ai Chiroterri) consistono essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- Diretto: dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto, principalmente con il rotore, che riguarda prevalentemente chiroterri, rapaci e migratori;
- Indiretto: dovuto all'aumentato 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.

Potenzialmente, entrambi gli effetti possono riguardare un ampio spettro di specie, anche se generalmente risultano maggiormente interessati gli uccelli rapaci e i migratori in genere. La probabilità che avvenga la collisione fra un uccello ed una torre eolica è in relazione alla combinazione di più fattori quali condizioni meteorologiche, altitudine del volo, numero ed altezza degli aerogeneratori, distanza media fra pala e pala, ecologia delle specie.

Per "misurare" quale può essere l'impatto diretto di una torre eolica sugli uccelli si utilizza il parametro "collisioni/torre/anno", ricavato dal numero di carcasse di uccelli rinvenuti morti ai piedi degli aerogeneratori nell'arco di un anno di indagini. I dati disponibili in bibliografia riguardano per la gran parte contesti ambientali e tipologie di impianti spesso molto differenti dalla situazione riscontrabile nell'area di Montemilone.

Di seguito vengono riportate alcune considerazioni circa l'analisi e la valutazione degli impatti determinati dalla realizzazione del progetto proposto dalla MILONIA S.r.l.

#### ✓ **Degrado e frammentazione degli habitat**

Nell'area interessata dal progetto non è presente, con estensione significativa, nessun habitat prioritario, essendo l'area interessata quasi totalmente da colture cerealicole ed orticole, di accertato basso grado di naturalità. La distanza tra le torri eoliche, come stabilita dal PIEAR, consente il mantenimento di un buon livello di permeabilità agli scambi biologici ed impedisce la creazione di un effetto barriera.

#### ✓ **Perturbazioni sulla fauna a causa del traffico veicolare**

In generale la realizzazione di strade può determinare la formazione di traffico veicolare, che può rappresentare una minaccia per tutti quegli animali che tentano di attraversarla. Possono essere coinvolte le specie caratterizzate da elevata mobilità e con territorio di dimensioni ridotte (es. passeriformi), vasto territorio (es. volpe), lenta locomozione (riccio), modeste capacità di adattamento e comportamenti tipici svantaggiosi (esempio: attività notturna, ricerca del manto bituminoso relativamente caldo da parte di rettili ed anfibi ecc.).

Il progetto di impianto eolico della MILONIA S.r.l. prevede l'utilizzo prioritario della viabilità esistente e, dove prevista, la realizzazione di nuovi percorsi. Dove possibile verrà vietato il transito ai non addetti alla manutenzione degli impianti, prevista, peraltro, solo nelle ore diurne. Sulla base delle valutazioni sopra espresse si ritiene che tale tipo di impatto possa avere un ruolo del tutto marginale sullo stato di conservazione della fauna.

#### ✓ **Impatti su rapaci critici con particolare riferimento a grillaio e lanario**

Attraverso l'analisi dei dati bibliografici è stato possibile definire una serie di criticità legate alla presenza di specie di rapaci "critici". Le specie di rapaci critici nidificanti nell'area del pSIC/ZPS MURGIA ALTA IT9120007 sono il grillaio, il lanario (entrambe specie prioritarie), il biancone, il nibbio bruno, la poiana e il gheppio. Tuttavia sulla base dei dati a disposizione e in virtù delle considerevoli distanze da percorrere, si esclude che tali specie possano nidificare, riprodursi o cacciare nell'area oggetto dell'impianto eolico.

Altre specie di rapaci frequentano l'area in oggetto durante la migrazione e lo svernamento, ma mancano dati oggettivi che consentano una valutazione accurata degli impatti.

Tra le sei specie di rapaci nidificanti grillaio e lanario assumono un'elevata importanza conservazionistica in quanto il pSIC/ZPS ospita porzioni importanti delle loro popolazioni.

#### ✓ **Impatto diretto**

Sebbene non esistano dati precisi relativi alla situazione italiana, di seguito si illustra preliminarmente un semplice modello sulla probabilità di collisione tra rapaci e pale

eoliche. Tale approccio, del tutto ipotetico, sfrutta una serie di dati di mortalità ricavati da studi condotti principalmente negli USA e in alcuni paesi europei (soprattutto Spagna, Danimarca e Olanda) relativi a contesti ambientali e a tipologie di impianti spesso molto differenti dalla situazione riscontrabile nell'area di Montemilone. I dati disponibili in bibliografia indicano che l'impatto sugli Uccelli varia generalmente tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno. L'impianto eolico di Altamont Pass negli USA caratterizzato da vaste dimensioni e con aerogeneratori molto ravvicinati ha fatto registrare un valore di 0,1 rapaci/generatore/anno mentre l'impianto di Tarifa in Spagna, situato lungo un'importantissima rotta migratoria, ha fatto registrare un valore di 0,45. In sei impianti, tuttavia, non sono stati rinvenuti rapaci morti.

Sulla base di questi valori è possibile costruire dei semplici modelli teorici allo scopo di valutare quale potrebbe essere l'impatto del progetto sulle popolazioni di rapaci presenti nell'area d'interesse.

La popolazione di grillaio nidificante nella colonia di Minervino Murge conta circa 3100 individui, con una stima di 600 -700 coppie riproduttive. I parametri demografici principali noti da studi sulla popolazione di grillaio spagnola evidenziano come la sopravvivenza annuale degli adulti è del 71%, la sopravvivenza dei giovani nel primo anno è del 34%. I giovani involati che arrivano a riprodursi sono il 38% del totale, mentre la probabilità di un adulto di riprodursi l'anno seguente è del 92%. Il fattore che più influenza la crescita di una popolazione è la sopravvivenza degli adulti seguita, in ordine di importanza, dalla sopravvivenza dei giovani, dalla produttività di nidiacei, dalla proporzione di adulti che si riproducono e dall'età della prima nidificazione.

Sulla base di questi dati è possibile valutare l'accrescimento medio di una popolazione di grillaio pari a circa il 5-6% l'anno, con un tasso medio (giovani + adulti) di mortalità pari a circa il 40%.

Si può affermare che solo una parte degli aerogeneratori potrebbe presentare un certo grado di criticità nel determinare una possibile collisione con la specie. Gli aerogeneratori con una probabile maggiore criticità sono quelli siti lungo il crinale e posti all'incirca alla stessa altitudine del sito di nidificazione di Minervino Murge. Inoltre dalla letteratura in materia emerge in modo piuttosto inequivocabile che per i rapaci, l'eventualità dell'impatto con gli aerogeneratori si verifica solo nel caso in cui gli individui in caccia planano in picchiata per catturare una preda. L'area in esame non risulta come territorio di caccia di questa specie e, comunque, l'altitudine modesta (pari a quella del sito di nidificazione) e l'ampiezza degli spazi non rappresenta un rischio in questi termini. Pertanto il numero di collisioni teorico si riduce ad un valore inferiore a quello della mortalità naturale e allo stesso valore di accrescimento annuo della popolazione.

Discorso a parte merita la seconda specie prioritaria presente nel sito, il lanario. Questa specie nidifica ai limiti dell'area indagata lungo la scarpata murgiana che si affaccia lungo la valle del Bradano. La rarità intrinseca e l'elevata dispersione della specie non consente semplici valutazioni circa il possibile impatto del progetto. Tuttavia anche in questo caso la considerevole distanza tra il sito di nidificazione e quello dell'impianto eolico proposto fa sì che l'eventualità di transito e collisione degli individui di questa specie con gli aerogeneratori diventi pressoché nulla.

✓ **Impatti indiretti dovuti al degrado dell'habitat**

Il progetto proposto dalla MILONIA s.r.l. ricade interamente su terreni agricoli compresi tra le località Mezzana del Cantore e Valle Cornuta, per cui non influisce negativamente sull'attuale estensione degli habitat prioritari.

Le relazioni di ciascuna specie animale con il suo habitat si esplicano attraverso un range di scale caratteristico e gli elementi dell'habitat che determinano variazioni demografiche nelle popolazioni possono essere differenti alle diverse scale. Una data specie animale basa la scelta delle componenti del proprio habitat sulla valutazione di specifiche caratteristiche della configurazione spaziale del paesaggio. Per quanto riguarda gli Uccelli è noto come specie con ampio home range (area limited) tra cui rapaci come grillaio, biancone e lanario operino tale selezione attraverso le informazioni ricavabili dall'osservazione della configurazione spaziale alle scale più piccole, mentre per quelle con ridotto home range (resource limited) la scelta avviene sulla base dei caratteri osservabili alle scale più grandi. Per cui una data variazione nella struttura e funzione di un habitat può ripercuotersi diversamente a seconda della specie considerata.

✓ **Impatti per elettrocuzione.**

Sulla base dei dati disponibili in letteratura, le specie più a rischio di elettrocuzione sono quelle che utilizzano i pali ed i cavi elettrici per appollaiarsi, quali Passeriformi e Columbiformi. Nel caso in esame le specie ad eventuale rischio di tale impatto sarebbero Columba livia domestica, Streptopelia turtur, Monticola solitaria, Turdus merula, Turdus iliacus, Parus major, Parus caeruleus, Pica pica, Corvus monedula, Corvus corone, Corvus corax, Sturnus vulgaris, Passer italiae, Fringilla coelebs, Serinus serinus, Carduelis chloris, Carduelis carduelis, Carduelis cannabina.

Tuttavia, il progetto proposto dalla MILONIA s.r.l., prevede il completo interrimento dei cavi elettrici, con conseguente eliminazione del rischio di elettrocuzione per tali specie.

### **3.6.1 SALVAGUARDIE AI SENSI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE: PROPOSTE PRELIMINARI**

In relazione a quanto evidenziato al punto 3.6, al fine di ridurre al minimo la probabilità delle incidenze significative sull'integrità del sito e in linea con il principio di precauzione di cui alla Dir. 92/43/CEE, che impone la messa in atto in sede di progettazione, realizzazione, esercizio e dismissione delle opere delle salvaguardie previste dalla stessa direttiva (misure di mitigazione e la predisposizione di misure compensative), si forniscono indicazioni circa le possibilità di attuazione delle suddette salvaguardie.

#### **✓ Misure di mitigazione**

Tali salvaguardie riguardano essenzialmente le modalità di esecuzione delle opere:

- definire i tempi e i modi di costruzione in modo da evitare gli interventi in periodo riproduttivo delle specie animali (febbraio-agosto);
- utilizzo di particolari vernici visibili nello spettro UV (percepito dagli Uccelli) che rendono maggiormente visibili i pali agli uccelli;
- chiusura al traffico veicolare pubblico delle strade di servizio agli impianti realizzati.

#### **✓ Misure di compensazione**

Tali salvaguardie rappresentano misure specifiche da adottare nella realizzazione del progetto e tese a controbilanciare gli impatti negativi. Una misura compensativa particolarmente interessante è rappresentata dal ripristino delle condizioni ex ante nelle aree di cantiere. Particolare attenzione dovrà essere posta alla scelta delle specie erbacee eventualmente da introdurre (che devono essere necessariamente tra quelle presenti in situ) ed alla provenienza dei loro propaguli (che deve essere necessariamente locale).

Ai fini della salvaguardia degli habitat prioritari, comunque già minacciati da altri interventi, potrebbe essere utile contribuire a:

- mantenimento del regime di coltivazione estensivo delle aree agricole. Nello specifico, attraverso l'agricoltura "biologica" può essere garantita la salvaguardia del suolo agrario, sotto l'aspetto sia della struttura sia della fertilità, anche grazie all'applicazione delle rotazioni agrarie, tecnica già nota alla cultura contadina e tutte le opere di manutenzione di muretti a secco, elementi architettonici e funzionali tipici della zona in esame;
- realizzazione di un vivaio forestale per la conservazione del germoplasma delle specie erbacee, arbustive ed arboree locali e la produzione di piantine da utilizzare in interventi di ripristino della copertura vegetazionale in aree simili a quella in esame.

### 3.6.2 Componente ambientale: salute pubblica

La salute pubblica è intesa come individui e comunità.

L'obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

L'opera in esame non ha interazioni rilevanti con la componente considerata se non per i rischi potenziali derivanti da rumore e radiazioni non ionizzanti che verranno analizzati negli studi specifici realizzati.

La componente salute pubblica ha interpretazioni diverse nell'ambito di applicazione nei diversi Stati Membri dell'Unione Europea:

- interpretazione limitata, ad esempio gli effetti sulla salute delle ripercussioni ambientali dei progetti (in particolare inquinamento acustico e atmosferico) con un riferimento generale agli effetti "sull'uomo";
- interpretazione più ampia, comprendente ad esempio il benessere o gli effetti socioeconomici.

Circa un terzo degli Stati membri applica l'interpretazione più vasta e il resto adotta l'approccio più restrittivo, sotto varie forme.

Alla luce di questa accezione più ampia, è stata effettuata un'analisi socio - economica di dettaglio allo scopo di evidenziare la situazione attuale e le eventuali interazioni opera - componente.

Nella realizzazione dell'analisi socio - economica, particolarmente preziosa si è rivelata la disponibilità on line dei dati del Censimento Generale della Popolazione e delle Abitazioni, dei dati del Censimento 2001 dell'Industria e dei Servizi e dei dati del Censimento Agricoltura.

I censimenti, a ben vedere, rappresentano la principale fonte informativa alla quale è possibile ricondurre su base comunale, i fenomeni demografici, abitativi ed economici.

Il primo momento investigativo ha riguardato l'analisi delle caratteristiche demografiche del Comune di Montemilone (residenti, distribuzione per sesso della popolazione, famiglie, abitazioni occupate da residenti, altri tipi di alloggio, densità della popolazione ecc.); si è proceduto, successivamente, a misurare, la *dinamica* demografica nell'arco del quarantennio intercorrente le rilevazioni censuarie dal 1861 al 2001 (popolazione rilevata ai confini attuali).

Uno specifico momento investigativo ha fatto riferimento all'analisi del comparto imprenditoriale. A tale scopo sono stati utilizzati i dati relativi all'ultimo (8°) Censimento

Generale dell'Industria e dei Servizi – 2001. Tali dati consentono, pertanto, di porre in luce le principali dimensioni dell'attuale struttura economico-produttiva del Comune.

Per quanto concerne l'uso agricolo del suolo, sono stati considerati i dati del 5° Censimento dell'Agricoltura – 2000.

I dati del 14° Censimento Generale della Popolazione e del Censimento delle Abitazioni indicano che la popolazione residente Comune di Montemilone – costituita dalle persone che vi hanno dimora abituale – è pari a 2000 unità.

La popolazione residente si distribuisce per il 99% nel centro capoluogo e per l'1% in case sparse.

L'area è caratterizzata da bassa densità abitativa media, 17,64 abitanti per km<sup>2</sup>, pari al 29,3% della densità media provinciale e al 29,5% della densità media regionale.

La variazione di popolazione tra i due ultimi censimenti (1991 – 2001) evidenzia un decremento complessivo dell'ordine del 5,7% con un saldo negativo di 122 unità.

Il censimento ha fornito, inoltre, utili informazioni in merito alle famiglie e alle convivenze, prevedendo la stessa definizione di famiglia prevista dal Regolamento anagrafico. S'intende, quindi, per famiglia un insieme di persone legate da vincoli di matrimonio, parentela, affinità, adozione, tutela o da vincoli affettivi, coabitanti ed aventi dimora abituale nello stesso comune (anche se non sono ancora iscritte nell'anagrafe della popolazione residente del comune medesimo). Una famiglia può essere costituita anche da una sola persona. La persona temporaneamente assente non cessa di appartenere alla propria famiglia, sia che si trovi presso altro alloggio (o convivenza) dello stesso comune, sia che si trovi in un altro comune.

L'evoluzione demografica, sociale ed economica del Comune incide profondamente sulle strutture familiari: il numero delle famiglie, nel 2001 è di 799 unità, mentre il numero medio dei suoi componenti risulta pari a 2,5.

Per spiegare il contenimento del numero medio di componenti per famiglia, occorre far riferimento al processo di semplificazione strutturale in atto. Dall'analisi dei dati sul numero di componenti delle famiglie emerge che continuano a ridursi – sia in termini di frequenza, sia di ampiezza – le famiglie di più grandi dimensioni (4 e più componenti) e aumentano le famiglie *unipersonali*, anche in conseguenza del progressivo invecchiamento della popolazione.

Il censimento delle abitazioni ha rilevato le abitazioni occupate da persone residenti e non residenti, le abitazioni non occupate e gli altri tipi di alloggio solo se occupati (ad esempio roulotte, tende, caravan, ecc.).

