

**IMPIANTO EOLICO DI COLLARMELE – AMMODERNAMENTO COSTA MURICCI  
COMUNE DI COLLARMELE (AQ)  
PROVINCIA DI L'AQUILA**

**STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE  
SINTESI NON TECNICA**

Documento elaborato da GAIA Gestione Ambiente s.c.a r.l.

DISTRIBUZIONE

DESTINATARIO

NUMERO COPIE

REVISIONE

DESCRIZIONE

**0**

**Emissione**

REVISIONE	SCOPO	DATA	REDAZIONE	COLLABORAZIONI	INCARICATO	CONTROLLO	VISTO	APPROVATO
<b>00</b>		marzo 2008			Gaia Gestione Ambiente s.c.a r.l..			

PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO  
DELLE OPERE CIVILI**

VALIDO PER IMPIANTI

**COLLARMELE  
AMMODERNAMENTO  
COSTA MURICCI**

IDENTIFICAZIONE

TIPO	ARGOMENTO	IMPIANTO	SISTEMA	PROGRESSIVO	REV
<b>R</b>	<b>E</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**CLASSIFICAZIONE**

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Enel SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Enel SpA.

## Indice

<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>1 RAPPORTI DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE SPECIFICO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Relazioni tra il progetto e gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti.....</b>	<b>5</b>
1.1.1 La politica Europea e Nazionale delle fonti energetiche rinnovabili.....	5
1.1.2 Il contesto regionale e locale.....	6
1.1.3 Aree protette e vincoli territoriali.....	8
<b>2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Caratteristiche del sito di impianto.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Caratteristiche del progetto e della tecnica prescelta.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Realizzazione della centrale eolica.....</b>	<b>12</b>
<b>3 DESCRIZIONE DELLE MISURE MITIGATIVE PREVISTE.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Mitigazioni per la vegetazione.....</b>	<b>14</b>
3.1.1 Rinaturalizzazione delle aree dismesse dal cantiere.....	14
<b>3.2 Mitigazioni per la fauna.....</b>	<b>14</b>
3.2.1 Monitoraggio dell'avifauna.....	15
<b>3.3 Piano di smantellamento dell'impianto a fine ciclo produttivo e ripristino del sito.....</b>	<b>15</b>
<b>4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Analisi della qualità ambientale e stima degli impatti.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Analisi socio-economica.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 Inquadramento ambientale, climatico, vegetazionale e faunistico.....</b>	<b>23</b>
4.3.1 Caratteristiche generali del clima.....	23
4.3.2 Inquadramento vegetazionale.....	25
4.3.3 Inquadramento faunistico e fauna del sito d'impianto.....	27
4.3.4 Pressioni esercitate a carico della fauna del sito d'impianto.....	31
4.3.4.1 <i>Impatti potenziali alternativa "0"</i> .....	32
4.3.4.2 <i>Impatti potenziali alternativa "1"</i> .....	35

4.3.4.3 <i>Rischio di collisione per le specie indicate</i> .....	36
4.3.5 Utilizzazione delle risorse naturali e produzione di rifiuti.....	39
4.3.6 Salute pubblica.....	39
4.3.6.1 <i>Impatti potenziali (così come mostrato nella relazione sui campi elettromagnetici elaborato R.E36.84.00.018.00)</i> .....	40
4.3.6.2 <i>Emissioni acustiche prodotte</i> .....	41
4.3.7 Occupazione di suolo.....	42
<b>4.4 Caratteristiche e sensibilità del paesaggio</b> .....	<b>43</b>
4.4.1 Impatto paesaggistico.....	45
4.4.1.1 <i>Evoluzione storica del territorio</i> .....	45
4.4.1.2 <i>Analisi della sensibilità complessiva</i> .....	46
4.4.1.3 <i>Analisi del potenziale biotico</i> .....	47
4.4.1.4 <i>Analisi delle interferenze visive</i> .....	48
4.4.2 Conclusioni.....	54
<b>5 DESCRIZIONE DEI METODI PREVISIONALI UTILIZZATI PER VALUTARE GLI IMPATTI</b> .....	<b>56</b>
<b>6 CONCLUSIONI</b> .....	<b>58</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>62</b>
<b>ALLEGATI</b> .....	<b>69</b>

**PREMESSA**

Con il presente studio la società ENEL Produzione S.p.A. con sede legale a Roma in viale Regina Margherita, 125, intende sottoporre alla fase di Studio d'impatto Ambientale, in accordo con la normativa vigente, il progetto di realizzazione dell'ammodernamento dell'impianto eolico di "Costa Muricci" per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento nel Comune di Collaromele, nella Provincia dell'Aquila nella Regione Abruzzo.

Il presente documento, rappresenta la sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale.

Il gruppo di lavoro è costituito dai seguenti professionisti:

Dott. Amb. Massimo Macchiarola	Analista Ambientale - esperto in Sistemi di Gestione Ambientale
Geol. Spallina Letizia	Geologo
Paolo D'Ambrosio	Tecnico Ambientale - esperto in Sistemi Informativi Territoriali

## Introduzione

L'uso di combustibili fossili rappresenta oggi uno dei principali problemi per la sopravvivenza del nostro Pianeta. La crescente consapevolezza di tali problemi ha, negli ultimi anni, orientato anche l'Italia verso le fonti rinnovabili ed in particolare verso quella eolica che dopo quella idraulica è quella tecnologicamente più matura. Lo sfruttamento dell'energia del vento, al pari di altre forme di produzione pulita, contribuisce alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di altri inquinanti (anidride solforosa, ossidi di azoto, particelle sospese), impegno contratto dall'Italia con la sottoscrizione del Protocollo di Kyoto (1997).

Nel sito denominato "Costa Muricci", nel territorio comunale di Collarmele, in provincia di L'Aquila, la società ENEL Produzione, intende realizzare l'ammodernamento dell'impianto per la produzione di energia eolica, esistente.

Il sito in oggetto è ubicato ai margini nord orientali della Piana del Fucino, a circa settanta chilometri a sud-ovest di L'Aquila e a circa venti chilometri ad est di Avezzano.

L'area del sito, è ubicabile nel Foglio 146 Quadrante III Tavolette di NE (Monte Sirente) e di SE (Pescina) della Carta d'Italia; ha un'estensione di circa 70 ettari e con un'altitudine media di circa 1050 m s.l.m., si estende sui due rilievi adiacenti la profonda incisione denominata "II Vallone", che dalla via Tiburtina-Valeria (S.S. 5) porta alla Fontana Cituro, poco a nord di Collarmele. Questa incisione si stacca dalla S.S. 5 a 891 m s.l.m. per arrivare fino a quota 956 m s.l.m. alla Fontana Cituro con un percorso di circa 1600 metri. I rilievi separati dall'incisione sono, ad est, la Costa Muricci, che raggiunge 1080 m s.l.m. e, ad ovest, il rilievo compreso fra "Il Vallone" ed il vallone Macerole, che raggiunge quota 1086 m s.l.m..

L'area del sito coincide con una parte dell'area dell'originario impianto eolico di Collarmele, realizzato nel 1997 e costituito da 36 macchine Riva Calzoni monopala da 250 e 350 kW ciascuna. Nell'area di "Monte Coppetella", immediatamente a nord-est di "Costa Muricci", gli aerogeneratori originari sono già stati ammodernati con l'installazione di 5 aerogeneratori da 1,5 MW ciascuno in sostituzione dei 9 esistenti in quell'area. Sul sito (sul crinale settentrionale della Costa Muricci) è presente anche l'impianto eolico di un altro operatore (WTE2), costituito da 7 aerogeneratori oggi in fase di dismissione e rifacimento (il nuovo impianto della WTE2 è composto da 16 aerogeneratori da 2 MW ciascuno).

Il sito è quasi totalmente lasciato allo stato naturale, privo di coltivazioni a carattere intensivo, ma sfruttato per l'utilizzo a pascolo. Nell'intorno, sono presenti cantieri forestali.

L'area del sito, attualmente, è interessata dalla presenza di linee elettriche aeree o interrate provenienti dagli impianti eolici presenti sul territorio, è attraversata da un metanodotto SNAM e non presenta insediamenti abitativi.

L'abitato di Collarmele (ad una quota di circa 840 m s.l.m.) si trova circa a 2000 m dall'aerogeneratore più vicino (posto ad una quota di circa 950 m s.l.m.) in direzione sud-ovest rispetto all'impianto.

## **1 RAPPORTI DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE SPECIFICO.**

### **1.1 Relazioni tra il progetto e gli strumenti normativi e di pianificazione vigenti**

#### **1.1.1 La politica Europea e Nazionale delle fonti energetiche rinnovabili**

Il primo strumento programmatico che in Italia ha sancito l'importanza dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili è stata la Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". Essa stabilisce all'art. 1 che l'utilizzazione dell'energia eolica 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.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili, costituisce da sempre una priorità dell'Unione Europea che ne ha riconosciuto i numerosi benefici ed ha adottato una serie di atti a sostegno di queste, tra cui il "Libro bianco" del 1997 e la successiva Direttiva 2001/77/CE per la promozione dell'elettricità da fonti rinnovabili. Con tale direttiva l'UE stabilisce che i singoli Stati membri individuino propri obiettivi di incremento della quota di consumi interni da soddisfare con energia prodotta da fonti rinnovabili: come obiettivo minimo da perseguire al 2010, viene fissato il raddoppio del contributo percentuale delle fonti rinnovabili nel soddisfacimento del fabbisogno energetico comunitario. All'Italia viene assegnato un obiettivo indicativo del 25% entro il 2010.

Il Governo italiano, nell'ambito del processo di attuazione del protocollo di Kyoto, ha definito con la delibera CIPE 137/98<sup>1</sup> gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2010, stabilendo che la produzione di energia da fonti rinnovabili contribuisca per circa il 20% al conseguimento degli obiettivi complessivi.

L'adesione alla Direttiva 2001/77/CE e l'attuazione del protocollo di Kyoto sono stati definitivamente sanciti dal "Libro Bianco italiano" che prevede che la potenza eolica installata in Italia giunga, entro il 2010, a 2500-3000 MW, a partire da una potenza in esercizio nel 2001 uguale a 700 MW circa.

Nel contempo, il D.Lgs. 79/99<sup>2</sup> e il connesso decreto attuativo D.M. 11 novembre 1999, hanno definito i primi specifici obiettivi del settore elettrico e le relative modalità di sostegno. In questo ambito le Regioni riconoscono il rilievo delle fonti rinnovabili di energia come strumento per favorire lo sviluppo sostenibile dei loro territori e ciascuna di esse persegue politiche per favorire la diffusione delle fonti più idonee ai rispettivi contesti. Esse condividono inoltre l'esigenza di ridurre l'inquinamento connesso alla produzione di energia e in particolare le emissioni di gas a effetto serra.

In seguito alle polemiche emerse in Italia sui possibili impatti paesaggistici ed ambientali dei parchi eolici, è stato predisposto un Protocollo d'Intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il

<sup>1</sup> Delibera CIPE 137/98 "Revisione delle Linee Guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas serra (L. 120/2002)".

<sup>2</sup> Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79 "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".

Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Conferenza delle Regioni per "favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio" (2001). L'obiettivo del Protocollo è quello di agevolare il perseguimento degli obiettivi nazionali di diffusione dell'eolico, attraverso un corretto inserimento degli impianti nel territorio e la semplificazione dei processi autorizzativi; a tal fine si auspica che le Regioni definiscano i rispettivi obiettivi di incremento della produzione eolica, al fine di raggiungere l'obiettivo nazionale indicato nel Protocollo di Kyoto.

Infine per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, mediante la convocazione della Conferenza dei servizi, ai sensi del comma 3 dell'art. 12 del Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

#### **1.1.2 Il contesto regionale e locale**

La sopra citata Legge 10/91 ed il Protocollo d'Intesa prevedono che ciascuna Regione predisponga un Piano Regionale relativo alle fonti energetiche rinnovabili che contenga: il bilancio energetico regionale, la formulazione di obiettivi secondo priorità di intervento, le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia, l'individuazione delle risorse finanziarie da destinare alla realizzazione di nuovi impianti.

Il Consiglio regionale dell'Abruzzo con deliberazione di Giunta Regionale n. 1189 del 05 dicembre 2001 ha approvato il "Piano Regionale relativo all'uso dell'energia da fonti rinnovabili" tutt'ora vigente; successivamente con D.G.R. n. 198 del 14 marzo 2006, ha stipulato una convenzione tra regione Abruzzo e il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale (DIMEG) dell'Università degli studi di L'Aquila, per l'aggiornamento del piano energetico regionale, con lo scopo di indirizzare, promuovere e supportare gli interventi regionali nel campo dell'energia, assumendo a livello di Regione impegni ed obiettivi congruenti con quelli assunti per Kyoto dall'Italia in ambito comunitario (abbattimento al 2010-2012 delle emissioni di CO<sub>2</sub> a livelli inferiori al 6,5% rispetto a quelli del 1990).

Nell'ambito della pianificazione energetica del territorio, la Regione Abruzzo ha approvato con D.G.R. n. 754 del 30 Luglio 2007 (BURA n. 50 del 12 settembre 2007) le Linee guida che disciplinano l'inserimento di impianti industriali per la produzione di energia dal vento all'interno del territorio regionale, ai sensi dell'art. 12 comma 10 del D.Lgs. 387/03 e che forniscono direttive per la Valutazione dell'Impatto Ambientale proveniente da tali impianti.

Nell'ambito di detta normativa, si fa una distinzione tra le procedure relative agli impianti eolici di Piccola Taglia, ossia di potenza complessiva inferiore o uguale a 100 kW, sono regolamentate dalle "Linee guida per impianti di piccola taglia" e le procedure riguardanti gli impianti eolici di Grande Taglia, ossia di potenza

complessiva superiore a 100 kW, sono regolamentate dalle "Linee guida per impianti di grande taglia".

Gli impianti industriali per la produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza totale superiore a 1 MW (CLASSE-2B), sono sottoposti a procedura di Verifica di Compatibilità Ambientale di competenza regionale ed i contenuti dello studio devono essere conformi al D.P.C.M. 27/12/1988.

Le linee guida pongono dei requisiti alla realizzazione delle installazioni eoliche, tra questi quelli territoriali identificando come aree vietate:

1. zone A e B dei Parchi Nazionali e Regionali;
2. tutte le Riserve Naturali;
3. tutte le Oasi di Protezione;
4. tutte le Zone Umide di Interesse Internazionale;
5. la Macroarea A di salvaguardia dell'Orso Bruno Marsicano;
6. le Macroaree B di salvaguardia dell'Orso Bruno Marsicano fatta salva la possibilità di intervenire nelle aree periferiche delle stesse;
7. le Aree site su rotte migratorie;
8. i siti archeologici con un'area di sicurezza di 150 metri dai confini del sito;
9. le aree classificate ad alta pericolosità idraulica ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico;
10. una fascia di sicurezza di almeno 500 m dal limite delle aree edificabili urbane così come definite dallo strumento urbanistico vigente.

Sono invece considerate Aree Critiche:

- le Aree di nidificazione e caccia dei rapaci;
- le Aree prossime a grotte;
- i valichi montani;
- le aree IBA;
- le aree SIC;
- le aree ZPS;
- i corridoi importanti per l'avifauna;
- le aree A del Piano Paesistico Regionale;
- le aree periferiche delle Macroaree B di salvaguardia dell'Orso Bruno Marsicano.

Di seguito è riportata una tabella di confronto tra i requisiti richiesti dalle anzidette Linee guida e l'ammodernamento dell'impianto eolico all'esame:

Requisiti	Linee guida	Ammodernamento "Costa Muricci"	Note
Vincoli territoriali	Area critica	- area periferiche delle Macroaree B di salvaguardia dell'Orso Bruno Marsicano; - area ZPS; - aree di nidificazione e caccia dei rapaci	- Verifica di Compatibilità Ambientale di competenza regionale ed i contenuti dello studio devono essere conformi al D.P.C.M. 27/12/1988; - Verifica di Incidenza Ecologica ai sensi del DPR 357/1997 succ.
Requisiti anemologici	a,b,c,d,e,f,g,h	Rispettato: A,b,c,d,e,f,g,h	--
Requisiti energetici	a) Produzione annuale per aerogeneratore maggiore o uguale a 1.6 Gwh/MW; b) densità volumetrica di energia annua unitaria: maggiore o uguale a 0.14 kWh/m3	Ripetta i requisiti energetici: a, b	Relazione specialistica R.E36.84.00.017.00 "Valutazione del Potenziale Eolico e della Produzione attesa. Verifica dei Requisiti Anemologici ed Energetici in accordo alle Linee Guida Regionali.
Requisiti ambientali	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r	Rispettato: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r.	--
Requisiti di sicurezza	a, b, c, d, e, f, g	Rispettato: a, b, c, d, e, f, g	--
Ulteriori Requisiti	a, b, c, d, e, f, g, h, i	Rispettato: a, b, c, d, e, f, g, h, i	--

Tabella 1: corrispondenza tra i requisiti delle linee guida e l'impianto eolico in progetto secondo quanto comunicato dalla Ditta committente.

In conclusione la realizzazione dell'impianto eolico in progetto si presenta coerente con gli obiettivi della politica energetica Comunitaria, Nazionale e Regionale.

### 1.1.3 Aree protette e vincoli territoriali

L'area sulla quale è previsto l'ammodernamento dell'impianto eolico è inclusa nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (5° Aggiornamento 2003) Parchi Naturali e Regionali (cod. EUEP0173 "Parco Regionale Naturale del Sirente-Velino") del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Inoltre, il parco eolico ricade in una ZPS denominata "Sirente Velino" cod. IT110130 secondo il DPR 357/97 e s.m.i., in zona periferica della "Macroaree B di salvaguardia dell'Orso Bruno Marsicano".

Il Sito ricade nel Piano Regionale Paesistico (P.R.P.) della Regione Abruzzo, ambito montano dei Monti Simbruini – Velino Sirente – Parco Nazionale d'Abruzzo, approvato dal Consiglio Regionale il 21 marzo 1990 con atto 141/21. Il Piano Regionale Paesistico (P.R.P.) individua l'area di intervento come C1 – Soggetta a trasformazione condizionata.

Secondo quanto riportato dal Progettista (Relazione tecnica descrittiva R.E36.84.00.001.00) il P.R.G. del Comune di Collarmele, adottato con deliberazione C.C. n. 19 in data 17.04.1982 ed approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale dell'Aquila n. 31 in data 7.12.1992 e le sue successive varianti, indica, all'art.38 e con riferimento alla carta di utilizzazione del suolo del piano stesso, l'area interessata dall'impianto ricadente in "zona agricola" di tipo E/2. Dalla lista di usi consentiti da tale destinazione, ed in

particolare dall'uso tecnologico, si evince la compatibilità con la realizzazione di una centrale eolica, come evidente dalla presenza degli attuali impianti eolici la cui autorizzazione non ha richiesto, all'epoca, la modifica della classificazione dell'area.

Si rileva la presenza, sui terreni dell'impianto in progetto, di "Usi civici", che furono oggetto di specifica pratica autorizzativa di sdemanializzazione conclusasi con la "Concessione ad aedificandum su terreni civici" del 27/06/1996.

Risulta inoltre essere in atto il vincolo di tipo idrogeologico (R.D. n. 3267 del 30/12/1923), pertanto per le nuove costruzioni in zona agricola, è prescritto il "nulla osta" da parte dell'Ispettorato Ripartimentale delle Foreste prima dell'inizio lavori.

Per quanto concerne l'aspetto sismico, nel rispetto dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 il territorio comunale di Collarmele risulta classificato in zona 1.

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Sebbene le caratteristiche fisiche e tecnologiche del progetto siano illustrate in maniera completa nella Relazione Tecnica Descrittiva (elaborato progettuale R.E36.84.00.001.00), si riporta in questo capitolo una descrizione dell'opera limitatamente agli aspetti ritenuti significativi per la stima degli effetti esercitati dal progetto sull'ambiente nel quale si inserisce.

La documentazione prodotta è stata predisposta secondo quanto richiesto dal D.P.C.M. 27.12.1988 e s.m.i. "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art.3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n.377", pubblicata sul G.U. 5 gennaio 1989, n.4.

### 2.1 Caratteristiche del sito di impianto

Le caratteristiche anemologiche, geomorfologiche, economiche ed ambientali del sito sono tali da aver indotto la scelta di realizzare le 11 macchine al fine di favorire la massimizzazione dello sfruttamento dell'energia eolica dell'impianto con realizzazione di minimali opere infrastrutturali (nelle Tav. D.E36.84.00.004.00 e seguenti degli elaborati di progetto è possibile osservare l'ubicazione esatta dell'impianto con la disposizione delle macchine e la viabilità di accesso).

La zona in esame è caratterizzata da un andamento morfologico mediamente ondulato, con quote comprese tra 1000 ed i 1086 m s.l.m.. La realizzazione delle macchine non prevede delle modificazioni morfologiche se non per piccole superfici, soggette ad un piccolo intervento di scavo e riporto del terreno per la realizzazione delle piazzole di servizio e l'interramento dei cavidotti.

Il sito sul quale saranno installate le macchine è ad oggi non urbanizzato e utilizzato per scopi agrosilvopastorali. La distanza dell'impianto dal centro abitato più vicino di Collarmele (AQ), è superiore ai 1.400 m dalla zona periferica e superiore ai 1700 m dalla piazza principale (piazza 1° Maggio).

Le infrastrutture viarie presenti nella zona sono adeguate in quantità e qualità alle operazioni di trasporto ed installazione delle parti prefabbricate che costituiscono l'impianto, nonché alle operazioni di manutenzione in fase di esercizio (si ricorda che l'impianto in progetto è l'ammodernamento).

