

# REGIONE ABRUZZO

Provincia di Chieti

COMUNI

COMUNI DI CASTELGUIDONE - SAN GIOVANNI LIPIONI - TORREBRUNA - CELENZA SUL TRIGNO

## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO IN LOC. "IL MONTE" NEL COMUNE DI CASTELGUIDONE

### PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE

Ing. Adriano CARPUSINO

Geom. Patrizio CARPUSINO

PROPONENTE

I POTENUSA s.r.l.

REALIZZAZIONE



GAMA Gestione Ambiente s.c.a.r.l.  
via Sestini d'Aliphanza, 55  
86100 CHieti P.D.B.A.S.S.O.  
TEL. (0872) 41391-0791-064017  
FAX (0872) 41391-0791-064017  
www.gamagestioneambiente.it - gamagestioneambiente@biscali.it



COLLABORATORI

Arch. Salvatore CARPUSINO

Geom. Fabrizio DI LORENZO

Geom. Alessandro CARONE



STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI INGEGNERIA: Ing. Adriano CARPUSINO - Geom. Fabrizio CARPUSINO  
ISERNIA - viale Dal Pozzo, 118/A - tel. fax 0865 442179 - e-mail: atk@studioacp.it - studioacp@studioacp.it  
VASTOGIRARDI (IS) - loc. Villa S. Michele - via Mercant. 10 - tel. fax 0865 838357

ELABORATO

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

N. LAVORO

11/00040/P.D.I.E.

CODICE CLORATO

D | G | R | S | A

RPV

A

FOGHI

0 | 1 | 0 | 0 | 1

TAVOLA

S | A

SCALA

DATA

GEN. 2012

A	DIVISIONE	GEN. 2012		Ing. Adriano CARPUSINO	Ing. Adriano CARPUSINO	
Redattore	Coordinatore	Disegn.	Relatore	Controllo	Approvato	Nome del File

# Indice

<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E GLI STRUMENTI NORMATIVI E DI PIANIFICAZIONE VIGENTI.....</b>	<b>6</b>
1.1 Il contesto europeo e nazionale.....	6
1.2 Il contesto regionale e locale.....	7
1.3 Vincoli territoriali.....	8
1.4 Impatto ambientale.....	8
<b>2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>10</b>
2.1 Caratteristiche del sito di impianto.....	10
2.2 Caratteristiche del progetto e della tecnica prescelta.....	11
<b>3 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>13</b>
<b>4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>	<b>14</b>
4.1 Inquadramento vegetazionale.....	14
4.2 Inquadramento faunistico.....	15
4.3 Salute pubblica.....	16
4.4 Campi elettromagnetici.....	17
4.5 Emissioni acustiche.....	18
4.6 Occupazione di suolo.....	19
4.7 Paesaggio.....	19
<b>5 CONCLUSIONI.....</b>	<b>24</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>25</b>

## PREMESSA

Con il presente studio la Società Ipotenusa s.r.l. con sede in via Vittorio Colonna, 97 a Pescara (PE), intende sottoporre alla fase di Verifica di compatibilità ambientale, in accordo con la normativa vigente, il progetto di realizzazione dell'impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori della potenza unitaria di 2 MW, in località "il Monte" nel comune di Castelguidone, in provincia di Chieti, della stazione elettrica di consegna e trasformazione MT/AT ubicata in località "Pagliai dell'Aia" nel comune di Celenza sul Trigno (CH), a circa 9 km a nord-est dell'impianto e del relativo cavidotto interrato, di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di consegna, che attraversa i comuni di Castelguidone (CH), San Giovanni Lipioni (CH), Torrebruna (CH) e Celenza sul Trigno (CH) (Allegato 1).

Il presente documento rappresenta la sintesi non tecnica della Verifica di compatibilità ambientale e in esso sono presentati, in forma sintetica e facilmente accessibile:

- lo scenario del settore di attività e il contesto normativo di riferimento;
- le caratteristiche progettuali e della tecnica prescelta per la realizzazione del progetto;
- le misure di controllo e mitigazione degli impatti;
- la descrizione del sito d'impianto ed il suo contesto territoriale;
- l'analisi delle componenti ambientali prese in esame;
- la valutazione degli impatti attesi.

Il gruppo di lavoro che si è occupato di effettuare lo studio è costituito dai seguenti professionisti:

Dott. Amb. Massimo Macchiarola

Analista Ambientale  
Esperto in Sistemi di Gestione Ambientale

Paolo D'Ambrosio

Tecnico Ambientale  
Esperto in Sistemi Informativi Territoriali

Ing. Adriano Carmosino

Progettista

Consulenze specialistiche:

Dott.ssa Mariaconcetta Giuliano

Botanico  
Esperta in gestione dei territori montani

In Italia la produzione di energia elettrica avviene in gran parte grazie all'utilizzo di fonti non rinnovabili quali il carbone, il petrolio o il gas naturale (in gran parte importati dall'estero) e in misura minore con fonti rinnovabili, principalmente con lo sfruttamento dell'energia geotermica, dell'energia idroelettrica e dell'energia eolica; il restante fabbisogno viene coperto con l'acquisto di energia dall'estero, trasportata nel paese tramite l'utilizzo di elettrodotti e diffusa tramite la rete di distribuzione elettrica.

L'Italia, nel 2010, ha avuto un "consumo o fabbisogno nazionale lordo" (rappresentato dall'energia elettrica di cui ha bisogno il Paese per far funzionare qualsiasi impianto o mezzo che abbisogni di energia elettrica) pari a circa 346.223 GWh di energia elettrica.

Se si escludono i cosiddetti "consumi imposti" (servizi ausiliari, perdite nei trasformatori di centrale e l'energia elettrica per immagazzinare energia durante la notte attraverso le stazioni di pompaggio idriche), si ha un "consumo nazionale netto" o "richiesta nazionale di energia elettrica", che nel 2010 è stato di 330.454 GWh (320.268 GWh nel 2009), con un incremento del 3,18% rispetto all'anno precedente (recuperando quindi in parte il calo dell'anno precedente del 5,66%, dovuto principalmente alla riduzione dei consumi industriali a causa della crisi economica del 2008-2010), con un incremento medio del 1,74% negli ultimi venti anni. Tale valore comprende anche le perdite di rete, calcolate intorno ai 20.570 GWh circa.

La parte rimanente (309.884 GWh) rappresenta il consumo di energia degli utenti finali.

Per quanto riguarda invece la potenza richiesta, l'Italia ha bisogno mediamente di circa 39,5 GW di potenza elettrica lorda istantanea (37,7 GW di potenza elettrica netta istantanea). Tali valori oscillano tra la notte e il giorno mediamente da 22 a 52 GW, con punte minime e massime rispettivamente di 20,7 e 56,4 GW. Tali valori, tuttavia risentono della riduzione della richiesta di energia riscontrata negli anni 2008-2009 e solo parzialmente recuperata nel 2010 a causa della già citata crisi economica internazionale; il picco della potenza richiesta si è difatti avuto nel 2007 con la punta massima di 56,82 GW.

Il fabbisogno nazionale lordo di energia elettrica è stato coperto nel 2010 per il 67,2% attraverso centrali termoelettriche che bruciano principalmente combustibili fossili (in gran parte importati dall'estero), un altro 20,6% viene ottenuto da fonti rinnovabili (idroelettrica, geotermica, eolica e fotovoltaica) per un totale di energia elettrica di produzione nazionale lorda di circa 302.062 GWh annui (2010). La rimanente parte per coprire il fabbisogno nazionale lordo (346.223 GWh) è importata dall'estero nella percentuale già citata del 12,9%.