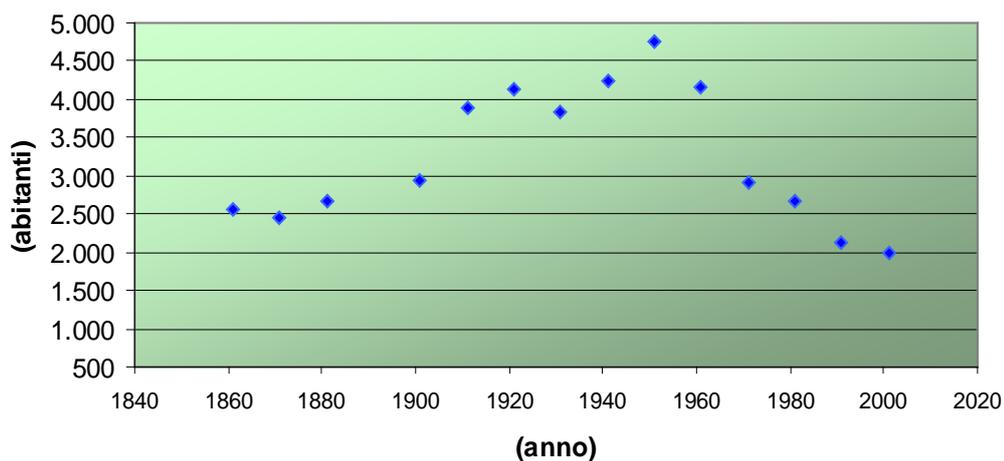
Sono stati rilevati, nel Comune di Montemilone, 1305 edifici ad uso abitativo di cui 1292 nel centro abitato e 13 in ambito periurbano. Le abitazioni occupate da residenti sono 798, di cui il 78,32% di proprietà.

Nella tabella che segue e nel grafico ad essa associata si è ricostruita la tendenza della popolazione residente dal 1861 al 2001. Nell'ultimo quarantennio, la popolazione ha presentato un incremento sino al 1951, epoca di rilevazione a partire dalla quale ha avuto inizio un processo di decremento.

Anno	Popolazione residente (abitanti)
1861	2.562
1871	2.443
1881	2.679
1901	2.933
1911	3.893
1921	4.126
1931	3.824
1941	4.240
1951	4.762
1961	4.149
1971	2.905
1981	2.667
1991	2.122
2001	2.000

fonte: Istat

### Evoluzione demografica



Gli occupati al 2001 erano 527 ovvero il 26% della popolazione residente nel comune di Montemilone. Da un confronto con i dati censiti per la provincia di Potenza, per la regione Basilicata e per l'Italia Meridionale, si evidenzia una percentuale di occupati inferiore. Gli

occupati sono così suddivisi: 99 in agricoltura (19%), 196 nell'industria (37%) e 232 in altre attività (44%). Da un confronto con i dati provinciali, regionali e dell'Italia Meridionale emerge una maggiore occupazione nel settore agricoltura e industria.

#### Percentuale di occupati

Comune di Montemilone	26%
Provincia di Potenza	31%
Regione Basilicata	31%
Italia Meridionale	28%

fonte: Istat – Censimento 2001

#### Percentuale di occupati per attività economica

	Agricoltura	Industria	Altre attività
Comune di Montemilone	19%	37%	44%
Provincia di Potenza	10%	32%	58%
Regione Basilicata	12%	31%	58%
Italia Meridionale	10%	28%	62%

fonte: Istat – Censimento 2001

Gli occupati al 2001 per classi di età erano 5 da 15 a 19 anni, 120 da 20 a 29 anni, 350 da 30 a 54 anni e 52 con più di 55 anni.

#### Percentuale di occupati per classe di età

	15-19 anni	20-29 anni	30-54 anni	55 anni e più
Comune di Montemilone	1%	23%	66%	10%
Provincia di Potenza	1%	16%	71%	12%
Regione Basilicata	1%	17%	70%	12%
Italia Meridionale	1%	17%	69%	12%

fonte: Istat – Censimento 2001

Gli occupati al 2001 erano costituiti da 20 imprenditori e liberi professionisti, 125 lavoratori in proprio, 2 soci di cooperativa, 10 coadiuvanti familiari, 370 dipendenti o in altra posizione subordinata. Da un confronto con i dati provinciali, regionali e dell'Italia Meridionale, si

evidenzia in ambito comunale una maggiore presenza di lavoratori in proprio e una minore presenza di imprenditori e liberi professionisti e dipendenti.

#### Percentuale di occupati per posizione nella professione

	Imprenditore e libero professionista	Lavoratore in proprio	Socio di cooperativa	Coadiuvante familiare	Dipendente o in altra posizione subordinata
Comune di Montemilone	4%	24%	0%	2%	70%
Provincia di Potenza	6%	17%	1%	1%	75%
Regione Basilicata	6%	17%	1%	1%	74%
Italia Meridionale	7%	17%	1%	1%	74%

elaborazioni dati Istat – Censimento 2001

Analizzando i dati dell'occupazione per sesso, si evidenzia una percentuale di occupazione femminile inferiore a quella provinciale, regionale e dell'Italia Meridionale, mentre per l'occupazione maschile si registra il fenomeno opposto.

#### Percentuale di occupati per sesso

	Maschi	Femmine
Comune di Montemilone	71%	29%
Provincia di Potenza	65%	35%
Regione Basilicata	65%	35%
Italia Meridionale	66%	34%

fonte: Istat – Censimento 2001

#### Tasso di disoccupazione per sesso

	Maschi	Femmine	Totale
Comune di Montemilone	18,20	30,94	22,39
Provincia di Potenza	13,64	25,02	18,01
Regione Basilicata	13,87	25,57	18,34
Italia Meridionale	18,01	29,49	22,25

fonte: Istat – Censimento 2001

Il tasso di occupazione assume valori di gran lunga inferiori rispetto a quelli provinciali, regionali e dell'Italia Meridionale (soprattutto per quanto riguarda l'occupazione femminile).

Tasso di occupazione per sesso

	Maschi	Femmine	Totale
Comune di Montemilone	44,72	17,56	30,80
Provincia di Potenza	49,12	25,14	36,80
Regione Basilicata	49,60	25,17	37,07
Italia Meridionale	47,17	22,11	34,17

fonte: Istat – Censimento 2001

La suddivisione degli occupati per settore di attività economica al 2001 è riportata nella seguente tabella fonte (Istat – Censimento 2001):

Occupati per sezione di attività economica nel comune di Montemilone

SEZIONE DI ATTIVITÀ	n° di occupati
Agricoltura, caccia e silvicoltura	99
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0
Estrazione di minerali	1
Attività manifatturiere	158
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	3
Costruzioni	34
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	58
Alberghi e ristoranti	19
Trasporti, magazzinaggio, e comunicazioni	19
Intermediazione monetaria e finanziaria	5
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali e imprenditoriali	11
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	61
Istruzione	21
Sanità e altri servizi sociali	17
Altri servizi pubblici, sociali e personali	16
Servizi domestici presso famiglie e convivenze	5
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	0

Da un confronto con i dati provinciali, regionali e dell'Italia Meridionale, si evidenzia in ambito comunale una maggiore presenza di occupati in alcune attività economiche (agricoltura, caccia e silvicoltura, attività manifatturiere) e una minore presenza in altre (intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali e imprenditoriali; istruzione).

Percentuale di occupati per sezione di attività economica nel comune di Montemilone

	Comune di Montemilone	Provincia di Potenza	Regione Basilicata	Italia Meridionale
Agricoltura, caccia e silvicoltura	18,8%	10,1%	11,5%	9,5%
Pesca, piscicoltura e servizi connessi	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%
Estrazione di minerali	0,2%	0,5%	0,5%	0,3%
Attività manifatturiere	30,0%	18,1%	17,6%	17,8%
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	0,6%	1,0%	1,1%	0,8%
Costruzioni	6,5%	12,1%	11,6%	9,0%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di autoveicoli, motocicli e di beni personali e per la casa	11,0%	12,3%	12,3%	13,9%
Alberghi e ristoranti	3,6%	3,8%	3,7%	3,9%
Trasporti, magazzinaggio, e comunicazioni	3,6%	3,5%	3,4%	4,4%
Intermediazione monetaria e finanziaria	0,9%	2,1%	2,2%	2,5%
Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività professionali e imprenditoriali	2,1%	4,5%	4,7%	5,1%
Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	11,6%	11,1%	10,9%	10,8%
Istruzione	4,0%	9,9%	9,9%	9,9%
Sanità e altri servizi sociali	3,2%	6,7%	6,5%	7,4%
Altri servizi pubblici, sociali e personali	3,0%	3,0%	3,1%	3,3%
Servizi domestici presso famiglie e convivenze	0,9%	1,0%	1,0%	1,1%
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%

fonte: Istat – Censimento 2001

I dati riportati sono stati estratti dal documento pubblicato su Starnet, la rete degli Uffici studi e statistica delle Camere di Commercio di Basilicata che ha come fonte l'8° Censimento dell'Industria e dei Servizi dell'Istat e successivi aggiornamenti.

Per il Comune di Montemilone vengono riportati il tipo, il numero e gli addetti di Imprese, Istituzioni ed Unità Locali.

Numero, tipo ed addetti per Imprese, Istituzioni ed Unità Locali

Imprese	Totale		80
	Di cui artigianato		28
Istituzioni			4
Unità Locali delle Imprese	Totale	n°	86
		Addetti	119
	Di cui artigiane	n°	32
		Addetti	38
Unità Locali delle Istituzioni	n°		11
	Addetti		61
Totale	n°		97
	Addetti		180

fonte: Istat

Nella tabella seguente si riporta il numero di imprese per settore di attività economica. Si nota che per il comune di Montemilone il maggior numero di imprese si concentra nel campo delle attività manifatturiere, nelle costruzioni, nell'ingrosso e dettaglio, riparazioni auto, moto e beni personali; scarso il numero di imprese nel campo dell'agricoltura e pesca, della ristorazione e dei trasporti; addirittura nulla nel campo delle estrazioni minerarie, della produzione e distribuzione di energia, elettrica, gas e acqua e nelle intermediazioni monetarie e finanziarie.

Numero di imprese per settore di attività economica

Settore di attività economica	n° imprese
Agricoltura e pesca	1
Estrazione di minerali	-
Attività manifatturiere	11
Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	-
Costruzioni	10
Ingrosso e dettaglio, riparazioni di auto, moto e beni personali	31
Alberghi e ristoranti	5

Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	3
Intermediazione monetaria e finanziaria	-
Altri servizi	19
<i>totale</i>	<i>80</i>

fonte: Istat

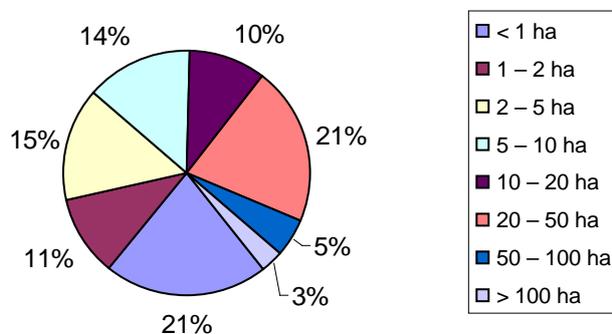
I dati definitivi del 5° Censimento Generale dell'Agricoltura, permettono di condurre una riflessione sulla struttura delle aziende agricole e sulla situazione dell'economia agricola del Comune di Montemilone.

Al 22 ottobre 2000 le aziende agricole rilevate nel Comune di Montemilone erano 504.

La SAU (Superficie Agricola Utilizzata) è pari a 8563,09 ha.

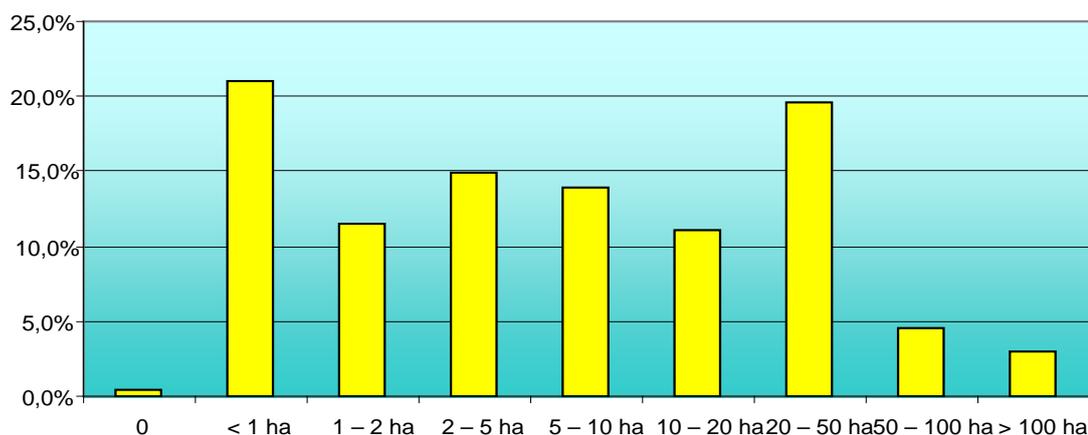
Delle 504 aziende agricole, 104 (21%) hanno una superficie totale inferiore a 1 ha, 56 (11%) hanno una superficie tra 1 e 2 ha, 77 (15%) hanno una superficie compresa tra 2 e 5 ha, 71 (14%) hanno una superficie compresa tra 5 e 10 ha, 51 (10%) hanno una superficie compresa tra 10 e 20 ha, 104 (21%) hanno una superficie compresa tra 20 e 50 ha, 24 (5%) hanno una superficie compresa tra 50 e 100 ha, 17 (3%) hanno una superficie di oltre 100 ha.

### Percentuali di aziende per classe di superficie occupata



In riferimento alla superficie agricola utilizzata, delle 504 aziende agricole, 2 (0,4%) non hanno SAU, 106 (21%) hanno una SAU inferiore a 1 ha, 58 (11,5%) hanno una superficie tra 1 e 2 ha, 75 (14,9%) hanno una superficie compresa tra 2 e 5 ha, 70 (13,9%) hanno una superficie compresa tra 5 e 10 ha, 56 (11,1%) hanno una superficie compresa tra 10 e 20 ha, 99 (19,6%) hanno una superficie compresa tra 20 e 50 ha, 23 (4,6%) hanno una superficie compresa 50 e 100 ha, 15 (3%) hanno una superficie di 100 ha ed oltre.

## Percentuale di aziende per SAU



In riferimento alla superficie agricola utilizzata, 52,07 ha (0,6%) di SAU appartengono alla classe con meno di 1 ha di SAU, 79,62 ha (0,9%) di SAU appartengono alla classe con SAU compresa tra 1 e 2, 257,15 ha (3,0%) di SAU appartengono alla classe con SAU compresa tra 2 e 5 ha, 516,66 ha (6,0%) di SAU appartengono alla classe con SAU compresa tra 5 e 10 ha, 778,02 ha (9,1%) di SAU appartengono alla classe con SAU compresa tra 10 e 20 ha, 3286,5 ha (38,4%) di SAU appartengono alla classe con SAU compresa tra 20 e 50 ha, 1473,68 ha (17,2%) di SAU appartengono alla classe con SAU compresa tra 50 e 100 ha, 2119,39 ha (24,8%) di SAU appartengono alla classe con SAU di 100 ed oltre.

Classi di SAU	Estensione (ha)	Percentuale di SAU
< 1 ha	52,07	0,6%
1 - 2 ha	79,62	0,9%
2 - 5 ha	257,15	3,0%
5 - 10 ha	516,66	6,0%
10 - 20 ha	778,02	9,1%
20 - 50 ha	3.286,50	38,4%
50 - 100 ha	1.473,68	17,2%
100 ha ed oltre	2.119,39	24,8%
<b>TOTALE</b>	<b>8.563,09</b>	<b>100,0%</b>

fonte: Istat

L'utilizzazione dei terreni nel Comune di Montemilone, con riferimento alla superficie territoriale comunale di 9735,13 ha è riportata nella seguente tabella:

SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA	Seminativi	7.902,09	81,17%
	Coltivazioni legnose agrarie	255,61	2,63%
	Prati permanenti e pascoli	405,39	4,16%
	Totale	<b>8.563,09</b>	87,96%
	Arbore-coltura da legno	2,56	0,03%
	Boschi	1.032,44	10,61%
SUPERFICIE AGRARIA NON UTILIZZATA	Totale	<b>41,75</b>	0,43%
	Di cui destinata ad attività ricreative	15,02	0,15%
	Altra superficie	<b>95,29</b>	0,98%
	Totale	<b>9.735,13</b>	100,0%

fonte: Istat

Le interazioni dell'opera con la componente considerata evidenziano innanzitutto un coefficiente di occupazione del territorio in fase di esercizio assai basso, con valori inferiori al 2% dell'area di riferimento: l'area circostante mantiene le funzioni precedenti all'installazione degli aerogeneratori, come, ad esempio l'utilizzo per il pascolo di animali o per l'agricoltura.

