



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA di POTENZA




COMUNE di PIETRAGALLA



COMUNE di POTENZA



COMUNE di VAGLIO
BASILICATA

Proponente	EXENERGY s.r.l.s. Via Principe Amedeo, n. 7 – 85010 Pignola (Pz) Via Principe Amedeo n°7 - 85010 Pignola (Pz)				
Progettazione e Coordinamento	Ing. Paolo Battistella Via Marconi, 69 - 40033 Casalecchio di Reno (Bo) Tel. 329-2233718 E-Mail: battistella.paolo@gmail.com				
Studio Ambientali e Paesaggistico	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com		Studio Geologico	Dott. Geol. Viviani Via dei Frassini, 5 - 85100 Potenza (Pz) Tel. 339.7511193 E-Mail: geologoviviani@gmail.com	
Studio Archeologico	Dott. Antonio Bruscella Piazza Alcide De Gasperi, 27 - 85100 Potenza (Pz) Tel. 340.5809582 E-Mail: antoniobruscella@hotmail.it		Studio Idrogeologico e Idraulico	Ing. Clelia Romano Piazza Masaniello, 6 - 85050 Savoia di Lucania (Pz) Tel. 329.0380983 E-Mail: romanoclelia@gmail.com	
Studio Faunistico	Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it		Studio Acustico	Arch. Marianna Denora Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it	
Rilievi Topografici	Geom. Rocco Galasso Contrada Ciccolecchia, 36 - 85021 Avigliano (Pz) Tel. 347.8803085 E-Mail: geom.roccogalasso@gmail.com				
Opera	Impianto Eolico composto da n.13 aerogeneratori da 4,2 MW per una potenza complessiva di 54,6 MW nei comuni di Pietragalla (Pz), Potenza e Vaglio di Basilicata (Pz) alla Località "Poggio d'oro"				
Oggetto	Folder: VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE				
	Nome Elaborato: A21.a.3.DOC.PAE				
	Descrizione Elaborato: Relazione impatto visivo e paesaggistico				
00	Maggio 2019	Emissione per progetto definitivo	Vega	Ing. P. Battistella	EXENERGY Srls
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala: Fs					
Formato:					



1. PREMESSA	2
2. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	3
3. MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI	3
3.1 Layout di impianto.....	3
3.2 Struttura e tipo di un impianto eolico	5
3.3 La quantità e forma degli aerogeneratori	6
3.4 Il colore delle macchine.....	8
4. INTERVISIBILITA' ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....	8
4.1 Individuazione dei recettori sensibili e analisi dei risultati	9
4.2 La rappresentazione della visione	17
4.2.1 Estensione dell'Area di Studio	17
4.2.2 Mappa di Intervisibilità Teorica.....	20
4.2.3 Carta dell'impatto visivo e analisi dei risultati	23
4.3 Valutazione dell'impatto paesaggistico.....	26
4.3.1 Definizione del valore da attribuire al paesaggio (VP).....	27
4.3.2 Valore paesaggistico dell'impianto VP.....	27
4.3.3 Definizione dei parametri relativi alla visibilità dell'impianto (VI).....	29
4.3.4 Impatto paesaggistico dell'opera.....	30

Elenco delle Figure

<i>Fig. 1 - Inquadramento geografico del comune di Potenza-Pietragalla (Pz).....</i>	<i>4</i>
<i>Fig. 2 - "Mappa visibilità a 10 m"</i>	<i>21</i>
<i>Fig. 3 - "Mappa visibilità a 60 m".....</i>	<i>21</i>
<i>Fig. 4 - "Mappa visibilità hub"</i>	<i>22</i>
<i>Fig. 5 - "Classi di incidenza visiva"</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 6 - Beni e luoghi visibili dall'impianto e presenti nella mappa di intervisibilità teorica</i>	<i>25</i>