Per quanto riguarda la potenza installata (ovvero la potenza massima erogabile dalle centrali), l'Italia è tecnicamente autosufficiente; le centrali esistenti a tutto il 2010 sono infatti in grado di erogare una potenza massima netta di circa 106 GW contro una richiesta massima storica di circa 56,8 GW (picco dell'estate

2007) nei periodi più caldi estivi.

La maggior parte dell'energia elettrica prodotta in Italia con fonti rinnovabili deriva dalle fonti rinnovabili cosiddette "classiche". Le centrali idroelettriche (localizzate principalmente nell'arco alpino e in alcune zone appenniniche) producono il 15,8% del fabbisogno energetico lordo; le centrali geotermoelettriche (essenzialmente in Toscana) producono l'1,6% della potenza elettrica mentre le "nuove" fonti rinnovabili come l'eolico (con parchi eolici diffusi principalmente in Sardegna, Sicilia e nell'Appennino meridionale), sebbene in crescita, producono ancora solo il 2,6% della potenza elettrica richiesta. Percentuali ancora minori (sebbene con forti ratei di crescita) vengono prodotte con il solare in impianti connessi in rete o isolati (1906 GWh nel 2010, pari a circa lo 0,5% del totale, considerando anche il contributo degli impianti in Conto energia). È da notare che, per quanto riguarda la "potenza eolica" cumulata a fine 2010, l'Italia, con 5797 MW, si colloca al terzo posto in Europa (dopo Germania e Spagna) e al sesto nel mondo (al 2009 era quinta), mentre per quanto riguarda il fotovoltaico, con 3470 MW (sempre a fine 2010), l'Italia è ancora terza in Europa (sempre dietro Germania e Spagna) e quarta al mondo.

La potenza installata, anche se ragguardevole, non è ancora sufficiente al raggiungimento degli obiettivi fissati dalla UE per il 2020; infatti come chiarisce l'ultimo rapporto dell'EWEA1 alla data del 31 dicembre 2010 l'Italia si troverebbe all'ultimo posto in Europa, nella produzione di energia rinnovabile sulla base degli obiettivi fissati.

## **1 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E GLI STRUMENTI NORMATIVI E DI PIANIFICAZIONE VIGENTI**

### **1.1 Il contesto europeo e nazionale.**

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 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.

Il Governo italiano, nell'ambito del processo di attuazione del protocollo di Kyoto, ha definito con la delibera CIPE 137/981 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" per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili, approvato dal CIPE con delibera 126/99, in cui si stabilisce 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.

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.

A tal proposito, per la costruzione e la messa in esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione di impianti esistenti e per la realizzazione delle opere connesse, si attua il procedimento per il rilascio dell'autorizzazione unica, da parte della 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 delle direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

Con il D.M. Sviluppo Economico 10 settembre 2010, sono state emanate da parte del governo le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", in base al quale, entro la data del 31/12/2010, ogni Regione deve recepire le direttive nazionali e provvedere all'emanazione o all'adeguamento della normativa locale in materia di energia rinnovabile.

## **1.2 Il contesto regionale e locale**

In attuazione della sopra citata Legge 10 del 91 e del Protocollo d'Intesa che prevede 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, nonché 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 5 dicembre 2001 ha approvato il "Piano Regionale relativo all'uso dell'energia da fonti rinnovabili"; successivamente con DGR N. 198 del 14 marzo 2006, ha stipulato una convenzione tra Regione e il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale (DiMEG) per l'aggiornamento del piano energetico regionale, con lo scopo di:

- programmare e indirizzare nei propri territori gli interventi strategici in materia di energia;
- armonizzare le decisioni rilevanti che vengono assunte sia a scala regionale che locale;
- creare un quadro di riferimento per tutti gli operatori, pubblici e privati, a vario titolo interessati alle problematiche energetiche;
- costruire una banca dati in grado di raccogliere, sistematizzare, elaborare ed aggiornare i dati.

Inoltre, nell'ambito della pianificazione energetica del territorio, la Regione Abruzzo ha approvato con D.G.R. n. 754 del 30 Luglio 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 determinato da tali impianti; in ottemperanza al D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", la Regione Abruzzo, con Dgr 29 dicembre 2010, n. 1032 "Attuazione delle Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" ha stabilito che non vi è contrasto tra la disciplina regionale e le linee guida nazionali approvate con Dm 10 settembre 2010. Pertanto in materia di procedure autorizzatorie si applicano le norme nazionali insieme a quelle regionali.

Nell'ambito delle "Linee guida Regionali", si fa una distinzione tra le procedure relative agli impianti eolici di Piccola Taglia (potenza complessiva inferiore o uguale a 100 kW, regolamentati dalle "Linee guida per impianti di piccola taglia") e le procedure riguardanti gli impianti eolici di Grande Taglia, (potenza complessiva superiore a 100 kW, regolamentati dalle "Linee guida per impianti di grande taglia").

Gli impianti di grande taglia, 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.

In base alle caratteristiche dell'opera da realizzare, non sono emerse criticità che possano costituire elemento di non compatibilità con le suddette linee guida.

### **1.3 Vincoli territoriali**

Sono stati analizzati i vincoli territoriali, insistenti sull'area oggetto di studio, facendo riferimento alla pianificazione e alla programmazione territoriale alle diverse scale, regionale, provinciale e comunale.

In particolare, si è fatto riferimento:

- al Programma di Fabbricazione del Comune;
- al Piano Paesistico Regionale (PRP);
- al PAI e al programma IFFI;
- alle linee guida regionali e nazionali;
- al progetto Natura 2000 (aree protette)
- ai vincoli riportati sul SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico).

In relazione alle caratteristiche dell'opera da realizzare e alle misure di mitigazione previste, non sono emerse criticità che possano costituire elemento di non compatibilità con i vincoli territoriali.

### **1.4 Impatto ambientale**

La Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è stata introdotta in Europa con la Direttiva 85/337/CEE, sulla base della premessa che *"...gli effetti di un progetto sull'ambiente debbono essere valutati per proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento della varietà delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale di vita"*.

In Italia, con la legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente (L. 349/86, art. 6) ed il successivo DPCM 377/88 è stata effettuata la prima regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale. Le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale sono riportate nel DPCM 27/12/88 e s.m.i.

In Abruzzo la normativa regionale che regola la Valutazione di Impatto Ambientale è la DGR 119/02, che stabilisce in linea generale quanto riportato di seguito:

- si istituisce lo Sportello Regionale Ambientale, che ha, fra gli altri, i compiti di ricevere, istruire e rilasciare i pareri di Pronuncia di Compatibilità, fornire informazioni, predisporre la modulistica, redigere e tenere l'elenco delle procedure di VIA avviate e concluse;
- l'Autorità Competente per la VIA è il Comitato di Coordinamento Regionale, composto dai Dirigenti dei competenti uffici regionali e da 3 esperti in materia ambientale;
- l'Organo Tecnico competente per la VIA è il Servizio Aree Protette, Beni Artistici e Valutazione di Impatto Ambientale. Il parere di tutti gli EE.LL. ed altre Amministrazioni coinvolte è acquisito in sede di Conferenza dei Servizi;
- in caso di necessità di collaborazione da parte di professionalità altamente specialistiche, lo Sportello

Unico per l'Ambiente può avvalersi dell'ARTA o di altri Enti Strumentali della Regione.