Il sito in esame risulta interno ad un area di interesse conservazionistico vincolata (Zone di protezione Speciale secondo la Rete Natura 2000), in attuazione del D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997<sup>3</sup> e come detto, l'area sulla quale è previsto l'ammodernamento dell'impianto eolico è inclusa nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (5° Aggiornamento 2003) Parchi Naturali e Regionali (cod. EUEP0173 "Parco Regionale Naturale del Sirente-Velino") del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

### 2.2 Caratteristiche del progetto e della tecnica prescelta

L'impianto per la produzione di energia eolica che si intende realizzare, sarà localizzato nel territorio del Comune di Collarmele (AQ), nella località denominata "Costa Muricci", (elaborato D.E36.84.00.003.00), dove

<sup>3</sup> DPR 8.9.97 n.357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"

è già presente un impianto con 5 macchine (Monte Coppetella – ENEL S. p. A. ) ed uno di 16 macchine in fase di realizzazione (Ditta WTE2); il progetto all'esame rappresenta l'ammodernamento.

Sulla cartografia ufficiale I.G.M.I. in scala 1:25.000, l'area in esame ricade nel Foglio n.146, Tavoletta III, quadrante N.E. "Monte Sirente" e Tavoletta III, quadrante S.E. "Pescina". L'area dove sono posizionati gli aerogeneratori si sviluppa attorno alla quota di 1050 m s.l.m. ai margini ai margini nord orientali della Piana del Fucino, a circa settanta km a sud-ovest di L'Aquila e a circa venti chilometri ad est di Avezzano ed è posta sui due rilievi adiacenti la profonda incisione denominata "Il Vallone", che dalla via Tiburtina-Valeria (SS n. 5) porta alla Fontana Cituro, poco a nord di Collarmele. I rilievi separati dall'incisione sono, verso est, la Costa Muricci, che raggiunge 1080 m s.l.m. e, verso ovest, il rilievo compreso fra "Il Vallone" ed il vallone Macerole, che raggiunge quota 1086 m s.l.m..

La scelta del sito è stata effettuata sulla base di criteri di carattere anemologico, geomorfologico, economico ed ambientale, con l'obiettivo di massimizzare lo sfruttamento dell'energia eolica e al contempo di minimizzare gli impatti sul territorio e sulla popolazione.

L'impianto denominato "Costa Muricci" consta della realizzazione di 11 aerogeneratori; ciascuna macchina ha una potenza nominale di 2 MW della potenza a pieno carico. L'energia prodotta, viene convogliata nella cabina di consegna posizionata all'interno degli aerogeneratori, collegati tra loro in parallelo, che afferiscono alla cabina di centrale di nuova realizzazione e da lì al punto di consegna alla sottostazione elettrica di Terna. I cavidotti per il trasporto dell'energia sono individuabili nelle Tav. D.E36.84.00.007.00 degli elaborati progettuali e corrono lungo le piste di servizio di vecchia realizzazione; la potenza complessiva installata è di 22 MW. Nell'area di "Monte Coppetella" gli aerogeneratori originari sono già stati ammodernati con l'installazione di 5 aerogeneratori da 1,5 MW ciascuno.

Ciascun aerogeneratore è costituito dai seguenti elementi:

- una navicella, posta sulla sommità della torre, contenente: il supporto rotore/turbina, l'albero di trasmissione, l'alternatore, la strumentazione di regolazione e controllo;
- una turbina, costituita da un rotore sul quale si attestano tre pale aerodinamiche in resina epossidica, rinforzata con fibre di vetro, diametro di 80 metri e poste a 120° tra loro;
- una serie di accessori esterni all'aerogeneratore: cavidotti interrati, piste di accesso (larghezza di 4,5 metri).

La tecnologia prescelta ed il lay-out adottato risultano i migliori attualmente disponibili sotto il profilo della versatilità, dell'efficienza del processo produttivo e del contenimento degli impatti ambientali.

La superficie occupata dall'impianto, è pari a 1,77 chilometri quadrati. Essendo l'estensione del territorio comunale di Collarmele (AQ) pari a circa 23,70 chilometri quadrati, il territorio occupato dall'impianto in esame risulta pari a circa il 7% del territorio comunale.

La localizzazione scelta, mira a diminuire l'impatto ambientale in termini di realizzazione di nuove piste di

accesso poiché le operazioni di cantiere saranno realizzate sui tracciati esistenti come pure la localizzazione delle piazzole ricalcherà in buona parte il layout dell'impianto rappresentando l'ammodernamento di esso, per cui, la viabilità nel suo insieme risulta adeguata per funzionalità e livello di traffico al transito dei mezzi pesanti per il trasporto dei componenti prefabbricati sul sito e alla successiva manutenzione dell'impianto.

Gli accessi al campo eolico saranno tre e partiranno tutti dalla S.S. 5: il primo attraverso la strada asfaltata sul fondo de "Il Vallone" per accedere alla parte occidentale dell'impianto; gli altri due, per accedere alla parte orientale dell'impianto, utilizzano l'accesso per l'attuale cabina di comando Enel esistente e l'accesso per l'impianto di Monte Coppetella. In questo modo la parte orientale dell'impianto viene servita da una strada non a fondo chiuso, agevolando così il transito e le manovre dei mezzi.

I cavidotti per il trasporto dell'energia dalle singole macchine alle cabine di trasformazione, che rappresenta il punto di cessione dell'energia, sono totalmente interrati al di sotto delle piste di accesso, al fine di mitigare l'impatto visivo ed ambientale dell'intera rete elettrica.

È possibile osservare la configurazione complessiva dell'impianto eolico nella Tav. D.E36.84.00.004.00 degli elaborati progettuali, dove sono illustrate anche le piazzole e le piste di servizio.

<b>SINGOLO AEROGENERATORE</b>	
Potenza nominale/effettiva	2 MW
Altezza aerogeneratore	~ 80 m
Diametro rotore	~ 80 m
Superficie piazzola	238 m <sup>2</sup>
Altezza torre anemometrica	~ 80 m
<b>IMPIANTO</b>	
Numero aerogeneratori	11
Potenza installata nominale/effettiva	22 MW
Superficie occupata su cui ha effetto l'opera	~ 1,77 Km <sup>2</sup>
Lunghezza nuove piste	<b>0,00 m</b>
Sottrazione di suolo in fase di esercizio	~ 0,26 ettari
Sottrazione di suolo massima presumibile in fase di cantiere (lavorando su tutte le macchine in contemporanea)	~ 1,1 ettari

Tabella 2: Caratteristiche fisiche principali preliminari dell'impianto eolico in progetto

### 2.3 Realizzazione della centrale eolica

Le operazioni di costruzione dell'impianto eolico, descritte nel dettaglio nella Relazione Tecnica Descrittiva (elaborato R.E36.84.00.001.00), consistono essenzialmente in una serie di operazioni successive<sup>4</sup>:

- scavo della sede di posa dei cavi elettrici;
- restauro delle piste di accesso;
- realizzazione delle 11 fondazioni e delle piazzole di servizio sovrastanti;
- montaggio degli 11 aerogeneratori;
- collegamento interrato dei cavi elettrici alla rete di distribuzione (di fronte alla deviazione dalla S.S. 5 della strada che conduce alla Fontana Cituro attraverso "Il Vallone", poco a nord dell'abitato di

<sup>4</sup> Le operazioni elencate non sono da ritenersi in ordine di esecuzione

Collarmele (AQ), è situata una stazione di smistamento AT di proprietà Terna S.p.a. in fase di ampliamento e rifacimento. La nuova stazione verrà utilizzata per la consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto all'Ente Competente (vedi D.E36.84.00.005.00 e D.E36.84.00.007.00);

- posizionamento della torre anemometrica.

I cavi elettrici, come è possibile osservare nella tavola D.E36.84.00.007.00 degli elaborati progettuali, saranno interrati seguendo il corso delle piste di accesso esistenti, minimizzando l'impatto sia dello scavo che della successiva manutenzione della rete elettrica. Le operazioni di scavo, sistemazione della sede di posa e copertura saranno realizzate adottando gli accorgimenti progettuali e realizzativi più rispettosi dell'integrità dell'ambiente circostante.

La viabilità di progetto esistente è ritenuta adeguata alle operazioni di costruzione dell'impianto nel loro complesso, non sono pertanto previste in fase di cantiere opere di viabilità temporanea.

La realizzazione della fondazione prevede un'occupazione di suolo contenuta entro le dimensioni della piazzola di servizio prevista per ciascun aerogeneratore. I materiali di costruzione saranno trasportati sul sito con l'ausilio di mezzi pesanti, dalle dimensioni comunque inferiori a quelli utilizzati per il trasporto dei pezzi degli aerogeneratori.

Le 11 piazzole di servizio saranno realizzate pareggiando la superficie, costipando il terreno sovrastante e ricoprendolo con una pavimentazione non impermeabile, dotata di sistemi di drenaggio e raccolta delle acque superficiali.

Il trasporto dei pezzi prefabbricati che costituiscono l'aerogeneratore avviene sul sito, in ciascun punto di installazione, attraverso mezzi autoarticolati: i pezzi di maggior ingombro sono le pale del rotore, lunghe ciascuna circa 38 metri. Si stima pari a circa 1000 metri quadrati l'area occupata temporaneamente dal cantiere intorno a ciascuna macchina (dal layout progettuale le dimensioni delle piazzole risultano pari a 17x14 m comprensive del plinto di fondazione).

La superficie temporanea totale occupata dal cantiere è stimabile essere minore di 1,1 ettari, tale valore però, non tiene in considerazione il fatto che non si lavora su tutte le piazzole contemporaneamente e lo si può dunque ritenere largamente eccedente; i tempi complessivamente previsti per la realizzazione dell'impianto stimati in circa sei mesi.

### **3 DESCRIZIONE DELLE MISURE MITIGATIVE PREVISTE**

Per misure di mitigazione si intendono l'insieme delle attività preventive che sono state individuate per la minimizzazione degli impatti dell'opera sulle diverse componenti ambientali sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

#### **3.1 Mitigazioni per la vegetazione**

Già in fase preliminare di progettazione e di organizzazione dei cantieri saranno tenuti in massimo conto i tipi di interventi di ripristino da realizzare. Verranno ridotte al minimo le aree degli scavi, prevedendo di mantenere il cotico erboso originario a lato degli scavi stessi, per il suo successivo ripristino; le forme dei plinti, sono pensate in modo tale da garantire un corretto drenaggio delle acque che non provochi né ristagni né erosioni. Non sono state previste installazioni in zone con pendenze superiori al 15-18% poiché oltre quelle soglie si potrebbero instaurare dissesti ed erosioni difficili da arrestare.

##### **3.1.1 Rinaturalizzazione delle aree dismesse dal cantiere**

Il cantiere deve essere progettato e gestito tenendo presenti le sensibilità dell'area. Si suggerisce allo scopo un'accurata programmazione temporale degli interventi, che consideri ad esempio le incertezze legate alle caratteristiche climatiche della zona di intervento ed operando di conseguenza scelte di programmazione mirate, per le lavorazioni di maggiore incidenza. Per mitigare l'impatto dell'opera sulla componente idrogeologica saranno previste opportune misure di regolazione della circolazione idrica superficiale e di ricostituzione dei suoli al termine della fase di cantiere mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

#### **3.2 Mitigazioni per la fauna**

Si suggerisce di limitare il periodo delle attività di cantiere al di fuori dei periodi di riproduzione delle specie. In territori aperti come le praterie montane, mancano o sono scarsi, elementi colonnari quali gli alberi che di solito sono utilizzati dagli uccelli come posatoi per il riposo e per la caccia. Pertanto, l'introduzione in questi ambienti di elementi artificiali, che funzionano da vicarianti di quelli naturali, fa sì che vengano utilizzati dall'avifauna come posatoi determinando una causa d'impatto come avveniva quando gli aerogeneratori erano costituiti da tralicci; oggi l'utilizzo delle turbine tubolari impedisce la sosta dei rapaci su tali strutture; difatti, i modelli a colonna tubolare, non fornendo siti per posatoi, sono associati a tassi di mortalità inferiori (Orloff et al., 1996 e Osborn et al., 2001).

Oltre all'impatto degli impianti eolici viene considerato anche l'impatto delle linee elettriche che collegano l'impianto alla rete elettrica. Esse, infatti, sono una delle maggiori cause di mortalità per gli uccelli (Penteriani, 1998) e quelle che non rispettino alcuni criteri potrebbero avere un impatto non trascurabile sui rapaci, probabilmente maggiore di quello dell'impianto eolico stesso. In fase progettuale, per eliminare i rischi di elettrocuzione e di collisione, le linee elettriche all'interno dell'impianto sono state interrate; ciò

minimizza anche l'impatto visivo dell'intero impianto, nel quale all'ingombro delle macchine non si somma quello delle linee elettriche.

Inoltre, l'utilizzo di aerogeneratori tripala di nuova concezione, con una bassa velocità di rotazione (circa 9/16 rpm) delle pale e privi di tiranti, oltre che rendere le pale facilmente visibili all'avifauna, genera un livello di rumore contenuto ed un minore impatto visivo (Curry e Kerlinger, 2000).

Va ancora aggiunto che le pale entrano in funzione in una posizione frontale rispetto alla direzione del vento, mentre durante la migrazione gli uccelli seguono traiettorie che formano in genere un angolo da ottuso a retto; di conseguenza le pale offrono una superficie di possibile impatto inferiore (La Mantia et al. 2004).

### **3.2.1 Monitoraggio dell'avifauna**

È opportuno che l'avifauna sia monitorata (attuando un protocollo standardizzato riconosciuto) nel corso degli anni di esercizio per valutare il reale impatto in termini di possibili collisioni e variazione della distribuzione delle popolazioni.

### **3.3 Piano di smantellamento dell'impianto a fine ciclo produttivo e ripristino del sito**

Uno degli effetti positivi sull'ambiente proprio degli impianti eolici è la possibilità di dismettere l'impianto alla fine della sua vita utile. Il piano di ripristino del sito garantisce la possibilità, in seguito alla dismissione, di restituire il sito precedentemente occupato nelle condizioni ambientali preesistenti.

Le operazioni di dismissione avvengono con modalità e sequenza inversa a quella delle operazioni di costruzione; esse sono attuabili in tempi brevi (3-6 mesi), non alterano la capacità di carico dell'ambiente naturale e non creano vincoli per il successivo riutilizzo dell'area precedentemente occupata dalle macchine.

Lo smontaggio e l'allontanamento dei pezzi che costituiscono gli aerogeneratori (pale, torre, navicella) e le cabine elettriche, si effettua essenzialmente con l'ausilio di gru e di mezzi di trasporto pesanti; le piste di accesso e le piazzole di servizio esistenti sono adeguate e sufficienti alle operazioni di smontaggio e trasporto. Le piazzole, i cavidotti e le fondazioni, possono essere smantellati con le normali tecniche di demolizione delle opere civili, mediante l'utilizzo di idonei escavatori; i materiali di demolizione che ne derivano vengono allontanati dal sito e conferiti in apposite discariche per materiali inerti.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 4.1 Analisi della qualità ambientale e stima degli impatti

Lo studio si è proposto di valutare gli impatti che il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico di "Costa Muricci" può esercitare sull'ambiente, in considerazione della riduzione complessiva del numero di macchine rispetto all'impianto in origine passando dalle 36 macchine a 16 (5 già realizzate e 11 del progetto all'esame) incrementando la producibilità. In questa sede verranno valutati gli impatti dell'opera sull'ambiente a livello locale, cioè sul territorio nel quale esercita effetti diretti.

Gli effetti sono stimati facendo riferimento all'intero ciclo di vita dell'opera, che va dalla fase di realizzazione a quella di esercizio e dismissione delle macchine. Attraverso una prima analisi qualitativa delle pressioni esercitate da un generico impianto eolico sull'ambiente, vengono identificati i potenziali effetti significativi relativi all'impianto in esame sulle componenti ambientali.

Sulla base delle valutazioni effettuate dal gruppo tecnico, si evidenziano di seguito, le caratteristiche intrinseche dell'impianto che rendono contenuti gli impatti sull'ambiente; in particolare quelli riguardanti:

- il ciclo tecnologico di produzione dell'energia: non prevede, infatti l'utilizzo di altre risorse all'infuori del vento, né la produzione di rifiuti o di emissioni atmosferiche; ciò significa che la presenza dell'impianto non esercita alcuna pressione sui cicli bio-geochimici degli elementi, né sulla qualità dell'aria e del suolo, né sul ciclo dell'acqua;
- gli aerogeneratori: sono realizzati in materiale antiriflettente, posti a dovuta distanza l'uno dall'altro per escludere le possibili interferenze elettromagnetiche per effetto di riflessione e diffusione delle onde radio che potrebbero investire la struttura. L'interramento dei cavidotti per il trasporto dell'energia in MT dalle macchine alla stazione limita la generazione di ulteriori campi elettromagnetici nel territorio circostante l'impianto;
- le attività di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, non prevedono rischi tecnologici di alcun genere; tutti e tre i processi sono infatti di natura esclusivamente meccanica e non comportano l'uso di sostanze dichiarate pericolose ai sensi del D.Lgs. 334/99 e s.m.i., sulla prevenzione del rischio di incidente rilevante connesso con determinate attività industriali.

Parimenti, l'impianto presenta alcune caratteristiche che possono esercitare impatti sull'ambiente locale:

- le pale, nel loro movimento di rotazione indotto dal vento, producono rumore, in maniera proporzionale alla loro velocità;
- la sottrazione di suolo, sebbene esigua, e la presenza degli aerogeneratori, può incidere con la conservazione di eventuali emergenze vegetazionali, faunistiche e sugli ecosistemi del luogo;
- il movimento delle pale nell'aria e la presenza degli aerogeneratori può essere causa di disturbo all'avifauna del luogo;
- le operazioni di cantiere possono arrecare temporaneo disturbo all'ambiente naturale, nonché alle attività antropiche presenti;

- la collocazione degli aerogeneratori in spazi aperti e l'altezza notevole delle torri, a beneficio della producibilità dell'impianto, modificano la visibilità, variando l'aspetto e la percezione paesaggistica dei luoghi.

#### 4.2 Analisi socio-economica

L'Abruzzo, più di ogni altra regione meridionale, ha accelerato negli ultimi decenni il processo in cui le risorse pubbliche devono essere utilizzate in un quadro di ottimizzazione della produttività economico-sociale degli interventi e degli investimenti programmati. Infatti, l'Abruzzo, nell'ultimo decennio, ha sicuramente raggiunto un livello di sviluppo superiore a quello di tutte le altre regioni meridionali, soprattutto grazie alla capacità che ha mostrato di attrarre nuovi investimenti industriali: sul totale del mezzogiorno, la quota di investimenti industriali di origine esterna è stata del 16% nel periodo 1981-85 e del 25% nel decennio successivo, a fronte di un peso demografico della regione, sempre sul mezzogiorno, del 6% (Sportelli Unici nei Parchi Naturali, sistemi regionali di supporto alle imprese attraverso gli sportelli unici, SISTER 2006).

Comuni	Popolazione residente			Densità per Kmq	Famiglie			Abitazioni			Altri tipi di alloggio occupati da residenti
	M	F	MF		Numero	Componenti	Numero medio di componenti per famiglia	Occupate da residenti	Altre abitazioni	Totale	
Aielli	699	778	1.477	42,6	592	1.473	2,49	567	354	921	0
Avezzano	17.676	18.909	36.585	351,6	13.249	36.373	2,75	13.169	1.947	15.116	48
Celano	5.573	5.405	10.978	119,6	4.183	10.954	2,62	3.791	1.125	4.916	0
Cerchio	799	869	1.668	82,9	657	1.668	2,54	657	216	873	0
Collarmele	496	559	1.055	44,5	413	1.054	2,55	412	178	590	0
Gagliano Aterno	143	170	313	9,4	151	313	2,07	151	284	435	0
Pescina	2.181	2.319	4.500	120,0	1.867	4.493	2,41	1.789	424	2.213	0
San Benedetto dei Marsi	1.991	2.013	4.004	158,6	1.513	4.004	2,65	1.512	177	1.689	0

Tabella 3: Popolazione residente nell'area del Fucino per sesso, densità, famiglie e componenti, numero medio di componenti per famiglia, componenti permanenti delle convivenze, abitazioni occupate da residenti e altre abitazioni, altri tipi di alloggio occupati da residenti, per comune - Censimento 2001 UNIONCAMERE, primi risultati.

## SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collarmele (AQ)

Comune		Industria		Commercio		Altri Servizi		Istituzioni		Popolazione Residente
Codice	Denominazione	Unita' Locali	Addetti							
002	AIELLI	44	280	33	67	32	98	11	47	1477
006	AVEZZANO	690	5781	984	2188	1035	4059	250	3794	36585
032	CELANO	230	1232	213	391	244	722	42	453	10978
033	CERCHIO	12	39	38	60	49	166	8	24	1668
038	COLLARMELE	16	48	19	42	13	39	11	86	1055
045	GAGLIANO ATERNO	4	14	5	10	9	30	3	11	313
069	PESCINA	5	31	140	285	140	369	22	801	4500
085	SAN BENEDETTO DEI MARSI	7	112	129	179	101	242	18	97	4004

Tabella 4: Censimento 2002 (UNIONCAMERE) dei comuni dell'area del Fucino

SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collarmele (AQ)

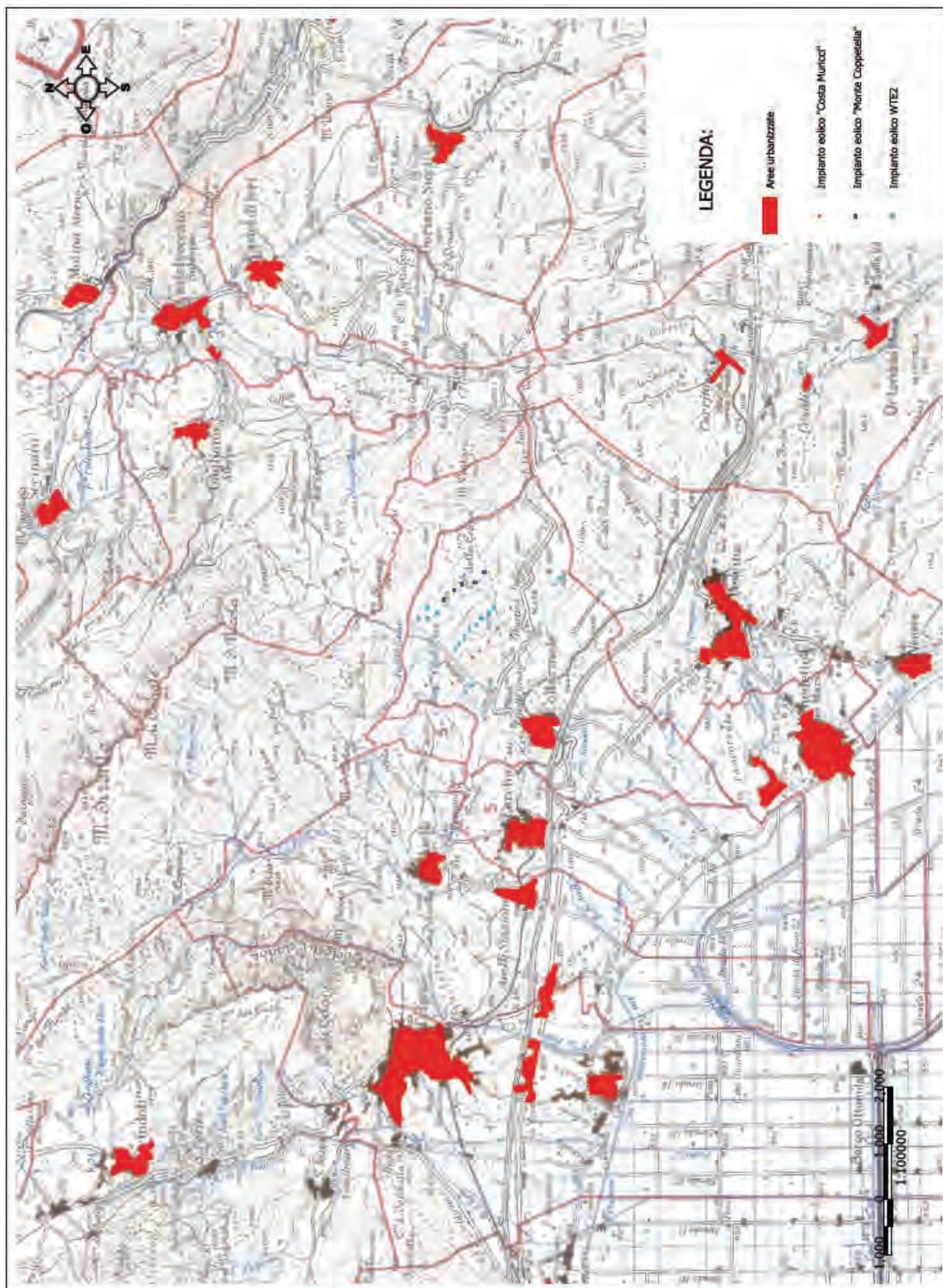


Illustrazione 1: Carta delle aree urbanizzate

L'area di analisi rientra anche in una delle maggiori aree protette abruzzesi (Parco Sirente-Velino), di cui si riportano di seguito i flussi dei visitatori conosciuti:

PARCHI	1998		2000	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
Gran Sasso-Laga	28.737	105.812	30.433	111.038
Majella	42.517	201.574	46.483	213.913
PN d'Abruzzo	73.062	323.052	84.725	374.409
Sirente-Velino	25.110	108.370	21.365	108.655

Tabella 5.: Dati sulle presenze e gli arrivi nelle maggiori aree protette abruzzesi. Elaborazioni effettuate su dati CRESA e Regione Abruzzo (Direzione Turismo e Ambiente, Energia), sito web "Magellano", <http://statistica.regione.abruzzo.it/magellano/index.html>. Rilevazione del movimento dei clienti negli esercizi ricettivi.

Parco regionale naturale del Sirente - Velino	
Categoria ex LR o Nazionale	Parco Naturale Regionale (L.R. 38, 21.6.96)
Inserito nell' elenco EUAP n.1 superficie conforme alla L. 394/1991 da Elenco Ufficiale	ha 56.450
Anno di istituzione	1989 (LL.RR. 54, 13.07.89)
Ente di Gestione	Ente Parco
Superficie territoriale	ha 50.288
Appartenenza a sistemi nazionali	Appennino Centrale
Struttura degli usi del suolo :	ecomosaico a dominanza naturale
Proprietà pubblica :	ha 0

Tabella 6.: Dati generali su Parco Sirente-Velino (Sportelli unici nei parchi naturali, SISTER 2006)

Numero comuni	26
Superficie in ha	145.877
Superficie in AP	59.309
Popolazione 1998	148.599
Popolazione 1991	143.311
Popolazione 1951	140.922
Saldo 51-91	1,55
Saldo 91-98	3,53
SAU	112.923
Addetti in agricoltura	3.829

Tabella 7: Caratteri del contesto.

SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collarmele (AQ)

Principali accessi dall'esterno :	S.S. dell'Aquila, Autostrade Roma-Pescara e Roma-l'Aquila, Tiburtina Valeria, Ferrovia linee Sulmona-l'Aquila, Pescara-Roma.
Accessibilità interna (da elaborazioni CTN-CON) :	Ferrovie m 28.608, Strade statali m 20.961, Strade regionali m 164.725, Strade carrabili Km 56, Sentieri Km 280, totale strade m 185.686.
Popolazione residente nei comuni parz. o totalmente ricompresi nell'area protetta :	fonte ISTAT: 148.559
Popolazione residente all'interno dell'area protetta :	10.000 (fonte diretta, SISTER 2006). N. nuclei di accentrimento della popolazione 47, quota media residenza 899
Principali attività economiche :	turismo
Principali impianti, servizi, attrezzature :	impianti sciistici.
Principali tendenze evolutive :	Abbandono di alcune attività agricole tradizionali

Tabella 8.: Principali caratteristiche del territorio del Parco Sirente-Velino

Parchi	Presenza turistica stimata (dati 2000)	Presenza turistica potenziale (asintotica)
Parco Nazionale d'Abruzzo	374409	412614
Parco Nazionale Gran Sasso Monti della Laga	111038	125985
Parco Nazionale della Majella	213913	270956
Parco regionale Sirente Velino	108655	182385
<b>TOT. PARCHI</b>	<b>808015</b>	<b>991941</b>

Tabella 9.: Valutazione delle presenze turistiche potenziali, XXIII CONFERENZA ITALIANA DI SCIENZE REGIONALI, 2002

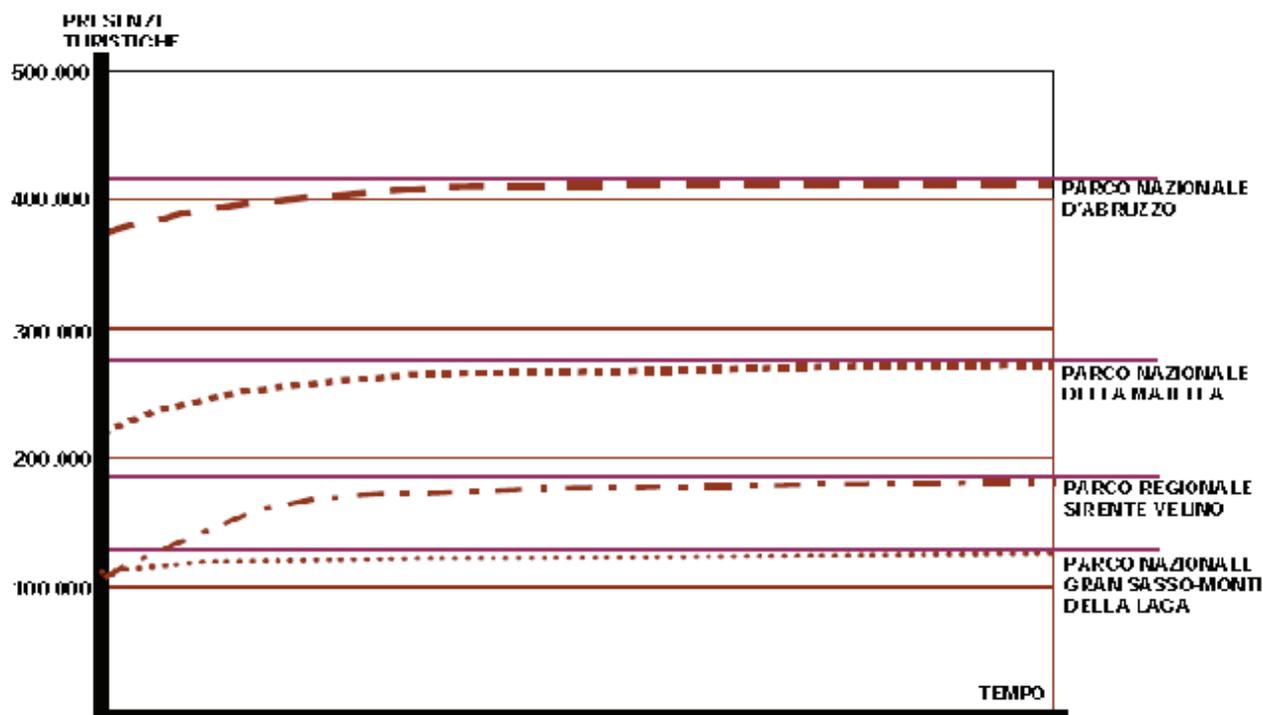


Illustrazione 2: XXIII Conferenza Italiana di Scienze Regionali – Il modello "Asintotico" per la valutazione delle potenzialità turistiche nelle protette. Bernardino ROMANO, Giovanna CORRIDORE, Alessia GUALTIERI - Università degli Studi dell'Aquila, DAU, Monteluco di Roio (AQ)

L'intervento di ammodernamento del parco eolico di Costa Muricci, ai limiti marginali del Parco Regionale

SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collaromele (AQ)

Sirente-Velino, in particolare ricade nel comune di Collaromele (AQ) di cui si riportano di seguito alcuni dati socioeconomici:

Cod ISTAT	Comune	Popolazione al 31/12/2005	Superficie (Kmq)	Densità
06608	Collaromele	1.026	23,70	43,29

Tabella 10: Dati popolazione - superficie - densità dei comuni montani Abruzzesi, UNCEM, 2005

Grado di istruzione								
Laurea	Diploma di scuola secondaria superiore	Licenza di scuola media inferiore o di avviamento professionale	Licenza di scuola elementare	Alfabeti privi di titoli di studio		Analfabeti		Totale
				Totale	Di cui: in età da 65 anni in poi	Totale	Di cui: in età da 65 anni in poi	
43	273	271	299	113	57	11	9	1010

Tabella 11: Tavola: Popolazione residente di 6 anni e più per grado di istruzione - L'Aquila (dettaglio comunale) - Censimento 2001.

Carattere del livello di vita del Comune										
Reddito pro capite € (2001)	N° contrib.IVA (1997)	IVA vol. d'affari 1997 (migl.di €)	IVA per contri b.	Contrib uen.IVA per 100 abitanti	ICI pro capite 1999 (€)	Autov. Per 100 abitanti (1999)	Abb.tel ef. per 100 famiglie (1995)	Cons.ENEL 1999 (migl. kWh)	Utenti Totali 1999	Cons/ut totali 1999 kWh
10201	89	6919	77742	8,3	76,3	41	90	868	609	1425

Tabella 12: Dati da "La montagna abruzzese" - Indicatori di marginalità pubblicazione monografica del CRESA CENTRO REGIONALE DI STUDI E RICERCHE ECONOMICO

Carattere del sistema produttivo del Comune													
Unità locali							Addetti						
Agricol.	Manifatt.	Costruzioni	Commerci o	Alberghi ristoranti	Altri servizi	Tot.	Agricol.	Manifatt.	Costruz.	Commer.	Alberghi ristoranti	Altri servizi	Tot.
70	10	9	20	2	7	120	7	16	19	15	3	7	74

Tabella 13: Dati da "La montagna abruzzese" - Indicatori di marginalità pubblicazione monografica del CRESA CENTRO REGIONALE DI STUDI E RICERCHE ECONOMICO

### **4.3 Inquadramento ambientale, climatico, vegetazionale e faunistico.**

#### **4.3.1 Caratteristiche generali del clima**

L'altitudine così marcatamente differenziata, l'apertura al mar Adriatico, l'allineamento dei monti più esterni dell'Appennino, che formano una vera e propria barriera ai movimenti delle masse d'aria provenienti da ovest, fanno sì che in Abruzzo si abbiano due situazioni climatiche diverse. La fascia orientale, dai deboli rialzi collinari, è tipicamente mediterranea, con estati calde e inverni in genere tiepidi. La parte montana presenta caratteri di semi-continentalità, con estati quasi altrettanto calde ma temperature invernali decisamente basse.

La parte montuosa dell'Abruzzo appare suddivisa in tre catene di monti disposti in direzione NW-SE che confluiscono nel gruppo della Meta: l'allineamento orientale comprendente i monti della Laga, il Gran Sasso e la Maiella, la catena mediana su cui corre lo spartiacque peninsulare con i monti Velino e Sirente ed infine la catena occidentale costituita dai Monti Simbruini ed Ernici, a cavallo del confine laziale.

Data la morfologia del territorio è intuibile che nella regione siano presenti due tipi principali di clima, uno aspro della parte interna montuosa ed uno più dolce della zona collinare e costiera.

Nella zona appenninica gli inverni sono freddi, specie nelle conche interne con elevato numero di giorni di gelo o neve; le estati sono piuttosto asciutte e calde nelle conche interne e fresche sulle montagne.

Quindi le temperature medie annue della zona interna, di cui le stazioni di Campo Imperatore (5°C) ed Avezzano (11°C) rappresentano rispettivamente le alte quote dei rilievi e le basse quote delle conche e degli altipiani sono sensibilmente più basse di quelle della zona costiera (Pescara 14°C).

Nella fascia più occidentale delle catene appenniniche, dai Simbruini ai monti della Meta, si hanno sino a 2000 mm annui di precipitazioni, che scendono a 1500 mm sui rilievi più orientali. Le precipitazioni sono frequentemente nevose e danno luogo a un innevamento piuttosto prolungato. Più asciutte (con precipitazioni che si aggirano sui 1000 mm annui, ma anche inferiori) sono le conche interne: ad Avezzano, nella piana del Fucino, i valori scendono a 800 mm. Tuttavia i minimi di piovosità sono uniformi in tutta la fascia marittima e si aggirano sui 600 mm annui. Le precipitazioni registrano ovunque un massimo in novembre-dicembre, e un minimo estivo, in genere in luglio<sup>5</sup>.

L'apporto idrico afferente all'area di studio è legato ai lineamenti climatici le cui caratteristiche si evincono dall'insieme dei dati che seguono afferenti alla stazione termopluviometrica di Cerchio<sup>6</sup>.

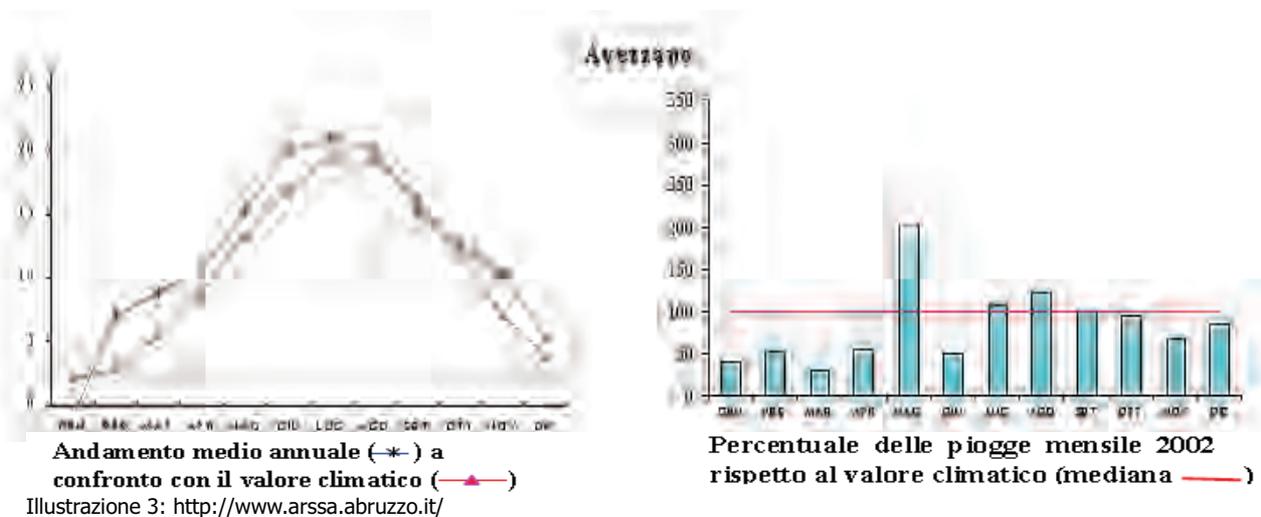
<sup>5</sup> INEA, Programma Operativo Multiregionale "Ampliamento e adeguamento della disponibilità e dei sistemi di adduzione e di distribuzione delle risorse idriche nelle Regioni dell'Obiettivo 1" *Reg (CEE) n. 2081/93 - QCS 1994/99*.

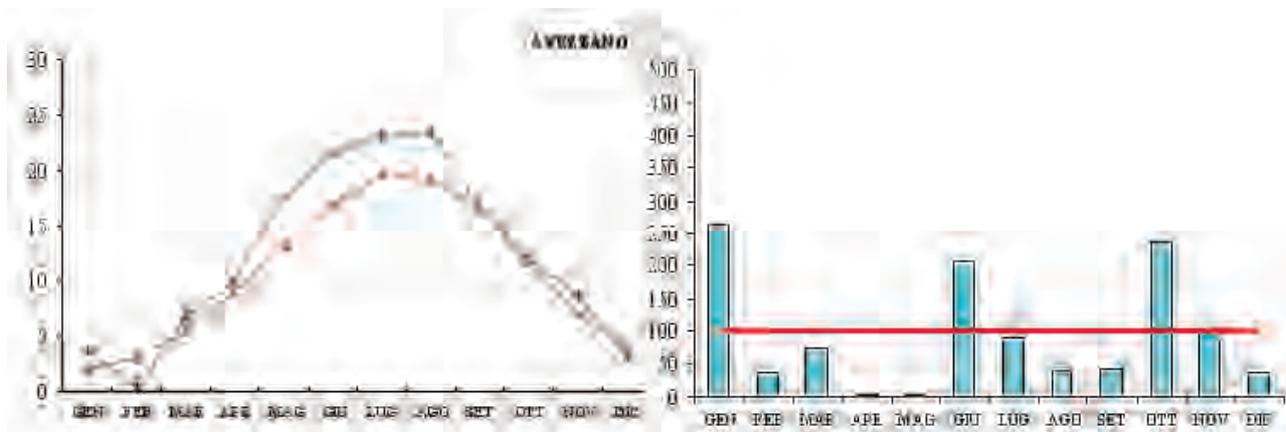
<sup>6</sup> Dati integrati anche con quelli di cui a Ciancusi et al. (1980).

Anno	Piovosità media mensile (mm/mese)
1983	46,88
1984	59,34
1985	47,61
1986	57,08
1987	41,37
1988	31,98
1989	76,09
1990	67,64
1998	48,15
1999	72,67
2000	55,62
2001	44,95
<b>Media</b>	<b>53,50</b>
Anno	Piovosità media annuale (mm/anno)
1983	562,60
1984	712,13
1985	571,37
1986	684,95
1987	496,34
1988	383,77
1989	913,2
1990	811,8

Tabella 14: stazione termo-pluviometrica di Cerchio (AQ)

Comparabili con il regime termo-pluviometrico del comune di Avezzano:





**Andamento medio annuale (—) a confronto con il valore climatico (—)**

Illustrazione 4: <http://www.arssa.abruzzo.it/>

**Percentuale delle piogge mensili 2003 rispetto al valore climatico (mediana —)**

#### 4.3.2 Inquadramento vegetazionale

Gli ambienti, le altitudini, le diverse esposizioni e il clima, sono gli elementi che contribuiscono a rendere il paesaggio della Marsica unico, caratterizzato da panorami naturali nei quali si impongono le grandi pareti rocciose che emergono dalle faggete, i lunghissimi ghiaioni con la caratteristica flora rupicola, i crinali spogli e sassosi con la rada vegetazione tipica dei climi più freddi.

Nel territorio marsicano e in particolare nella ZPS Sirente-Velino, si possono riconoscere gran parte delle tipologie vegetazionali tipiche dell'Appennino centrale pur se i rapporti quantitativi in termini di superficie e le relative quote presentano caratteristiche del tutto peculiari: ad esempio la fascia dei querceti caducifogli, a causa delle locali caratteristiche climatiche e geomorfologiche, è particolarmente diffusa nel versante sud del massiccio e fino a limiti altitudinali non comuni.