Elenco delle Tabelle

<i>Tabella 1 - Beni e luoghi di interesse paesaggistico Buffer 50 volte h totale</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 2 - Beni e luoghi paesaggistici meritevoli</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 3 - Raffronto impatto visivo reale e grado di percezione</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 4 - Fonte: Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica del MiBAC</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 5- Fonte: PAN 45 (2002) Renewable Energy Technologies</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 6 - Classificazione del livello di visibilità dell'impianto</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 7 - Classi di visibilità</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 8 - Indice di Naturalità.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabella 9 - Indice di Qualità</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 10 - Indice di Vincolo</i>	<i>28</i>
<i>Tabella 11 - Attribuzione degli indici del VP.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabella 12 - Impatto sul paesaggio.....</i>	<i>31</i>

1. PREMESSA

Il presente Studio Paesaggistico fa riferimento alla proposta di progetto della ditta EXENERGY SRL (nel seguito anche SOCIETA') di un Parco Eolico in progetto di potenza complessiva 54.6 MW è costituito da n. 13 aerogeneratori, modello Vestas V117, aventi potenza unitaria 4.2 MW e aventi un'altezza al mozzo pari a 91,5 metri ed un diametro del rotore pari a 117 metri, comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto.

Si precisa che il nuovo assetto ha determinato un diverso lay-out dell'impianto poiché:

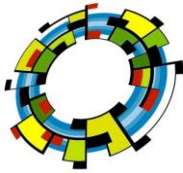
1. sono state eliminate le macchine che dagli studi ambientali sono risultate maggiormente critiche sotto il profilo ambientale;
2. sono state introdotte piccole variazioni planimetriche nell'ubicazione delle macchine per rendere maggiormente compatibile il progetto con le norme e i nuovi regolamenti intervenuti e più efficiente l'impianto dal punto di vista della produzione di energia;
3. a valle della razionalizzazione del layout degli aerogeneratori (soprattutto a seguito dell'eliminazione di alcuni aerogeneratori) è stato ridefinito:
 - a. il sistema della viabilità con l'obiettivo di ridurre il consumo di suolo attraverso il disegno di tracciati più brevi e il riuso della viabilità esistente;
 - b. il sistema dei collegamenti elettrici con l'obiettivo di ridurre la lunghezza dei tracciati, di utilizzare al massimo la viabilità esistente e quella di progetto, di evitare aree delicate sotto il profilo paesaggistico-ambientale.

A seguito di quanto in premessa, il presente Studio di Impatto Visivo e Paesaggistico è stato redatto in conformità a quanto previsto dal punto b) del paragrafo 3.1 e dal punto e) del paragrafo 3.2 dell'allegato "4" delle linee guida nazionali (DM 10.09.2010), in particolare sono stati analizzati gli impatti visivi derivanti dall'inserimento del parco eolico proposto da e verso i beni culturali e paesaggistici presenti nell'ambito di un area buffer pari a 50 volte l'altezza complessiva della maggioranza degli aerogeneratori, che nel caso specifico risulta pari a:

$$91,5 \text{ mt (Altezza aerogeneratore)} + 58,5 \text{ mt (raggio della pala)} = 150 \text{ mt} \times 50 = 7.500 \text{ mt} = 7,5 \text{ km.}$$

Quindi lo studio è stato finalizzato con attenzione alla definizione e descrizione dei seguenti argomenti:

- 1. Descrizione e definizione dell'entità e tipologia di alterazione degli eventuali paesaggi riconosciuti come pregiati sotto il profilo storico culturale;**
- 2. Descrizione dell'eventuale compromissione del significato territoriale dei beni culturali;**
- 3. Analisi della visibilità dai recettori sensibili e la definizione dell'entità e tipologia di impatto visivo sulle componenti paesaggistiche di rilievo.**



2. CARATTERISTICHE TECNICHE

Gli aerogeneratori, per la loro configurazione, sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti in modo più o meno evidente in relazione alla topografia e all'antropizzazione del territorio. Quindi, analizzare e valutare l'emergenza visiva di un impianto eolico significa prioritariamente misurare **le variazioni di numero, altezza, forma e colore**, nelle diverse condizioni di illuminazione, meteorologiche prevalenti e dello sfondo prevalente.