### **3.6.3 Componente ambientale: rumore e vibrazioni**

Il rumore e le vibrazioni sono considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano. La caratterizzazione del clima acustico ante operam è stata effettuata con una definizione dello stato acustico dei luoghi dell'intervento mediante campagna di misurazioni fonometriche presso i ricettori sensibili (in conformità con quanto indicato nel D.M. 16/3/98).

Il giorno 28 del mese di Settembre 2005 sono state eseguite misure fonometriche sul territorio interessato dalla realizzazione del parco eolico nel Comune di Montemilone e si è osservato lo stato dei luoghi. Il sito è ubicato ai confini con i comuni di Lavello e Venosa in direzione Nord Nord-Ovest rispetto alla posizione geografica del centro abitato. Dista circa 4,0 km, in linea d'aria, dall'abitato ed è posizionato sui crinali di alcune colline che circondano l'abitato ad una quota media di circa 250-350 m s.l.m.

Quest'area è caratterizzata da insediamenti agricoli di tipo seminativi e in alcuni casi da vigneti e da coltivazioni ortofrutticole diverse; nell'area sono presenti, inoltre, case sparse non residenziali ma destinate, principalmente, ad uso zootecnico e di ricovero attrezzature. Spesso, tali costruzioni, sono ruderi abbandonati.

L'area è percorsa da strade interne interpoderali con traffico scarso, se non durante le fasi lavorative agricole, dovuto sia a mezzi da lavoro per l'agricoltura sia ad autovetture.

Su di un lato, direzione Ovest il sito è delimitato dalla Strada Provinciale 18 per circa 5,0 Km, dal Km 12,5 circa al Km 17,5 caratterizzata da un traffico veicolare di attraversamento e locale dovuto anche al trasporto dei prodotti agricoli ottenuti dalle coltivazioni della zona.

Gli aerogeneratori saranno installati sui crinali di alcune colline costituenti l'area e si troveranno mediamente a una distanza superiore a 200 m dagli insediamenti abitativi ad uso agricolo.

Le condizioni atmosferiche nel giorno in cui sono state effettuate le misure erano ottimali perché rientranti tutte nelle indicazioni del D.M. 16/03/98 ed anche le condizioni di velocità del vento erano inferiori ai 5,0 m/sec come richiesto dal citato D.M. Ambiente.

I tempi di osservazione sono stati mediamente di circa 20-30 minuti. Si è ritenuta la misura congruente quando l'interferenza di una sorgente istantanea mobile come il passaggio di autovetture o di mezzi agricoli, influenzava il valore del  $LA_{eq}$  con variazioni non superiori a 0,5 dB dopo un tempo di due minuti.

Per mitigare l'effetto del traffico veicolare in generale il punto di misura è stato scelto ad oltre 10-20 metri dalla strada provinciale 18.

Le misure sono state eseguite in conformità a quanto disposto ed indicato nella normativa tecnica nazionale e regionale:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| - D.P.C.M. 1 marzo 1991:       | Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno; |
| - Legge 26 ottobre 1995 n.447: | Legge quadro sull'inquinamento acustico;  |
| - D.P.C.M.14 novembre 1997:    | Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;                                   |
| - D.M. 16 marzo 1998           | Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico;                           |
| - L.R. n°23 4 Novembre 1986    | Comitato di valutazione   |
| - CEI EN 60804 – CEI 29-10:    | Fonometri integratori mediatori ;   |
| - CEI 29-4:                    | Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche     |

Si riportano alcune definizioni dalla normativa tecnica:

- Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure.
- Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
- Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora <<A>>, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.
- Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>>, che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = (LA - LR)$
- Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato <<A>>, dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

Il comune di Montemilone, attualmente, non ha suddiviso il proprio territorio nelle classi di destinazione d'uso secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 14/11/1997 e come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447: Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Dato l'uso del territorio in cui sarà ubicato il parco eolico e i valori emersi dai rilievi fonometrici si può considerare che quest'area è da inquadrarsi nella classe IV del citato D.P.C.M poiché il sito è in prossimità di strada provinciale con attività umane svolte con macchine operatrici che diventano mediamente intense in diversi periodi dell'anno.

Per tale classe la norma da limiti di immissione di 65dB nel periodo diurno che nel periodo notturno diventa 55dB.

Le misure effettuate il giorno 28 Settembre 2005, si riferiscono al rumore residuo così come definito nel D.M. 16 marzo 1998, fortemente influenzato dalle attività svolte nelle aree

indagate e dal traffico veicolare delle strade provinciali ed interpoderali che limitano e si snodano nell'area in esame. I tempi di misura, se pure limitati, danno una buona indicazione delle condizioni sonore delle aree indagate in relazione sia alle attività umane svolte sia alle sorgenti mobili che interagiscono con il territorio e influenzano la rumorosità di fondo. La Milonia S.r.l. ha eseguito il calcolo delle curve iso-sonore utilizzando il programma di simulazione WindPRO®, modulo Decibel. Il calcolo è basato sulla seguente equazione, valida per ciascun aerogeneratore (il livello di rumore in ciascun punto è stato calcolato considerando la sovrapposizione degli effetti dovuti a ciascun aerogeneratore):

$$L_{pA} = L_{WA,ref} - 10 \times \log(l^2 + h^2) - 8 \text{ dB} - \Delta L_a$$

dove:

$l$  è la distanza dell'aerogeneratore dall'ascoltatore

$h$  è la differenza di altezza tra la navicella e l'ascoltatore

$\Delta L_a$  è lo smorzamento dovuto all'aria  $\Delta L_a = \alpha_a (l^2 + h^2)$  con  $\alpha_a$  coefficiente di smorzamento di cui alla tabella seguente:

Freq.(Hz)	<125	250	500	1000	2000	4000	8000
$\alpha_a$ (dB/m)	0	0	0,002	0,004	0,007	0,017	0,06

Il programma di base simula, a partire dai livelli di rumore generato da ciascuna fonte sonora ed in funzione della propria ubicazione all'interno della zona, i livelli sonori medi, restituendo le curve isosonore, per i seguenti valori di rumore: 35, 40, 45, 50, 55 e 60 dB.

A partire dai calcoli e dalle misurazioni simulate si possono trarre le seguenti conclusioni in relazione al rumore prodotto dal futuro parco durante la fase di esercizio dello stesso:

- a.** I livelli sonori che si produrranno nelle immediate vicinanze del futuro parco eolico saranno inferiori a quelli previsti dalla legge.
- b.** Nessuna delle popolazioni vicine sarà interessata dal rumore del futuro parco.
- c.** Al fine di verificare i risultati e le stime effettuate nella presente sezione, durante la fase di funzionamento del parco e nell'ambito del Programma di Vigilanza Ambientale si raccomanda di effettuare le misurazioni sonore nelle prossime vicinanze (50,100 e 250m) dei futuri aerogeneratori.

Il confronto tra i valori rilevati e i valori calcolati dalla Milonia S.r.l., evidenzia che le differenze tra gli stessi sono trascurabili.

Si può affermare che il rumore emesso dalle centrali eoliche non è percettibile dalle abitazioni presenti poiché una distanza di 200-300 metri è sufficiente a ridurre il disturbo sonoro tenuto conto del rumore residuo misurato. Solo in alcuni casi si hanno valori di rumorosità prossimi ai valori limite e comunque in linea con la rumorosità di fondo misurata.

In conclusione la tecnologia impiegata dalla Milonia S.r.l. consente di ottenere nei pressi dell'aerogeneratore livelli di rumore contenuti, tali da non modificare significativamente il rumore residuo.

### 3.6.3.1 Considerazioni e studi generali riguardanti l'impatto acustico di centrali eoliche<sup>11</sup>

In linea del tutto generale, si può affermare che qualunque oggetto con parti in movimento genera rumore e gli aerogeneratori non fanno eccezione. Il rumore generato da impianti eolici è dovuto a due cause diverse:

- Interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento. Il rumore aerodinamico associato può essere minimizzato in sede di progettazione e realizzazione delle pale;
- Di tipo meccanico, da parte del moltiplicatore di giri e del generatore elettrico. Anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore, che, del resto, viene circoscritto all'interno della navicella attraverso l'impiego di materiali isolanti.

Solitamente, si registra che il rumore emesso da una centrale eolica non viene percepito dalle abitazioni, dal momento che bastano pochi metri di distanza dall'aerogeneratore per ridurre sensibilmente il disturbo sonoro. In un recente studio condotto in Svezia, le abitazioni poste ad una distanza maggiore di 1.000 metri dalla centrale eolica non sono state considerate, in quanto ritenute al di fuori di ogni possibile disturbo.

Da rilevazioni effettuate presso la centrale di Alta Nurra, ad una distanza di 30 metri dalle macchine eoliche in movimento, si sono evidenziati livelli di rumore pari a 60-64 dB(A), mentre quello di fondo era inferiore ai 51 dB(A).

Studi effettuati dall'ENEL presso la centrale eolica di Collarmele, con l'utilizzo di misure sperimentali e del modello ENM (*Environmental Noise Model*), hanno posto in evidenza la maggiore propagazione del suono nella direzione sottovento, con minimi incrementi di rumore rispetto alla situazione *ante operam*.

Riguardo alla percezione dei livelli di rumore, è stata svolta un'indagine nel Regno Unito, in cui la presenza di impianti eolici è significativa e dove si sono avute finora le maggiori contestazioni da parte dell'opinione pubblica. Da tale analisi si è rilevato come la maggior parte degli abitanti che vivono nei pressi di centrali eoliche, a distanza variabile tra i 300 e i 1.300 metri, non abbia manifestato alcun problema. In alcuni casi di disturbo, l'applicazione di miglioramenti tecnologici si è dimostrata efficace.

In linea generale, la tecnologia attuale consente di raggiungere, nelle vicinanze di un aerogeneratore, livelli sonori decisamente contenuti. Il rumore, inoltre, cresce con

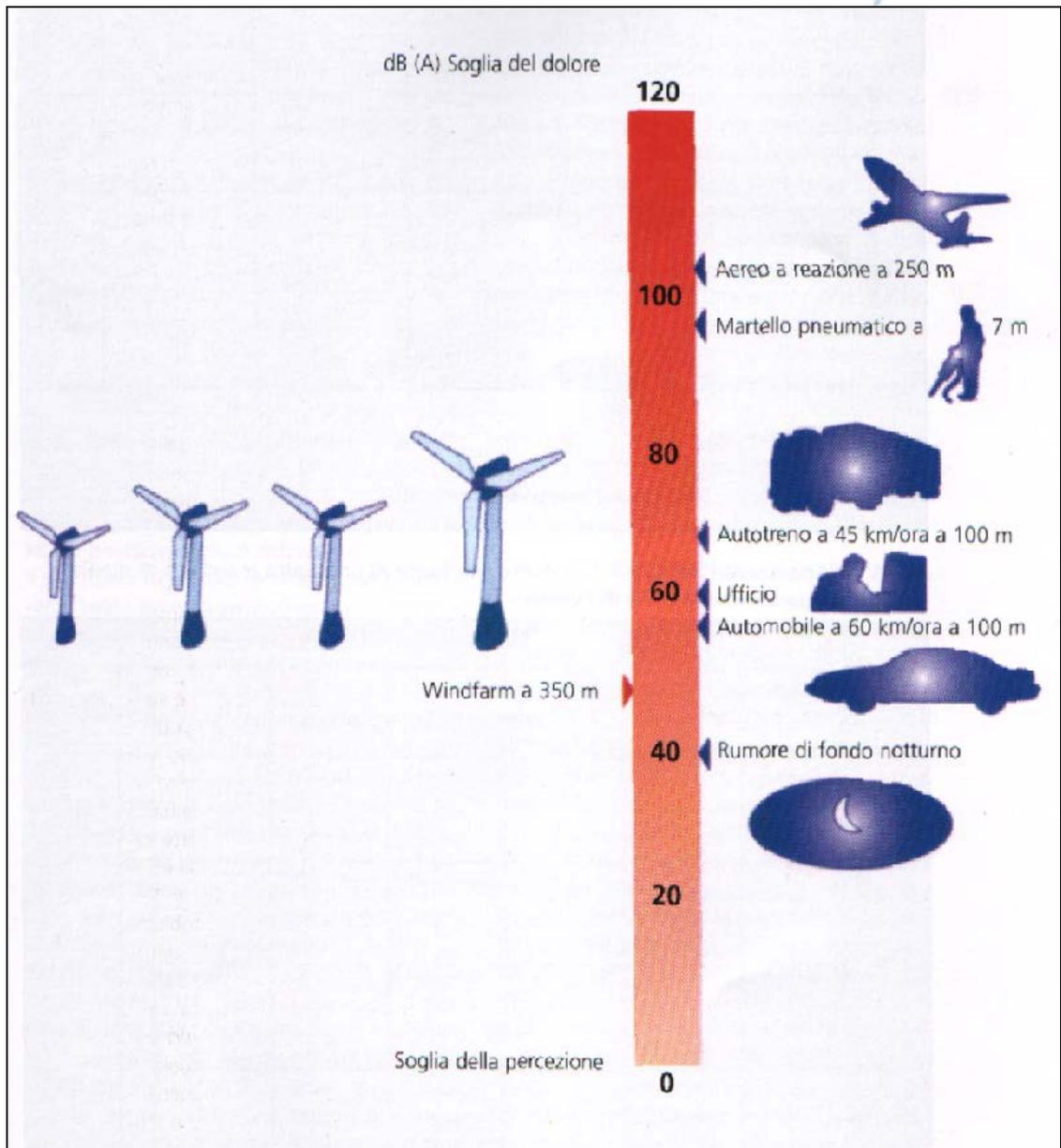
---

<sup>11</sup> ENEA, *Energia eolica*, Aprile 2000.

l'aumento della velocità del vento, mascherando talvolta il rumore emesso dalla macchina.

In definitiva, nella scelta dell'ubicazione delle macchine si è ritenuto opportuno mantenere un'adeguata distanza degli aerogeneratori dalle abitazioni, che rispettasse quanto prescritto dal PEAR, consentendo in tal modo di contenere i livelli sonori, mantenendoli inferiori ai limiti imposti dalle normative vigenti.

Facendo riferimento a tipiche macchine commerciali, la figura successiva consente, infatti, di confrontare i livelli di rumore causati da sorgenti diverse.



### **3.6.4 Componente ambientale: radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**

Le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti sono considerate in rapporto all'ambiente sia naturale che umano.

Lo studio si è prefisso di misurare l'intensità dei campi magnetici ed elettrici a 50 Hz esistenti in corrispondenza di cavi interrati in un parco eolico ubicato in agro di Bisaccia in provincia di Avellino.

I risultati qui sintetizzati sono stati raccolti nel corso di una campagna di misure effettuata il giorno 28/10/2005.

I valori misurati sono stati analizzati e valutati alla luce della normativa attualmente vigente in Italia sull'esposizione delle persone ai campi elettromagnetici alla frequenza industriale e degli orientamenti più recenti espressi dalle organizzazioni sanitarie internazionali e dai principali organismi che si occupano di protezione contro le radiazioni non ionizzanti.

#### **Strumentazione**

Lo strumento utilizzato per la misura del campo magnetico ed elettrico è stato il PMM 8053, prodotto dalla ditta PMM.

Il sistema consiste in varie sonde di campo elettrico e magnetico e di una unità di lettura compatta e portatile corredata di un ampio display LCD. Ha un campo di misura che va da 5Hz a 40 GHz con tutte le unità di misura selezionabili.