Le tipologie di uso del suolo e quelle fisionomico-strutturali della vegetazione che si rinvenivano nell'area di studio, sono state raggruppate nelle seguenti categorie di habitat secondo il criterio CORINE Land Cover III Livello:

- 1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo
- 1.1.2 - Tessuto urbano discontinuo;
- 2.1.1 - Seminativi in aree non irrigue;
- 2.2.3 - Oliveti
- 2.3.1 - Prati stabili;
- 2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi;
- 2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie;
- 3.1.1 - Boschi di latifoglie;

- 3.1.2 - Boschi di conifere;
- 3.1.3 - Boschi misti;
- 3.2.1 - Aree a pascolo naturale;
- 3.2.2 - Brughere e cespuglietti;
- 3.2.4 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione;
- 3.3.2 - Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti;
- 3.3.3 - Aree con vegetazione rada.

L'intervento in oggetto ricade nella tipologia vegetale individuata nella carta dell'uso del suolo (CORINE Land Cover III livello) quale "aree a pascolo naturale". Per quanto riguarda tale componente si è valutato il cambiamento che potrebbe generarsi dall'ampliamento delle piazzole su cui saranno collocate le nuove macchine e dalla realizzazione delle stesse. L'effetto più tangibile della costruzione di impianti eolici è, infatti, l'alterazione e la rarefazione di popolamenti e consorzi vegetali rari e/o vulnerabili, e in seconda istanza, l'introduzione accidentale o involontaria di specie esotiche, mentre i danni maggiori agli habitat e alla vegetazione sono connessi con la distruzione fisica del substrato (La Mantia et al. 2004).

Tra tutti gli habitat segnalati nella scheda Natura 2000 (si ricorda che il sito d'impianto è interno alla ZPS Sirente Velino), i luoghi di realizzazione in particolare delle piazzole, potrebbero ricadere potenzialmente nell'habitat "6210 - *Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia) - stupenda fioritura di orchidee*, così rappresentato":

Codice	% Coperta	Rappresentatività	Superficie Relativa	Grado Conservazione	Valutazione Globale
6210	15	A	C	B	A

Tabella 15: caratteristiche dell'habitat 6210, riportate sulla scheda Natura 2000.

Qualora, a seguito di rilievi in periodi fenologici adeguati, si accertasse la presenza di questo habitat, esso comunque non subirebbe modificazioni significative rispetto alle condizioni attuali poiché, l'impianto in progetto non è altro che l'ammodernamento del parco eolico "Costa Muricci" e le operazioni di realizzazione comporteranno una sottrazione aggiuntiva pari a circa 0,06 ha in fase di esercizio.

$0,06 \text{ ha (area aggiuntiva occupata dalle nuove piazzole)} / 8870,10 \text{ ha (area occupata dall'habitat 6210 nella ZPS)} \times 100 = 0,0007\%$  (habitat potenziale sottratto)

Per questo fattore quindi, considerando che si tratta di un intervento puntuale di modeste dimensioni, e che al termine delle operazioni di cantiere il suolo circostante le piazzole potrà riprendere le funzionalità preesistenti, si ritiene che l'impatto sia basso e reversibile nel breve periodo, se si seguono le indicazioni riportate nelle mitigazioni.

### 4.3.3 Inquadramento faunistico e fauna del sito d'impianto

La fauna che trova il proprio habitat nel comprensorio è condizionata dalla natura montuosa dell'ambiente che spazia dalle vette spoglie e sassose alle praterie d'alta quota, ai ghiaioni, sino alla faggeta, al bosco misto e ai campi coltivati sulle pendici montane.

Sulla base della presenza degli habitat e dell'ecologia delle specie animali sono state individuate unità faunistiche omogenee nel comprensorio dell'area di studio, per la cui descrizione ci si basa sulle categorie del progetto CORINE (Coordination de l'Information sur l'Environnement) Biotopes modificate ad uso ornitologico (Boano G., 1997). Quest'area si presenta come un sistema di paesaggi complesso, costituito da boschi di latifoglie, con presenza di brughiere, aree a pascolo naturale e colture agrarie (Carta CORINE III Livello).

La fauna presente nel comprensorio è rappresentata da specie legate in prevalenza agli ecosistemi boschivi e prativi montani. In quest'area sono presenti specie che hanno un'elevata importanza ecologica, fatto, questo, che indica una ricchezza di specie tipica degli ambienti montani della Marsica.

Di seguito, si riporta la checklist degli uccelli, degli anfibi e dei rettili presenti nel comprensorio di riferimento:

UCCELLI	
GHEPPIO	<i>Falco tinnunculus</i>
LODOLAIO	<i>Falco subbuteo</i>
FALCO PELLEGRINO	<i>Falco peregrinus</i>
COTURNICE	<i>Alectoris graeca</i>
STARNA	<i>Perdix perdix</i>
QUAGLIA	<i>Coturnix coturnix</i>
FAGIANO	<i>Phasianus colchicus</i>
BECCACCIA	<i>Scolopax rusticola</i>
PICCIONE SELVATICO	<i>Columbia livia</i>
COLOMBACCIO	<i>Columba palumbus</i>
TORTORA	<i>Streptopelia turtur</i>
CUCULO	<i>Cuculus canorus</i>
ALBANELLA REALE	<i>Circus cyaneus</i>
ALBANELLA MINORE	<i>Circus pygargus</i>
ASTORE	<i>Accipiter gentilis</i>
SPARVIERO	<i>Accipiter nisus</i>
POIANA	<i>Buteo buteo</i>
AQUILA REALE	<i>Aquila chrysaetos</i>
GRILLAIO	<i>Falco naumanni</i>
BARBAGIANNI	<i>Tyto alba</i>
ASSIOLO	<i>Otus scops</i>
GUFO REALE	<i>Bubo bubo</i>

## SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collarmele (AQ)

CIVETTA	<i>Athene noctua</i>
ALLOCCO	<i>Strix aluco</i>
GUFO COMUNE	<i>Asio otus</i>
SUCCIACAPRE	<i>Caprimulgus europaeus</i>
RONDONE	<i>Apus apus</i>
UPUPA	<i>Upupa epops</i>
PICCHIO VERDE	<i>Picus viridis</i>
TORCICOLLO	<i>Jinx torquilla</i>
PICCHIO ROSSO MAGGIORE	<i>Picoides major</i>
PICCHIO ROSSO MINORE	<i>Picoides minor</i>
PICCHIO NERO	<i>Dryocopus martius</i>
CALANDRA	<i>Melanocorypha calandra</i>
CALANDRELLA	<i>Calandrella brachidactyla</i>
CAPPELLACCIA	<i>Galerida cristata</i>
TOTTAVILLA	<i>Lullula arborea</i>
ALLODOLA	<i>Alauda arvensis</i>
RONDINE COMUNE	<i>Hirundo rustica</i>
BALESTRUCCIO	<i>Delicon urbica</i>
CALANDRO	<i>Anthus campestris</i>
PRISPOLONE	<i>Anthus trivialis</i>
PISPOLA	<i>Anthus pratensis</i>
SPIONCELLO	<i>Anthus spinoletta</i>
CUTRETTOLA	<i>Motacilla flava</i>
BALLERINA GIALLA	<i>Motacilla cinerea</i>
BALLERINA BIANCA	<i>Motacilla alba</i>
SCRICCIOLO	<i>Troglodytes troglodytes</i>
MERLO ACQUAILOLO	<i>Cinclus cinclus</i>
PASSERA SCOPAIOLA	<i>Prunella modularis</i>
SORDONE	<i>Prunella collaris</i>
PETTIROSSO	<i>Erithacus rubecula</i>
USIGNOLO	<i>Luscinia megarhynchos</i>
CODIROSSO SPAZZACAMINO	<i>Phoenicurus ochrurus</i>
CODIROSSO	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
STIACCINO	<i>Saxicola rubetra</i>
SALTIMPALO	<i>Saxicola torquata</i>
CULBIANCO	<i>Oenanthe oenanthe</i>
CODIROSSONE	<i>Monticola saxatilis</i>
MONACHELLA	<i>Oenanthe hispanica</i>
PASSERO SOLITARIO	<i>Monticola solitarius</i>
MERLO DAL COLLARE	<i>Turdus torquatus alpestris</i>
MERLO	<i>Turdus merula</i>
CESENA	<i>Turdus pilaris</i>
TORDO BOTTACCIO	<i>Turdus philomelos</i>

## SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collarmele (AQ)

TORDO SASSELLO	<i>Turdus iliacus</i>
TORDELA	<i>Turdus viscivorus</i>
BECCAMOSCHINO	<i>Cettia cetti</i>
USIGNOLO DI FIUME	<i>Cisticola juncidis</i>
CANNAIOLA	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
CANNARECCIONE	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
CANAPINO MAGGIORE	<i>Hippolais itterina</i>
CANAPINO	<i>Hippolais polyglotta</i>
STERPAZZOLA	<i>Sylvia cantillans</i>
CAPINERA	<i>Sylvia atricapilla</i>
LUI' PICCOLO	<i>Phylloscopus collybita</i>
LUI' GROSSO	<i>Phylloscopus trochilus</i>
REGOLO	<i>Regulus canorus</i>
FIORRANCINO	<i>Regulus ignicapillus</i>
CODIBUGNOLO	<i>Aegithalos caudatus</i>
CINCIA BIGIA	<i>Parus palustris</i>
CINCIA BIGIA ALPESTRE	<i>Parus montanus</i>
CINCIA MORA	<i>Parus ater</i>
CINCIARELLA	<i>Parus caeruleus</i>
CINCIALLEGRA	<i>Parus major</i>
PICCHIO MURATORE	<i>Sitta europaea</i>
PICCHIO MURAIOLO	<i>Tichodroma muraria</i>
RAMPICHINO ALPESTRE	<i>Certhia familiaris</i>
RAMPICHINO	<i>Certhia brachydactyla</i>
AVERLA PICCOLA	<i>Lanius collurio</i>
AVERLA CAPIROSSA	<i>Lanius senator</i>
GHIANDAIA	<i>Garrulus glandarius</i>
GAZZA	<i>Pica pica</i>
GRACCHIO ALPINO	<i>Pyrrhocorax graculus</i>
GRACCHIO CORALLINO	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
TACCOLA	<i>Corvus monedula</i>
CORNACCHIA GRIGIA	<i>Corvus corone</i>
CORVO IMPERIALE	<i>Corvus corax</i>
STORNO	<i>Sturnus vulgaris</i>
PASSERA D'ITALIA	<i>Passer domesticus italiae</i>
PASSERA MATTUGIA	<i>Passer montanus</i>
PASSERA LAGIA	<i>Petronia petronia</i>
FRINGUELLO ALPINO	<i>Montifringilla nivalis</i>
FRINGUELLO	<i>Fringilla coelebs</i>
PEPPOLA	<i>Fringilla montifringilla</i>
VERZELLINO	<i>Serinus serinus</i>
VERDONE	<i>Carduelis chloris</i>
CARDELLINO	<i>Carduelis carduelis</i>

## SINTESI NON TECNICA

Studio di Impatto Ambientale per il progetto di ammodernamento dell'impianto eolico "Costa Muricci" nel comune di Collaramele (AQ)

LUCHERINO	<i>Carduelis spinus</i>
FANELLO	<i>Carduelis cannabina</i>
CROCIERE	<i>Loxia curvirostra</i>
CIUFOLOTTO	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>
FROSONE	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>
ZIGOLO GIALLO	<i>Emberizia citrinella</i>
ZIGOLO NERO	<i>Emberizia cirius</i>
ZIGOLO MUCIATTO	<i>Emberizia cia</i>
ORTOLANO	<i>Emberizia hortulana</i>
STRILLOZZO	<i>Miliaria calandra</i>
<b>ANFIBI</b>	
SALAMANDRA PEZZATA	<i>Salamandra salamandra</i>
SALAMANDRINA DAGLI OCCHIALI	<i>Salamandrina terdigitata</i>
TRITONE PUNTEGGIATO	<i>Triturus vulgaris</i>
TRITONE CRESTATO	<i>Triturus cristatus</i>
ULULONE VENTRE GIALLO	<i>Bombina variegata</i>
ROSPO COMUNE	<i>Bufo bufo</i>
RAGANELLA	<i>Hyla arborea</i>
RANA AGILE	<i>Rana dalmatina</i>
RANA GRECA	<i>Rana greca</i>
RANA VERDE	<i>Rana esculenta</i>
<b>RETTILI</b>	
LUCERTOLA MURAIOLA	<i>Podarcis muralis</i>
LUCERTOLA CAMPESTRE	<i>Podarcis sicula</i>
RAMARRO	<i>Lacerta viridis</i>
ORBETTINO	<i>Anguis fragilis</i>
BIACCO	<i>Coluber viridiflavus</i>
CERVONE	<i>Elaphe quatorlineata</i>
SAETTONE	<i>Elaphe longissima</i>
BISCIA DAL COLLARE	<i>Natrix natrix</i>
COLUBRO LISCIO	<i>Coronella austriaca</i>
VIPERA COMUNE	<i>Vipera aspis</i>
VIPERA DI ORSINI	<i>Vipera ursinii</i>
<b>MAMMIFERI</b>	
Lupo	<i>Canis lupus</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
Orso	<i>Ursus arctos</i>
Tasso	<i>Meles meles</i>
Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>
Faina	<i>Martes foina</i>
Martora	<i>Martes martes</i>
Gatto selvatico	<i>Felis silvestris</i>
Cervo	<i>Cervus elaphus</i>

Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>
Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>
Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>
Ghiro	<i>Myoxus glis</i>

Tabella 16: checklist uccelli, anfibi e rettili (<http://www.guidabruzzo.it> consultato 16 February, 2008, 09:29 mod.)

#### 4.3.4 Pressioni esercitate a carico della fauna del sito d'impianto

La conservazione della biodiversità richiede che si consideri la completa combinazione di fattori biologici, sociali ed economici che influenzano l'integrità ecologica di un'area. Richiede anche che gli sforzi di conservazione si concentrino sulle attività che hanno la capacità di generare il maggior impatto positivo sulle popolazioni naturali e sugli habitat. Inoltre, richiede che ci sia una comprensione chiara non solo delle esigenze ecologiche delle specie naturali ma anche sull'impatto delle attività umane su dette specie.

La scala di paesaggio su cui operare la conservazione deve essere socialmente ed ecologicamente sostenibile, ed individuare strategie che in un mosaico dei diversi usi del territorio devono riuscire non solo a conservare la biodiversità, ma anche consentire alle persone di guadagnarsi da vivere (Casimir and Rao, 1998; Milner-Gulland and Mace, 1998; Hoare, 1999; Zander and Kachele, 1999; Thompson and Sorvig, 2000). Una tale strategia di conservazione deve integrare usi dei terreni diversi come parchi, grandi concessioni forestali, la gestione delle aree estrattive, riserve, zone agricole e zone urbane (McShane, 1990; Forman and Collinge, 1996, 1997; Poiani et al., 1998; Hostetler, 1999; Pino et al., 2000).

Una conservazione e pianificazione efficace deve includere anche la considerazione dell'eterogeneità (intesa come uso del suolo) e la natura dinamica degli ecosistemi (Huston, 1994; Pickett et al., 1997; White and Harrod, 1997; Koehler, 2000).

Col termine "*Landscape species*" si indicano le specie faunistiche che "fanno uso di aree di grandi dimensioni e di zone ecologicamente diverse, che spesso hanno un'incidenza sulla struttura e il funzionamento degli ecosistemi naturali" (Redford et al., 2000). I loro requisiti fenologici (in termini di tempo e di spazio) rendono le "*landscape species*" particolarmente suscettibili alla modifica antropica.

Il concetto delle "*Landscape species*" (Tallone, 2007) prevede la selezione di poche specie da tutelare con la convinzione che il soddisfacimento delle loro esigenze di conservazione ne comprenda anche altre e l'ecosistema nel suo complesso.

L'approccio Specie-Paesaggio (LSA – Landscape Species Approach), sviluppato dal WCS (Wildlife Conservation Society) Living Landscape Species, è stato applicato poiché rappresenta uno dei metodi per individuare modi migliori affinché persone e fauna selvatica possano condividere lo stesso paesaggio vitale e al contempo si possano definire le priorità per la conservazione attraverso le necessità della fauna selvatica anche al di là dei confini dell'area protetta.

**4.3.4.1 Impatti potenziali alternativa "0"**

La metodologia applicata (LSA – Landscape Species Approach) è stata utilizzata per valutare qual'è il rischio di minaccia attuale sulle specie in relazione al parco eolico esistente di Monte Coppetella (5 aerogeneratori) e quello in fase di realizzazione della Ditta WTE2 (16 aerogeneratori autorizzati) per le specie segnalate nella Scheda Natura 2000.

<b>No.</b>	<b>Common Name</b>	<b>Scientific Name</b>	<b>Fenologia regionale<sup>7</sup></b>	<b>Lista Rossa<sup>8</sup></b>
1	Ciconia ciconia	<i>Ciconia ciconia</i>	M reg, B irr	LR
2	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	SB, M irr	VU
3	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	SB, M reg ?	EN
4	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB, M reg, W ?	VU
5	Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	SB	VU
6	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg, B	LR
7	Picchio dorsobianco	<i>Dendrocopos leucotos</i>	SB	EN
8	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M irr, W par	-
9	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg, B	-
10	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	M reg, B	LR
11	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B	-
12	Gracchio corallino	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	SB	VU
13	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	M reg, B, W par	LR
14	Coturnice	<i>Alectoris graeca</i>	SB	VU
15	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	M reg, B	LR
16	Lupo	<i>Canis lupus</i>	Sedentario	VU
17	Orso bruno	<i>Ursus arctos</i>	Sedentario	CR
18	Vipera dell'Orsini	<i>Vipera ursinii</i>	Sedentario	EN
19	Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Sedentario	-
20	Salamandrina dagli occhiali	<i>Salamandrina terdigitata</i>	Sedentario	-
21	Tritone crestato	<i>Triturus carnifex</i>	Sedentario	LR
22	Gatto selvatico	<i>Felis silvestris</i>	Sedentario	-
23	Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	Sedentario	LR
24	Gracchio alpino	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	SB	LR

Tabella 17: Specie analizzate tra quelle segnalate nella scheda Natura 2000. Legenda fenologia: B = Breeding (Nidificante) / S = Sedentary, Resident (Sedentaria o Stazionaria) / M = Migratory, Migrant (Migratrice) / W = Wintering, Winter visitor (Svernante, presenza invernale) / A = Vagrant, Accidental (Accidentale): viene indicato il numero di segnalazioni ritenute valide / (A) = Uncertain vagrant (Accidentale da confermare): segnalazione accettata con riserva / reg = regular (regolare) / irr = irregular (irregolare) / par = partial, partially (parziale, parzialmente) / ? = doubtful data (dato dubbioso).

<sup>7</sup> EBN Italia da Pellegrini M., Riv Ital Ornit 62: 88-104, 1992 e integrato da dati bibliografici successivi

<sup>8</sup> Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia, 1998 Adopted and recommended by the CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici)

Habitat presenti (Corine Land Cover III livello, estrapolato dal IV) e loro aree in ettari:

No.	Habitat Name	Area (ha)
1	1.1.1 - Zone residenziali a tessuto continuo	64,00
2	1.1.2 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	168,00
3	2.1.1 - Seminativi in aree non irrigue	2614,00
4	2.2.3 - Oliveti	95,00
5	2.3.1 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	2832,00
6	2.4.2 - Sistemi colturali e particellari complessi	2078,00
7	2.4.3 - Aree preval. agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2678,00
8	3.1.1 - Boschi di latifoglie	15118,00
9	3.1.2 - Boschi di conifere	1413,00
10	3.1.3 - Boschi misti di conifere e latifoglie	667,00
11	3.2.1 - Aree a pascolo naturale e praterie	15552,00
12	3.2.2 - Brughiere e cespuglieti	2903,00
13	3.2.4 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	9189,00
14	3.3.2 - Rocce nude falesie rupi affioranti	2417,00
15	3.3.3 - Aree con vegetazione rada	1396,00

Tabella 18: habitat rappresentati e loro superficie da Corine Land Cover III estrapolato dal IV. Si è imposto.

Percentuale di superficie utilizzata (Corine Land Cover III liv. estrapolato dal IV) per ogni specie in funzione dell'idoneità ambientale da bassa ad elevata (Boitani L. *et al.*, 2002):

Scientific Name	Landscape occupied (%) compared to the ZPS
Ciconia ciconia	64
Aquila chrysaetos	81
Falco biarmicus	69
Falco peregrinus	37
Bubo bubo	56
Caprimulgus europaeus	59
Dendrocopos leucotos	34
Lullula arborea	48
Anthus campestris	57
Ficedula albicollis	28
Lanius collurio	59
Pyrrhocorax pyrrhocorax	6
Emberiza hortulana	60
Alectoris graeca	22
Monticola saxatilis	42
Canis lupus	86
Ursus arctos	95
Vipera ursinii	100
Elaphe quatuorlineata	100
Salamandrina terdigitata	99
Triturus carnifex	94

Felis silvestris	90
Hystrix cristata	95
Pyrrhocorax graculus	4

Elenco dei principali tipi di gestione antropica del territorio della ZPS e loro superficie di utilizzazione:

No.	MZ Name	Area (ha)
1	Pascolo	22268,00
2	Agricoltura	10296,00
3	Gestione forestale	26387,00

Tabella 19: si è attribuito una importanza maggiore all'uso pastorizio del territorio (calcolato come la somma di tutti gli habitat idonei) e alla gestione forestale.