Al fine di fornire alle Autorità competenti tutte le informazioni necessarie a valutare i possibili effetti dell'opera sulla salute dell'uomo, sull'ambiente nelle sue diverse componenti (aria, acqua, suolo, etc.), sui beni materiali, sulla flora, sulla fauna e sul paesaggio, per la presente proposta progettuale si è predisposta una analisi approfondita di "Studio di Impatto Ambientale", di cui il presente documento rappresenta la "sintesi non tecnica".

Lo studio in accordo con la normativa, contiene una specifica analisi in relazione:

- alla componente socio-economica;
- al rumore;
- ai campi elettromagnetici;
- alla produzione di rifiuti;
- alla utilizzazione delle risorse naturali;
- alle componenti flora e fauna;
- al paesaggio.

In conformità con quanto riportato nel D.Lgs. 4/2008 recante modifiche al D.Lgs. 152/06 e secondo le indicazioni dell'allegato C del D.P.R. 12 aprile 1996, i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, suddivisi in capitoli specifici, riportano:

- descrizione del progetto;
- individuazione delle misure di mitigazione e alternative di progetto;
- analisi della qualità ambientale:  
il capitolo descrive le peculiarità del sito e successivamente analizza le singole componenti ambientali per valutarne la sensibilità e la capacità di carico. L'analisi è supportata da carte tematiche che illustrano le diverse caratteristiche del territorio;
- stima degli impatti:  
la valutazione degli impatti esercitati dal progetto sull'ambiente è stata condotta analizzando sia gli impatti locali, che quelli a più ampio raggio; per la stima sono stati utilizzati modelli quali-quantitativi e simulazioni computerizzate.

## 2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 2.1 Caratteristiche del sito di impianto

Il Parco Eolico che si intende realizzare, è costituito da 7 aerogeneratori, di potenza nominale di 2.000 kW (2 MW) ciascuno, per una potenza complessiva nominale di 14 MW. Gli aerogeneratori sono modello REPower MM92, di potenza 2 MW, con rotore di 92,5 m di diametro e torre di 78,50 m di altezza.

L'impianto, sarà ubicato all'interno del territorio comunale di Castelguidone in provincia di Chieti, localizzato su una superficie, posta ad un'altitudine di circa 750 m s.l.m., in località "il Monte" fuori dall'abitato nella parte SE del territorio comunale.

Si tratta di un sito posto a breve distanza dal confine regionale Molisano, da cui l'aerogeneratore più vicino dista circa 500 m (Illustrazione 1).



Illustrazione 1: Localizzazione dell'impianto eolico.

Il sito è stato oggetto di verifiche dal punto di vista delle caratteristiche idonee per realizzare un impianto eolico di media taglia (inferiore a 50 MW) con moderni aerogeneratori tripala.

L'area di impianto (considerando il territorio ricadente in un raggio pari a 6 volte il raggio delle pale, 276

m nell'intorno di ciascun aerogeneratore) si estende su una superficie di circa 114 ettari in un'area dominata dalla valle del fiume Trigno, da cui si elevano alture di altezza massima intorno agli 800 m s.l.m.. Il paesaggio è prevalentemente agricolo o incolto, con presenza di boscaglia.

Gli aerogeneratori sono ubicati in parte sulla cresta/crinale del rilievo di "Il Monte" ed in parte sul versante Sud-Est del suddetto rilievo.

## **2.2 Caratteristiche del progetto e della tecnica prescelta**

L'impianto sarà così costituito:

- n. 7 aerogeneratori di grande taglia con potenza nominale di 2MW, con generazione in BT, ognuno disposto in una apposita piazzola, installato su torre tubolare tronco-conica e con apparecchiature elettromeccaniche in torre;
- n. 1 torre anemometrica, per la misura del vento;
- stazione di consegna MT/AT, ubicata in località "Pagliai dell'Aia" nel comune di Celenza sul Trigno (CH), a circa 9 km a nord-est dell'impianto;
- sistema di trasporto dell'energia in cavidotto interrato, in MT 20/30 kV, tra gli aerogeneratori ed il punto di consegna dell'energia, che attraversa i comuni di Castelguidone (CH), San Giovanni Lipioni (CH), Torrebruna (CH) e Celenza sul Trigno (CH).

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

Per la realizzazione dell'impianto eolico e dell'allaccio alla rete elettrica sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

Opere Civili:

- realizzazione della viabilità interna all'area di impianto (viabilità sommitale) necessaria per l'accesso all'area ed alle piazzole dove saranno installati gli aerogeneratori mediante l'adeguamento delle strade esistenti e la realizzazione di tratti di strada ex-novo;
- esecuzione dei basamenti di fondazione, in c.a., degli aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori;
- esecuzione delle opere per la posa in opera dei cavidotti interrati di collegamento tra gli aerogeneratori;
- esecuzione delle opere per la realizzazione della linea elettrica, in MT, tra l'impianto eolico ed il punto di consegna alla rete;
- realizzazione della stazione MT/AT.

Opere elettromeccaniche ed impiantistiche:

- installazione degli aerogeneratori;
- posa in opera dei cavi elettrici, in MT, e realizzazione dei collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori;
- posa in opera dei cavi elettrici per la realizzazione della linea di collegamento tra il campo eolico e la stazione elettrica di consegna e relativi collegamenti elettrici;
- realizzazione del sistema di monitoraggio, controllo e misura (MCM);
- posa in opera delle attrezzature elettromeccaniche e dei collegamenti elettrici nella stazione di consegna e trasformazione MT/AT.

<b>SINGOLO AEROGENERATORE TIPO</b>	
Potenza nominale/effettiva	2 MW
Altezza aerogeneratore	80 m
Diametro rotore	92,5 m
<b>IMPIANTO (fase di esercizio)</b>	
Numero aerogeneratori	7
Potenza installata nominale/effettiva	14 MW
Piazzole	9.073 mq
Strade ex-novo	5.077 mq
Strade esistenti	11.111 mq
Sottostazione MT/AT	2.900 mq
Occupazione di suolo totale	23.113 mq

Tabella 1: Caratteristiche fisiche principali dell'impianto eolico in progetto.

### **3 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI**

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.

In particolare saranno previste misure:

- di mitigazioni degli impatti a carico della vegetazione;
- di mitigazioni degli impatti a carico della fauna;
  - colore dell'impianto e segnalazione ostacoli in movimento;
  - disturbatore acustico per chiropteri;
  - periodi di realizzazione degli impianti;
- di mitigazioni degli impatti a carico del paesaggio;
  - distanza minima tra aerogeneratori;
  - colorazione delle torri;
  - torri tubolari;
  - distanza minima tra impianti eolici,
- di rinaturalizzazione delle aree dismesse del cantiere.

Inoltre, al fine della determinazione la potenziale criticità ed il disturbo ipotetico, che le strutture oggetto della presente proposta progettuale possono arrecare agli uccelli si è inteso effettuare un monitoraggio dell'avifauna nel sito di progetto.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Gli effetti sulle diverse componenti, sono stati 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.

### 4.1 Inquadramento vegetazionale

Partendo dall'analisi ambientale di area vasta, si è passati alla descrizione ed individuazione della vegetazione prossima al sito d'impianto e delle eventuali emergenze naturalistiche presenti, al fine di posizionare le opere in progetto nei luoghi più idonei ed a minor impatto ambientale.

Sulla base del materiale cartografico e soprattutto dell'analisi sul campo della posizione degli aerogeneratori, è stato possibile verificare come tutte le piazzole siano state collocate all'interno di aree prative incolte.