La sonda utilizzata, l'EHP-50A è un sensore-analizzatore isotropico di campi elettrici e magnetici a bassa frequenza, che fornisce una soluzione ad alta tecnologia, per la misura di campi da pochi V/m o nT sino ai kV/m o mT nell'intervallo da 5 Hz a 100 kHz sui 3 assi x,y,z. Il sensore incorpora una E<sup>2</sup>PROM che memorizza la data e la tabella di calibrazione in frequenza e livello, ed un ripetitore ottico per il collegamento al misuratore di campo PMM 8053 tramite una fibra ottica. L'analisi di spettro dei segnali, ottenuta per mezzo di un potente DSP (Digital Signal Processor), viene effettuata su sette diversi Span e visualizzata sul display del misuratore PMM 8053, la misura precisa della frequenza e del livello è ottenuta per mezzo di un marker. Il PMM EHP-50A è gestito internamente da un microprocessore (modulo CPU) che controlla tutte le funzioni principali, dalla carica delle batterie alla comunicazione seriale, all'unità DSP. Il campo Elettrico o Magnetico viene captato dai relativi 3 sensori disposti sugli assi X, Y, Z. Segue una conversione Analogico/Digitale che trasforma il segnale in un'informazione numerica che viene elaborata da un'unità di Digital Signal Processing. Il PMM EHP-50A è alloggiato in un contenitore cubico di piccole dimensioni, sulla parte inferiore c'è il pannello per la connessione della fibra ottica, la vite per l'alloggiamento dell'estensione isolata, il

connettore per il carica batterie, il pulsante di accensione e il LED per il controllo del funzionamento. La temperatura ambiente di utilizzo dello strumento deve essere tra  $-10^{\circ}$  e  $40^{\circ}\text{C}$  con un grado di umidità non superiore al 60 %. Le condizioni ambientali sono state testate con un termigrometro e si è rilevata una temperatura di  $10^{\circ}\text{C}$  e un grado di umidità pari al 38%.

Specifiche tecniche dell'analizzatore di campi elettrici e magnetici PMM EHP50

		Campo elettrico	Campo magnetico
Campo di frequenza	5Hz-100kHz		
Portata		0,1 V/m-100kV/m	10 nT – 10 mT
Sovraccarico		200kV/m	20 mT
Dinamica	>120dB		
Risoluzione		0,01V/m	1 nT
Sensibilità		0,1V/m	10 nT
Errore assoluto		+0,8dB (@50hHa e 1 kV/m)	+0,8dB (@50hHa e 0.1 mT)
Piattezza	(40 Hz — 10 kHz)	+0,5dB	+0,5dB
Isotropicità	+1dB		
SPAN	100Hz, 200Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 10kHz, 100kHz		
Frequenza di Start	1,2 % dello SPAN		
Frequenza di Stop	Uguale allo SPAN		
Reiezione ai campi elettrici	> 20dB		
Reiezione ai campi magnetici	>20dB		
Calibrazione	E <sup>2</sup> PROM interna		
Errore in temperatura	0,05dB/°C		
Dimensioni	96x96x115 mm		
Peso	780g		

#### Condizioni di misura e metodo d'esecuzione

Per l'analisi dei livelli di campo elettrico e magnetico generati dalla centrale eolica, oggetto del presente studio, si è deciso di rifarsi ad un caso reale simile, di un impianto già esistente, ubicato nel comune di Bisaccia (AV) in cui sono installate macchine eoliche

Vestas 2 MW e in cui si è utilizzata la stessa tipologia di cavi interrati del progetto in oggetto.

Si premette che gli aereogeneratori producono energia elettrica a 690 V, la trasmissione al punto di immissione avviene a 20 kV tramite cavidotti interrati aventi una profondità minima di interramento di 1.20 m, opportunamente protetti dal punto di vista meccanico, con lastra piana o tegolo in cav (Pos. M1-M2- della norma CEI appresso richiamata).

La norma CEI di riferimento è la 11-17 del Luglio 1997, Edizione II, Fascicolo 3407R.

Le caratteristiche del sistema elettrico sono le seguenti:

- Sistema trifase;
- Frequenza 50 hz;
- Tensione nominale 20 kV;
- Neutro isolato;
- Durata massima di funzionamento con una fase a terra  $\leq 20$  h/annue;

I cavi sono stati scelti in base ai seguenti criteri generali:

- Tipo di funzionamento (permanente);
- Condizioni di posa (interrati);
- Numero massimo dei cavi e loro raggruppamento;

e verificati secondo le seguenti condizioni:

- a)  $K^2S^2 \geq (I^2T)$
- b)  $K^2S^2 \geq \int I^2T$  con estremi di integrazione da 0 a T che è il tempo di durata del transitorio

#### **CAVI INTERRATI:**

I cavi interrati hanno le caratteristiche di seguito elencate:

- I cavi sono muniti di guaina protettiva, e, superando questa, lo spessore di 0,8 mm sono stati interrati senza protezione meccanica supplementare (Lastra piana o tegole in cav);
- La profondità minima di interramento è di 1.20 m dal p.c., anche se l'attraversamento di terreni in coltura suggerisce profondità maggiore.
- I percorsi interrati sono segnalati in modo tale da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriore scavo. Si sono utilizzate a tale scopo le protezioni meccaniche sopra richiamate e i nastri monitori posti a non meno di 0.2 m dal cavo.

Le misure sono state effettuate lungo assi "campione". Stante la dipendenza del CM dalla corrente e dalla distanza, e considerando la profondità di interramento imposta dalla norma CEI/11-17, detti assi possono essere indicativi dei valori di CM creati dalle linee nel normale esercizio, a carico parziale.

Una cura particolare è stata posta nell'uso corretto dello strumento. Infatti esso è stato sempre utilizzato come misuratore registratore di valori di CM, lasciandolo acceso continuamente durante lo spostamento all'interno delle aree di misura. Lo spostamento dello strumento nello spazio, può provocare una variazione artificiale del campo magnetico concatenato con le spire sensitrici dello strumento stesso, alterando quindi il valore misurato. Per evitare ciò, le misure nei punti più significativi sono state fatte garantendo che lo strumento fosse mantenuto nella stessa posizione per un tempo largamente maggiore a quello necessario affinché si annullassero gli effetti dovuti alle correnti indotte dalla variazione del flusso del campo magnetico causata da rapidi spostamenti dell'apparecchio.

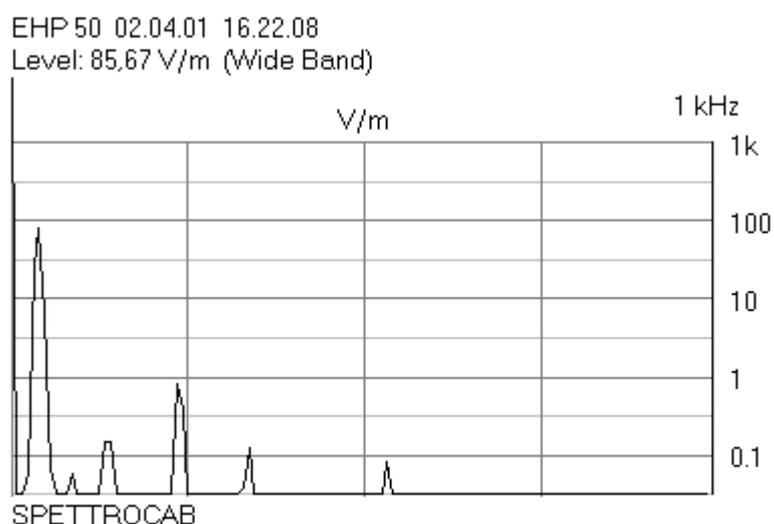
In corrispondenza dell'asse del cavidotto si sono eseguite misure sul piano campagna e misure ad 1,50 m da terra in maniera da simulare l'irradiazione in corrispondenza del tronco di un uomo di altezza media.

### Stazioni elettriche di trasformazione

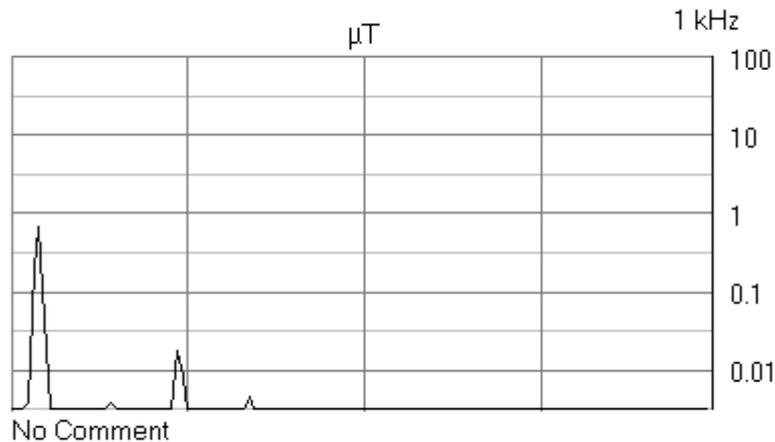
Le rilevazioni di CM nelle stazioni di trasformazione (ST) MT / AT hanno ampie aree, dove sono installati grandi trasformatori, quadri elettrici, terminali di linea; la costruzione di questi impianti può essere eseguita con diverse tecnologie di isolamento, a seconda della disponibilità dello spazio. Talvolta nei centri urbani si adottano installazioni sotterranee.

Nello studio sono state effettuate misure presso gli ingressi e le recinzioni esternamente e internamente alla ST con normale isolamento in aria.

È stata effettuata un'analisi in frequenza relativa al campo elettrico e magnetico in prossimità della porta di ingresso 1 che è indicativa anche per le altre misure e se ne riportano i risultati:



EHP 50 02.04.01 15.56.40  
Level: 0,87  $\mu\text{T}$  (Wide Band)



Come si evince dalla prima analisi in frequenza sono presenti più armoniche a frequenze diverse specificatamente a 552, 355, 252, 152,5, 100, e 50 Hz.

Chiaramente, il contributo preponderante è quello della 50 Hz.

Le rilevazioni fatte nei pressi degli impianti in esame sono ovviamente dipendenti dalle dimensioni dell'impianto stesso e dai transiti di potenza/corrente al momento delle misure; essi non consentono di stabilire un nesso semplice e preciso tra tensioni e disposizione delle macchine da un lato, e CM dall'altro.

Tali misure danno quindi un'idea, tramite valori reali e non calcolati, del campo magnetico cui è sottoposta la popolazione all'esterno di impianti di questo tipo nelle normali condizioni di carico.

Un'esplorazione del CM eseguita sotto le sbarre e le apparecchiature di AT dei quadri all'aperto ha evidenziato i seguenti valori:

- 5/10  $\mu\text{T}_{\text{eff}}$  sotto le sbarre e le apparecchiature di AT dei quadri all'aperto;
- fino a 250  $\mu\text{T}_{\text{eff}}$  in vicinanza (a non meno di 40 cm) dei cavi di AT e MT; il CM a ridosso di cavi unipolari - in punti peraltro raramente accessibili al personale - può superare 500  $\mu\text{T}_{\text{eff}}$ ;
- fino a 15  $\mu\text{T}_{\text{eff}}$  a ridosso dei quadri blindati di AT, MT, e BT;
- da 0.5 a 5  $\mu\text{T}_{\text{eff}}$  nelle zone di transito e di sosta (valore medio ambientale).

Le ST sono non presidiate e pertanto l'esposizione dei lavoratori è limitata a brevi periodi di ispezione e manutenzione.

## Quadro Normativo di riferimento e conoscenze biomediche

PREMESSA

L'uso crescente delle nuove tecnologie, peculiare degli ultimi decenni, ha implicato l'aumento esponenziale nella presenza sul territorio delle sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, e reso d'estrema attualità la problematica delle conseguenze connesse alla esposizione dell'uomo a tali radiazioni: invero, la predetta esposizione cresce di pari passo con l'avanzare della tecnologia, alimentando la preoccupazione dei cittadini circa i potenziali effetti negativi sulla salute che tali radiazioni potrebbero cagionare. Sebbene nelle società moderne i rischi per la salute umana siano legati a molte forme di inquinamento, l'elettrosmog scatena particolare allarmismo per la sua stessa natura: le onde emesse da antenne, ripetitori, cellulari, elettrodomestici, ecc. non si sentono, sono impercettibili e, pertanto, ingenerano timori. Al dunque: il rischio c'è o non c'è? Rispondere a tale quesito non è semplice, dal momento che le indagini epidemiologiche sul tema sono ancora in corso ed evidenziano risultati tutt'altro che univoci. Ragion per cui, al fine di non turbare la tranquillità dei cittadini, l'unica strada percorribile pare quella di esplicitare in maniera obiettiva, pur nella necessaria sinteticità e schematicità della trattazione, i risultati sinora raggiunti dagli studi scientifici condotti sull'argomento, nonché le risposte messe in campo sul piano politico-normativo.

### **Le conoscenze per la valutazione dei rischi**

Gli apparecchi elettrici producono onde elettromagnetiche. Ogni onda è caratterizzata da una particolare frequenza, che viene misurata in Hertz (Hz); a partire da una certa frequenza, le onde sono dette ionizzanti: a questa frequenza esse possono alterare o danneggiare le cellule umane (ad esempio: raggi X, sostanze radioattive); a frequenze più basse, si trovano le onde non ionizzanti (emesse da cellulari, elettrodomestici, antenne, ripetitori, ecc.), che invece non danneggiano la struttura della materia.

Le radiazioni non ionizzanti possono produrre diversi effetti, in relazione alla frequenza ed all'intensità delle onde (nonché alle eventuali sinergie con altri fattori inquinanti): per questa ragione, si usa convenzionalmente distinguere tra gli effetti biologici indotti dai campi a bassa frequenza (come tali, intendendo i campi generati dalle sorgenti contrassegnate da una frequenza compresa tra 50 e 300 Hz: impianti elettrici, centrali elettriche, elettrodotti) da quelli indotti dai campi c.d. ad alta frequenza (vale a dire, i campi prodotti da impianti aventi una frequenza da 100 Khz a 300 Ghz: ripetitori radio televisivi, ponti radio, antenne, centrali elettriche).

Allo stato attuale delle conoscenze, i rischi per la salute sono legati ad esposizioni ai campi elettromagnetici molto elevate (c.d. effetti acuti): studi scientifici hanno evidenziato, in casi simili, sintomi quali brividi, irritabilità, emicrania, malattie del sistema nervoso o anche, a dosi acute, tumori e sterilità. L'esposizione alle onde elettromagnetiche può provocare anche il riscaldamento dei tessuti (è il principio dei forni a microonde).

Esistono ancora grossi margini di incertezza circa la possibilità che le radiazioni prodotte dai campi elettromagnetici siano causa di disturbi o malattie nei casi di prolungata esposizione (c.d. effetti a lungo termine), sebbene entro rigorosi limiti di sicurezza fissati in via normativa.

Per rispondere a questi dubbi, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), nel 1996, ha istituito il progetto internazionale EMF al quale partecipano, anche con la propria supervisione, 8 organizzazioni internazionali ed oltre 45 organizzazioni nazionali: tale progetto è finalizzato alla pubblicazione di rapporti scientifici e di promemoria, volti alla determinazione di ogni possibile conseguenza sanitaria avversa di un'esposizione di basso livello e di lungo termine ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze 0-300 Ghz. In particolare, nel promemoria n. 205 del novembre 1998 "Campi elettromagnetici e salute pubblica: campi a frequenza estremamente bassa (ELF)", l'OMS riferisce che "non v'è nessuna evidenza che l'esposizione a campi ELF provochi danni diretti alle molecole biologiche, compreso il DNA. È quindi improbabile che essi possano iniziare il processo di cancerogenesi. Tuttavia, sono ancora in corso studi per stabilire se l'esposizione ai campi ELF possa influenzare la promozione o co-promozione del cancro". Con riferimento, inoltre, al tema dell'inferenza tra campi elettromagnetici e leucemia infantile, l'OMS ha costituito un'agenzia specializzata, la International Agency for Research on Cancer (IARC, Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro), che ha esaminato le informazioni contenute nei precedenti studi epidemiologici sulla leucemia infantile e concluso che i campi magnetici sono "possibilmente cancerogeni per l'uomo". Il significato e le implicazioni di tale classificazione sono stati chiariti nel Promemoria n. 263 dell'OMS (WHO, fact-sheet, 2001): "possibilmente cancerogeno per l'uomo è una classificazione utilizzata per denotare un agente rispetto al quale vi sia una limitata evidenza di cancerogenicità nell'uomo ed un'evidenza meno che sufficiente di cancerogenicità negli animali da laboratorio"; pertanto, tale classificazione è tra le categorie più deboli ("non classificabile", "probabilmente non cancerogeno per l'uomo", "possibilmente cancerogeno per l'uomo", "probabilmente cancerogeno per l'uomo", "cancerogeno per l'uomo"), utilizzate (in ordine crescente) dall'IARC per classificare i cancerogeni potenziali sulla base delle evidenze scientifiche pubblicate.