### Specie maggiormente minacciate in relazione alle pressioni antropiche esercitate:

Nome scientifico	Valore aggregato	Valore di Heterogeneità	Valore Area richiesta	Valore di Vulnerabilità della specie	Valore di Funzionalità della specie	Valore S-E (socio economico) della specie
Ursus arctos	4,73	0,85	0,99	1	0,89	1
Canis lupus	3,94	0,94	0,9	0,35	1	0,75
Aquila chrysaetos	3,61	0,92	0,83	0,09	0,78	1
Ciconia ciconia	2,73	0,6	0,68	0,63	0,33	0,5
Felis silvestris	2,41	0,85	0,92	0,09	0,56	0
Falco biarmicus	2,23	0,81	0,71	0,01	0,44	0,25
Hystrix cristata	2,16	0,98	0,96	0	0,22	0
Bubo bubo	2,14	0,87	0,59	0,1	0,33	0,25
Alectoris graeca	1,9	0,45	0,23	0,41	0,56	0,25
Lullula arborea	1,81	0,85	0,49	0,13	0,33	0
Triturus carnifex	1,8	0,85	0,95	0	0	0
Salamandrina terdigitata	1,78	0,77	1	0,01	0	0
Falco peregrinus	1,69	0,28	0,42	0,08	0,67	0,25
Caprimulgus europaeus	1,68	0,7	0,59	0,05	0,33	0
Lanius collurio	1,67	0,89	0,61	0,05	0,11	0
Anthus campestris	1,44	0,75	0,58	0	0,11	0
Emberiza hortulana	1,44	0,83	0,61	-0,01	0	0
Dendrocopos leucotos	1,12	0,49	0,35	0,03	0	0,25
Vipera ursinii	1,06	1	0,02	0,05	0	0
Elaphe quatuorlineata	0,98	0,92	0,02	0,05	0	0
Monticola saxatilis	0,98	0,55	0,43	0	0	0
Pyrrhocorax phyrrocorax	0,82	0,26	0,1	0	0,22	0,25
Ficedula albicollis	0,74	0,32	0,29	0,01	0,11	0
Pyrrhocorax graculus	0,44	0,15	0,08	0	0,22	0

Tabella 20: valore di minaccia per le specie nell'alternativa "0"

L'analisi di selezione delle specie a maggior rischio di minaccia mostra una incidenza medio alta (valore

maggiore di 2) per le specie: *Ciconia ciconia*, *Aquila chrysaetos*, *Falco biarmicus*, *Bubo bubo*, *Canis lupus*, *Ursus arctos marsicanus*, *Felis silvestris*, *Hystrix cristata*.

#### 4.3.4.2 Impatti potenziali alternativa "1"

In questa fase successiva alla precedente, la stessa metodologia è stata applicata per valutare quale sarebbe l'impatto cumulativo a carico delle specie se venisse autorizzato il progetto all'esame di ammodernamento del parco eolico di Costa Muricci (11 macchine).

Nome comune	% (ha) superficie idonea Alternativa "0"	% (ha) superficie idonea Alternativa "1"
Cicogna	64,07	63,82
Aquila reale	81,19	80,94
Lanario	69,32	69,03
Pellegrino	36,93	36,68
Gufo reale	56,38	56,37
Succiacapre	58,68	58,43
Picchio dorsobianco	33,58	33,58
Tottavilla	47,84	47,57
Calandro	56,82	56,53
Balia dal Collare	27,93	27,93
Averla piccola	58,68	58,43
Gracchio corallino	6,43	6,43
Ortolano	60,49	60,2
Coturnice	21,64	21,63
Codirossone	41,72	41,47
Lupo	86,42	86,17
Orso	94,87	94,58
Vipera degli ursini	98,93	98,64
Cervone	98,93	98,64
Salamandrina	98,54	98,25
Tritone crestato	94,46	94,17
Gatto selvatico	90,5	90,25
Istrice	94,74	94,45
Gracchio alpino	4,08	4,08

Tabella 21: differenze di sottrazione di habitat idoneo tra alternativa "0" e alternativa "1" se il progetto venisse realizzato

Nome scientifico	Valore aggregato	Valore di Heterogeneità	Valore Area richiesta	Valore di Vulnerabilità della specie	Valore di Funzionalità della specie	Valore S-E (socio economico) della specie
<i>Ursus arctos</i>	4,74	0,85	1	1	0,89	1
<i>Canis lupus</i>	3,95	0,94	0,91	0,35	1	0,75
<i>Aquila chrysaetos</i>	3,62	0,92	0,84	0,09	0,78	1

<i>Ciconia ciconia</i>	2,74	0,6	0,68	0,63	0,33	0,5
<i>Felis silvestris</i>	2,42	0,85	0,93	0,09	0,56	0
<i>Falco biarmicus</i>	2,23	0,81	0,72	0,01	0,44	0,25
<i>Hystrix cristata</i>	2,16	0,98	0,96	0	0,22	0
<i>Bubo bubo</i>	2,15	0,87	0,59	0,1	0,33	0,25
<i>Vipera ursinii</i>	2,05	1	1	0,05	0	0
<i>Elaphe quatuorlineata</i>	1,97	0,92	1	0,05	0	0
<i>Alectoris graeca</i>	1,9	0,45	0,24	0,41	0,56	0,25
<i>Triturus carnifex</i>	1,81	0,85	0,96	0	0	0
<i>Lullula arborea</i>	1,81	0,85	0,5	0,13	0,33	0
<i>Salamandrina terdigitata</i>	1,78	0,77	1	0,01	0	0
<i>Falco peregrinus</i>	1,7	0,28	0,42	0,08	0,67	0,25
<i>Caprimulgus europaeus</i>	1,67	0,7	0,59	0,05	0,33	0
<i>Lanius collurio</i>	1,67	0,89	0,61	0,05	0,11	0
<i>Anthus campestris</i>	1,44	0,75	0,59	0	0,11	0
<i>Emberiza hortulana</i>	1,44	0,83	0,62	-0,01	0	0
<i>Dendrocopos leucotos</i>	1,12	0,49	0,36	0,03	0	0,25
<i>Monticola saxatilis</i>	0,99	0,55	0,44	0	0	0
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	0,82	0,26	0,1	0	0,22	0,25
<i>Ficedula albicollis</i>	0,74	0,32	0,3	0,01	0,11	0
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	0,44	0,15	0,08	0	0,22	0

Tabella 22: valore di minaccia per le specie selezionate per l'alternativa "1"

L'analisi di selezione delle specie a maggior rischio di minaccia mostra come non ci siano significative differenze tra l'alternativa "0" (tabella 20 – minaccia attuale) e l'alternativa "1" (a seguito dell'autorizzazione del progetto all'esame), mantenendo una incidenza complessiva nell'area medio alta (valore maggiore di 2) per le specie: *Ciconia ciconia*, *Aquila chrysaetos*, *Falco biarmicus*, *Bubo bubo*, *Canis lupus*, *Ursus arctos marsicanus*, *Felis silvestris*, *Hystrix cristata*. L'unica differenza significativa riguarda l'ascesa della *Vipera ursinii* dal diciannovesimo posto (con un punteggio di 1,06) al nono posto (con un punteggio di 2,05).

Ciò è determinato dal fatto che si è considerato per tutte le specie all'esame un'area di sottrazione habitat potenziale pari a 600 m nell'intorno del parco eolico. Com'è ragionevole comprendere tale valore può assumersi valido solo per tutte quelle specie con ampia capacità di dispersione (es. l'aquila e l'orso) e con sensibilità al disturbo marcata, caratteristiche non proprie della vipera degli orsini. Pertanto se si calcolasse la reale sottrazione di habitat per questa specie riferita alle opere puntuali, l'influenza del progetto di ammodernamento del parco eolico "Costa Muricci" risulterebbe non significativa.

#### 4.3.4.3 Rischio di collisione per le specie indicate

In due studi condotti nel Regno Unito sugli effetti delle centrali eoliche a carico degli habitat utilizzati dall'avifauna (DH Ecologic al Consultancy 2000 - Thomas 1999), è stato evidenziato che le densità di presenza di passeriformi nidificanti (*Allodola* e *Pispola*) nei siti con aerogeneratori non erano

significativamente più basse rispetto ai siti di riferimento, così come non sono state evidenziate basse densità in relazione ad aerogeneratori grandi o a estese centrali eoliche.

Il disturbo può determinare una perdita di habitat che avrà un peso diverso a seconda della superficie interessata in relazione alla dimensione e disponibilità di altro habitat adatto. È stato dimostrato che alcune specie risentono dell'effetto negativo per un raggio di circa 600 metri dalle pale (Langston e Pullan 2002). Inoltre, il disturbo potenziale può aumentare qualora nelle vicinanze sia favorita la presenza antropica (strade d'accesso, visite guidate ecc.).

In uno altro studio eseguito in Danimarca durante la primavera del 1998, è stato discusso l'impatto che le turbine hanno in termini di perdita di spazio utile per gli uccelli, nel caso specifico Oche zamperosee (*Anser brachyrhynchus*), anche in relazione alle differenti tipologie di distribuzione delle turbine. In particolare si registrano differenze tra turbine disposte in linea o in piccoli cluster e in larghi cluster: le oche, infatti, evitano i primi per una fascia di circa 100 m, distanza che sale a 200 m per i secondi (Larsen e Jasper 2000).

L'impatto dovuto alla collisione con le pale degli aerogeneratori è sicuramente quello più significativo e può avvenire a carico di quelle specie dell'avifauna che sono legate agli ambienti aperti prativi. Per contro, non si hanno interferenze significative a danno della teriofauna, erpetofauna e di quelle specie dell'avifauna che frequentano habitat diversi come i boschi.

In studi condotti in due siti della California (Tehachapi Pass e San Gorgonio Pass), Anderson (1998) riporta per il primo sito 95 collisioni mortali, di cui 32 rapaci con 14 riconducibili a rapaci notturni, e per il secondo 40 (di cui 2 rapaci). La differenza nell'entità dell'impatto viene attribuita a differenti caratteristiche geomorfologiche, ambientali e di densità di popolazioni ornitiche. Il sito di San Gorgonio, grazie alla presenza diffusa di corpi d'acqua, risulta maggiormente frequentato dagli uccelli (alcuni decessi riguardano specie di Ardeidi), anche se il numero di rapaci risulta inferiore; ciò costituisce un'ulteriore prova del fatto che i rapaci sono in assoluto, il gruppo più colpito.

Clausager (1995) registra un aumento delle collisioni durante il periodo migratorio, soprattutto in condizioni meteorologiche avverse che comportano una riduzione delle altezze di volo e una diminuzione della visibilità.

Nel lavoro di BirdLife International (Langston 2002) è sottolineato come il numero di uccelli morti per collisione con aerogeneratori è relazione dipendente dalla densità degli uccelli presenti, dal numero delle pale e dalla superficie interessata. La Mantia (2004), citando un lavoro svolto nelle Isole Orcadi, riporta come piccoli impianti, al di sotto dei cinque generatori, non comportino effettivi rischi di mortalità dovuta a collisione per l'avifauna.

In definitiva, non esistono dati che possano quantificare l'impatto sull'avifauna che gli aerogeneratori avrebbero, né questi si possono prevedere su base bibliografica, in quanto, come evidenziato in un recente lavoro di Allavena e Panella (2003) la mortalità per collisione varia da sito a sito ed anche tra diversi ricercatori nello stesso sito. Inoltre, mancano quasi del tutto informazioni su aree con caratteristiche faunistiche e ambientali simili a quelle del territorio italiano.

Per poter esprimere valutazioni attendibili del danno potenziale, sarebbe opportuno disporre di dati frutto di monitoraggi effettuati in loco, che spesso però necessitano di tempi estremamente lunghi. Un valido esempio di difformità di valutazioni derivanti da questo tipo di problema è stato effettuato dalla ICQ Holding Spa (Pescara 6 luglio 2005, "Congresso energia del vento e territorio", Università degli studi G.D'Annunzio – Chieti), in occasione di uno studio di impatto ambientale di un impianto eolico in Puglia. L'impatto previsto sulla base di valutazioni condotte con parametri non riferiti al territorio italiano, ha portato a stimare una mortalità per collisione pari a 129 individui/anno ed un indice di 0,19/4,45 u/a/a. Le stesse previsioni, effettuate con dati relativi al monitoraggio effettuato in sito, hanno portato ad una stima di solo 5 collisioni. La difformità dei dati è talmente grande da rendere la questione di primaria importanza.

È da far notare però, che tutti gli studi al quale si fa riferimento, quando si citano le morti per collisioni dell'avifauna, a nostro avviso, potrebbero ormai essere considerati per certi versi superati, dato il continuo sviluppo della tecnologia di produzione dell'energia dal vento che si è avuto negli ultimi anni e che sta conducendo ad una massimizzazione dello sfruttamento della ventosità, portando, come nota positiva per l'avifauna, ad una drastica riduzione della velocità di rotazione delle pale, causa primaria di morte diretta.

Nel 2004, Enel ha stipulato una convenzione con il Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Palermo, avente per oggetto l'indagine avifaunistica presso gli impianti eolici in area SIC di "C.da Colla" in Caltavuturo (PA) e quello di "Gran Montagna" in Caltabellotta (AG).

Il monitoraggio di 1 anno presso tali impianti, coordinato dal Prof. Mario Lo Valvo, docente di Ornitologia alla Facoltà di Scienze dell'Università di Palermo, non ha mai evidenziato alcun impatto diretto sull'avifauna. I censimenti hanno permesso di catalogare la presenza di oltre 30 specie differenti, con densità osservate che non si sono modificate in maniera significativa dopo l'installazione degli impianti (Progetto Ambiente: Eolico onshore e offshore, Foggia 10-11 Settembre 2007)

Questi dati confermano i risultati di un anno di monitoraggio della centrale eolica di GOULIEN in Bretagna, inaugurata nel 2000<sup>9</sup> e posta a poca distanza dall'omonima riserva ornitologica<sup>10</sup>. In particolare, si poneva in rilievo come oltre un anno di osservazioni continue non avesse messo in evidenza alcuna mortalità di avifauna, indicando la piena compatibilità dei parchi eolici con le specie di avifauna stanziale.

Lo studio citato, non vuole rappresentare un'analogia con l'impianto proposto (né di macchine, né di territorio), che sappiamo non essere possibile soprattutto in Italia, caratterizzata com'è da unicità di ambienti che determinano una risposta al disturbo di tipo specie-specifico e sito-specifico, bensì riportare uno dei pochissimi studi in Italia in materia, che fornisce dei dati interessanti come l'assenza di collisioni, che dovrebbero portare a nostro avviso, ad una più approfondita discussione e valutazione del mondo scientifico.

A completamento di quanto detto va ricordato che l'impianto in progetto è l'ammodernamento di un impianto preesistente costituito in totale da 36 macchine di bassa potenza ed alta velocità di rotazione, dismesso e sostituito per una parte da n. 5 macchine ad alta producibilità e bassa velocità di rotazione. Il progetto all'esame porterà a 16 le macchine presenti della Ditta ENEL riducendo di più della metà gli

<sup>9</sup> <http://www.espace-eolien.fr/ouest/centrgou.htm>.

<sup>10</sup> <http://www.lapointeduraz.com/fr/pdr/tourisme/patnaturel/>.

aerogeneratori.

#### **4.3.5 Utilizzazione delle risorse naturali e produzione di rifiuti**

La principale risorsa naturale utilizzata da un impianto eolico è il vento, che per sua caratteristica è una risorsa indefinitamente disponibile e rinnovabile. Il vento viene sfruttato attraverso un processo meccanico che trasforma l'energia cinetica posseduta dal fluido in movimento in energia di rotazione delle pale, quindi in energia meccanica sul rotore della turbina ed infine in energia elettrica dall'alternatore; questo processo non comporta la produzione di alcun rifiuto né l'emissione di sostanze inquinanti.

L'unica risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo occupato dalle macchine, le uniche emissioni prodotte sono quelle acustiche, causate dal movimento delle pale.

Il bilancio complessivo di utilizzazione delle risorse naturali, come illustrato nei paragrafi seguenti, può considerarsi non significativo, infatti:

- non viene compromessa la capacità di rigenerazione delle risorse naturali poiché non vengono interferiti né i cicli bio-geochimici degli elementi, né le riserve di risorse in estinzione o non rinnovabili;
- viene prodotta energia evitando emissioni in atmosfera di gas tossici e gas serra;
- le emissioni acustiche prodotte sono limitate alla zona circostante gli aerogeneratori;
- viene occupata, in fase di esercizio, una porzione di suolo limitata.

#### **4.3.6 Salute pubblica**

I tradizionali metodi di produzione dell'energia attraverso combustibili fossili, comportano la produzione di ceneri e soprattutto l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti (SO<sub>2</sub> -anidride solforosa-, NO<sub>x</sub> -ossidi di azoto-, polveri sospese) e gas serra (CO<sub>2</sub>-anidride carbonica-).

L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), gas naturalmente presente in atmosfera e non tossico, ha subito negli ultimi anni un innaturale incremento, che ha contribuito all'aumento della temperatura terrestre (il ben noto "effetto serra"): i cambiamenti climatici a livello globale che ne derivano, indipendentemente dal luogo in cui la CO<sub>2</sub> è prodotta, sono causa di inestimabili danni alla civiltà umana su tutto il pianeta. L'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), presenti localmente laddove l'aria è inquinata e talvolta trasferiti al suolo attraverso le cosiddette "piogge acide", sono gas tossici estremamente dannosi per la salute umana, delle piante e per i materiali di cui è costituito il nostro patrimonio storico e culturale. Le polveri sospese, soprattutto quelle di piccole dimensioni, sono fortemente nocive per la respirazione di uomini ed animali, per la fotosintesi delle piante e per la conservazione dei materiali; esse risultano doppiamente dannose perché costituiscono veicolo alla diffusione di altre sostanze tossiche come i metalli pesanti.

I livelli delle emissioni degli impianti termoelettrici di tutte queste sostanze, dipendono dal tipo di combustibile utilizzato, dalla tecnologia di combustione e dai sistemi di controllo e depurazione dei fumi adottati, ma in ogni caso non sono di piccola entità.

Così, i benefici prodotti dalle fonti rinnovabili, contribuiscono sia al miglioramento della qualità dell'aria,

sia al raggiungimento degli obiettivi strategici di riduzione della dipendenza energetica dall'estero (l'Italia importa attualmente circa l'80% del suo fabbisogno di combustibili fossili) e di riduzione delle emissioni di gas serra prescritte dal protocollo di Kyoto.

Il progetto di realizzazione dell'ammodernamento della centrale eolica in località "Costa Muricci" nel comune di Collarmele (AQ), come anzi detto, non origina rischi apprezzabili per la salute pubblica, anzi a livello globale comporta un'ulteriore riduzione, rispetto alle condizioni attuali, delle emissioni di inquinanti aerodispersi che normalmente si generano con i convenzionali sistemi di produzione di energia elettrica.

Gli unici rischi a carico della popolazione sono localizzativi e legati all'eventuale rischio, praticamente inesistente nell'attuale casistica, di caduta di frammenti di ghiaccio dalle pale nei periodi meteorologici sfavorevoli. Una corretta disposizione di cartelli monitori sui rischi dell'impianto allontanerà il verificarsi di incidenti. In rapporto alla sicurezza del volo a bassa quota degli aeromobili civili e militari verrà fatta istanza alle autorità competenti per concordare le più efficaci misure di segnalazione secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100  $\mu$ T. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti<sup>11</sup>, vengono fissati il valore di 10  $\mu$ T, quale valore d'attenzione<sup>12</sup> (per gli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole e in tutti i luoghi dove si soggiorna più di 4 ore al giorno), e quello di 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti.

L'area interessata dall'impianto è caratterizzata dall'assenza di popolazione residente, i pochi insediamenti rurali più vicini all'impianto, si trovano tutti a distanze elevate dagli aerogeneratori e dai cavidotti interrati di collegamento tra gli aerogeneratori (collegati tra loro in parallelo) che afferiscono alla cabina di centrale di nuova realizzazione e da lì al punto di consegna alla sottostazione elettrica di Terna, ovvero a distanze tali da garantire ampiamente il rispetto dell'obiettivo di qualità per il campo magnetico.

Secondo uno studio dell'ARPA di Rimini (Inquinamento Elettromagnetico, P.Bevitori et al. Maggioli Editore 1997 - pg. 209) l'induzione magnetica varia a secondo della distanza dalla torre eolica e a circa 10 m da questa, il valore di 0.2  $\mu$ T (microTesla) è ampiamente minore, determinando un impatto trascurabile.

#### ***4.3.6.1 Impatti potenziali (così come mostrato nella relazione sui campi elettromagnetici elaborato R.E36.84.00.018.00)***

L'energia elettrica prodotta dal campo eolico di Collarmele sarà immessa nella rete di trasmissione nazionale attraverso la cabina di centrale in progetto. Il collegamento tra gli 11 aerogeneratori del campo eolico e la cabina sarà garantito da cavi interrati posati nella configurazione a singola, doppia o tripla terna.

<sup>11</sup> La legge 36/2001 fornisce la seguente definizione di elettrodotto: "...è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione"

<sup>12</sup> Per il limite di attenzione e l'obiettivo di qualità, viene specificato che il valore è "...da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio".

La corrente massima trasportata dai cavi interrati sarà pari a 635 A. Si è ipotizzata una profondità di posa dei cavi pari a un metro. I cavi saranno posati a trifoglio e, nel caso di doppia e tripla terna, le terne saranno distanziate di 25 cm e posate con disposizione delle fasi ottimizzata.

Nelle ipotesi sopra descritte si è proceduto all'esecuzione dei calcoli del campo magnetico, generato all'altezza di 1 m dal suolo, in un tratto rettilineo.