Si tratta di un'area fortemente caratterizzata da un elevato valore floristico: la presenza di più specie della famiglia delle Orchidaceae, riscontrate durante i sopralluoghi in campo, eleva di pregio il contesto e, nel contempo, attribuisce fragilità al sistema qualora venissero ad essere interessate in fase di cantiere. Gli esemplari, afferenti in prevalenza al genere *Ophrys* e *Orchis* si impiantano nei prati-pascolo, mentre all'interno della comunità boschiva si riscontrano esemplari di *Neottia nidusavis* (L.) Rich all'interno della formazione e *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, più marginalmente e lungo i sentieri dove le chiome arboree rendono ombroso il terreno e gli conferiscono maggiore umidità. In fase di sopralluogo preliminare si è comunque ritenuto opportuno ridurre l'impatto scegliendo con attenzione le zone ove realizzare le piazzole con particolare riferimento alla n. 3 e alla n. 4.

L'utilizzo delle piccole strade interpoderali, utilizzate frequentemente per l'accesso ai campi con mezzi gommati, rende agevole la realizzazione di piazzole, cavidotti e strade di accesso alle torri senza ampliamenti di enorme rilievo. L'impatto risulta maggiore in prossimità delle aree boschive dove si rischia di danneggiare il fragile mantello utile anche alla protezione della fauna e, se i mezzi sono particolarmente elevati, il primo strato arboreo in evoluzione.

L'impatto sulla flora e sulla vegetazione è circoscritto in fase di cantiere alle emissioni dei mezzi di trasporto e alcune delle opere realizzate, (strade temporanee, ampliamenti viari) avranno il carattere della temporaneità poiché utili solo nella fase di collocamento degli aerogeneratori e successivamente saranno sottoposte a ripristino.

Per la componente vegetazione, quindi, si ritiene allo stato delle conoscenze attuali, che l'impatto sia contenuto e reversibile nel breve periodo, se si seguono le indicazioni riportate nel capitolo delle mitigazioni.

## 4.2 Inquadramento faunistico

Il comprensorio in esame possiede alcune caratteristiche importanti, che ne determinano la valenza ecosistemica, dettata per esempio dalla contiguità con aree ad elevata naturalità.

L'area in esame, infatti, confina con una serie di aree che conservano notevoli presenze faunistiche che consentono scambi con il territorio grazie ad una serie di corridoi ecologici sufficientemente conservati, che rappresentano, una garanzia di non isolamento delle popolazioni e quindi una carta in più per la loro sopravvivenza.

La valenza ecosistemica dell'area è ancora dettata dall'elevata copertura forestale che il comprensorio presenta, comprendente tutte le zone forestali dell'Abruzzo interno con cui la zona di interesse è in comunicazione attraverso una serie di corridoi ecologici di primaria importanza; dallo svolgimento di attività a basso impatto ambientale dettate dall'agricoltura estensiva, dal pascolo, dalla ceduzione, anche se non possono definirsi del tutto ecosostenibili, che consentono comunque alle popolazioni animali di trovare un loro spazio nel quale svilupparsi.

Accanto a questi elementi, sicuramente positivi, si deve comunque sottolineare un dato di enorme negatività costituito dalla serie di incendi del 2007 che hanno percorso superfici forestali, macchie e pascoli sconvolgendone gli equilibri che resteranno profondamente alterati per un elevato numero di anni.

L'area è colonizzata da una nutrita serie di specie di uccelli, alcune molto ben rappresentate numericamente, altre di notevole rarità. La molteplicità di ambienti presenti nella zona permette altrettanta varietà di forme, spesso tipiche.

Le popolazioni di mammiferi sono costituite essenzialmente da specie di piccola e media taglia, mancando del tutto i grossi erbivori selvatici, anche se dalle aree protette sembra si stia verificando una colonizzazione sempre più ampia verso i territorio limitrofi.

Anche rettili e anfibi appaiono presenti sul territorio con buone popolazioni. L'abbondanza di prede, costituite da insetti per i sauri e i geconidi, da micromammiferi per i rettili colubridi e viperidi ed infine da anfibi e pesci per i natricidi, permette di sostenere un numero di individui talvolta elevato.

Meno rosea appare la situazione per le testuggini il cui ambiente, soprattutto nelle zone meno elevate e maggiormente antropizzate, è fortemente compromesso dalla messa a coltura dei terreni.

Nel comprensorio di area vasta, è dunque possibile rinvenire un'elevata biodiversità faunistica soprattutto in riferimento alla classe Aves, anche grazie alla vicinanza con il fiume Trigno che ricopre un ruolo strategico per gli spostamenti dell'avifauna fra la costa e gli ambienti interni e viceversa.

Pertanto, vista la potenziale criticità ed il disturbo ipotetico, che le strutture oggetto della presente

proposta progettuale possono arrecare agli uccelli si è deciso, di avviare un censimento avifaunistico allo scopo di conoscere in maniera puntuale la consistenza delle popolazioni gravitanti nel sito di progetto e successivamente evidenziare l'impatto diretto ed indiretto di queste strutture, in funzione della loro localizzazione e delle popolazioni ornitiche segnalate anche in considerazione degli eventuali interventi di mitigazione previsti.

Le analisi condotte, anche sulla base del monitoraggio effettuato, hanno accertato che gli impatti potenziali che si generano sono connessi sia alla fase di cantiere che a quella di esercizio. Per la prima delle due fasi le influenze negative sono minori e possono essere mitigate con un'adeguata accortezza nelle operazioni da effettuarsi in periodo non riproduttivo dell'avifauna presente. Nella fase di esercizio gli impatti potenziali che si potrebbero generare a carico della fauna per perdita di habitat e rischio di ostacolo agli spostamenti sono da ritenersi bassi mentre particolare attenzione, dovrà essere prestata all'esecuzione delle mitigazioni per ridurre al minimo il rischio di collisione.

Altre interazioni con la fauna presente sono localizzate e temporanee.

### 4.3 Salute pubblica

I livelli delle emissioni degli impianti termoelettrici dipendono dal tipo di combustibile utilizzato, dalla tecnologia di combustione e dai sistemi di controllo e depurazione dei fumi adottati. La letteratura riporta come valori specifici medi di emissioni inquinanti associati alla generazione elettrica<sup>1</sup>: 695,28 t/GWh per la CO<sub>2</sub>, 0,67 t/GWh per l'SO<sub>2</sub>, 0,52 t/GWh per l'NO<sub>x</sub> ( Rapporto Ambientale Enel, 2007).

Quindi una macchina da 2 MW che funziona per 1800 ore annue ha le seguenti prestazioni ambientali:

<b>EMISSIONI</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Coefficiente di emissioni evitate [t/GWh]</b>	<b>Emissione evitata [t/a]</b>
SO <sub>2</sub>	0,67	2,41
NO <sub>x</sub>	0,52	1,87
CO <sub>2</sub>	695,28	2.503,00
Polveri	0,02	0,09
<b>SFRUTTAMENTO RISORSE GEOLOGICHE, MORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Coefficiente di sfruttamento evitato [t/GWh]</b>	<b>Sfruttamento evitato [t/a]</b>
Carbone	415,76	1.496,74
Olio combustibile	252,46	908,84
Cenere da carbone	47,99	172,76
Cenere da olio combustibile	0,26	0,94

<sup>1</sup> ENEA, agosto 2000 – quaderno n.19 Sviluppo Sostenibile "l'energia eolica"

Tabella 2: Calcolo delle prestazioni ambientali di un aerogeneratore da 2 MW che funziona per 1800 ore all'anno (Fonte: Rapporto Ambientale Enel 2007)

Moltiplicando i valori ottenuti per il numero di macchine dell'impianto, si ottiene:

<b>EMISSIONI</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Coefficiente di emissioni evitate [t/GWh]</b>	<b>Emissione evitata [t/a]</b>
SO <sub>2</sub>	0,67	16,86
NO <sub>x</sub>	0,52	13,11
CO <sub>2</sub>	695,28	17.520,97
Polveri	0,02	0,61
<b>SFRUTTAMENTO RISORSE GEOLOGICHE, MORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Coefficiente di sfruttamento evitato [t/GWh]</b>	<b>Sfruttamento evitato [t/a]</b>
Carbone	415,76	10.477,15
Olio combustibile	252,46	6.361,90
Cenere da carbone	47,99	1.209,35
Cenere da olio combustibile	0,26	6,58

Tabella 3: Calcolo delle prestazioni ambientali dell'impianto in progetto da 14 MW che funziona per 1800 ore all'anno (Fonte: Rapporto Ambientale Enel 2007)

Dall'analisi delle tabelle 2 e 3 sopra, è facile osservare che 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 e successivi.