### **Gli orientamenti normativi**

Perdurando simile situazione d'incertezza, la tendenza della normativa è nel senso di avallare scelte protezionistiche di tipo cautelativo, ossia considerando anche le situazioni nelle quali il nesso eziologico tra esposizione e conseguenza sanitaria non sia stato stabilito con certezza. Ne è scaturita l'elaborazione del principio c.d. di precauzione (o cautelativo): formulato per la prima volta in occasione della Conferenza Internazionale di

Rio de Janeiro su Ambiente e Sviluppo (1992), esso stabilisce che “qualora esista il rischio di danni gravi e irreparabili, la mancanza di piena certezza scientifica non può costituire il pretesto per rinviare l'adozione di misure efficaci, anche non a costo zero, per la prevenzione del degrado ambientale”.

Il 12 luglio 1999, il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri, volta alla creazione di un quadro comune di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, basato sui migliori dati scientifici disponibili; dando seguito a tale atto di indirizzo, il nostro Parlamento ha emanato la legge 22 febbraio 2001, Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, la quale, pur non menzionando esplicitamente il principio di precauzione, ha cura di statuire che “la presente legge ha lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a [...] assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili” (art. 1, comma 1, lett. c). La legge in discorso individua tre di livelli di protezione – il limite di esposizione, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità –, che così definisce all'art. 3:

- limite di esposizione: è “il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...]”;
- valore di attenzione: costituisce “il 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 [...]. Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge”;
- obiettivi di qualità : tali “sono: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali [...]; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato [...], ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi”.

La legge (art. 2, commi 1 e 2) ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per uso civile, militare e delle forze di polizia, che possono comportare l'esposizione della popolazione e dei lavoratori a campi magnetici, con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 Ghz; si applica agli elettrodotti ed agli impianti radioelettrici, compresi gli impianti di telefonia mobile, i radar e gli impianti per la radiodiffusione; non trova applicazione nei casi di esposizione intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.

L'art. 4, comma 2, rinvia ad appositi decreti governativi la concreta fissazione de "i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico e i parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti": a mente del successivo art. 16, nelle more di tali decreti attuativi, "si applicano, in quanto compatibili con la presente legge, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992 [...], le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 28 settembre 1995 [...], nonché le disposizioni del decreto del Ministro dell'ambiente 10 settembre 1998, n. 381".

### **La normativa relativa ai campi elettromagnetici a bassa frequenza.**

La prima normativa che, nel nostro Paese, ha disciplinato gli effetti sanitari dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici è stata il D.P.C.M. 23 aprile 1992 il quale, successivamente integrato dal d.p.c.m. 28 settembre 1995 relativamente all'ambiente esterno ed abitativo, fissava (art. 4) i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici, generati dalla frequenza industriale di 50 Hz, nella misura seguente:

- 5 kV/m e 100 microtesla (per il campo elettrico e quello magnetico, rispettivamente), per aree od ambienti ove si presume che un individuo possa trascorrere una parte significativa della giornata;

- 10 kV/m e 1000 microtesla, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

I limiti sopra riferiti erano fissati con riferimento ai soli effetti sanitari immediati ed acuti, ad esclusione pertanto delle conseguenze sanitarie collegate ad una esposizione prolungata nel tempo: a tale fattispecie si riferiva invece l'art. 5, relativo alle distanze dagli elettrodotti per i fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungata (fissate in 10, 18 e 28 metri, rispettivamente, a seconda che la potenza del conduttore di linea fosse pari a 132, 220 e 360 kV), nel quale mancava l'espressa previsione di limiti soglia diversi da 100 microtesla (considerato come limite di esposizione acuta). Tale lacuna è superata dal recente D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti) il quale, agli articoli 2 e 3, prescrive che:

- 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  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), 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 mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio;

- nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore 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.

### **Conclusioni**

La tendenza che traspare dalla disciplina in precedenza richiamata è nel senso di un'attenzione al tema della tutela della salute (art. 32 Cost.) più rigorosa rispetto all'approccio internazionale: stante il principio di precauzione, la normativa nazionale mostra di tenere in debita considerazione l'esigenza di contenere il rischio connesso con esposizioni prolungate nel tempo (principalmente rappresentato dalla generazione di malattie neoplastiche nei soggetti esposti) a livelli molto bassi, anche in assenza di un'accertata connessione di causa-effetto tra l'esposizione e tali danni.

Finora nessuno studio ha dimostrato con assoluta certezza l'evidenza scientifica degli effetti negativi delle radiazioni sulla salute: almeno, sino a quando l'esposizione sia inferiore ai limiti cautelativi imposti dalla legge.

A tutela dei cittadini, tuttavia, si può e deve fare di più. In particolare, in tre direzioni:

- oltre alla mappatura delle principali sorgenti a rischio (antenne e ripetitori) distribuite sul territorio, urge la realizzazione del Catasto nazionale degli impianti emittenti onde elettromagnetiche, come previsto dall'art. 7 della legge quadro: la pubblicazione del Catasto è importante giacché garantirebbe ai cittadini maggiore informazione e trasparenza sull'argomento, spesso gestito in modo allarmistico;
- maggiori controlli e la pubblicazione/divulgazione dei risultati raccolti sono indispensabili per tutelare il cittadino e, contestualmente, tranquillizzarlo rispetto ai timori di una esposizione passiva incontrollata alle onde elettromagnetiche. A tal proposito, vanno potenziate le Arpa, nella loro attività di controllo e monitoraggio degli impianti;
- in attesa che la scienza dia altre risposte sugli effetti dell'elettromagnetismo, conviene cautelarsi: come insegna l'esperienza, se il principio di precauzione fosse stato adottato per altre criticità ambientali (si pensi all'amianto, per esempio), si sarebbero ridotti enormemente rischi e problemi per l'uomo e l'ambiente.

In conclusione, per circoscrivere il problema dell'elettromagnetismo e razionalizzarlo, diventa imprescindibile informarsi sullo stato delle cose e sulle iniziative in atto nel nostro Paese: in tale ottica, occorre anche la consapevolezza che la disciplina di settore, specie per i profili più propriamente tecnici (vale a dire, la fissazione dei limiti soglia di esposizione), lungi dall'essere qualcosa di intangibile, deve essere sempre aperta agli sviluppi, anche in senso più restrittivo, che le evidenze scientifiche dovessero evidenziare in un futuro più o meno prossimo.

### **3.6.5 Componente ambientale: paesaggio**

Il paesaggio è inteso come aspetti morfologici e culturali, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico – testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

Per determinare la qualità del Paesaggio occorre analizzare:

- Il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti;
- Le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- Le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- Lo studio strettamente visivo o culturale – semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- I piani paesistici e territoriali;
- I vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

Sia la caratterizzazione ante – operam del paesaggio che gli effetti indotti dall'intervento sono stati analizzati considerando i due seguenti aspetti:

- ✓ le caratteristiche intrinseche del territorio e gli elementi (naturali ed antropici) che concorrono più significativamente a caratterizzare il paesaggio;
- ✓ gli scenari percettivi interferiti.

La caratterizzazione territoriale è stata realizzata attraverso l'analisi paesaggistica del territorio interessato, effettuata mediante osservazioni basate su riscontri oggettivi quali:

- l'assetto morfologico e vegetazionale del territorio,

- gli aspetti antropici,
- le emergenze di valore storico testimoniale ecc.

Sono stati attuati i seguenti step logici:

- ✓ ricognizione della cartografia territoriale;
- ✓ sopralluoghi e ricognizioni fotografiche;
- ✓ ricognizione degli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica e del regime di vincolo paesaggistico ed ambientale generale;
- ✓ raccolta ed esame della restante letteratura;
- ✓ identificazione e caratterizzazione di Unità Paesaggistico – Ambientali sul territorio e delle relative sensibilità.

La lettura strutturale del paesaggio ha individuato:

- le "componenti fisiche elementari" del territorio (rilievi, rete idrografica, sistemi vegetazionali ecc.) che, attraverso la loro aggregazione, definiscono più ampi ambiti territoriali, caratterizzati dalla omogeneità naturalistica e morfologica;
- parallelamente si è svolta l'indagine relativa ai caratteri culturali della stratificazione antropica sul territorio, alle modalità di insediamento e dall'evoluzione della presenza umana nelle sue testimonianze storiche e attuali.

Si ritiene opportuno sotto il profilo metodologico definire i significati dei termini ambiente e paesaggio, utilizzati in tale approfondimento, con particolare riferimento alla definizione di paesaggio che viene assunta quale elemento fondante su cui è stato sviluppato l'approccio ai temi paesaggistici.

### ⇒ **Ambiente**

"Del concetto di "ambiente" dovremmo dire che esso ha due significati: uno biologico, che si riferisce alle condizioni di vita fisiche (longitudine, altezza sul livello del mare, esposizione, precipitazioni, temperature stagionali, conformazione geologica del suolo e del sottosuolo, idrografia) e uno storico – culturale; secondo che in certe località prevalga la città o la campagna, l'agricoltura o l'industria o il commercio o la pastorizia; nonché secondo i costumi, le tradizioni, la morale corrente, e l'unità o la molteplicità delle confessioni e dei culti, ... E non ci vuole molto ad accorgersi che il concetto di "ambiente", nella sua unità diversa di ambiente biologico e di ambiente storico – culturale, include in sé quello di "territorio" (non vi può essere ambiente senza territorio).

Nell'ambiente c'è il territorio, con in più la vita, la storia, la cultura: e pertanto "ambiente" e "territorio" non sono concetti ... intercambiabili; rispetto all'ambiente il territorio è la materia grezza, mentre l'ambiente è il territorio come la natura e l'uomo lo hanno organizzato in funzione della vita. ..." (Assunto, 1973).

## ⇒ Paesaggio

“Abbastanza facile risulterà, a questo punto, una definizione del concetto di “paesaggio” come “forma” che l’ambiente (“funzione” o “contenuto”, possiamo chiamarlo, adoperando per analogia i termini della critica letteraria e artistica) conferisce al territorio come “materia” della quale esso si serve, o meglio, se vogliamo essere più precisi: “paesaggio” è la “forma” in cui si esprime l’unità sintetica a priori (nel senso kantiano: non “unificazione” di dati recepiti separatamente, ma “unità” necessaria condizionante il loro presentarsi nella coscienza) della materia (territorio) e del “contenuto o funzione (ambiente)”. (Assunto, 1973).

In definitiva, nella chiave di lettura proposta da Assunto e utilizzata nella impostazione dello Studio, risulta che il paesaggio è il “mosaico”, ovvero il disegno complessivo che varie tessere compongono in ragione della loro natura; ne deriva pertanto che la struttura geologica, i beni storico - culturali e la città stessa, sono alcune delle tessere in cui esso può essere scomposto.

Tale lettura può anche non essere condivisa nella sua totalità, ma ciò che convince è il fatto che il paesaggio si configura come dato insieme generale e sintetico; è ossia il luogo dove le azioni antropiche ed i dati naturali trovano una loro “forma”.

Risulta infine che il paesaggio, riconosciuto come sistema di sistemi, è il luogo dove ogni trasformazione produce una modificazione della sua struttura formale preesistente.

La caratterizzazione territoriale è stata condotta attraverso l’individuazione di “Unità Paesaggistico - Ambientali”.

Per “Unità Paesaggistico - Ambientale” si intende una porzione di territorio con caratteristiche pressoché omogenee su tutta la sua estensione.

La struttura territoriale - ambientale del paesaggio, secondo la definizione di territorio e di ambiente sopra esplicitata, è impostata sulle Unità Ambientali (insieme delle caratteristiche fisiche, di estensione, di altitudine, di conformazione geologica etc. del territorio), che viene relazionata con gli usi del suolo e con le attività antropiche che sottendono tali usi.

Un primo passaggio verso l’individuazione delle Unità Paesaggistico - Ambientali è dato dalla sovrapposizione delle Unità Ambientali con gli usi del suolo; vengono in tale maniera messi in relazione i due significati: biologico e storico - culturale, precedentemente indicati da Assunto.

L’area interessata dalla realizzazione del parco eolico può essere considerata schematicamente come un’unica Unità Paesaggistico - Ambientale data l’estrema omogeneità riscontrata sia da un punto di vista fisico - morfologico che florofaunistico e di uso del suolo. Le caratteristiche principali sono state descritte negli studi specialistici effettuati sull’area di studio.

Individuata l'Unità Paesaggistico – Ambientale, è stata analizzata la "sensibilità" dell'area nei confronti della realizzazione del parco.

Tale valutazione consiste nell'assegnare all'area un grado di sensibilità relativamente ai principali fattori d'impatto collegati all'opera in oggetto (ad es. occupazione del suolo, intrusione nel paesaggio ecc.). Il grado di sensibilità individuato ("alto", "medio", "basso") costituirà un significativo indice nei confronti dei relativi impatti sull'ambiente.

Tale valutazione ha consentito, una volta analizzato il grado generale delle sensibilità, di "commisurare" la tipologia dell'opera da realizzare alle "capacità di assorbimento" del sito.

Nelle tabelle seguenti sono descritti i vari gradi di sensibilità per l'Unità Paesaggistico – Ambientale considerata, espressi mediante le dizioni "basso", "medio" e "alto" a significare sensibilità più o meno elevate delle componenti fisiche utilizzate nei confronti di una determinata azione. La stima degli impatti sulle caratteristiche intrinseche del paesaggio è effettuata attraverso l'identificazione delle alterazioni ad esso apportate dall'inserimento delle opere, attraverso l'analisi dell'evoluzione prevista dell'assetto paesaggistico in conseguenza delle lavorazioni e della presenza dei manufatti nelle fasi di costruzione e di esercizio. Il giudizio riassuntivo globale che viene espresso non ha significato assoluto.

#### SUOLO

	Costruzione	Esercizio
SUOLO	M/B	B
Stabilità dei suoli	-	-
Idrogeologia	-	-
Occupazione aree	M	B
Valore economico delle aree	M/A	M/A

#### ASPETTI NATURALISTICI

	Costruzione	Esercizio
ECOSISTEMA	B	B
VEGETAZIONALI	B	B
FAUNISTICI	B	B

#### ASPETTI PAESAGGISTICI

	Costruzione	Esercizio
MORFOLOGIA	M	M
CROMATISMO	B	M
COPERTURA VEGETALE	B	-
INTEGRITA' COMPLESSIVA	B	M
TESTIMONIANZE STORICO-CULTURALI	B	B

## DISTURBO E INQUINAMENTO

	COSTRUZIONE	ESERCIZIO
RUMORE	B	B
EMISSIONI AERIFORMI	B	-
MEZZI DI CANTIERE	B	-
OPERAZIONI DI MANUTENZIONE	B	B

## ASPETTI ANTROPICI

	COSTRUZIONE	ESERCIZIO
Salute pubblica	-	B
Demografia	B	M
Interessi della comunità	A	M

La caratterizzazione dello scenario percettivo è stata effettuata attraverso:

- identificazione del bacino visuale dell'opera;
- individuazione dei punti di vista e gruppi omogenei di percettori presenti all'interno del bacino visuale.
- L'ingombro visuale dell'opera è fortemente condizionato dalle citate esigenze di mantenimento del rotore ad una distanza dal suolo sufficiente a:
- Avere una velocità del vento medio - alta;
- Evitare l'interferenza con le essenze arboree (laddove presenti) permettendo di non procedere all'abbattimento forzato delle stesse.

Nell'impossibilità, pertanto, di procedere ad un contenimento della elevazione delle strutture dei sostegni dalla superficie del terreno (e ad un conseguente contenimento dell'ingombro visuale dell'opera), risulta necessario procedere ad un accurato posizionamento degli aerogeneratori e/o all'adozione di ulteriori misure mitigatrici d'impatto onde contenere efficacemente quello globale dell'opera.

Considerazioni analoghe valgono per la forma geometrica dei pali; forma dettata da insopprimibili esigenze di carattere tecnico e già ridotta all'espressione più essenziale dalla ormai consueta pratica costruttiva.