Dai calcoli svolti, si può affermare che i campi magnetici prodotti non modificheranno l'attuale fruibilità del sito e non produrranno effetti elettromagnetici dannosi per la popolazione, rispettando gli obiettivi di qualità, pari a  $3 \mu\text{T}$ , come definito anche dal DPCM 08.07.2003.

Si ricorda infine che, poiché la gestione del campo eolico non prevede la presenza di personale in modo continuativo, l'esercizio dell'impianto non causerà problemi nemmeno per quel che riguarda l'esposizione dei lavoratori.

#### **4.3.6.2 Emissioni acustiche prodotte**

Il rumore prodotto dagli aerogeneratori cresce proporzionalmente alla velocità di rotazione delle pale, e quindi anche alla velocità del vento; il livello sonoro percepibile in prossimità dell'impianto eolico è dato dalla somma del rumore prodotto da tutti gli aerogeneratori contemporaneamente, e del rumore di fondo prodotto dal vento.

La zona in cui sono attualmente presenti l'impianti di Monte Coppetella (5 aerogeneratori) e della Ditta WTE2 (16 aerogeneratori), è prevalentemente utilizzata ad uso pastorizio e limitrofa alla strada provinciale, sono quindi presenti ulteriori fonti fisse di rumore. Le fonti mobili sono rappresentate dai mezzi agricoli e dai veicoli che percorrono la strada provinciale S.S. 5; in queste circostanze il rumore di fondo della zona è assimilabile al rumore prodotto dal vento e dai veicoli. Ricordando che la somma di due fonti sonore uguali produce un incremento del livello sonoro di soli 3 dB(A), si deduce che un'emissione sonora proveniente da una fonte qualunque peggiora l'ambiente acustico solo quando supera considerevolmente il livello del rumore di fondo. Il rumore percepito dall'orecchio umano dipende anche dalle caratteristiche dell'ambiente in cui viene emesso e in cui si propaga: nel caso di spazi aperti l'orografia del terreno, la tipologia di vegetazione e delle coltivazioni presenti, gli edifici e qualunque altro ostacolo presente esercitano un'azione fonoassorbente. Nella zona in esame la morfologia debolmente ondulata, la modesta altezza della vegetazione (per lo più pascoli) e l'assenza di edifici creano ben pochi ostacoli e superfici di assorbimento del rumore prodotto: il campo acustico generato dal vento e dal funzionamento dell'impianto eolico può dunque considerarsi – in via semplificativa e precauzionale – inalterato.

Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 1 marzo 1991 e dell'art. 8 comma 1 del DPCM 14 novembre 1997, per quei comuni sprovvisti di piani di zonizzazione acustica (qual è il comune di Collarmele (AQ)), si applicano i seguenti limiti di zona:

Zonizzazione	VALORI LIMITE DI IMMISSIONE SONORA dB(A)	
	DIURNO	NOTTURNO
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A – (art. 2 DM 1444/68)	65	55
Zona B – (art. 2 DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriali	70	70

Tabella 23: limiti acustici di zona per il Comune di Collaramele (AQ)

Valori limite differenziali di immissione, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del DPCM 1 marzo 1991 e dell'art. 4 comma 1,2 e 3 del DPCM 14 novembre 1997, per le zone non esclusivamente industriali si applicano i seguenti limiti differenziali: 5 dB (A) per il periodo diurno e 3 dB (A) per il periodo notturno.

La stima di impatto acustico condotto dal CESI come riportato nella "Relazione impatto acustico e campi elettromagnetici" (R.E36.84.00.018.00), è servita a verificare i limiti assoluti del rumore i quali per la zona in esame sono stati scelti:

Zona B – (art. 2 DM 1444/68)
60 dB (A) per il periodo diurno
50 dB (A) per il periodo notturno

Tabella 24: limiti transitori di accettabilità, da utilizzare in carenza del provvedimento di zonizzazione per aree inserite in "zonaB" del P.R.G.

Dalle carte isofoniche prodotte dal CESI (R.E36.84.00.018.00), il contributo del parco eolico in assetto futuro, con funzionamento alla MASSIMA EMISSIONE SONORA risulterà mediamente assai inferiore a 35 dB(A) sul primo fronte dell'abitato di Collaramele, quindi assai modesto:

- il livello di rumore residuo, ossia il livello sonoro riconducibile alle sorgenti estranee al parco eolico si può considerare, in periodo notturno ed anche in assenza di vento, pari a circa 38-40 dB(A), assai superiore quindi al massimo contributo dell'impianto;
- si ha quindi il pieno rispetto dei limiti transitori di accettabilità (60/50), da utilizzare in carenza del provvedimento di zonizzazione per aree inserite in "zona B" del P.R.G.

In relazione agli elementi sopra esposti l'impatto per questa componente è da ritenersi basso.

#### 4.3.7 Occupazione di suolo

Oltre al vento, l'unica altra risorsa naturale utilizzata è il suolo su cui sorgono gli aerogeneratori (come è possibile osservare nella Tav. D.E36.84.00.005.00 degli elaborati progettuali); le macchine con annesso le piazzole di servizio causano una sottrazione di suolo complessivamente pari a circa 0,26 ettari (utilizzo di piste da parte dei mezzi, deposito temporaneo di materiale, superfici necessarie alla realizzazione delle opere ecc.); la superficie di suolo aggiuntiva, sottratta temporaneamente in fase di cantiere è stimata presumibilmente in circa 0,84 ettari. Come più volte detto, la fase realizzativa dell'opera non determina la sottrazione aggiuntiva di territorio (se non per piccole superfici riconducibili alla maggiore grandezza delle

piazzole di servizio) rispetto a quella già utilizzata.

Poiché il suolo circostante le piazzole e le piste in fase di esercizio, non è influenzato in nessun modo dalla presenza dell'impianto, su di esso può essere mantenuta la destinazione d'uso preesistente; anche sulla porzione di suolo temporaneamente occupata dal cantiere sarà possibile ripristinare gli usi preesistenti al termine dei lavori.

Per questo fattore, considerando che si tratta di un intervento puntuale e che le piste di servizio sono esistenti, che al termine delle operazioni di cantiere, che non si svolgeranno tutte contemporaneamente, il suolo circostante le piazzole potrà riprendere la funzionalità preesistenti, l'impatto è da ritenersi temporaneo e basso a conclusione dei lavori.

#### **4.4 Caratteristiche e sensibilità del paesaggio**

Nel nostro Paese, la produzione di energia da fonti eoliche si confronta con l'esigenza di conciliare l'elevazione di torri eoliche con un paesaggio caratterizzato da straordinari valori storici, paesaggistici e naturali.

L'art.1 della "Convenzione Europea per il Paesaggio" (Consiglio d'Europa – Firenze 2000) ratificata dall'Italia con il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (2004), designa Paesaggio "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni". Il Paesaggio quindi, non può essere considerato come la semplice somma delle singole componenti che lo costituiscono (geosfera, biosfera, idrosfera, etc.), ma è frutto di un sistema complesso di relazioni tra l'ambiente antropico e quello naturale, in cui è possibile riconoscere degli elementi morfologici e vegetazionali primari e degli elementi antropici e culturali di carattere secondario, che ne determinano le peculiarità.

Ogni qualvolta si va a realizzare un nuovo progetto, si determina una trasformazione di ciò che esiste e di conseguenza una modificazione di uno stato. Tale modificazione produce inevitabilmente effetti sull'ambiente circostante, determinando degli impatti.

L'impatto paesaggistico è considerato come l'impatto potenzialmente più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un impianto eolico, dato che gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili, in ogni contesto territoriale, in relazione alle loro caratteristiche costruttive, alla topografia, alla densità abitativa e alle condizioni meteorologiche. Risulta quindi importante, prendere in considerazione, non soltanto le caratteristiche percettive del paesaggio, ma valutare anche la sensibilità dei luoghi nei confronti delle possibili modificazioni.

Per la progettazione paesaggistica degli impianti eolici, è dunque indispensabile lo studio del contesto di riferimento e di influenza, che coinvolge diverse scale territoriali e varia secondo i caratteri geografici generali e le caratteristiche specifiche dei luoghi; in tal senso è possibile individuare, almeno tre contesti, uno ravvicinato, uno intermedio e uno vasto, secondo il diverso grado di visibilità e di relazione degli impianti

con i luoghi esistenti.

Tali contesti, sono individuabili attraverso la definizione di "aree di studio" con estensione e caratteristiche di approfondimento, diverse; in particolare è possibile individuare:

- un'area di impatto locale (AIL);
- un'area di impatto potenziale (AIP), pari ad un'area circolare di raggio 10000 m;
- un'area di impatto visuale assoluto (AIVA), pari a 46800 m.

Nell'ambito di tali aree e più in particolare nell'ambito dell'Area di Impatto Potenziale (AIP) saranno effettuate la maggior parte delle analisi.



Illustrazione 5: Carta con indicata la localizzazione degli impianti e l'Area di Impatto Potenziale (raggio 10000).

#### **4.4.1 Impatto paesaggistico**

La valutazione dell'impatto del progetto in esame sul paesaggio, viene condotta attraverso l'analisi delle caratteristiche e della sensibilità del paesaggio; quest'analisi, ha l'obiettivo di rivelare quelle che sono state le trasformazioni che i luoghi hanno subito, le permanenze dei "sistemi storici" che hanno caratterizzato i luoghi nel corso del tempo e le attribuzioni di significato che oggi contribuiscono a definire l'identità culturale dell'area di studio.

In tal senso andrà, evidenziata: "...la tessitura storica esistente: il disegno paesaggistico, l'integrità di relazioni, storiche, visive, simboliche dei sistemi di paesaggio esistenti (rurale, urbano, religioso, produttivo, ecc.), le strutture funzionali essenziali alla vita antropica, naturale e alla produzione (principali reti di infrastrutturazione); le emergenze significative, sia storiche, che simboliche".

Nel presente studio, seguendo le indicazioni dettate dal DPCM 12 dicembre 2005 e dalle linee guida del Ministero e della Regione Abruzzo e per cercare nel contempo di essere il più obiettivi possibile, si è deciso di utilizzare un approccio olistico, basato su più strumenti di indagine sia oggettivi che soggettivi, quali:

- indagine storico-ambientale, intesa come l'analisi dell'evoluzione storica del territorio volta a chiarire le dinamiche sociali, economiche ed ambientali che hanno definito l'identità culturale dell'area di studio;
- analisi della struttura del paesaggio;
- analisi dell'intervisibilità;
- simulazioni;

Per quantificare gli impatti, per ciascuna analisi è stata effettuata una comparazione delle alternative, tra cui l'alternativa 0 (quella cioè che prevede la non realizzazione del progetto). A ciascuna delle alternative, è stato assegnato un valore in relazione alle funzioni di utilità. Quest'ultime, sono state sviluppate, assegnando ad ogni alternativa un Indice di Qualità Ambientale (IQA) variabile tra 0 e 1 a seconda che la soddisfazione sia minima o massima, sulla base di dati bibliografici e di campo.

Le analisi sono state supportate da informazioni provenienti dal Piano Paesistico, da ricerche bibliografiche, da sopralluoghi condotti nella zona interessata.

##### **4.4.1.1 Evoluzione storica del territorio.**

L'analisi dell'evoluzione storica del territorio, ha come obiettivo l'individuazione delle dinamiche sociali, economiche ed ambientali che hanno definito l'identità culturale dell'area di studio in modo da conoscerne la sensibilità e poter valutare l'impatto del progetto.

L'attribuzione del valore di sensibilità farà riferimento ad una scala numerica comune a tutti gli elementi analizzati, definita in modo arbitrario su quattro livelli aventi il significato espresso nella Tabella 25 di seguito riportata.

Punteggio	Sensibilità/Valore Intrinseco/Vulnerabilità
0	Nulla
1	Bassa
2	Media
3	Alta

Tabella 25: Scala di attribuzione dei valori alle componenti del paesaggio

La sensibilità complessiva infine verrà calcolata attraverso un'ulteriore media dei valori di sensibilità delle diverse categorie precedentemente calcolati, fornendo come risultato un valore compreso in una scala da 0 a 3.

In linea generale la sensibilità di un paesaggio è considerata critica quando il suo valore è maggiore o uguale a 2.

In base alle caratteristiche del paesaggio percettivo descritto, ed alle esperienze riportate in letteratura, l'analisi dell'evoluzione storica del paesaggio è stata condotta scomponendolo nelle seguenti 3 categorie fondamentali, che concorrono a definirne la sensibilità complessiva:

- significato storico-ambientale;
- patrimonio culturale;
- frequentazione.

### **Significato storico-ambientale**

Il valore intrinseco medio del paesaggio sotto il profilo storico-ambientale, è pari a 1,45.

### **Patrimonio culturale**

Il primo passo per l'analisi del paesaggio sotto il profilo del patrimonio culturale è l'individuazione dei beni materiali presenti all'interno della zona in esame, tra quelli indicati nel Testo Unico in materia di beni culturali e ambientali (D.Lgs. 490/99) (Allegato 4)

La sensibilità media del patrimonio culturale, dedotta dall'analisi della media dei valori dei beni presi in considerazione è stimabile in generale come "medio-bassa".

### **Frequentazione**

Per frequentazione si intende la riconoscibilità sociale di un paesaggio, cioè quello che esso rappresenta in funzione della quantità e qualità della sua frequentazione indipendentemente dal suo significato storico, ma tenendo presente la percezione del pubblico.

Dall'analisi della sensibilità del paesaggio sotto l'aspetto della frequentazione, per i vari elementi presi in esame, la sensibilità media che ne risulta ha un valore pari a 1,38.

#### **4.4.1.2 Analisi della sensibilità complessiva**

A partire dall'analisi delle singole categorie in cui è stato scomposto il paesaggio, viene calcolata la

sensibilità complessiva dell'Area di Impatto Potenziale dell'impianto eolico come media dei valori intermedi, come è possibile leggere nella Tabella 26, la sensibilità complessiva risulta quantificata in un valore pari a 1,43, che nella scala definita corrisponde ad una sensibilità poco superiore alla definizione di "bassa", comunque inferiore al valore 2, considerato indice di criticità della zona dal punto di vista della sensibilità paesaggistica.

CATEGORIE	SENSIBILITÀ PARZIALE
Significato storico - ambientale	1,45
Patrimonio culturale	1,46
Frequentazione	1,38
<b>SENSIBILITÀ COMPLESSIVA</b>	<b>1,43</b>

Tabella 26: Sintesi finale della stima della sensibilità paesaggistica dell'Area di Impatto Potenziale dell'impianto eolico.

#### 4.4.1.3 Analisi del potenziale biotico.

Mediante la lettura percettiva è possibile riconoscere la struttura portante del paesaggio, cioè l'insieme di elementi primari immediatamente visibili, e di elementi secondari, che ne definiscono la connotazione culturale ed economica.

Il primo dei modelli utilizzati, è finalizzato all'analisi del potenziale biotico dell'area di intervento in una concezione che integra l'analisi delle funzioni del paesaggio (nozione ecosistemica di equilibrio ecologico) con l'analisi della struttura del paesaggio (nozione ecosistemica, estetico-percettiva ed economica), attraverso una lettura congiunta di quest'ultimo sotto il profilo sia naturale che antropico.

Una volta individuati i biotopi presenti, la successiva fase dello studio è stata rappresentata dal riconoscimento di "ambiti omogenei" per la loro potenzialità biotica, utilizzando, quali parametri della qualità ambientale, dieci caratteristiche elementari ambientali (diversità, superficie a copertura vegetale perenne, stratificazione della vegetazione, naturalità, rarità, funzione ecologica, integrità, legame con la rete dei biotopi naturali, legame con la rete del connettivo verde e degli spazi aperti, grado di isolamento dall'azione antropica), per ciascuna delle quali sono stati individuati tre livelli di potenzialità biotica con punteggi associati: basso = 0; medio = 1; alto = 2.

Ciascun areale è stato quindi valutato, in base alle dieci caratteristiche, elencate attraverso valori di intensità (basso, medio, alto) che sommati danno la misura di potenzialità biotica dell'areale. In base alla valutazione ottenuta, gli ambiti esaminati, sono stati classificati in 4 classi di isopotenzialità:

1. ambiti a potenzialità biotica bassa (0-3);
2. ambiti a potenzialità biotica medio-bassa (4-7);
3. ambiti a potenzialità biotica medio-alta (8-13);
4. ambiti a potenzialità biotica alta (14-20).

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle alternative considerate con il valore calcolato di IQA Indice di Qualità Ambientale:

Fase	Alternativa	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boscate e ambienti naturali	Corpi idrici	Viabilità	Pot. Biotica	IQA
	Alternativa zero	2	4	18	10	0	34	0,34
Cantiere	Parco eolico	2	4	18	10	0	34	0,34
Esercizio	Parco eolico	2	4	17	10	0	33	0,33

Tabella 27: Tabella riassuntiva delle alternative considerate e dei rispettivi valori di potenzialità biotica. A lato, il corrispondente valore di IQA della funzione di utilità delle potenzialità biotiche.

Dalle analisi effettuate, risulta che l'ambito indagato è caratterizzato da forti contrasti tra paesaggi prevalentemente antropizzati e zone a vocazione naturale. La fase di cantiere non induce alcuna riduzione dell'isopotenzialità degli areali esaminati, mentre una minima variazione si riscontra in fase di esercizio (l'Indice di Qualità Ambientale diminuisce di 1 punto percentuale rispetto all'alternativa 0). Ciò è attribuibile al ridotto impatto che gli aerogeneratori determinano sugli areali e sulle componenti biotiche analizzate nel presente modello, considerato soprattutto il fatto che si tratta di ammodernamento di un'impianto; per quanto considerato quindi, si può ritenere che non venga pregiudicata la "resistenza biotica" del paesaggio.

#### 4.4.1.4 **Analisi delle interferenze visive.**

Il modello utilizzato è quello dell'analisi dell'intrusione visiva basata su simulazioni.

L'analisi, è stata sviluppata partendo da un'elaborazione cartografica 3D su modello digitale del terreno (DEM – Digital Elevation Model) gestito da software per l'analisi spaziale in 3D. Sul terreno virtuale, georeferenziati e in 3D, sono stati posizionati i modelli tridimensionali degli aerogeneratori, in modo da riprodurre una "realtà virtuale digitale" conforme allo stato di fatto e di progetto. Con questo modello virtuale, sono poi state sviluppate due analisi:

1. l'analisi dell'Intervisibilità Proporzionale;
2. l'analisi mediante foto-simulazioni.

#### **Analisi dell'Intervisibilità Proporzionale**

Dall'osservazione della Carta dell'Intervisibilità Proporzionale (Allegato 3), è possibile osservare che:

- la porzione di territorio da cui sono visibili le macchine è pari a circa 11000 ettari, corrispondente a circa il 35% dell'Area di Impatto Potenziale;
- la porzione di territorio da cui l'impianto risulta visibile nella sua totalità (11 aerogeneratori) risulta pari a circa 7700 ettari, (24,7 % dell'intera Area di Impatto Potenziale);
- le porzioni di territorio dalle quali l'impianto è maggiormente visibile, sono localizzate oltre che nelle immediate vicinanze del parco eolico, soprattutto nella zona Sud-Ovest dell'Area di Impatto Potenziale, dove si estende la Piana del Fucino, mentre risulta praticamente esclusa tutta la parte a Nord dell'area di impianto e buona parte dell'area a Sud-Est, caratterizzate da rilievi che formano una barriera visiva naturale;
- le aree caratterizzate da visibilità dell'impianto pressoché totale (11 macchine) sono

principalmente le aree della Piana del Fucino;

- la viabilità principale della zona, risulta interessata dalla visibilità dell'impianto solo per alcuni tratti.

### **Analisi mediante foto-simulazioni.**

La seconda analisi, riguardante le simulazioni, prevede sulla base dei risultati emersi dall'analisi dell'Intervisibilità Proporzionale, la realizzazione di immagini virtuali fotorealistiche, da punti di osservazione significativi (luoghi turistici, strade di grande percorrenza, punti panoramici, ecc.).

Tali punti, sono stati scelti in funzione della scenicità, della frequenza, della presenza degli osservatori, della importanza attribuita al singolo sito sulla base di notizie storiche, turistiche e legate ad eventi che hanno luogo nelle aree prese in considerazione. Va precisato, però, che non tutti i punti visuali scelti in prima istanza sono poi risultati determinanti in sede di verifica visiva.

Per il confronto tra i punti di osservazione scelti e il corrispondente calcolo degli Indici di Qualità Ambientale (IQA), ci si è basati sulla funzione di utilità inerente alla percentuale di visuale occupata da elementi di disturbo. Le analisi sono state effettuate nei punti ritenuti a maggior fruizione antropica.

Per ciascun punto di ripresa fotografica sono state considerate quattro alternative:

1. **Alternativa zero** – situazione reale (paesaggio attuale);
2. **Alternativa zero potenziale** – situazione teorica di massima soddisfazione (a questo paesaggio, viene arbitrariamente assegnato un Indice di Qualità Ambientale massimo, IQA=1);
3. **Alternativa di progetto** – situazione di progetto basata sui foto-inserimenti;
4. **Alternativa parco eolico totale** – situazione teorica di massima insoddisfazione (a tale condizione teorica viene attribuito un Indice di Qualità Ambientale minimo, IQA=0).

Sulla base dei rapporti numerici tra le superfici visive occupate nelle diverse alternative si calcola l'Indice di Qualità Ambientale del progetto rispetto all'alternativa zero (situazione attuale).

Di seguito, si riporta qualcuno dei fotoinserti realizzati da punti nell'intorno dell'impianto e la tabella riassuntiva degli Indici di Qualità Ambientale calcolati per ciascuno di essi.