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.

Le mancate emissioni di inquinanti che normalmente si genererebbero per la produzione di energia con fonti convenzionali, determinano, dunque, un notevole beneficio per la salute.

#### **4.4 Campi elettromagnetici**

Nella progettazione delle linee elettriche di collegamento tra gli aerogeneratori del Parco Eolico Castelguidone e la rete di trasmissione nazionale l'obiettivo è stato quello di non superare i seguenti valori :

- per l'induzione magnetica: 3  $\mu$ T;
- per il campo elettrico: 5 kV/m.

I campi elettromagnetici prodotti dall'impianto oggetto del presente studio, sono dovuti esclusivamente:

- al generatore elettrico in navicella;
- alle linee elettriche di trasporto dell'energia generata;
- alla sottostazione di trasformazione (apparati elettrici e trasformatore MT/AT).

I potenziali effetti negativi prodotti dal generatore elettrico e dal cavidotto interrato, sono trascurabili se si considerano le modeste grandezze elettriche in gioco (tensioni e correnti) e la "schermatura" che si frappone tra la sorgente d'impatto ed il potenziale ricettore: nel caso del generatore, si tratta della distanza che lo separa da terra (circa 80 metri), mentre per quanto riguarda i cavidotti, essi sono interrati a circa un metro di profondità e con fasi elettriche poste in vicinanza tra loro, la qual cosa riduce il già limitato campo equivalente quasi a zero. A tal proposito, le simulazioni svolte, dimostrano come già a una distanza di 1 metro dall'elettrodotto e a un'altezza di 1 m dal suolo l'induzione magnetica sia inferiore ai limiti di legge.

Per quanto riguarda la sottostazione di trasformazione, tutti gli apparati elettrici e in particolare il trasformatore MT/AT della sottostazione sono schermati elettricamente e magneticamente dalla cassa di alloggiamento, di conseguenza i campi elettromagnetici emessi sono inferiori ai limiti massimi prescritti dalla normativa in vigore.

In conclusione, essendo il parco eolico situato in una zona distante da aree urbane e dalla viabilità di grande traffico e la sottostazione di trasformazione in un'area distante dai centri abitati si può affermare che il progetto rispetta i limiti di legge.

## **4.5 Emissioni acustiche**

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico, è circondata da terreni agricoli e boscati, e da insediamenti rurali ed abitativi sparsi; il comune di Castelguidone, risulta sprovvisto del piano di zonizzazione acustica comunale. Pertanto, si individua l'area di interesse ai fini dell'analisi acustica con la precisazione che i limiti per la normale tollerabilità di cui all'art. 844 del Codice Civile, sono quelli indicati dall'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997.

Per il principio di precauzione, viste le caratteristiche dell'area, la stessa è stata considerata di Classe III - aree di tipo misto.

L'analisi di impatto acustico è stata condotta attraverso una preliminare selezione di ricettori acustici sensibili nell'area interessata direttamente ed indirettamente dalle pertinenze progettuali e dalle fonti di disturbo. Si sono presi in considerazione diversi recettori, costituiti da fabbricati residenziali, agricoli, depositi, chiesa e strutture ricettive e ricreative, per i quali è stato determinato il livello di pressione sonora generato dagli aerogeneratori.

Dall'analisi condotta, si evince che in prossimità dei recettori considerati, non vengono superati i limiti previsti dalla suddetta vigente normativa.

Si evidenzia, inoltre, come nei ricettori il valore assoluto di immissione ed il differenziale non superino nemmeno i limiti previsti per le zone di Classe II – aree prevalentemente residenziali.

#### **4.6 Occupazione di suolo**

La principale risorsa naturale utilizzata da un impianto eolico è il vento, che per sua caratteristica è una risorsa indefinitamente disponibile e rinnovabile.

L'altra risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo occupato dalle macchine.

Gli aerogeneratori ricadono tutti sulla classe di uso del suolo "Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione", però nell'individuazione delle aree su cui realizzare le piazzole, mediante rilievi in campo, sono stati individuati spiazzi quanto più possibile ampi e privi di specie arboree, arbustive o erbacee importanti, al fine di minimizzare al massimo l'impatto a carico della componente vegetazione.

Le macchine con annesse le piazzole di servizio, la stazione MT/AT e le piste esistenti e di nuova realizzazione, causano una sottrazione di suolo complessivamente pari a circa 2,31 ha; la superficie di suolo sottratta temporaneamente in fase di cantiere e che riprenderà le sue funzioni iniziali al termine dei lavori, è stimata in circa 1,33 ettari (Tabella 1). A questa è però possibile aggiungerne ancora 1,1 ha rappresentati dalle strade già esistenti e per le quali quindi non si configurerebbe una vera e proprio sottrazione di suolo.

Si consideri inoltre, che il suolo circostante le piazzole, le piste e le cabine in fase di esercizio, non è influenzato in nessun modo dalla presenza dell'impianto, per cui su di esso può essere mantenuta la destinazione d'uso preesistente.

Per questo fattore, si valuta come molto basso l'impatto generato.

#### **4.7 Paesaggio**

la valutazione dell'impatto del progetto in esame sul paesaggio, tiene conto in particolare delle seguenti indicazioni:

- colore: la segnalazione del parco eolico ai fini della navigazione aerea è limitata all'aerogeneratore posto più in alto;
- disposizione in linea: il layout del parco eolico prevede la disposizione degli aerogeneratori in linea lungo un pianoro;
- integrazione nel paesaggio: il layout segue la direzione del crinale da un'estremità all'altra;
- lettura delle altezze e impatto paesaggistico: tutti gli aerogeneratori hanno la stessa altezza e velocità di rotazione;
- effetto selva: è stata posta particolare cura nel distanziare opportunamente gli aerogeneratori al fine di evitare l'effetto selva;
- insieme coerente: tutti gli apparati elettrici interni al parco eolico sono interrati e le opere civili sono

lontane dal sito e poste in aree di scarsa visibilità; nel sito del parco eolico le uniche strutture visibili sono gli aerogeneratori.

Il sito, è stato analizzato tridimensionalmente, mediante l'utilizzo di immagini satellitari realizzate dalla Compagnia Generale Riprese Aeree S.p.A. e immagini satellitari della TerraMetrics®, Inc.

I modelli tridimensionali evidenziano come il sito sia compreso tra le prime alture che si alzano dal fondovalle del fiume Trigno, in cui si trovano zone industriali e aree agricole.

Tra il fondovalle e il sito stesso ci sono circa 450 m di dislivello.