D'altra parte non è casuale che in relazione a tutti i progetti di impianti eolici venga sollevata la questione della "visibilità" e quindi dell'impatto visivo degli aerogeneratori.

Per sua intrinseca natura il vento è, infatti, abbondante in aree aperte, pertanto visibili da grandi distanze, in aree montane poco abitate e generalmente di buon pregio naturalistico e paesaggistico, così come è scarso in zone chiuse, e quindi poco visibili.

L'impatto visivo di un impianto eolico con l'ambiente può essere attribuito a tre fattori.

- 1) **La macchina eolica** con le sue dimensioni, il materiale e il colore. Le dimensioni verticali sono particolarmente importanti per il contrasto con lo sfondo che si estende in direzione prevalentemente orizzontale. Inoltre, la rotazione delle pale rende le macchine eoliche molto più evidenti all'occhio umano di una struttura immobile.
- 2) **Il tipo di paesaggio.** Il fatto che esso sia più o meno aperto riduce o aumenta la "tolleranza visiva" verso l'oggetto estraneo che viene inserito.
- 3) **La capacità visiva dell'occhio umano.** E' noto che l'ampiezza del campo visivo dell'occhio umano occupa circa 180° in senso orizzontale e 150° in senso verticale: per questo fatto, lo stesso oggetto sistemato verticalmente appare più lungo che se fosse stato posto orizzontalmente. Il campo di visione, infine, è di soli 40°. Ciò significa che se un oggetto è tanto alto da uscire da questo campo, l'osservatore è portato ad alzare il punto di messa a fuoco e l'impressione dell'altezza ne risulta accentuata.

3. MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI

3.1 Layout di impianto

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

Da studi condotti su impianti esistenti, la scelta di collocare file di aerogeneratori sulla cima dei crinali è stata molto spesso criticata perché in questo modo viene molto alterato lo skyline di aree in genere molto grandi.

Allo scopo di minimizzare le mutue interazioni, che s'ingenerano fra le macchine eoliche dovute ad effetto scia, distacco di vortici ecc., ed evitare l'effetto selva, le macchine sono state disposte rispettando la distanza minima tra le macchine di 3 diametri sulla stessa fila e 5 diametri su file parallele, come previsto dalle Linee Guida Nazionali.