La localizzazione del parco in rapporto alla morfologia ed alla frequentazione dei siti circostanti permette di individuare tra le più significative prospettive visuali o principali punti di osservazione, i seguenti:

- ⇒ Masseria Forestella
- ⇒ Pozzo Vizzano
- ⇒ Mezzana del Cantone
- ⇒ Ariaccia Samela

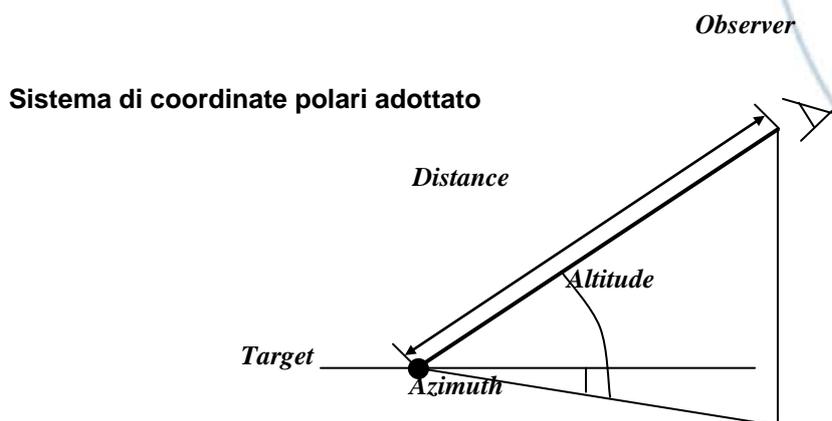
- ⇒ Masseria Dulcito
- ⇒ Solagna Sottana
- ⇒ Valle Cornuta
- ⇒ Masseria Valle Castagna

Per rendere maggiormente significative e leggibili le informazioni, molti punti di osservazione sono stati indicati con il nome della località.

Nella corografia allegata si riporta la localizzazione dei coni visuali attraverso i quali si è proceduto ad una valutazione riassuntiva dell'intrusione visuale dell'opera, condotta attraverso l'analisi delle prospettive visuali più significative.

Queste ultime sono state ricavate da una completa e dettagliata documentazione fotografica e da una simulazione tridimensionale del modello solido del terreno (.

Si è effettuata la simulazione di scatti fotografici, utilizzando angoli di campo (View Field Angle), punti di osservazione (Observer) e obiettivi (Target) indicati, di volta in volta, per le diverse immagini, tenendo conto dei coni visuali citati in precedenza. In particolare, i punti di osservazione sono stati indicati sia in coordinate cartesiane assolute (coordinate UTM EUROPEAN DATUM 50), sia in coordinate polari, relative rispetto alla posizione dell'observer.



I punti di vista sono stati selezionati per importanza considerando la quantità e la sensibilità dei frequentatori nonché la preminenza dei valori paesaggistici.

Per ognuno di essi è stata approntata una scheda riassuntiva delle principali caratteristiche. Detta scheda descrive i rapporti tra opera e ambiente circostante in tema di intrusione visiva.

Nelle prime due righe si individua il cono visuale considerato. Le successive righe indicano, (secondo una valutazione relativa in tre gradi: "alta (A)", "media (M)" e "bassa (B)"), la maggiore o minore frequentazione del sito da parte di potenziali osservatori ed il relativo grado di sensibilità (attitudine ad apprezzare i valori paesaggistici).

Nelle restanti quattro righe (quinta, sesta, settima e ottava) si indica il grado di invasività dell'opera rispetto al paesaggio nei confronti di quattro elementi caratteristici fondamentali. Nell'ultima riga si indica la eventuale presenza di elementi emergenti.

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – ST1

OSSERVATORE 1 – Target Masseria Ariaccia Samela ( ST: Simulazione tridimensionale)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	“Masseria Forestella”
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	B
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – ST2

OSSERVATORE 2– Target Mezzana del Cantone ( ST: Simulazione tridimensionale)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	“Pozzo di Vizzano”
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	B
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – ST3

OSSERVATORE 3– Target Vallone Castagna ( ST: Simulazione tridimensionale)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	“Valle Cornuta”
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA'	B

CROMATICA	
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – ST4

OSSERVATORE 4 – Target Solagna Sottana ( ST: Simulazione tridimensionale)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	“Mezzana del Cantone”
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	B
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – ST5

OSSERVATORE 5 – Target Valle Cugno Lungo ( ST: Simulazione tridimensionale)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	“Ariaccia Samela”
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	B
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – ST6

OSSERVATORE 6 – Target Valle Castagna Sottana ( ST: Simulazione tridimensionale)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	“Masseria Dulcito”
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B

INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	B
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – RF1

OSSERVATORE 1 - Target 1 (RF: Rendering fotografico)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	"Solagna Sottana"
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	M
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – RF2

OSSERVATORE 1 - Target 2 (RF: Rendering fotografico)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	"Solagna Sottana"
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	M
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – RF3

OSSERVATORE 2 - Target 1 (RF: Rendering fotografico)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	"Valle Cornuta"

FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	M
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

#### SCHEDA D'INTRUSIONE VISUALE – RF4

OSSERVATORE 3 - Target 1 (RF: Rendering fotografico)	
COLLOCAZIONE OSSERVATORE	"Masseria Valle Castagna"
FREQUENTAZIONE	B
SENSIBILITA' DEI FREQUENTATORI	B
INVASIVITA' SPAZIALE	M
INVASIVITA' CROMATICA	M
INVASIVITA' MORFOLOGICA	M
ESTRANEITA' ESTETICO-CULTURALE	A
VICINANZA EMERGENZA	B

### 3.7 Identificazione e valutazione degli impatti

Sulla base del carattere del sistema analitico proposto per l'analisi e l'identificazione degli impatti ed inoltre considerando anche la frequenza di utilizzo, possiamo distinguere essenzialmente sei principali categorie di metodi: "ad hoc"; overlay mapping o sovrapposizione di carte tematiche; le check-lists o liste di controllo; le matrici; i metodi multi-dimensionali, i metodi causa-condizione-effetto.

Qualunque sia la metodologia formale di organizzazione dei dati, un S.I.A. si sviluppa in due momenti fondamentali:

- A - Determinazione delle componenti ambientali su cui è ipotizzabile un impatto e delle attività connesse con l'opera;
- B - Sviluppo della metodologia, valutazione e presentazione dei risultati.

Le metodologie proposte fanno riferimento ai criteri di organizzazione ed interazione fra gli elementi di cui ai punti A) e B).

I metodi "ad hoc" venivano elaborati durante le prime esperienze di valutazione di impatto ambientale, in cui mancavano riferimenti consolidati. Essi sono specifici di un particolare studio di impatto ambientale, per cui sono di difficile catalogazione e descrizione e comportano notevoli complicazioni nel trasferirli in un contesto diverso.

Questi metodi sono generalmente dei semplici elenchi di risorse impattate.

I metodi di overlay mapping sono utilizzati per l'analisi e la valutazione preliminare di piani, di interventi areali e lineari e per la localizzazione degli interventi puntuali.

Tali metodi definiscono le caratteristiche ambientali dell'area in esame rispetto ad ogni singolo tematismo individuato che sarà rappresentato mediante la carta tematica relativa e classificano le misure ed i caratteri di ogni singolo tematismo secondo una scala di misurazione omogenea di tipo ordinale. È possibile sovrapporre due, più o tutte le tavole tematiche permettendo così di rappresentare sia i singoli tematismi, che l'aggregazione di due o più di essi, che la globalità delle informazioni raccolte. Vi sono tre tipi differenti di carte: le carte di analisi, che riportano la distribuzione territoriale delle caratteristiche dell'indicatore considerato; le carte tematiche, che riportano i valori dell'indicatore considerato; le carte di sintesi, che rappresentano la distribuzione territoriale dei valori delle caratteristiche dell'insieme degli indicatori o di alcune componenti ambientali.

Attraverso queste carte è possibile delimitare le aree critiche o sensibili, evidenziare i vincoli, indicare le vocazioni o le incompatibilità degli usi del suolo.

Le liste di controllo sono degli elenchi di elementi (impatti, risorse impattate ecc.) che aiutano nella fase analitica ad individuare gli elementi della valutazione.

Le liste di controllo rischiano di ingabbiare la problematica ambientale, non sempre consentono di cogliere completamente le interrelazioni e quindi i potenziali impatti fra i diversi fattori ambientali, sono difficili da disaggregare e possono raggiungere dimensioni eccessive. Per una maggiore semplicità di lettura le liste vengono organizzate gerarchicamente.

Le matrici mettono in relazione le azioni di progetto con i fattori ambientali in modo da evidenziare gli incroci in cui si ha un potenziale impatto.

Le matrici si possono considerare come l'abbinamento di due liste di controllo.

Esse riportano in genere su una dimensione le caratteristiche individuali di un'opera (attività proposta o elementi di impatto) e sull'altra dimensione i fattori o categorie ambientali sui quali si possono avere effetti da parte delle attività connesse all'opera.

Gli effetti od impatti potenziali risultano allora individuati all'incrocio fra le due liste di controllo.

Le differenze tra i diversi tipi di matrici fino ad ora proposte risiedono soprattutto nelle varietà, numero e specificità delle due liste di controllo nonché nel sistema di valutazione degli impatti individuati.

Per quanto riguarda la valutazione si va dalla semplice individuazione dell'impatto (indicata con un segno nella casella all'incrocio fra fattore ed attività) ad una valutazione qualitativa o ad una valutazione quantitativa numerica che può essere assoluta o relativa.

In genere sono possibili anche valutazioni con segno positivo o negativo.

Tra gli esempi più noti di matrice è da citare la Matrice di Leopold, costituita da due liste di controllo che comprendono 100 possibili azioni collegate all'opera e 88 componenti ambientali suscettibili di impatto, riunite in quattro categorie principali, con 8800 impatti da analizzare e con soglie da 1 a 10 sia per il livello di impatto che per il peso relativo. Altri esempi di matrici sono dati dalla matrice di Moore (che prevede valutazioni su scala a 4 livelli) e la matrice di Clark che non prevede valutazioni numeriche ma solo qualitative.

I metodi multi - dimensionali comprendono un insieme di tecniche e di metodi derivati da discipline diverse quali la ricerca operativa e la teoria delle decisioni e cercano di superare la divisione tra la dimensione economica e la dimensione naturale.

Essi permettono di considerare contemporaneamente l'insieme degli aspetti di un sistema complesso, sia di tipo qualitativo che quantitativo.

Consentono un processo di valutazione che preveda al suo interno la collaborazione col decisore, permette di tener conto dell'importanza che i soggetti coinvolti dal progetto danno ai diversi criteri e di utilizzare le tecniche di valutazione meglio rispondenti al tipo di decisione da prendere. Individuano le alternative preferibili sulla base di criteri di decisione molteplici ed eterogenei.

I metodi causa - condizione - effetto partono dal principio che gli usi del suolo e le attività umane che modificano le caratteristiche dell'ambiente creano una catena di eventi che vanno ad influenzare gli stessi usi del suolo e le attività da cui sono stati generati.

Si possono individuare tre fasi: nella prima viene identificato il quadro di tutte le potenziali relazioni significative "causa - effetto" per ciascuna attività o uso del suolo; successivamente vengono sviluppate le relazioni tra i fattori causa/condizione, condizione/condizione, condizione/effetto; infine si assegnano per ciascuna relazione individuata i coefficienti di ponderazione ed i valori dell'impatto. Due sono i metodi derivati: i network e le matrici coassiali.

I network rappresentano le connessioni note all'interno del sistema da valutare evidenziando le relazioni di causa/effetto e servono sia per l'identificazione degli impatti che per la presentazione dei risultati.

Permettono di individuare le cause degli impatti e quindi le misure mitigative più appropriate ma rendono difficoltosi i confronti con i progetti alternativi.

Modelli più complessi di identificazione utilizzano in modo integrato le tecniche menzionate precedentemente. Uno dei sistemi più impiegati nel campo di applicazione della V.I.A. è costituito dal sistema di matrici coassiali elaborato sulla base dei principi dell'Impact Analysis ed essenzialmente mirato ad identificare le relazioni di causa - condizioni - effetti determinate nella fase di valutazione preliminare.

Su questa base possono essere elaborati sistemi di matrici per l'identificazione delle potenziali relazioni di impatto di specifiche attività e per la determinazione delle caratteristiche dimensionali e di importanza relativa. Quest'ultima è attribuita in base alla loro reversibilità/irreversibilità, al raggio di azione locale o strategico, alla breve o lunga durata, alla mitigabilità ed al rischio.

La previsione degli effetti nelle specifiche aree di impatto identificate si basa su modelli predittivi<sup>12</sup> che possono essere classificati in base alle principali categorie di impatto.

La valutazione complessiva degli impatti può quindi procedere in diverse direzioni che sinteticamente possono essere distinte nell'applicazione di una metodologia di valutazione qualitativa o nell'applicazione di una metodologia di valutazione quantitativa. L'approccio qualitativo utilizza il giudizio degli esperti di diverse discipline sulla dimensione ed importanza di ciascuna categoria di impatto identificata. L'approccio quantitativo si propone di giungere ad una aggregazione degli impatti attraverso un sistema di attribuzione dei valori d'importanza relativa.

Nel presente Studio si è utilizzata una matrice di Leopold semplificata di interrelazione che consente di identificare le relazioni causa-effetto tra le attività di progetto (di costruzione, di funzionamento, ecc.) e i fattori ambientali.

Il metodo utilizzato porterà alla determinazione numerica di un valore d'impatto da attribuire ad alcune componenti ambientali caratterizzanti l'aspetto qualitativo dell'area interessata dall'insediamento dell'opera in esame.

Tali impatti, nel caso in esame, non saranno valutati per confronto con quelli minimi e massimi che una tale tipologia di "impianto" può generare, non esistendo una procedura unificata della metodologia da applicare.

---

<sup>12</sup> Le metodologie di valutazione di impatto ambientale forniscono una struttura per l'organizzazione, l'interpretazione e la valutazione dei dati acquisiti nelle diverse fasi di valutazione preliminare. Per una migliore comprensione del tipo di metodologie utilizzate nel processo è necessario, inoltre, distinguere le metodologie integrate di impatto, che sono le metodologie di identificazione e valutazione del complesso degli impatti riguardanti una specifica proposta di progetto, dai modelli predittivi, che sono i modelli di previsione degli effetti che si usano nell'ambito di una specifica categoria di impatto (A. Melone, 1993).

### 3.7.1 Individuazione delle componenti ambientali e delle azioni progettuali

#### 3.7.1.1 Individuazione delle componenti e dei fattori ambientali

Le componenti e i fattori ambientali analizzati nei paragrafi precedenti sono riportati nella seguente tabella:

**Componenti ambientali**

<b>ATMOSFERA</b>	qualità
<b>AMBIENTE IDRICO</b>	qualità acque superficiali
<b>SUOLO - SOTTOSUOLO</b>	geomorfologia
	uso del suolo
<b>ECOSISTEMI</b>	varietà e qualità
<b>VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA</b>	vegetazione naturale e coltivata
	avifauna
	animali terrestri
<b>SALUTE PUBBLICA</b>	salute e sicurezza
	occupazione
	economia locale
<b>RUMORE E VIBRAZIONI</b>	condizione di rumorosità
<b>RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI</b>	livello di campi elettromagnetici
<b>PAESAGGIO</b>	condizioni visuali ed estetiche

Analizzate le componenti ambientali sulla base di dati di letteratura, di sopralluoghi e indagini dirette, di studi specialistici, sono state individuate le azioni che nelle diverse fasi di attuazione della realizzazione del parco eolico esercitano un impatto sulle componenti analizzate.

Le diverse fasi di attuazione dell'intervento sono così schematizzate:

- A** - Fase decisionale e costruttiva;
- B** - Fase di esercizio ordinario;
- C** - Fase di dismissione dell'opera.

#### 3.7.1.2 Individuazione delle azioni progettuali della fase A

Le azioni considerate esplicative della fase decisionale e costruttiva sono:

1. attività di cantiere;
2. movimento terra;
3. traffico indotto;
4. occupazione suolo.

#### 3.7.1.3 Individuazione delle azioni progettuali della fase B

Le azioni considerate esplicative della fase di esercizio ordinario sono:

1. occupazione suolo;
2. offerta servizi;
3. funzionamento impianto;
4. controlli ambientali.

#### 3.7.1.4 Individuazione delle azioni progettuali della fase C

Le azioni considerate esplicative della fase di dismissione dell'opera sono:

1. dismissione degli aerogeneratori;
2. traffico indotto;
3. recupero ambientale.

### 3.7.2 Identificazione degli impatti

Definite le componenti ambientali e le azioni progettuali e le interferenze delle seconde sulle prime (descritte qualitativamente nelle analisi delle singole componenti ambientali), si è effettuata una stima degli impatti utilizzando una rappresentazione con il metodo della matrice di Leopold.

La matrice è composta da una serie di caselle, ciascuna delle quali consente di individuare l'eventuale interferenza fra azione progettuale (colonne della matrice) e fattori ambientali (righe della matrice).

Il primo step nella procedura di stima è stata l'individuazione dell'impatto esercitato da ciascuna azione progettuale su ciascuna componente ambientale.

L'individuazione degli impatti è riportata nella Matrice 1: INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI in appendice al presente capitolo.