A partire dal sito la colorazione verde/marrone del suolo diventa predominante rispetto al fondovalle, in cui la colorazione denuncia una maggiore presenza di attività umane.

L'analisi paesaggistica, inoltre, è stata condotta attraverso l'analisi dell'interferenza visiva degli aerogeneratori, 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. Con questo modello virtuale, sono state sviluppate:

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

L'analisi dell'intervisibilità proporzionale, ha prodotto la "Carta dell'intervisibilità proporzionale" (Allegato 4 e Illustrazione 2), da cui si evince che la visibilità del parco eolico interessa principalmente il centro urbano di Castelguidone, situato a poco più di 1 Km dal baricentro del parco stesso. Per quanto riguarda le zone di interesse archeologico, solo da Colle Rosso il parco eolico è interamente visibile, ma la distanza è superiore a 2 Km.

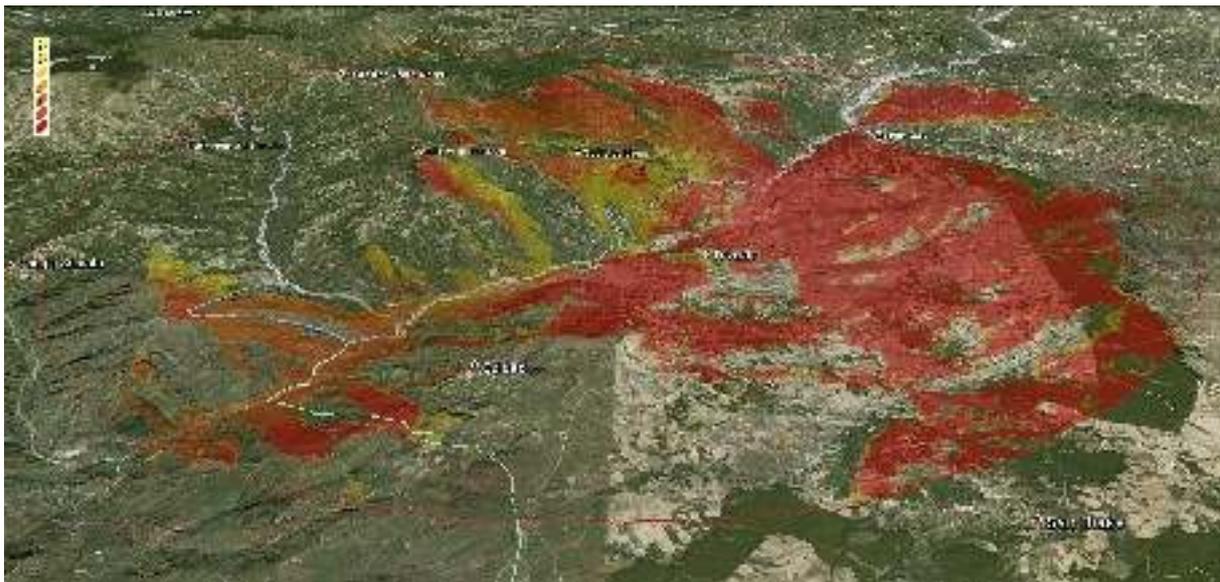


Illustrazione 2: Carta di intervisibilità proporzionale con l'indicazione del numero degli aerogeneratori visibili su immagine tridimensionale dell'AIP

L'analisi successiva è consistita nella realizzazione di simulazioni fotografiche dello stato di progetto, da punti da cui, sulla base dell'analisi dell'intervisibilità proporzionale, si ritiene che gli aerogeneratori possano essere particolarmente impattanti, poiché maggiormente interessati dalla presenza umana.

Di seguito si riportano alcuni delle foto-simulazioni.

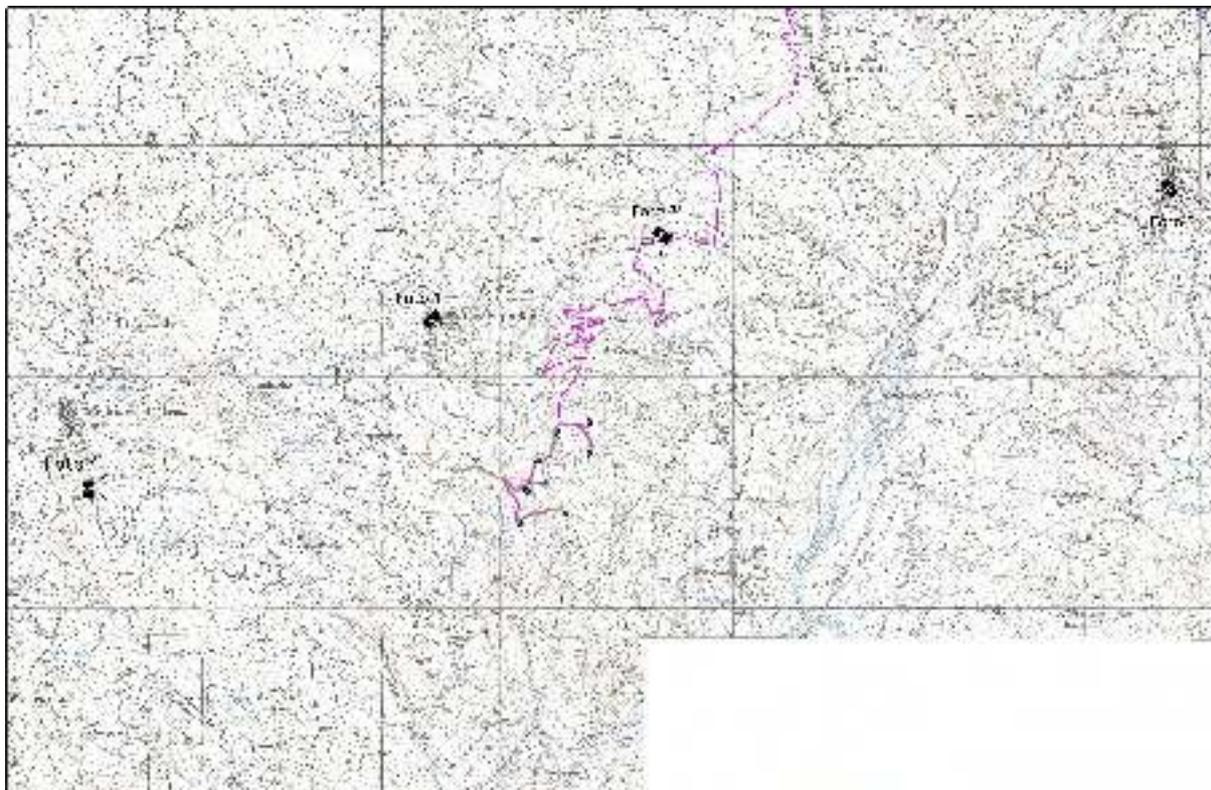


Illustrazione 3: Carta dei punti di ripresa fotografica.



Illustrazione 4: Foto 1 - Stato di progetto.



Illustrazione 5: Foto 2 - Stato di progetto.



Illustrazione 6: Foto 4 - Stato di progetto.

Dall'osservazione dei rendering presentati, si ha conferma di quanto esposto nelle pagine precedenti, e cioè che il parco eolico in progetto è visibile da diversi centri abitati situati nel raggio di 10 Km dal baricentro dell'impianto, ma che tuttavia la visibilità è significativa solo da Castelguidone, il centro urbano più vicino all'impianto stesso.