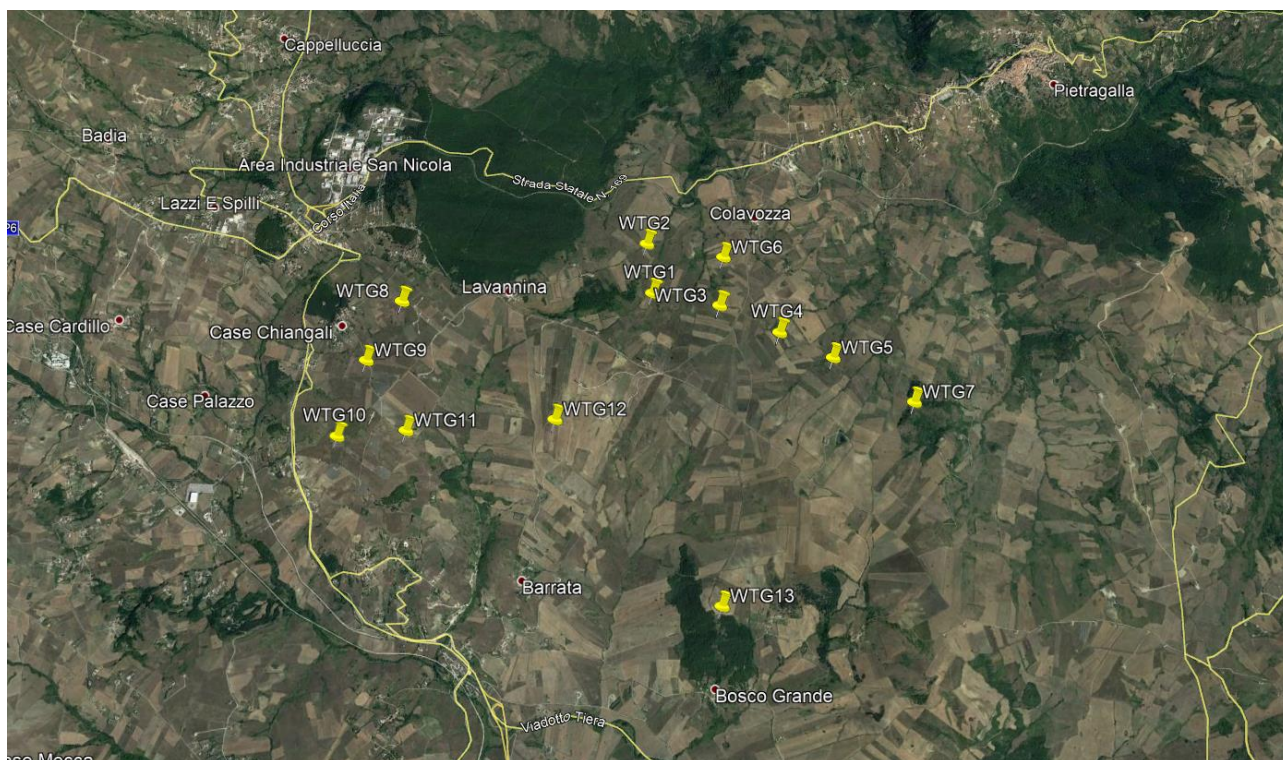


Fig. 1 - Inquadramento geografico del comune di Potenza-Pietragalla (Pz)

Modeste variazioni e discostamenti, dalla suddetta configurazione planimetrica regolare, sono stati introdotti per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, e ove possibile, la viabilità esistente.

La configurazione prescelta realizza un ordine ed una armonia visiva, evitando disposizioni disordinate ed interruzioni della continuità visiva di una linea di turbine, ma anche l'uso di turbine con caratteristiche tecniche molto diverse in uno stesso cluster.

L'armonia visiva è stata intesa anche adottando rotor, navicelle e tutti gli annessi tecnici con caratteristiche simili. Sono sicuramente da evitare rotor con un diverso numero di pale o che hanno un diverso senso di rotazione.

Per quanto riguarda la disposizione delle macchine in file di turbine lungo delle generatrici del territorio possono essere visivamente accettate in quanto sfruttano, per la realizzazione della viabilità di accesso, i confini formali di campi, il tutto in relazione al paesaggio di tipo agricolo in cui ci troviamo. In pratica il



progetto va ad assecondare le geometrie consuete del territorio in modo da non frammentare e dividere disegni territoriali consolidati.

Inoltre la disposizione in due gruppi ha evitato il disseminarsi di macchine isolate difficilmente percepibili come un insieme nuovo, come anche l'aver preso in considerazione luoghi in cui sono già presenti altri impianti potrebbe considerarsi quale idonea ubicazione del nuovo impianto.

Infatti dall'analisi della percezione visiva pre e post impianto si evince una minima invasività del nuovo impianto rispetto allo status percettivo esistente in quanto sia la dislocazione, la disposizione che la forma del nuovo impianto non rendono immediatamente individuabile il futuro impianto rispetto a quello esistente che occupa nella quasi totalità la scena visiva d'area.

Infine nell'analisi di area vasta condotta al fine di definire la scelta del luogo in cui ubicare l'impianto si sono tenuti in considerazioni i seguenti aspetti paesaggistici:

- **sono stati evitati i luoghi in cui l'inserimento di un nuovo impianto andrebbe ad interrompere un'unità storica e morfologica riconosciuta (come, ad esempio, un'area archeologica);**
- **l'interferenza con un sistema di paesaggio come una villa storica con parco, viale alberato e proprietà terriere agricole;**
- **la vicinanza con un borgo storico o un insediamento rurale;**
- **l'adiacenza ad un'area in cui è presente un edificio storico isolato ancora in rapporto col proprio contesto storico (castello, cappella, chiesa, ecc., in relazione, rispettivamente, al rilievo collinare, al territorio agricolo, alla strada e al sagrato, ecc.) evidenziata dalla lettura storica e da quella dei luoghi o una visuale considerata rilevante in seguito alle analisi visive effettuate.**
- **preservare comunque la singolarità o la diversità di ogni paesaggio, pur nelle inevitabili trasformazioni;**
- **ubicazione dell'impianto ad una distanza ragguardevole da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito.**

3.2 Struttura e tipo di un impianto eolico

Dal punto di vista strutturale le macchine eoliche hanno specifiche dimensioni dettate dalla necessità di dare solidità alla struttura e dalle loro funzioni; esse, perciò, possono essere difficilmente modificate. Anche il disegno delle pale è pressoché determinato. Esistono comunque diversi modelli di macchine: alcune hanno struttura trilitica, altre struttura tubolare, alcune sono bipale, altre tripale, alcune hanno asse orizzontale, altre asse verticale. Il modello più diffuso è costituito da macchine a tre pale ed asse orizzontale. Sebbene le caratteristiche tecniche impongano notevoli restrizioni la progettazione delle macchine ha già consentito di arrivare a forme più gradevoli e meno dure.



Infatti nel caso in esame si è scelto di utilizzare macchine eoliche costituite da torri tubolari con caratteristiche estetiche e dimensionali della maggioranza degli aerogeneratori installati nell'area vasta oggetto di analisi, ciò al fine di mitigare il contrasto immediato che si avrebbe nel caso di installazione di macchine eoliche montate su traliccio (numericamente in minoranza).

Altri fattori, che dipendono dal tipo di impianto, è rappresentato dal movimento e numero delle pale: il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne aumenta significativamente la visibilità. Qualsiasi oggetto mobile all'interno di un paesaggio stabile attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina scelto e in particolare dal numero di pale del rotore e dall'altezza delle macchine.

Da studi condotti su altri siti, è emerso che risulta più piacevole un movimento lento realizzato da macchine eoliche di grande taglia e a tre pale, **come quelle proposte nel progetto (15 RPM)**, al fine mediare il divario con gli aerogeneratori di vecchia generazione.

L'ingombro visuale dell'opera è fortemente condizionato dalle citate esigenze di mantenimento del rotore ad una distanza dal suolo sufficiente a:

1. avere una velocità del vento medio – alta;
2. evitare l'interferenza con le essenze arboree (laddove presenti) permettendo di non procedere all'abbattimento forzato delle stesse.

Lo sviluppo in altezza delle torri degli aerogeneratori è uno degli elementi principali che influenza l'impatto sul paesaggio.

Nell'impossibilità, pertanto, di procedere ad un contenimento della elevazione delle strutture dei sostegni dalla superficie del terreno (e ad un conseguente contenimento dell'ingombro visuale dell'opera), risulta necessario procedere ad un accurato posizionamento del tracciato e/o all'adozione di ulteriori misure mitigatrici d'impatto onde contenere efficacemente quello globale dell'opera.

3.3 La quantità e forma degli aerogeneratori

Nella progettazione degli impianti, al fine di non alterare negativamente i caratteri esistenti del paesaggio, sarebbe opportuno inserire le macchine in modo che forma e altezza siano simili a quelle esistenti. Ciò talvolta potrebbe non bastare e quindi può tradursi in una riduzione del numero di macchine installate al fine di evitare un eccessivo affollamento; tale riduzione può significare una riduzione della potenza totale installata, oppure il mantenimento di tale potenza aumentando la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione. L'esperienza di questo tipo in altre realtà, ha evidenziato che l'insediamento di turbine di grandi dimensioni provoca un minore l'impatto visivo che di un maggior numero di turbine più piccole. Tuttavia tale valutazione può variare rispetto al contesto storico e visivo in cui si inserisce. Tuttavia, occorre sottolineare che l'impatto visivo non è sempre proporzionale al numero o all'altezza delle macchine. Inoltre