Illustrazione 6: Foto 1 - Stato autorizzato (impianto Coppetella + impianto WTE2); vista da Cerchio (AQ)



Illustrazione 7: Foto 1 - Stato di progetto



Illustrazione 8: Foto 1 - Stato autorizzato; immagine sovrapposta a griglia di riferimento con punti sensibili evidenziati (99 quadrati su 1250) pari al 7,9%; (IQA=0,92)



Illustrazione 9: Foto 1 - Stato di progetto; immagine sovrapposta a griglia di riferimento con punti sensibili evidenziati (120 quadrati su 1250) pari al 9,6%; (IQA=0,90)



Illustrazione 10: Foto 2 - Stato autorizzato (impianto Coppetella + impianto WTE2) vista parziale (Costa Muricci) degli impianti da Collaramele (AQ)



Illustrazione 11: Foto 2 - Stato di progetto

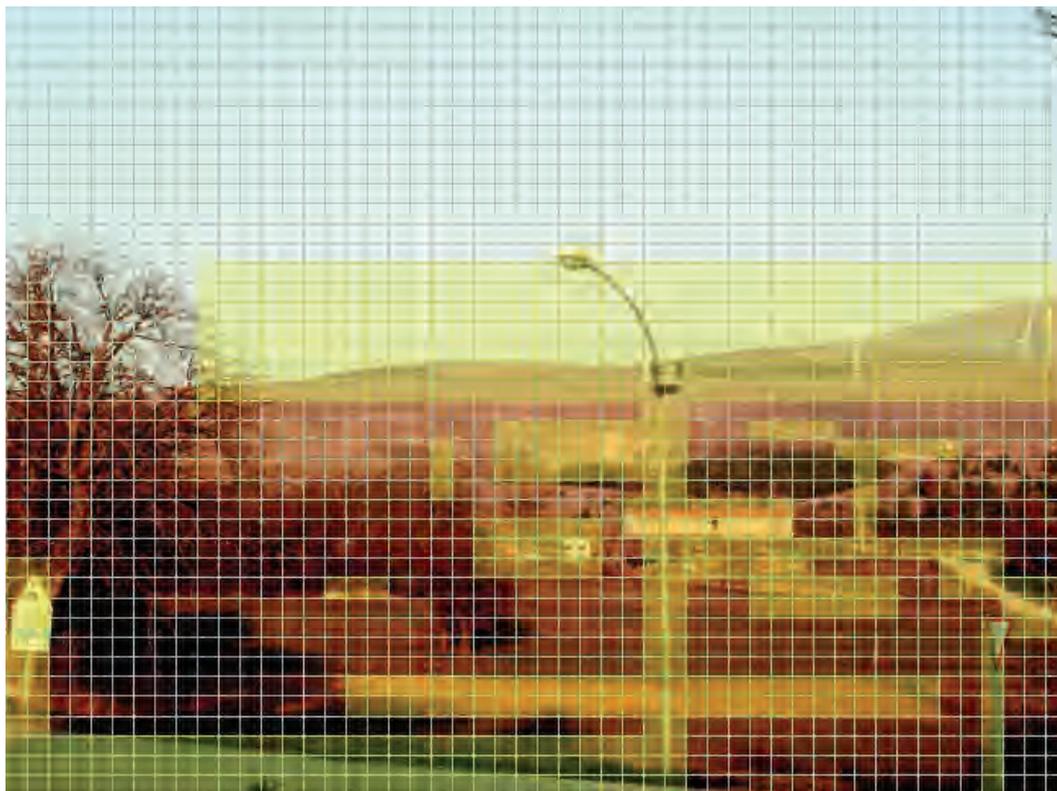


Illustrazione 12: Foto 2 - Stato autorizzato; immagine sovrapposta a griglia di riferimento con punti sensibili evidenziati (619 quadrati su 1450) pari al 42,7%; (IQA=0,57)

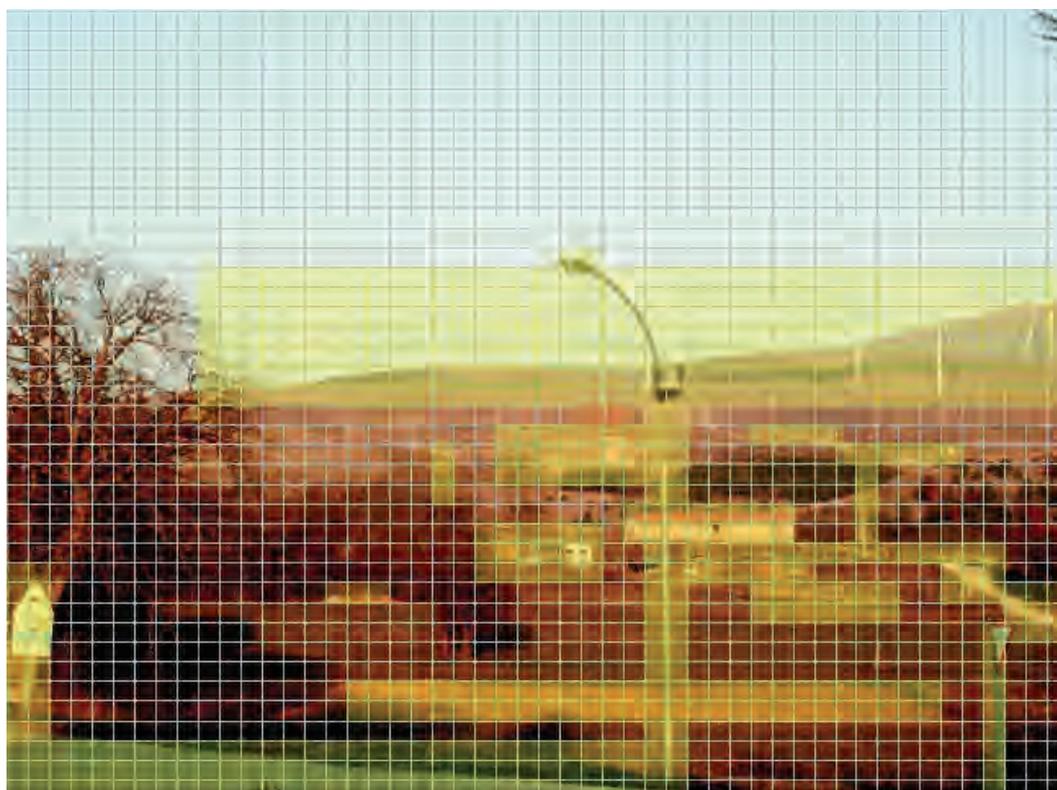


Illustrazione 13: Foto 2 - Stato di progetto; immagine sovrapposta a griglia di riferimento con punti sensibili evidenziati (621 quadrati su 1450) pari al 42,8%; (IQA=0,57)

Soddisfazione ambientale	Alternativa	IQA foto1	IQA foto2	IQA medio
Minima soddisfazione	Parco eolico totale	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Alternativa di progetto	Parco eolico reale	0,90	0,57	<b>0,74</b>
Alternativa 0	Paesaggio attuale	0,92	0,57	<b>0,75</b>
Massima soddisfazione	Ipotesi zero potenziale	1,00	1,00	<b>1,00</b>

Tabella 28: Tabella di analisi degli impatti visivi, ponderata per ciascun fotoinserimento e relativo valore di IQA medio

Nel complesso quindi, con la realizzazione del progetto l'Indice di Qualità Ambientale passerebbe da 0,75 a 0,74 diminuendo di un solo punto percentuale; tale variazione si riscontra in particolare nelle immediate vicinanze dell'impianto ove l'impatto è maggiormente percepibile.

#### 4.4.2 Conclusioni

In conclusione, si può affermare che, il progetto per la realizzazione dell'ammodernamento del parco eolico "Costa Muricci", costituito da 11 macchine, è impattante, per quanto concerne il paesaggio, solo in fase di esercizio. Infatti, come si evidenzia dagli indici riportati nelle tabelle di analisi presentate nei paragrafi precedenti, le attività di cantiere hanno, infatti, un impatto sul territorio considerato molto basso, dato che, trattandosi di un ammodernamento, si rileva l'esistenza della maggior parte delle opere necessarie alla realizzazione del progetto (in particolare piste e piazzole) riducendo in questo modo di molto le operazioni necessarie alla realizzazione dell'intervento.

	IQA Potenzialità biotica	IQA Interferenze visive	IQA Totale
<b>Parco eolico</b>	0,33	0,74	0,54
<b>Alternativa 0</b>	0,34	0,75	0,55
<b>Differenza (%)</b>	1%	1%	1%

Tabella 29: tabella riassuntiva relativa all'analisi dell'impatto paesaggistico in fase di esercizio e degli Indici di Qualità Ambientale risultanti dalle analisi realizzate

Come è possibile osservare dalla tabella, la variazione della qualità paesaggistica in termini di peggioramento a seguito della realizzazione dell'impianto è solo dell'1% e quindi molto bassa.

Va inoltre considerato, che le opere progettate si introducono in un paesaggio ed in un territorio già mutato da oltre dieci anni (le prime centrali dell'Enel e della Marsica Gas nonché l'aerogeneratore del comune di Collarmele furono realizzate nella seconda metà degli anni novanta), in cui attualmente sono presenti una centrale eolica dell'Enel composta da 5 macchine su Monte Coppetella, oggetto di ammodernamento nel 2004, e un'impianto della WTE2 (16 macchine) in fase di realizzazione, in sostituzione di quello esistente della Marsica Gas. Tutte queste opere fanno quindi parte, ormai, della scena che ogni giorno si dispiega dinanzi agli occhi di un osservatore qualsiasi che volga lo sguardo in direzione della Costa Muricci.

Considerato tutto questo, si può concludere che l'inserimento nel paesaggio appare, sostanzialmente

compatibile con lo stesso, aumentando in misura estremamente limitata l'impatto esistente, dovuto alle altre opere presenti. Si aggiunga inoltre, che in tutta l'analisi, non sono stati presi in considerazione i fenomeni meteo-climatici (pioggia e foschia) che riducono fortemente la visibilità dell'impianto per buona parte dell'anno e che l'intrusione visiva è considerata aprioristicamente negativa, quando in realtà molte persone hanno una percezione positiva delle macchine eoliche.

## 5 DESCRIZIONE DEI METODI PREVISIONALI UTILIZZATI PER VALUTARE GLI IMPATTI

Il gruppo di lavoro, ha effettuato le necessarie valutazioni sulla base della documentazione di analisi e sintesi prodotta. Detta documentazione è stata sottoposta ad un giudizio critico, per permettere una valutazione sulla completezza tecnica dei temi trattati in relazione alla valutazione degli "impatti chiave", nonché per la stima degli aspetti qualitativi e quantitativi in gioco.

Il presente studio, nella sua fase di valutazione quali-quantitativa è stato impostato sul "controllo attivo", per cercare di individuare e di minimizzare le prevedibili interferenze negative dell'intervento in oggetto sul sistema naturale locale.

Il lavoro svolto è stato impostato in 3 fasi:

1. Analisi ambientale delle singole componenti esposte all'intervento.

Sulla base dei sopralluoghi effettuati in campagna e della raccolta di dati bibliografici sono state redatte le analisi di settore. Queste, corredate da tabelle e carte tematiche, sono state riassunte nel presente studio nei paragrafi tematici di competenza.

2. Valutazione del progetto per individuare le componenti ambientali più colpite dall'intervento.

La lettura del progetto, attraverso un'attenta e completa fase di raccolta della documentazione, ha consentito di individuare le componenti ambientali più esposte e colpite dall'opera in oggetto. Queste sono riportate nel successivo elenco-vettore della matrice di calcolo adottata per la valutazione quantitativa dell'impatto atteso.

3. Elenco ed esame degli interventi di ricomposizione ambientale.

In base al progetto redatto, sono stati proposti gli interventi di ricomposizione ambientale effettuati tramite le compensazioni e/o le mitigazioni necessarie e possibili.

Per la fase di valutazione si è deciso di utilizzare l'Analisi Multi-Criteri (A.M.C.) poiché il progetto prevede interventi che hanno contemporaneamente ricadute di diversa entità su più componenti ambientali.

Tra i diversi approcci possibili alle A.M.C., la metodologia delle *matrici a livelli di correlazione variabile* dà buoni risultati interpretativi e permette nel contempo di prendere in considerazione anche aspetti strettamente ambientali, che altrimenti sarebbero di difficile lettura o rappresentazione, data la loro complessità e correlazione.

Le *matrici a livelli di correlazione variabile* permettono di effettuare una valutazione quantitativa alquanto attendibile, significativa e sintetica. Essa mette in relazione due *liste di controllo*, generalmente *componenti ambientali* e *fattori ambientali* (es.: componente *Suolo* e fattore *Modifiche morfologiche*) e il suo scopo principale è quello di stimare l'entità dell'impatto elementare dell'intervento in progetto su ogni componente.

In base alle problematiche emerse dalla fase di analisi e dai suggerimenti dei professionisti del gruppo di lavoro impegnati nello studio, si è proceduto all'individuazione delle *componenti* (clima, vegetazione, fauna, suolo, ecc.) e dei *fattori* (morfologia, emissioni in atmosfera, modificazione della biodiversità, ecc.).

Poiché i risultati della metodologia che impiega i modelli matriciali sono fortemente condizionati dalle scelte operative effettuate dai redattori (magnitudo dei fattori e livelli di correlazione in primo luogo), sono stati effettuati alcuni incontri secondo il metodo Delphi (USAF) per individuare, scegliere e pesare gli elementi significativi da impiegare nella stima, le magnitudo da attribuire ai fattori e i livelli di correlazione da assegnare alle componenti.

Relativamente ai *fattori* dopo un confronto con gli esperti di settore, la lettura del territorio in esame ed in base ai dati ricavati dai questionari Delphi, sono stati attribuiti i valori di magnitudo (*magnitudo minima, massima e propria*). Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'opera in oggetto calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

Di seguito viene riportato l'elenco delle Componenti ambientali e dei Fattori/Azioni (fase di cantiere ed esercizio) di progetto presi in considerazione.

**COMPONENTI:**

1. Salute pubblica
2. Socio-economica
3. Paesaggio
4. Ambiente idrico superficiale
5. Suolo
6. Flora
7. Fauna

**FATTORI:**

- a) Emissioni in atmosfera evitate
- b) Campi elettromagnetici
- c) Rumore
- d) Occupazione di suolo
- e) Morfologia
- f) Interferenza visiva
- g) Modificazione della biodiversità vegetazionale
- h) Modificazione della biodiversità faunistica
- i) Produzione di energia

Dopo aver individuato le componenti ed i fattori/azioni in gioco sono state attribuite le magnitudo (minima, massima e propria) e i livelli di correlazione.

Le magnitudo minima e massima possibili sono state indicate in modo da ottenere un intervallo di valori in cui confrontare l'impatto elementare dell'intervento in oggetto, calcolato in quel contesto ambientale e territoriale.

## 6 CONCLUSIONI

### Ammodernamento "Costa Muricci" - Alternativa "0"

#### IMPATTI ELEMENTARI

COMPONENTI	OPERA IN PROGETTO	MINIMI	MASSIMI
salute pubblica	29,17	10,00	100,00
socio-economica	29,17	10,00	100,00
paesaggio	25,45	10,00	100,00
ambiente idrico superficiale	25,56	10,00	100,00
suolo	25,56	10,00	100,00
flora	27,00	10,00	100,00
fauna	25,00	10,00	100,00

### Ammodernamento "Costa Muricci" - Alternativa "1"

#### IMPATTI ELEMENTARI

COMPONENTI	OPERA IN PROGETTO	MINIMI	MASSIMI
salute pubblica	44,12	10,00	100,00
socio-economica	41,54	10,00	100,00
paesaggio	34,44	10,00	100,00
ambiente idrico superficiale	30,00	10,00	100,00
suolo	34,00	10,00	100,00
flora	35,56	10,00	100,00
fauna	33,33	10,00	100,00

Componenti	Alternativa "0"	Alternativa "1"	Andamento
Salute pubblica	29,17	44,12	+14,95
Socio-economica	29,17	41,54	+12,37
Paesaggio	25,45	34,44	-8,99
Ambiente idrico superficiale	25,56	30,00	-4,44
Suolo	25,56	34,00	-8,44
Flora	27,00	35,56	-8,56
Fauna	25,00	33,33	-8,33

Tabella 30: andamento degli impatti tra alternativa "0" ed "1"

In definitiva, dall'analisi dei dati emerge che le modifiche morfologiche in progetto riguardano esclusivamente i movimenti terra nell'area in cui verranno realizzate le macchine. Tali operazioni, non saranno svolte in contemporanea per tutte le piazzole e saranno solo temporanee per cui non comporteranno rilevanti modificazioni né determineranno uno sconvolgimento della morfologia attuale. Inoltre le piste che saranno utilizzate sono tutte esistenti e non necessitano di adeguamenti significativi come pure le aree dove saranno localizzate le piazzole e gli aerogeneratori, ricalcheranno il layout dell'impianto precedente, con modesti aumenti di superficie dovuti alla maggiore grandezza delle macchine da installare. Pertanto, le accortezze in progetto rendono di fatto tali modificazioni non rilevanti. L'"immersione" del campo eolico negli habitat naturali (prati e pascoli) permette comunque di conservare la morfologia a grande scala.

Le modifiche del drenaggio superficiale, non sono da considerarsi significative in quanto, le opere, non comportano variazioni dell'idrografia superficiale esistente, poiché si utilizzano tracciati ed aree, già impiegate in precedenza per il medesimo scopo. Il progetto in esame comporterà solo un aumento della superficie delle piazzole di servizio (che in progetto occupano circa 1,1 ha nella fase di cantiere) e nuovamente il rimaneggiamento del suolo per la realizzazione della sezioni di scavo, per la posa in opera dei cavidotti lungo le piste esistenti e delle fondazioni. Allo stato attuale, non si presentano variazioni nella dinamica di scorrimento superficiale delle acque a seguito della realizzazione del precedente impianto, il che fa supporre che, anche per il nuovo impianto, questo fattore non subisca variazioni.

La sorgente d'inquinanti che si attiva per la realizzazione dell'impianto eolico è esclusivamente del tipo autoveicolare, in particolare di mezzi pesanti che caricano e/o scaricano il materiale da costruzione e la componentistica delle macchine. In generale l'emissione quali-quantitativa degli inquinanti non è un fattore determinante per il destino ambientale dell'area circostante data l'entità delle emissioni. A questo fattore è da attribuirsi anche l'emissione di rumore nella fase di cantiere dovuto al traffico veicolare e alle operazioni di cantiere. Solo per quest'ultimo fattore si ritiene che l'incidenza a carico della fauna sia più significativo ma comunque localizzata al sito di lavorazione e gravante solo sulle specie più sensibili segnalate nella ZPS. Inoltre, l'innalzarsi del particolato grossolano, dovuto al passaggio sulle piste non asfaltate potrebbe provocare la copertura delle foglie di piante poste anche a notevole distanza, soprattutto nelle aree di impianto per definizione molto ventose. Tali "effetti collaterali", nel caso specifico non sembrano assumere un peso critico nella valutazione complessiva degli impatti essendo tutte le piste necessarie già presenti.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, è stata presa in considerazione la temporanea occupazione dei suoli dovuta alla fase di cantiere (utilizzo di piste da parte dei mezzi, deposito temporaneo di materiale, superfici necessarie alla realizzazione delle opere ecc.). Come più volte detto, la fase realizzativa dell'opera non determina la sottrazione aggiuntiva di territorio (se non per piccole superfici riconducibili alla maggiore grandezza delle piazzole di servizio) rispetto a quella già utilizzata.

Tra tutti le emergenze vegetali segnalate nel sito ci sono gli habitat segnalati nella scheda Natura 2000; i luoghi di realizzazione in particolare delle piazzole, potrebbero ricadere potenzialmente nell'habitat "6210 -

*Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco Brometalia) - stupenda fioritura di orchidee'.*

Qualora, a seguito di rilievi in periodi fenologici adeguati, si accertasse la presenza di questo habitat, esso non subirebbe comunque modificazioni significative rispetto alle condizioni attuali, poiché, l'impianto in progetto non è altro che l'ammodernamento del parco eolico "Costa Muricci" e le operazioni di realizzazione comporteranno una sottrazione aggiuntiva minima.

Per questo fattore, quindi, se si seguono le indicazioni riportate nel capitolo delle mitigazioni, considerando che si tratta di un intervento puntuale di modeste dimensioni e che al termine delle operazioni di cantiere il suolo circostante le piazzole potrà riprendere le funzionalità preesistenti, si ritiene che l'impatto sia basso e reversibile nel breve periodo.

L'impianto eolico di "Costa Muricci", inserito all'interno della ZPS "Sirente Velino" (cod. IT110130), interessa in particolare la parte meridionale del sito al limite del confine amministrativo dello stesso; la sensibilità, caratteristica peculiare intrinseca di ciascuna specie nei confronti di diversi fattori di impatto, viene qui intesa come la risposta probabile di ciascuna categoria faunistica alle modificazioni degli habitat o dell'ambiente esterno in generale.

Le possibili interazioni fra il cantiere e l'ornitofauna stanziale sono molto relative in quanto gli animali presenti, all'apertura del cantiere, si allontaneranno rientrando nel sito, alla fine dei lavori, in modo molto graduale adattandosi quindi alle nuove strutture che sono sorte nel frattempo.

È prevedibile comunque l'abbandono temporaneo, della zona limitrofa alle attività, da parte della maggior parte della fauna (per un raggio di circa 600 m, Langston e Pullan, 2002). Questo disturbo però, come altri, può essere di tipo sito-specifico e/o specie-specifico, quindi, difficilmente valutabile e legato soprattutto alle specie più sensibili, per le quali il ritorno potrebbe richiedere tempi piuttosto lunghi.