## 5 CONCLUSIONI

In definitiva, dall'analisi dei dati emerge che nella fase di cantiere, le modifiche in progetto riguardano principalmente i movimenti terra e la sottrazione di suolo. Tali operazioni, comunque, non saranno svolte in contemporanea per tutte le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori e saranno solo temporanee per cui non comporteranno rilevanti modificazioni dello stato attuale.

In fase di esercizio, gli impatti potenziali più significativi, sono a carico della fauna, per perdita di habitat e rischio potenziale di collisione con gli aerogeneratori e a carico del paesaggio, in termini di visibilità dell'impianto.

Nel primo caso, la presenza degli aerogeneratori non comporterà una sottrazione di habitat significativa per le specie citate, non intervenendo neppure sulla connettività ecologica a grande scala, mentre per quel che concerne il rischio potenziale di collisione non esistono dati che possano quantificare l'impatto sull'avifauna che gli aerogeneratori avrebbero, né questi si possono prevedere su base bibliografica, dato che la mortalità per collisione varia da sito a sito.

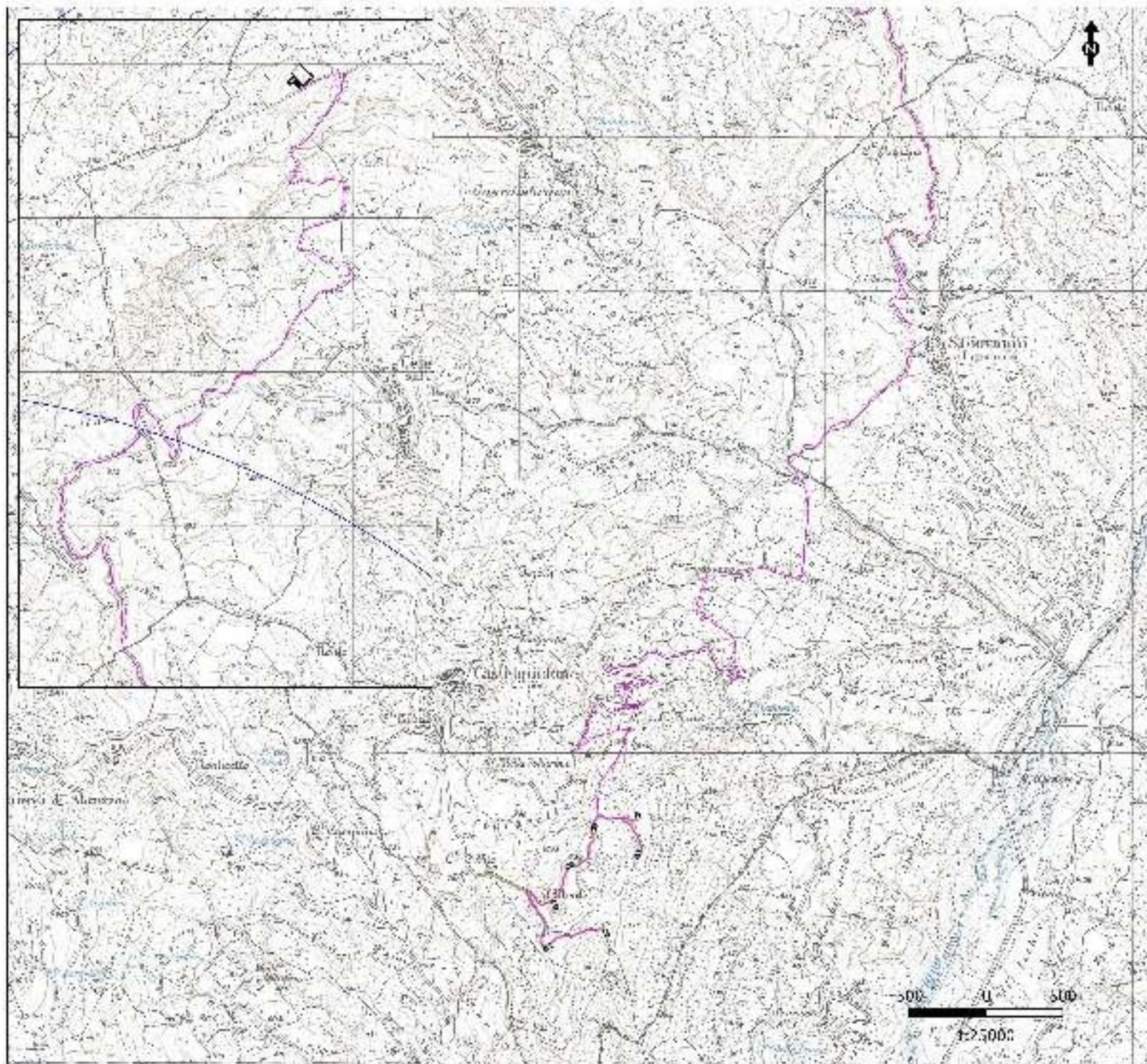
Per quel che concerne il paesaggio, alla luce delle analisi svolte si ritiene che l'impatto generato sia sostenibile soprattutto in virtù del fatto che risultano scarsamente interessati i centri maggiormente frequentati (centri abitati, punti panoramici, vie di comunicazione).

Per concludere, va sottolineato, infine, che a fronte dell'aumento più o meno marcato di impatto sulle componenti ecosistemiche, in alcuni casi reversibili nel breve periodo, si rileva un significativo aumento in positivo per la componente "socio-economica" e "salute pubblica", grazie alla produzione di energia generata dagli aerogeneratori e alle emissioni in atmosfera evitate, valutabili, secondo i dati riportati in tabella Tabella 4.

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

## **ALLEGATI**



IPOTENUSA

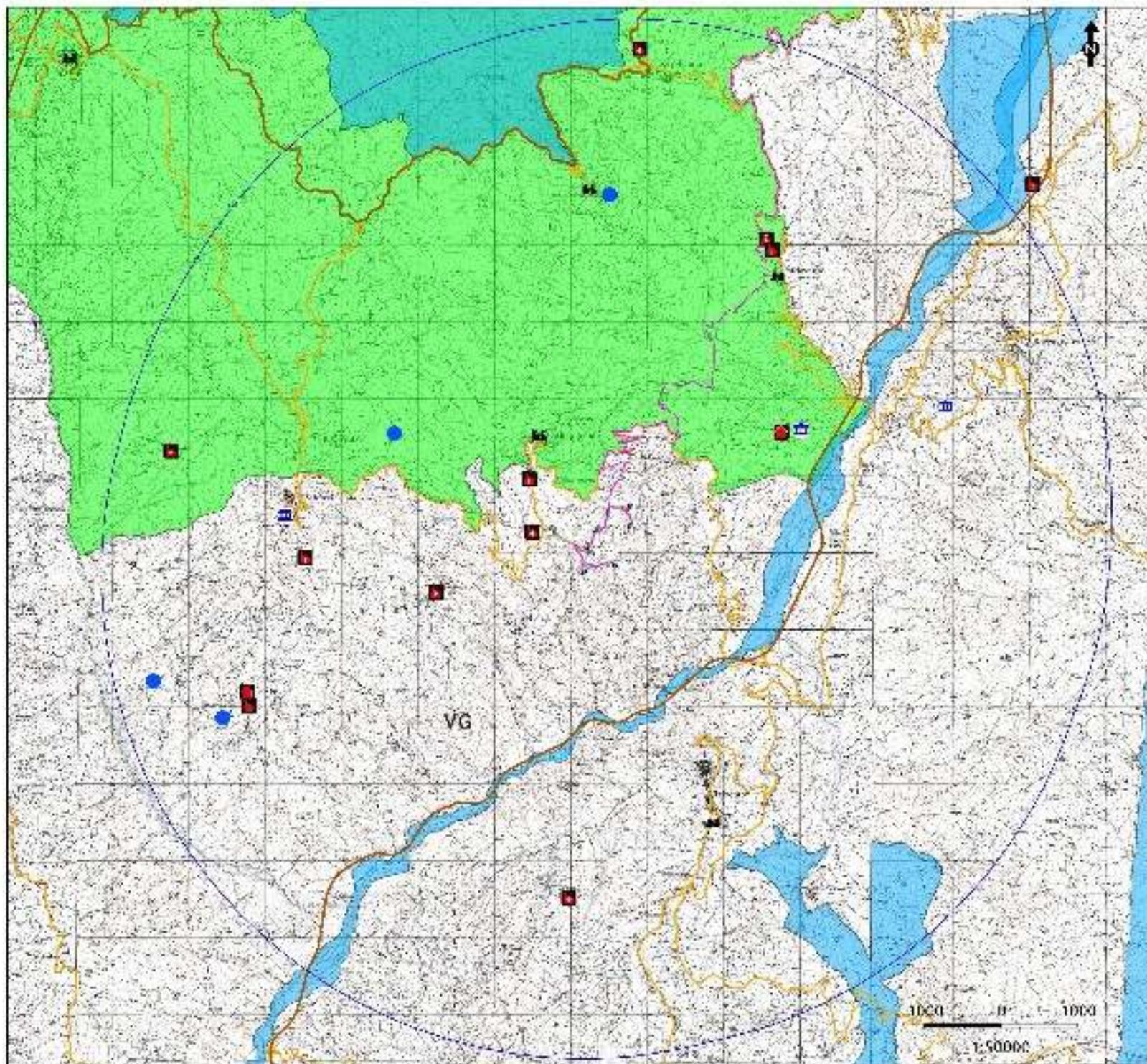
Progetto per la realizzazione di un  
Reteo Loiana nel comune di Castelguidone  
Provincia di CHIETI