### 3.7.3 Valutazione degli impatti

Dalle osservazioni eseguite per individuare le interferenze delle azioni progettuali con le componenti esaminate, si evince una diversificazione tra le possibili tipologie di impatto: alcune azioni inducono un peggioramento delle caratteristiche della componente interessata (impatto negativo), altre inducono un miglioramento delle caratteristiche della componente interessata (impatto positivo).

Tale classificazione degli impatti è riportata nella Matrice 2: CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPATTI in appendice al presente capitolo.

Per misurare e valutare i singoli impatti sono stati assegnati a ciascuno di essi due valori:

- la magnitudo,  $m_{ij}$ , che esprime l'incidenza dell'impatto  $j$  - esimo sulla componente ambientale  $i$  - esima;

➤ l'importanza,  $w_{ij}$ , che esprime il peso del j – esimo impatto sulla componente i – esima.

### 3.7.3.1 Attribuzione dei valori di magnitudo

Alla magnitudo  $m$  è stato assegnato un valore compreso tra 1 e 10, in modo che ad 1 corrisponda il minimo danno (per gli impatti negativi) o beneficio (per gli impatti positivi) ed a 10 il massimo (non è stato previsto per nessuna situazione il valore 0 in quanto, ai fini della valutazione, sono state considerate solo le situazioni di effettiva interferenza tra azioni progettuali e componenti ambientali).

I criteri seguiti per l'assegnazione delle "magnitudo" sono stati formulati sulla base delle indagini condotte sul sito in esame, della normativa vigente e di una componente soggettiva intrinseca alla valutazione stessa.

I valori assegnati sono riportati nella Matrice 3: ATTRIBUZIONE DEI VALORI DI MAGNITUDO.

### 3.7.3.2 Attribuzione dei valori di importanza

All'importanza  $w$  è stato assegnato un livello di correlazione utilizzando la scala riportata nella tabella seguente e ponendo pari a 10 la somma dei valori delle influenze relative a tutte le azioni sulla singola componente.

Livelli di correlazione

A – correlazione elevata	influenza massima
B – correlazione intermedia	influenza media
C – correlazione bassa	influenza minima
D – assenza di correlazione	influenza nulla

Per attribuire un valore all'importanza si è imposto che risulti:

$$A = 2B$$

$$B = 2C$$

$$\sum A + \sum B + \sum C = 10$$

I valori dell'importanza e i livelli di correlazione assegnati sulla base delle osservazioni preliminari per l'individuazione delle possibili interferenze tra le azioni e le componenti ambientali sono riportate nella Matrice 4: ATTRIBUZIONE DEI VALORI DI IMPORTANZA.

### 3.7.3.3 Determinazione degli impatti

L'impatto esercitato dall'azione j – esima sulla componente i – esima, è stato calcolato mediante la relazione:

$$I_{ij} = m_{ij} \cdot w_{ij}$$

L'impatto totale incidente sulla componente i – esima generato da tutte le azioni attinenti la componente stessa, è stato calcolato mediante la relazione:

$$I_i = \sum_j m_{ij} \cdot w_{ij}$$

L'impatto generato dalla j – esima azione su tutte le componenti ambientali interessate dall'azione stessa, è stato calcolato mediante la relazione:

$$I_j = \sum_i m_{ij} \cdot w_{ij}$$

L'impatto totale del progetto sarà espresso dal valore ottenuto mediante la relazione:

$$I = \sum_i \sum_j m_{ij} \cdot w_{ij}$$

I valori calcolati sono riportati nella Matrice 5: DETERMINAZIONE DEGLI IMPATTI.

#### 3.7.3.4 Conclusioni

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si evince che le componenti ambientali più colpite dalla realizzazione di un parco eolico nel sito in esame sono le condizioni di rumorosità e gli animali terrestri (limitatamente ai potenziali impatti legati al traffico indotto in fase di costruzione e di dismissione dell'opera).

Le azioni che inducono i maggiori impatti negativi sulle componenti analizzate sono il traffico indotto sia in fase di costruzione e di dismissione dell'opera, l'occupazione di suolo durante la fase di costruzione e le altre azioni progettuali caratterizzanti la fase di costruzione.

Le azioni che producono i maggiori impatti positivi, con un miglioramento delle caratteristiche della componente ambientale rispetto alla condizione iniziale, sono l'offerta di servizi legata alla fase di esercizio dell'opera e il recupero ambientale durante la dismissione della stessa (dettagliatamente descritto nel paragrafo successivo).

Si ricorda che il metodo adottato è affetto da una componente di soggettività insita nell'attribuzione dei valori numerici esprimenti la magnitudo e l'importanza, pertanto la rappresentazione dei risultati ottenuti va intesa come supporto di riflessione sul tema in esame.

## 3.8 Misure preventive e Programma di Ripristino Ambientale

### 3.8.1 Considerazioni preliminari

Conclusa la fase di identificazione e valutazione di impatti, nel presente capitolo si dettagliano le azioni che si propone realizzare per minimizzare o ridurre gli effetti ambientali associati alla costruzione ed al funzionamento del progetto.

Si è prestata speciale attenzione alle misure di carattere preventivo. In questo senso, gli effetti sull'ambiente si potranno ridurre in modo significativo durante la fase di costruzione e funzionamento, per cui si è tenuto in conto una serie di norme e misure preventive e protettive che si dovranno applicare durante queste fasi.

Alcune misure correttive avranno termine in base ai risultati che si otterranno nel Programma di Vigilanza Ambientale, poiché durante la sua applicazione si potranno quantificare, in modo più preciso, le alterazioni associate principalmente alle opere civili del progetto (scavo delle fondazioni etc.)

In definitiva, le azioni che si propongono si sono raggruppate in:

- MISURE PREVENTIVE
- PROGRAMMADI RIPRISTINO AMBIENTALE

### **3.8.2 Misure preventive**

Le misure preventive che si propongono durante la fase preliminare all'installazione e durante la costruzione e funzionamento del parco sono le seguenti:

- protezione del suolo contro perdite e manipolazione di oli e residui;
- protezione della terra vegetale;
- protezione della flora e fauna e di aree con particolare valore naturalistico;
- trattamento di materiali aridi;
- protezione dell'avifauna.

#### **3.8.2.1 Protezione del suolo contro perdite**

Per evitare possibili contaminazioni generate da perdite accidentali durante la costruzione e il funzionamento del parco si dovranno attuare le seguenti misure preventive e protettive:

- sia durante la fase di costruzione del parco, che durante il suo funzionamento, in caso di perdita di combustibile o lubrificante, si circoscriverà la zona interessata, si preleveranno dalla zona interessata i materiali, e verranno trasportati al concessionario autorizzato.
- durante il funzionamento si attuerà un'adeguata gestione degli oli e residui dei mezzi che al termine della loro vita utile saranno trasportati ad un gestore autorizzato, in modo che siano trattati adeguatamente.

### 3.8.2.2 Protezione della terra vegetale

Al momento di realizzare gli sbancamenti, durante l'apertura delle strade o dei fossati, o durante lo scavo per le fondazioni degli aerogeneratori si procederà alla conservazione dello strato di terra vegetale esistente.

La terra vegetale ottenuta si depositerà in cumuli o cordoni senza superare l'altezza massima di 2 metri, per evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche.

Inoltre, nel Programma di Ripristino ambientale si dettagliano le azioni da attuare per la conservazione e l'utilizzo successivo della terra vegetale. Si sottolinea che questa terra sarà successivamente utilizzata negli ultimi strati dei riempimenti di fossati, così come nel ripristino di aree occupate temporaneamente durante i lavori. A questo scopo, una volta terminati i lavori si procederà, nelle zone di occupazione temporale, alla scompattazione del terreno tramite erpice, lasciando il suolo in condizioni adeguate per la colonizzazione da parte della vegetazione naturale.

### 3.8.2.3 Protezione di flora e fauna ed aree di particolare valore naturalistico

In modo preliminare ai lavori di costruzione, si procederà a delimitare su scala adeguata le formazioni vegetali e le specie della flora e della fauna di maggiore valore ed interesse nella zona circostante alle opere.

Completata questa fase, si procederà alla classificazione temporanea delle zone di particolare valore naturalistico, al fine di non danneggiarle durante i lavori. Durante la fase di costruzione, considerato il carattere dei lavori, è relativamente semplice realizzare piccole modificazioni nel tracciato delle strade, fossati o scavi, per evitare di interessare aree che presentano uno speciale valore di conservazione.

### 3.8.2.4 Trattamento di materiali aridi

I materiali aridi generati, che in nessun caso saranno di terra vegetale, si riutilizzeranno per il riempimento di viali, terrapieni, fossati etc. Non si creeranno cumuli incontrollati, né si abbandoneranno materiali da costruzione o resti di scavi in prossimità delle opere. Nel caso di inutilizzo di detti materiali, questi si porteranno fuori dalla zona, alla discarica autorizzata più vicina.

### 3.6.2.5 Protezione dell'avifauna

Con l'obiettivo di minimizzare le influenze sull'avifauna della zona durante il funzionamento del parco si prenderanno le seguenti misure:

- Limitazione degli accessi. La sistemazione dei viali di accesso può provocare un aumento inadeguato del numero di visitatori alla zona che potrebbero in certa misura disturbare determinate specie. Pertanto, si limiteranno nel possibile gli accessi a tutte quelle persone non addette alle installazioni.

- Eliminazione di carogne. Il parco sarà controllato costantemente dal personale di manutenzione, in modo che, se si rilevi qualche carogna nella zona, questa sarà ritirata al fine di evitare possibili collisioni con qualche rapace che caccia carogne.

### **3.6.3 Programma di Ripristino Ambientale**

#### 3.6.3.1 Obiettivi del Programma

Gli obiettivi del programma di ripristino si possono concretizzare nei seguenti punti:

- Sistemare, con criteri naturalistici, i terreni e la zona dell'impianto del parco eolico. Il Programma abbraccia anche la sistemazione ambientale dei sistemi di drenaggio, infrastrutture per il miglioramento e rimodellamento degli accessi, strade di servizio ed il trattamento e sistemazione delle installazioni ausiliarie.
- Protezione delle nuove superfici contro l'erosione e integrazione paesaggistica dei terreni interessati.
- Compensare la perdita di formazioni vegetali attraverso il ripristino dello status quo.

Per il raggiungimento degli obiettivi segnalati, il Programma contempla i seguenti punti:

- Necessaria diligenza per raccogliere e stendere la terra vegetale di risulta degli scavi delle opere, preparando il suolo a ricevere il manto vegetale autoctono.
- Selezione delle specie erbacee, arboree o arbustive e delle tecniche di semina e piantagione più adeguate alle condizioni strutturali ed ecologiche del terreno interessato, tenendo in conto la necessità di bassa manutenzione ed i fini assegnati alla vegetazione.
- Definizione dei materiali ed azioni di manutenzione necessari durante il periodo di garanzia dei lavori di ripristino di 2 anni.

In funzione delle influenze reali osservate durante il Programma di Vigilanza Ambientale, si procederà a definire il corrispondente Progetto di Ripristino Ambientale. In questo progetto si raggrupperanno con i dettagli necessari, le azioni proposte nella presente sezione.

#### 3.6.3.2 Azioni proposte

Le azioni proposte per questo programma includono:

- Trattamento dei suoli

In funzione dei condizionamenti descritti, le soluzioni generali che si adotteranno durante l'esecuzione dell'opera e secondo quanto stipulato nel Programma di Vigilanza Ambientale per il trattamento dei suoli o terra vegetale, saranno:

- formazione di cumuli di terra recuperata, scavata selettivamente, e seminata, per la protezione delle loro superfici nei confronti dell'erosione, fino al momento della loro ricollocazione sulle aree manomesse;
- stesura di terra vegetale, proveniente dagli stessi cumuli;
- preparazione e compattazione del suolo, secondo tecniche classiche.

La terra vegetale si depositerà, separata adeguatamente e libera di pietre e resti vegetali grossolani, come pezzi di legno e rami, per la sua utilizzazione successiva nelle superfici da ripopolare.

Quando le condizioni del terreno lo permettano, si realizzerà un passaggio di rullo prima della semina. Questo è un altro lavoro che pretende, in questo caso, lo sminuzzamento dello strato superficiale (rottura delle zolle), il livellamento e la leggera compattazione del terreno.

Il rullaggio prima della semina è indispensabile per mettere la terra in contatto stretto con il seme e favorire il flusso di acqua intorno ad essa. In pratica, semina e rullaggio sono due lavori frequentemente alternati. Sarà importante realizzare queste due operazioni con criterio, ossia in funzione delle condizioni del suolo, delle coltivazioni e del clima, per aumentare le possibilità di accrescimento delle specie proposte.

I lavori di preparazione dei suoli sono incluse in questo Programma affinché la Direzione dei Lavori possa autorizzare la loro esecuzione antecedentemente all'idrosemina.

#### ▪ Semina

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, la semina di specie erbacee con grande capacità di attecchimento per i pendii e zone scoscese si realizzerà mediante la tecnica di idrosemina senza pressione.

La giustificazione specifica delle semine risiede nel continuare il manto erbaceo delle zone circostanti e per svolgere la funzione di:

- stabilizzatrice della superficie dei pendii nei confronti dell'erosione
- rigeneratrice del suolo, costituendo un substrato umido che possa permettere la successiva colonizzazione naturale senza manutenzione
- cicatrizzatrice, migliorando l'aspetto delle scarpate

Ottenere una copertura erbacea del 50-60% è già un successo; se si considera, inoltre, che la zona interessata andrà ad essere arricchita con rapidità di semi delle zone limitrofe, l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere dilavate;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- rusticità elevata ed adattabilità in suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità;

Per favorire il loro attecchimento si stabiliranno delle regole sullo stato finale della superficie, per quanto riguarda il livellamento, la mancanza di compattezza etc. Allo stesso modo si è scelta una miscela concimata legante o stabilizzatrice e concimazioni più o meno standard, di provata efficacia, che favoriscano l'attecchimento su tutti questi siti difficili.

Si sono selezionate in primo luogo specie presenti naturalmente nella zona di studio. La miscela per seminare o idroseminare superfici sulle quali è prevista la stesura della terra per evitare il maggior numero possibile di tagli ed altre operazioni di manutenzione, oltre a introdurre specie adeguate allo stato di terreno superficiale.

- Piantagione di arbusti

Lo scopo delle piantagioni è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica.

Come si è già commentato, per la scelta delle specie si sono utilizzati i criteri che di seguito si riassumono:

- carattere autoctono;
- rusticità o basse richieste in quanto a suolo, acqua e semina;
- presenza nei vivai;
- che le specie selezionate non abbiano esigenze particolari, in modo che non risulti gravosa la loro manutenzione;

- rispetto alla superficie occupata dalle diverse specie, si considera che 1 unità di arbusto occupa da 0,3 a 0,9 m<sup>2</sup>;
  - in tutte le piantagioni si eviterà l'allineamento di piante, ossia verranno distribuite non ordinatamente, pur mantenendo la stessa densità.
- Lavori di manutenzione

Le operazioni di manutenzione e conservazione devono conseguire i seguenti obiettivi funzionali ed estetici:

- mantenere uno strato vegetale più o meno continuo, capace di controllare l'erosione dei pendii;
- limitare il rischio di incendi e la loro propagazione;
- controllare la vegetazione pregiudizievole per le colture agricole adiacenti.

Per la manutenzione si realizzeranno i seguenti lavori:

- irrigazione: si considera la necessità di effettuare annaffiature degli arbusti e delle idrosemine definite.
- concimazioni: si dovrà effettuare un'analisi chimica dei nutrienti presenti nel terreno, in modo da evidenziare quali sono le carenze e, eventualmente, effettuare una concimazione con gli elementi di cui si è verificata la carenza.
- taglio: per ragioni estetiche, di pulizia e di sicurezza nei confronti di incendi, il Programma include potature e spalcatore degli arbusti, con successiva ripulitura della biomassa tagliata.
- rimpiazzo degli esemplari morti: il rimpiazzo degli esemplari morti si effettuerà l'anno seguente, al termine dei lavori di rivegetazione.

### **3.7 Programma di Vigilanza Ambientale**

#### 3.7.1 Introduzione

Lo scopo del Programma di Vigilanza Ambientale consiste nel garantire il compimento delle azioni e misure protettive e correttive contenute nello Studio di Impatto Ambientale, ossia:

- sorvegliare le attività affinché si realizzino secondo quanto previsto dal progetto

➤ verificare l'efficacia delle misure di protezione ambientale che si propongono.