Appare comunque evidente che l'impatto del cantiere può assumere livelli anche inaccettabili qualora le attività avvengano in concomitanza con i periodi riproduttivi e nel contempo interessino aree naturali e/o naturaliformi (pascoli, macchia, macere, siepi, alberature, boschetti, soprattutto se isolati in un contesto di aree coltivate o comunque aperte, ecc.) ove è facile che siano in atto nidificazioni.

Nell'area in esame, la sottrazione di habitat qualora non si intervenga in periodi riproduttivi, può essere importante per le specie che necessitano di ampi territori di caccia come ad esempio il Lupo. Per quest'ultima specie, si ritiene che vi possano essere problemi di disturbo solo in fase di cantiere in quanto, si può verificare che il predatore si allontani da quella parte del suo territorio nella quale insistono i lavori e successivamente rientrare alla chiusura del cantiere ricolonizzando l'area. Inoltre si deve tenere in considerazione il fatto che la proposta progettuale interessa un'area già disturbata dalla presenza di altre installazioni eoliche.

Gli impatti potenziali più significativi in fase di esercizio, sarebbero a carico della fauna per perdita di habitat e rischio potenziale di collisione con gli aerogeneratori; per il primo, si ritiene ragionevole pensare che la presenza dei nuovi aerogeneratori, in relazione a quelli già autorizzati e in fase di realizzazione (16

macchine della Ditta WTE2) e a quelli presenti (5 di ENEL Produzione), non comporterà una sottrazione di habitat significativa (valutazione previsionale di circa 0,01% ha rispetto alla situazione attuale) per le specie citate, non intervenendo neppure sulla connettività ecologica a grande scala. Per il secondo fattore, non esistono dati che possano quantificare l'impatto sull'avifauna che gli aerogeneratori avrebbero, né questi si possono prevedere su base bibliografica, in quanto, come evidenziato in un recente lavoro di Allavena e Panella (2003) la mortalità per collisione varia da sito a sito ed anche tra diversi ricercatori nello stesso sito. Inoltre, mancano quasi del tutto informazioni su aree con caratteristiche faunistiche e ambientali simili a quelle del territorio italiano. In definitiva, la presenza dei nuovi aerogeneratori non comporterà rischi significativi valutabili per l'avifauna segnalata, se non a seguito di un monitoraggio.

Per quel che concerne il paesaggio, alla luce delle considerazioni e dei dati presentati nei paragrafi precedenti, è possibile affermare che l'ammodernamento dell'impianto di "Costa Muricci", non modifica sostanzialmente il quadro paesaggistico e l'impatto dell'opera in termini di percezione visiva può considerarsi basso.

A fronte del lieve aumento di impatto sulle componenti ecosistemiche, reversibili nel breve periodo, si rileva un significativo aumento in positivo per la componente "socio-economica" e "salute pubblica", grazie alle emissioni in atmosfera evitate, valutabili, secondo i dati riportati nella tabella di seguito, in:

1000 g/kWh emissioni evitate di CO <sub>2</sub>	55.000 t/anno
1,4 g/kWh per l' emissioni evitate di SO <sub>2</sub>	77 t/anno
1,9 g/kWh per l' emissioni evitate di NO <sub>x</sub>	104,5 t/anno

Tabella 31: emissioni evitate (ENEA, 2000) considerando un funzionamento medio di 2.500 ore annue sulla base delle valutazioni del GRTN.

## 7 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1991. CORINE biotopes manual. Habitats of the European Community – Commission of the European Communities, Luxembourg.

Allavena S. 2004. Impatto delle centrali eoliche sugli animali. In volo sull'Europa. 25 anni della Direttiva Uccelli, Legge pioniera sulla conservazione della natura, 21 maggio 2004, Palazzo Sanvitale, Parma.

Altobello G. 1920. Saggio di ornitologia italiana. I Rapaci.

Alessandro Andreotti e Giovanni Leonardi. 2007 - Piano d'azione nazionale per il Lanario (*Falco biarmicus feldeggii*). INFS (Istituto Nazionale di Fauna Selvatica) e Ministero delle Politiche Agricole.

Arrigoni Degli Oddi E. 1929. Ornitologia italiana. ed. U. Hoepli..

Anderson R.L., Tom J., Neumann N., Noone J., Maul D., 1996 -Avian risk assessment methodology. Proceedings of National Avian Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, California 1995.

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.

Band W., Madders M., Whitfield D.P. 2002. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas M., Janss G. & Ferrer M.. Birds and Wind Power. Quercus.

Benner, J. H. B. 1992. Impact of Wind Turbines on Birdlife: An Overview of Existing Data and Lacks in Knowledge in Order of the European Community, Concept (Draft) Final Report, July, 1992, pp. 22-23. Consultantson Energy & the Environment (CEA), Rotterdam, The Netherlands.

Bibby C. J., Burgess N. D., Hill D. A., Mustoe S. H. 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London.

BioSystems Analysis, Inc. 1990. Wind turbine effects on the activities, habitat, and death rate of birds. Prepared for Alameda, Contra Costa, and Solano Counties, California. 2pp.

BirdLife International. 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental criteria and site selection issues. 23<sup>o</sup> Meeting, Stransbourg, 1-4 December 2003.

Boano G. 1997. Proposta di una classificazione degli habitat ad uso ornitologico secondo il Progetto CORINE. In: Brichetti e Gariboldi - Manuale di Ornitologia. Edagricole.

Boitani, Corsi, Falcucci, Maiorani, Marzetti, Masi, Montemaggiori, Ottavini, Reggiani, Rondinini. Università di Roma "La Sapienza", Ministero dell'Ambiente, 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani.

Boitani L., A. Falcucci, L. Maiorano & A. Montemaggiori. 2002 – *Rete Ecologica Nazionale: il ruolo delle aree protette nella conservazione dei vertebrati*. Dip. B.A.U. - Università di Roma "La Sapienza", Dir. Conservazione della Natura – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto di Ecologia Applicata. Roma.

Bologna G., Bulgarini F., Ferroni F., Longo R., Politi M., Putrella S., Teofili C. 2005. Biodiversity vision. Un metodo per la tutela della biodiversità nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale.

- Brichetti P. 1985. Guida degli uccelli nidificanti in Italia. F.lli Scalvi, Brescia. 144 pp.
- Brown A.F. & Shepherd K. 1993. A method for censusing upland breeding waders. *Bird Study* 40:189-195.
- Brown W.M., Drewien R.C., 1995. Evaluation of two power line markers to reduce crane and waterfowl collision mortality- *Wildl. Soc. Bull.* 23.
- Campedelli T., Tellini Florenzano G. 2002. Indagine bibliografica sull'impatto dei parchi eolici sull'avifauna. Centro Ornitologico Toscano.
- Casale C., Cingotti M., Savio S., 1998. Compatibilità delle centrali eoliche con il paesaggio- ISES Italia Quaderni del Sole.
- CCE. 1979. Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, (Direttiva Uccelli). GUCE n. 103 del 25 aprile 1979.
- CCE. 1992. Direttiva 43/92/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", (Direttiva Habitat). GUCE n. 206 del 22 luglio 1992.
- CE DG AMB. 2000. Commissione Europea, Direzione Generale Ambiente. La gestione dei siti della rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE. Ufficio delle pubblicazioni delle Comunità europee, Lussemburgo.
- CE DG AMB. 2001. Commissione Europea, Direzione Generale Ambiente. Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE. Divisione valutazione d'impatto, Scuola di Pianificazione. Università Oxford Brookes, Gipsy Lane, Headington. Oxford OX3 0BP, UK.
- Chiavetta M. 1981. I Rapaci d'Italia e d'Europa. Ed.Rizzoli.
- Colson & Associates. 1995. Avian Interactions with Wind Energy Facilities: A Summary. January, 1995. Executive Summary, p. ii. American Wind Energy Association, Washington, D.C.
- Curry R.C., Kerlinger P., 2000. Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III. San Diego, California, 1998.
- Demastes J.W., Trainer J.M., 2000. Avian risk, fatality, and disturbance at the IDWGP Wind Farm, Algona, Iowa. – Final Report submitted by University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA.
- Directive 79/409/EEC on the Conservation of Wild Birds (Birds Directive).
- Directive 85/337/EEC as amended by Directive 97/11/EC. Assessment of certain public and private project on the environment (EIA Directive).
- DPR 357/1997. Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. (S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997).
- DPR 120/2003. Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120. Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. n. 124 del 30.5.2003).

ENEA, Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente, 2000. Energia eolica, aspetti tecnici, ambientali e socio-economici.

ENEA, agosto 2000 – quaderno n.19 Sviluppo Sostenibile "l'energia eolica"

Erickson W. P., Johnson G. D., Strickland M. D., Young D. P., J. Sernka Jr. Karyn, Good R. E. 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee(NWCC) Resource Document, August 2001.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Kronner K., 2000. Avian and bat mortality associated with the Vansycle Wind Project, Umatilla County, Oregon: 1999 study year-Technical report prepared by WEST, Inc. for Umatilla County Department of Resource Services and Development, Pendleton, Oregon.

Eric W. Sanderson\*, Kent H. Redford, Amy Vedder, Peter B. Coppolillo, Sarah E. Ward. Landscape and Urban Planning 58 (2002) 41-56

Finlayson C., 1992. Birds of the Strait of Gibraltar. T. & A.D. Poyser, London. Forconi, Fusari, 2001 – Criteri nella Valutazione di Impatto Ambientale relativa agli impianti eolici: aspetti faunistici.

Forconi P. & Fusari M. 2002. "Analisi dell'impatto degli impianti eolici sulla fauna e criteri di mitigazione", Convegno "L'eco-compatibilità delle centrali eoliche nell'Appennino umbro-marchigiano". Centro Studi Eolici. Fossato di Vico (PG) 22 marzo 2002.

Fornasari L., Bani L., de Carli E e Massa R. 1999. Optimum design in monitoring common birds and their habitat. – In: Havet P., Taran E., e Berthos J.C. (eds). Proceedings of the IUGB XXIIIrd Congress, Lyons, France, 1-6 September 1997. Gibier Faune Sauvage Game Wildl., Special number.

Fornasari L., De Carli E., Brambilla S., Nuvoli L., Maritan E. e Mingozi T. 2000. Distribuzione dell'avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di monitoraggio MITO2000 Avocetta 26 (2): 59-115.

Fratricelli F. 2000. Uccelli Passeriformi. Edagricole. Bologna.

Glutz von Blotzheim, Bauer K.M., Bezzel E. 1971. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 4. Falconiformes. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.

Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. (Eds.). 1980. Handbook of the birds of central Europe, 9. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft.

Hagemeijer E. J. and Blair M. J. (Editors), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: their Distribution and Abundance. – T & A D Poyser, London.

Hollom P.A.D., Porter R.F., Christensen S., Willis I. 1988. Birds of the Middle East and North Africa. Calton, U.K. T. and A. Poyser.

Hutson, A.M., Mickleburgh, S. P., Racey, P.A. 2001. Microchiropteran Bats: global status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Chiroptera Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Janss G. 2002. Bird Behaviour in and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. In Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III, pp110-114.

Janss G., Lazo A., Baqués J.M., Ferrer M., 2001. Some evidence of changes in use of space by raptors as

a result of the construction of a wind farm– 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville.

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.

Johnson J.D., Erickson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. Final report for Northern States Power Company. 262 pp.

Kerlinger P., 2000. An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Searsburg, Vermont, Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds– Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III. San Diego, California, 1998.

Langston R.H.W. & Pullan J.D. 2002 (eds). Windfarms and Birds: an analysis of the effects of windfarms on Birds, a guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report of BirdLife International on behalf of Bern Convention. Consiglio d'Europa, Strasbourg -11 settembre 2003.

Lardelli R. 1993. Balia dal collare. In: Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina XX.

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.

Leukona J. 2001. Uso del Espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Direccion General de Medio Ambiente, Ordenacion del Terriotrio y Vivienda , Gobierno De Navarra.

LIPU & WWF (a cura di) Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F. 1999. Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997) (pp. 67-121). Manuale pratico di Ornitologia 2. Ed. Calderini, Bologna.

Malcevschi S., Bisogni L. G. & Gariboldi A., 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale.– Il Verde Editoriale S. r. l., Milano.

Meek E.R., Ribbans J.B., Christer W.G., Davy P.R., Higginson I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.

Meschini E., Frugis S. (Eds.) 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XX: 1-344.

Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S. 2002. La fauna in Italia. Touring editore. Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma, 448 pp.

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.

Penteriani V., 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifica n. 4. WWF Italia.

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. (Eds.). 1988. Guida degli Uccelli d'Europa. Franco Muzzio Editore, Padova.

Piersma T., Baker A.J. 2000. Life history characteristics and the conservation of migratory shorebirds. In: Gosling M.L., Sutherland W.J. (eds.). Behaviour and Conservation. Conservation Biology Series 2. Cambridge

---

Univ. Press, Cambridge: 105-124.

Pignatti S., 1998. I boschi d'Italia. Sinecologia e Biodiversità, UTET, Torino.

Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV. Carmel, California, 2000. Pp. 5-14.

Protocollo intesa tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Ministero per i Beni Culturali, 2000. Criteri e Indirizzi per fonti rinnovabili. Roma, 7 giugno 2000.

Putrella S., Bulgarini F., Cerfolli F., Politi M., Teofili C. 2005. Libro Rosso degli Habitat d'Italia della Rete Natura 2000.

Rolando A. 1995. I Corvidi Italiani. Ed agricole.

Russi Software s.n.c. VIA 100x100/TI.

Spierenburg T.J., Zoun P.E.F., Smit T. 1990. Poisoning of wild birds by pesticides. In Wild bird mortality in the Netherlands 1975-1989. Working Group on Wild Bird Mortality, NSPB.

Strickland M.D., G.D. Johnson, W.P. Erickson, S.A. Sarappo, and R.M. Halet. 1998. Avian Use, flight behavior and Mortality on Buffalo ridge, Minnesota; Wind resource Area. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III. May 1998, San Diego, California. Prepared for the avian subcommittee of the National wind Coordination Committee by RESOLVE, Inc., Washington, D.C., and LGL Ltd., King City, Ontario; pp. 70-79.

Thelander C.G., Rugge L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area: a second year's progress report.

Tucker G.M., Heat M.F. 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series 3. BirdLife International. Cambridge.

Tomialojc L. 1990. The birds of Poland: their distribution and abundance. Warsaw: Panstowowe Wyandawnictwo Naukowe.

Winkelman J.E. 1995. Bird/wind turbine investigations in Europe. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting. Denver, Colorado 1994. Pp. 110-140.

Zahradnik J. & F. Severa 1998. Gli insetti. Istituto geografico De Agostini, Novara, 320 pp.

Arnold, G.W., 1995. Incorporating landscape pattern into conservation programs. In: Hannsson, L., Fahrig, L., Merriam, G. Eds.), Mosaic Landscapes and Ecological Processes. Chapman & Hall, London.

Austin, M.P., Heyligers, P.C., 1989. Vegetation survey design for conservation: gradsect sampling of forests in north-eastern South Wales. Biol. Conserv. 50, 13-32.

Baker, W.L., 1995. Longterm response of disturbance landscapes to human intervention and global change. Landscape Ecol. 10, 143-159.

Brandon, K., Redford, K.H., Sanderson, S.E. Eds.), 1998. Parks in Peril: People, Politics, and Protected Areas. Nature Conser- vancy, Island Press, Washington, D.C

Burnett, M.B., August, P., Brown, J., Killingbeck, K.T., 1998. The influence of geomorphological heterogeneity on biodiversity. Part I. A patch-scale perspective. Conserv. Biol. 12, 363-370.

Casimir, M.J., Rao, A., 1998. Sustainable herd management and the tragedy of no man's land: an analysis of west Himalayan pastures using remote sensing techniques. *Hum. Ecol.* 26, 113-134.

Cumming, D.H.M., Fenton, M.B., Rautenbach, I.L., Taylor, R.D., Cumming, G.S., Cumming, M.S., Dunlop, J.M., Ford, A.G., Hovorka, M.D., Johnston, D.S., Kalcounis, M., Mahlangu, Z., Portfors, C.V.R., 1997. Elephants, woodlands and biodiversity in southern Africa. *S. Afr. J. Sci.* 93, 231-236.

Forman, R.T.T., Collinge, S.K., 1996. The spatial solution to conserving biodiversity in landscapes and regions. In: DeGraaf, R.M., Miller, R.I. (Eds.), *Conservation of Faunal Diversity in Forested Landscapes*. Chapman & Hall, London.

Fox, J., Yonzon, P., Podger, N., 1996. Mapping conflicts between biodiversity and human needs in Lantang National Park, Nepal. *Conserv. Biol.* 10, 562-569.

Furze, B., De Lacy, T., Birkhead, J., 1996. *Culture, Conservation, and Biodiversity: the Social Dimension of Linking Local Level Development and Conservation Through Protected Areas*. Wiley, Chichester, New York.

Hoare, R.E., Du Toit, J.T., 1999. Coexistence between people and elephants in African savannas. *Conserv. Biol.* 13, 633-639.

Hostetler, M., 1999. Scale, birds, and human decisions: a potential for integrative research in urban ecosystems. *Landscape Urban Plan.* 45, 15-19.

Huston, M.A., 1994. *Biological Diversity: the Coexistence of Species on Changing Landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Kinnaird, M.F., 1998. Evidence for effective seed dispersal by the Sulawesi Red-Knobbed Hornbill, *Aceros cassidix*. *Biotropica* 30, 50-55.

Koehler, H.H., 2000. Natural regeneration and succession - Results from a 13 years study with reference to mesofauna and vegetation, and implications for management. *Landscape Urban Plan.* 51, 123-130.

Lawrence, D., Peart, D.R., Leighton, M., 1998. The impact of shifting cultivation on a rainforest landscape in West Kalimantan: spatial and temporal dynamics. *Landscape Ecol.* 13, 135-148.

Lertzman, K., Fall, J., 1998. From forest stands to landscapes: spatial scales and the roles of disturbances. In: Peterson, D.L., Parker, V.T. (Eds.), *Ecological Scale: Theory and Applications*. Columbia University Press, New York.

McShane, T.O., 1990. Wildlands and human needs: resource use in an African protected area. *Landscape Urban Plan.* 19, 145-158.

Milner-Gulland, E.J., Mace, R., 1998. *Conservation of Biological Resources*. Blackwell, Malden, MA.

Pickett, S.T.A., Rogers, K.H., 1997. Patch dynamics: the transformation of landscape structure and function. In: Bissonette, J.A. (Ed.), *Wildlife and Landscape Ecology: Effects of Pattern and Scale*. Springer, New York.

Pino, J., Roda, F., Ribas, J., Pons, X., 2000. Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks. *Landscape Urban Plan.* 49, 35-48.

Poiani, K.A., Baumgartner, J.V., Buttrick, S.C., Green, S.L., Hopkins, E., Ivey, G.D., Seaton, K.P., Sutter, R.D., 1998. A scale-independent, site conservation planning framework in The Nature Conservancy. *Landscape Urban Plan.* 43, 143-156.

Redford, K.H., Richter, B.D., 1999. Conservation of biodiversity in a world of use. *Conserv. Biol.* 13,

---

1246-1256.

Tallone G.2007 , con contributi di Renzo Moschini e Corrado Battisti -I PARCHI COME SISTEMA - Edizioni ETS Pisa, Collana Le Aree Naturali Protette.

AA.VV.1995.Siti di Importanza Comunitaria nei nuovi Parchi Nazionali dell'Appennino Centrale.Rapporto Finale.Legambiente Min.Amb.Serv.Cons.Natura

De Sanctis A.,Spinetti M.1997..Il Lanario *Falco biarmicus* nel Parco Regionale Sirente Velino.Relazione non pubblicata.Ente Parco Regionale Sirente Velino

De Sanctis A.1999 Gli Uccelli della Riserva Naturale Regionale "Gole del Sagittario" in: AAVV - Piano di Assetto Naturalistico della Riserva.

suppl.IX Convegno Ital. Ornitologia.

Abstracts of the 2nd International Conference on Raptors

Pellegrini Ms.,Di Giambattista P.1993 Consistenza e distribuzione del Falco pellegrino Abruzzo - Italy) Riv.Ital.Orn.,63

De Sanctis A.,Spinetti M.1997..Il Pellegrino *Falco peregrinus*+A23 nel Parco Regionale Sirente Velino.Relazione non pubblicata.Ente Parco Regionale Sirente Velino

Bernoni M.1997.Avifauna dell'Altipiano delle Rocche nel Parco Regionale Sirente Velino. Relazione del CARF per l'Ente Parco.

Bernoni M.1997.Indagine sulla presenza del Picchio dorsobianco e sulla comunità di uccelli nidificante nelle faggete del Parco Regionale Sirente Velino. Relazione del CARF per l'Ente Parco.

Caldoni R.1999.Il Falco pellegrino *Falco peregrinus* nel Parco Nazionale della Majella.Relazione non pubblicata.Ente Parco Nazionale della Majella.

De Sanctis A.De Marinis f.,Limongelli L.,Pellegrini Ms.,Spinetti M.1997.Staus and Biology of the Chough *Pyrrhocorax pyrrhocorax* in the Central Apennines. Avocetta 19 n.1 157-164

**ALLEGATI**

<b>N°</b>	<b>Titolo</b>	<b>Scala</b>
1	Carta di sintesi	-
2	Carta dell'uso del suolo	1: 50 000
3	Carta dell'intervisibilità proporzionale	1: 50 000
4	Carta delle emergenze paesaggistiche	1: 75 000
5	Carta del Piano Regionale Paesistico	1: 25 000
6	Carta delle aree naturali	1: 25 000