### ALLEGATO 1 Carta di sintesi

#### Legenda

-  Accezionatori
-  Fibrone
-  Stazioni di trasformazione MT/AT e consegna
-  Cavigliette incostrate
-  Viabilità di impiego
-  Area urbanistica a 600 m di raggio
-  Confini comunali





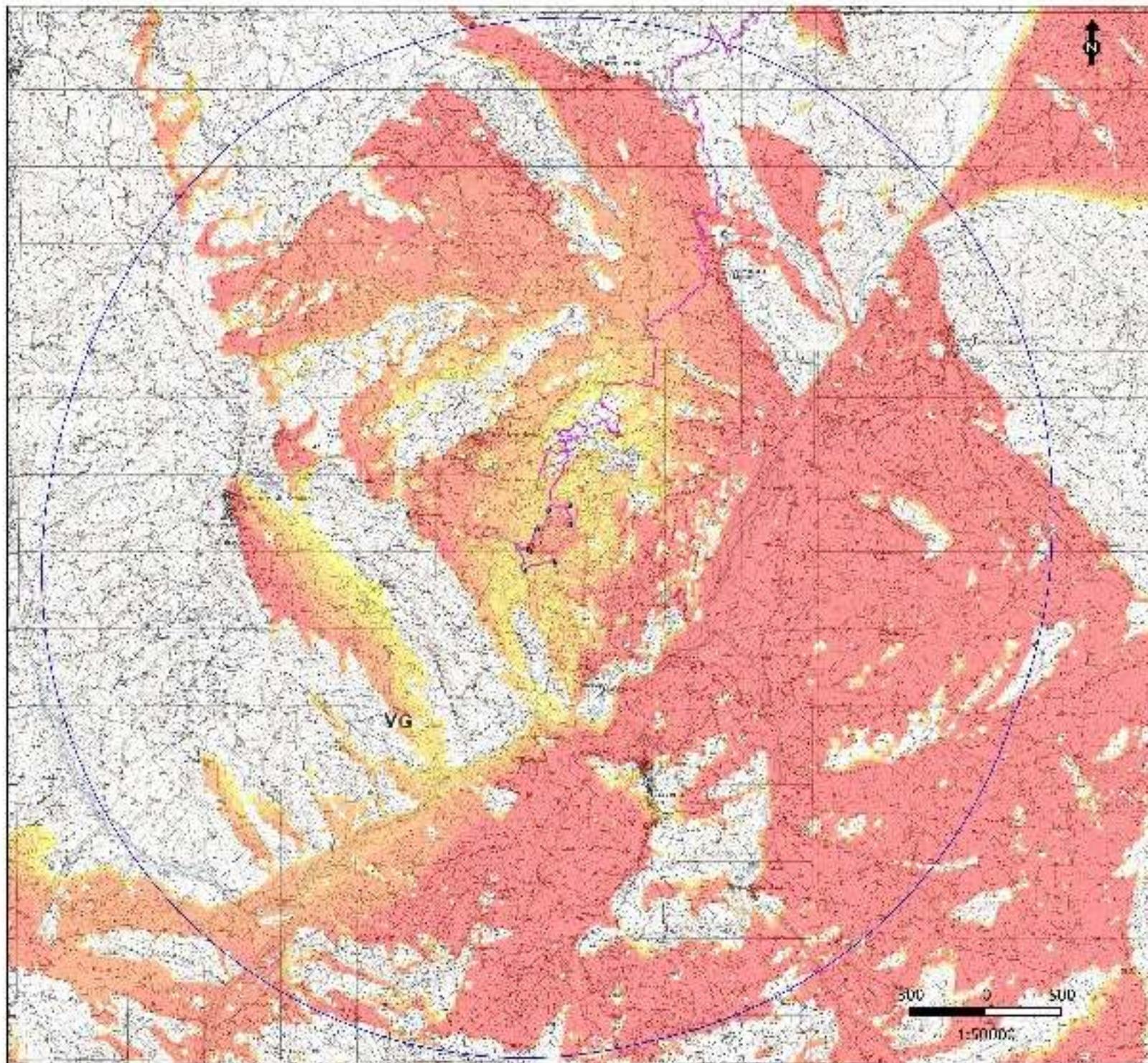
IPOTENUSA

Progetto per la realizzazione di un  
 Parco eolico nel comune di Castelguidone  
 Provincia di CHIETI

**ALLEGATO 3**  
**Carta delle Emergenze**  
**Paesaggistiche**

**Legenda**

- Aerogeneratore
- Piazza
- Cavi e primarie
- Condotta interrata
- Strada d'impianto
- Area buffer Ir-5000 mt
- Strada Statale
- Strada Provinciale
- Emergenze paesaggistiche**
- Architettura civile
- Architettura religiosa
- Castello
- Manufatto isolato - Villa - Sanatorio
- Presenza piazza
- Borgo o città fortificata
- Inoltri (elementi puntuali)
- Torre
- SIC - Siti di Interesse Comunitario
- ZPS - Zone di Protezione Speciale
- I.B.A. - Important Birds Areas



IPOTENUSA

Progetto per la realizzazione di un  
 Parco Eolico nel comune di Castelguidone  
 Provincia di CHIETI

**ALLEGATO 1**  
**Carta di Intervisibilità Proporzionale**

**Legenda**

-  Aerogeneratori
-  Piazze
-  Cavità interste
-  Viabilità di accesso
-  Area buffer pari a 5000 m di raggio

Numero di aerogeneratori visibili  
 da ciascun punto dell'area considerata

-  1
-  2
-  3
-  4
-  5
-  6
-  7