Il Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel S.I.A. per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale;

Conseguentemente agli obiettivi del Monitoraggio Ambientale, il P.V.A. deve soddisfare i seguenti requisiti:

- individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo;
- indicare le modalità di rilevamento e l'uso della strumentazione necessaria;
- prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- definire la frequenza delle misure per ognuna delle componenti da monitorare;
- contenere la programmazione dettagliata delle attività di monitoraggio e definirne gli strumenti;
- prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio con quelle degli Enti territoriali ed ambientali.

Nei punti seguenti si descrivono le azioni che si dovranno realizzare all'interno del Programma di Vigilanza Ambientale, sia durante la costruzione sia durante il funzionamento del futuro parco eolico.

### 3.7.2 Fase di costruzione

Durante la fase di costruzione del parco, il PVA si incentrerà sui seguenti indicatori di impatto:

- impiego delle polveri prodotte dai macchinari;
- influenze nei confronti del suolo e conservazione del manto vegetale;
- possibili influenze sulla flora e sulla vegetazione.

### 3.7.3 Controllo delle emissioni di polveri

Al fine di controllare questo indicatore di impatti, si realizzeranno visite periodiche a tutte le zone delle opere in cui si localizzano le fonti emittenti, completando l'ispezione dei lavori dell'opera e facendo in modo che vengano osservate le seguenti misure:

- in caso di necessità, si effettueranno delle annaffiature delle superfici potenzialmente produttrici di polvere (viali, strade etc.);
- velocità ridotta dei camion sulle strade;
- vigilanza delle operazioni di carico e scarico e trasporto di materiali;
- installazione di teli protettivi contro il vento.

La raccolta dei dati si realizzerà tramite ispezioni visive periodiche, nelle quali si stimerà il livello di polvere esistente nell'atmosfera e la direzione predominante del vento, stabilendo quali sono i luoghi interessati.

L'ispezione si effettuerà una volta alla settimana, nelle ore in cui le emissioni di polvere saranno nella misura massima. La prima ispezione si realizzerà prima dell'inizio delle attività per avere una conoscenza della situazione precedente ai lavori e per poter realizzare comparazioni a posteriori.

### 3.7.4 Controllo delle influenze sui suoli

Si realizzeranno visite periodiche durante i diversi stadi delle operazioni di installazione dell'impianto per poter osservare direttamente l'attuazione delle misure stabilite per minimizzare l'impatto, evitando che le operazioni si realizzino fuori dalle zone segnate.

Le indicazioni fondamentali da osservare sono le seguenti:

- ✓ vigilanza dello sbancamento o di qualunque altro movimento di terra, per minimizzare il fenomeno dell'erosione ed evitare possibili instabilità del terreno, sia per quegli sbancamenti eseguiti come appoggio alla realizzazione delle opere, sia per quelli che si conserveranno anche dopo la conclusione dei lavori.

- ✓ sistemazione della terra vegetale in cumuli, in modo che, successivamente, si possa utilizzare. I cumuli si dovranno sistemare nei luoghi indicati, e che corrispondano alle zone meno sensibili del territorio.
- ✓ si effettueranno osservazioni nelle zone limitrofe al parco eolico, al fine di rilevare cambiamenti o alterazioni di cui non si sia tenuto conto nel presente Studio.
- ✓ al termine di ciascuna visita si studieranno i possibili cambiamenti registrati, al fine di accertare le alterazioni.
- ✓ controllo e vigilanza della fase di reimpianto della vegetazione. Si analizzeranno tutte le zone in cui si sono realizzate azioni (sbancamento, scavi, e zone di ausilio ai lavori), indicando lo stato in cui si trovano le piantagioni. Ci si assicurerà dello stato di salute della piantagione, e della percentuale di esemplari morti.
- ✓ la corretta eliminazione dei materiali di avanzo dei lavori nei diversi stadi, ed al termine degli stessi.
- ✓ in modo particolare si analizzerà l'attuazione degli obiettivi previsti per il ripristino (estetico e idrogeologico), assicurandosi inoltre che non si siano prodotti smottamenti estesi di terreno

### 3.7.5 Controllo delle influenze sulla fauna

Al fine di rilevare le possibili collisioni di uccelli con gli aerogeneratori, si realizzerà un rilevamento periodico (mensile), per monitorare il numero di incidenti avvenuti.

In tal caso, si dovranno annotare le seguenti informazioni: specie, luogo esatto della localizzazione, possibile aerogeneratore responsabile. Nel caso di ritrovamento di qualche uccello ferito e con possibilità di recupero, si trasporterà urgentemente ad un centro specializzato.

### 3.7.6 Presentazione del rapporto sullo sviluppo del P.V.A.

Si presenterà un rapporto annuale, dalla data della Dichiarazione di Impatto ambientale, sullo sviluppo del P.V.A. e sul grado di efficacia ed attuazione delle misure correttive e protettive, in cui si dovranno concretizzare i seguenti aspetti:

- controlli delle misure per la protezione dell'atmosfera (polvere generata durante la costruzione);
- controlli delle misure per la protezione del suolo e terra vegetale;

- controlli delle misure per la protezione della flora e della vegetazione;
- controlli della possibile mortalità di uccelli;
- controllo dell'impatto sonoro;
- controllo del livello di inquinamento elettromagnetico;
- correlazione tra le attività dell'opera e gli effetti ed impatti che si producono.

### **3.8 Conclusioni**

Gli impianti eolici non producono nessuna forma d'inquinamento, eccezion fatta per un'intrusione visiva nel paesaggio. Essi, infatti, producono energia elettrica attraverso una fonte rinnovabile rappresentata dal vento, che si rivela inesauribile, gratuita e ampiamente diffusa su tutto il territorio naturale.

Gli aerogeneratori per funzionare non necessitano di acqua, gas o altri fluidi e in fase di esercizio non producono emissioni atmosferiche inquinanti (anidride carbonica o altri gas a effetto serra).

I parchi eolici, a parità di MW installati, occupano una minore superficie di terreno, se paragonati con altri impianti a fonti rinnovabili.

L'altezza delle torri, notevole per la necessità di intercettare la maggiore velocità di vento, determinano tuttavia un impatto visivo che può essere mitigato.

Le misure che si possono adottare sono costituite, in linea generale, da interventi mirati a ripristinare quanto più possibile le situazioni morfologiche, vegetazionali e naturalistiche esistenti nell'area o a crearne delle nuove, allo scopo di minimizzare gli effetti negativi sul paesaggio e sulla percezione dello stesso o di migliorarne la qualità.

Tali obiettivi implicano la necessità di ridurre al minimo le alterazioni dello stato preesistente, ricreando le parti eventualmente danneggiate o distrutte ed introducendo elementi vegetali di arricchimento e connotazione paesistica.

Altre misure di mitigazione possono tendere o alla mimesi del manufatto o alla valorizzazione dello stesso. Entrambi possono essere ottenuti attraverso un adeguato studio dell'inserimento cromatico.

Nel complesso la realizzazione di un impianto eolico è da promuoversi in un sito poiché rappresenta un valore aggiunto positivo nel raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'intera nazione.

## BIBLIOGRAFIA

- Fallico C., Frega C., Macchione C., *Impatto ambientale di grandi opere d'ingegneria civile*, EDIPUGLIA, Bari 1991
- Piazzì L., R. Bigotti (a cura di), *Le vie del vento – Tecnica, economia e prospettive del mercato dell'energia eolica*, FRANCO MUZZIO EDITORE, Roma 2004
- Silvestrini G., Gambareale M. (a cura di), *Eolico: paesaggio e ambiente*, FRANCO MUZZIO EDITORE, Roma 2004
- Ronchi Edo, *Uno sviluppo capace di futuro – Le nuove politiche ambientali*, SOCIETÀ EDITRICE IL MULINO, Bologna 2000
- BIBLIOGRAFIA RELAZIONE FAUNA E VEGETAZIONE**
- AAVV (2002). Piano d'Area dell'Alta Murgia. Regione Puglia, Ass. Ambiente.
- Ahlén I. (2002). Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk. Fauna och flora 97: 3 14-21.
- Amori G., Cristaldi M. E Contoli L. (1984) - Sui Roditori (*Gliridae, Arvicolidae, Muridae*) dell'Italia peninsulare in rapporto all'ambiente bioclimatico mediterraneo. *Animalia*, 11 (1-3): 217-269.
- Anderson R., Morrison M., Sinclair D., Strickland D. (1999). Studying wind energy/bird interactions: a guidance document. Prepared for the Avian Subcommittee and National Wind Coordinating Committee. 86 pp.
- Angelici F. M. (1996) - I Mammiferi del territorio italiano: analisi del popolamento e considerazioni generali. Rapporto WWF Italia.
- Bach L. (2001). Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs* 33: 119-124.
- Benda, P. & Tsytsulina, K.A. (2000). Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: *Chiroptera*) in the western Palaearctic. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae* 64 (4): 331 –398.
- Bevanger K. (1998). Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. *Biological Conservation* 86: 67-76.
- Boitani L., Lovari S. e Vignataglianti A. (2003). Fauna d'Italia. Mammalia III. Vol. XXXVIII. Edizioni Calderini Il Sole 24 ORE Edagricole.
- Brichetti P. e Fracasso G. (2003). Ornitologia italiana, Vol. 1 – *Gavidae-Falconidae*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli, F., Petretti, F., Sarrocco, S. (1998). Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. Roma: WWF Italia.
- Bux M., Giglio G. E Scillitani G. (1999). Dieta della Poiana *Buteo buteo* in provincia di Bari. *Avocetta* 23: 169.
- Bux M., Giglio G. E Scillitani G. (1999). Erpetofagia nella Poiana *Buteo buteo* (L., 1758). *Rivista di Idrobiologia*, 38: 467 - 473.
- Bux M., Pantone N., Massa B., Malacarne G., Rizzi V. E Palumbo G. (1997). Primi dati sull'alimentazione della popolazione di Grillaio *Falco naumanni* dell'Italia peninsulare (Puglia e Basilicata). *Avocetta* 21: 112.
- De Lucas M., Janss G.F.E., Ferrer M. (2004). The effects of a wind farm on birds in a migration point : the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13: 395-407.
- Erickson W.P. et al. (2001). National wind coordinating committee.
- Erickson, W.P., M.D. Strickland, G.D. Johnson, and J.W. Kern. (2000). Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from windplants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington.
- Fornasari et al. (1999). Dati sulla distribuzione geografica e ambientale di Chiroteri nell'Italia continentale e peninsulare. *Atti I° Conv. Ital. Sui Chiroteri* (1999): 63-81.
- Gulino G. E G. Dal Piazz. (1939). I chiroteri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella penisola. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ., Torino* 47, 91: 61-103.

- Helversen, O. von, Heller, K.-G., Mayer, F., Nemeth, A., Volleth, M. & Gombkoto, P. (2001). Cryptic mammalian species: a new species of whiskered bat (*Myotis alcathoe* n.sp.) in Europe. *Naturwissenschaften* 88: 217-223.
- Hiraldo, F., J.J. Negro, J.A. Donázar and P. Gaona. (1996). A demographic model for a population of the endangered lesser kestrel in southern Spain. *Journal of Applied Ecology* 33:1085-1093.
- IUCN (1996). 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. (Baillie & Groombridge, 1996).
- Johnson G. D., Erickson W. P., Strickland M. D., Shepherd M. F., Shepherd D. A., Sarappo S. A. (2003). Mortality Of Bats At A Large-Scale. Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 150: 332-342.
- Janss G.F.E. (2000). Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95: 353-359.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Derby C.E., Strickland M.D., Good R.E. (2000) - Wildlife monitoring studies. SeaWest Windpower Project, Carbon County, Wyoming 1995-1999. Final Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 195 pp.
- Johnson J.D., Young D.P. Jr., Erickson W.P., Strickland M.D., Good R.E., Becker P. (2001) - Avian and bat mortality associated with the initial phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming: November 3, 1998-October 31, 2000. Tech. Report prepared by WEST, Inc. for SeaWest Energy Corporation and Bureau of Land Management. 32 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.
- Libutti P. Specie rare e protette dell'avifauna di Basilicata. *Regione Informa* 197-202.
- Magrini, M. (2003). Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145.
- Marinelli A., Sorino R., Bux M. E Scillitani G. (2003). Ecologia trofica della Volpe *Vulpes vulpes* e della Faina *Martes foina* in un habitat mediterraneo.
- Massa B., Lo Valvo F., Siracusa M. e Ciaccio A. (1991). Il Lanario *Falco biarmicus feldeggii* in Italia: status, biologia e tassonomia. *Naturalista sicil.* XV: 27-63.
- Mayer, F. & Helversen, O.von (2001). Cryptic diversity in European bats. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268: 1825-1832
- Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G., Davy P.R., Higginson I. (1993). The effects of aerogenerators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.
- Meschini E., Frugis S.,(Eds) (1993). Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XX: 1-344.
- Mitchell-Jones A. J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P., Ziman J. M., Krys Tufek B., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J., Vohralik V., Zima J. (1999). The Atlas of European Mammals. Published by T. & A. D. Poyser Natural History for the *Societas Europea Mammalogica*: pp 483.
- Monticelli (1886). I Chirotteri del Mezzogiorno d'Italia. *Atti soc. Ital. Sci. Nat.*, Milano 28 (3- 4): 169-214.
- Orloff S., Flannery A. (1992). Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Area. California Energy Commission.
- Overton W. S. 1971. Estimating the numbers of animals in wildlife population. In: Giles R. H. (ed.) *Wildlife management techniques*. The Wildlife Society, Washington D.C., pp. 520.
- Palumbo G., Rizzi V. e G. Malacarne. (1997). Contributo alla conoscenza di biologia riproduttiva, distribuzione e consistenza della popolazione di Grillaio (*Falco naumanni*) dell'Italia peninsulare. *Avocetta* 21: 206-212.
- Palumbo, G. (1997). Il Grillaio. Altrimedia Edizioni, Matera.

- Pantone N., Bux M. E Scillitani G. (1999). Dieta del Grillaio *Falco naumanni* nell'Italia peninsulare. *Avocetta* 23: 171.
- Gariboldi A., Rizzi V. E Casale F. (2000). Aree importanti per l'avifauna in Italia. LIPU pp. 528.
- Russo D. and Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology, London* (2002) 258: 91-103.
- Russo D. and Jones G. (2003). Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26: 197-209.
- Schober W. and Grimmberger E. (1997). *The Bats of Europe and North America*. T.F.H. Publications, Inc., 1997.
- Sigismondi A., Cillo N., Laterza M., Talamo V. E Bux M. (2003). Vulnerabilità dei siti riproduttivi del Lanario *Falco biarmicus feldeggii* in Puglia e Basilicata. *Avocetta* 27: 181.
- Sigismondi A., G. Cassizzi, N. Cillo, M. Laterza, V. Rizzi E T. Ventura (1995). Distribuzione e consistenza delle popolazioni di Accipitriformi e Falconiformi nelle regioni di Puglia e Basilicata. In Pandolfi M. E U. Foschi (red). *Atti del VII Conv. Di Orn. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XXII: 707-710*
- Sigismondi A., M. Bux, N. Cillo, M. Laterza V. Talamo (2003). Vulnerabilità dei siti riproduttivi del Lanario *Falco biarmicus feldeggii* in Puglia e Basilicata. *Atti XII Convegno Italiano di Ornitologia*. Ercolano (NA). *Avocetta* numero speciale, Vol. 27
- Sigismondi A., N. Cillo, V. Cripezzi, M. Laterza V. Talamo (2003). Status e successo riproduttivo del Lanario *Falco biarmicus feldeggii* in Puglia e Basilicata. *Atti XII Convegno Italiano di Ornitologia*. Ercolano (NA). *Avocetta* numero speciale, Vol. 27
- Spagnesi M. E Toso S. (1999). *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. INFS, Ozzano Emilia. 201 pp.
- Thelander C.G., Ruge L. (2001). Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report. *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*. Carmel, California, 2000. Pp. 5-14.
- Tomaselli, R., Balduzzi A. e Filippello S. (1973). *Carta Bioclimatica d'Italia*. MAF Collana Verde n. 33 Roma.
- Toschi A. E Lanza B. (1959). *Fauna d'Italia*. Vol. IV. Edizioni Calderini, Bologna.
- Toschi A. (1965). *Fauna d'Italia*. Vol. VII. Edizioni Calderini, Bologna.
- Verner J. (1985). Assessment of counting techniques. In: Johnston R. F. (ed.). *Current Ornithology* vol. 2, Plenum Press, pp. 247 - 301.
- Winkelman J.E. (1995). Bird/wind turbine investigations in Europe. *Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting*. Denver, Colorado 1994. Pp. 110-140.