è da evitare, secondo le indicazioni francesi, della Gran Bretagna ma anche delle regioni italiane che già hanno sperimentato l'energia eolica, il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Le dimensioni e la densità, dunque, dovranno essere commisurate alla scala dimensionale del sito. In presenza di paesaggi sensibili (ovvero di paesaggi con evidenti caratteristiche di storicità, unicità, naturalità o vocazione turistica) l'esperienza estera suggerisce di collocare le macchine in gruppi di non più di otto turbine con una distanza relativamente ampia tra gli stessi. Infine al fine di ridurre le interferenze aerodinamiche, suggeriscono di assumere una distanza minima tra le macchine di 3-5 diametri sulla stessa fila e 5-7 diametri su file parallele.

Ebbene rapportando tali considerazioni all'impianto proposto possiamo affermare che:

- 1. sono state scelte turbine di grandi dimensioni e di potenza elevata al fine di ridurre il numero a parità di potenza installabile;**
- 2. è stato dislocato in due settori costituiti da un numero di aerogeneratori pari ad cinque;**
- 3. sono state distanziate tra loro ad una distanza superiore a 3 diametri con una disposizione a romboidale e non a file parallele.**

Dal punto di vista visivo la forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale. È indubbio che lo sviluppo tecnologico non ha per ora proposto un gamma di soluzioni tecniche studiate per un migliore inserimento nel paesaggio di questi impianti, tantoché ancora ad oggi le alternative sembrano ridursi alle torri a traliccio e a quelle tubolari. Le torri a traliccio, sul tipo di quelle usate per le linee elettriche ad alta tensione, attualmente sembrano soppiantate da quelle a sezione tubolare, particolarmente adatte ai generatori di taglia medio – grande.

Le torri a traliccio hanno una trasparenza piuttosto accentuata, e sono poco visibili nella visione da media e lunga distanza. Nella visione ravvicinata le diversità di struttura fra le pale del rotore, realizzate in un pezzo unico, ed il traliccio crea però un certo contrasto pertanto le vigenti normative di settore, compresa quella regionale di riferimento come evidenziato in Premessa, si indirizzano verso le torri tubolari che se pure non trasparenti e piuttosto visibili sia a media che a lunga distanza sono caratterizzate da una relativa continuità di struttura fra la torre e le pale che conferisce una sorta di maggiore omogeneità all'insieme, facendole considerare superiori dal punto di vista dello stile architettonico.

Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante. I rotori mono pala o bipala producono un moto meno armonico e più veloce, che risulta di maggiore disturbo per l'occhio dell'osservatore, aspetto importante soprattutto per le popolazioni che vivono costantemente in prossimità dell'impianto. I rotori tripala, attualmente quelli maggiormente impiegati per le torri medio – grandi, hanno una rotazione lenta, che risulta molto più riposante per l'occhio umano, ed hanno una configurazione più equilibrata sul piano geometrico.



3.4 Il colore delle macchine

Il colore delle torri eoliche ha una forte influenza riguardo alla visibilità dell'impianto e al suo inserimento nel paesaggio, visto che alcuni colori possono aumentare le caratteristiche di contrasto della torre eolica rispetto allo sfondo. È noto che un oggetto che per caratteristiche proprie ha un contrasto elevato può aumentare enormemente la propria visibilità. Il colore delle torri a traliccio è normalmente quello grigio tipico dell'acciaio galvanizzato, per quanto riguarda le torri tubolari il colore più usato dai costruttori è invece quello bianco, in varie tonalità.

Il bianco è spesso considerato sinonimo di semplicità, armonia, purezza, e secondo alcuni la sua neutralità è la più adatta ad integrarsi con i cambiamenti dei colori del paesaggio per l'alternarsi delle stagioni. In realtà, varie tonalità di colore dal grigio al bianco, possono essere studiate per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo nei siti posti sui crinali e quindi particolarmente visibili, applicando gli stessi principi usati per le colorazioni degli aviogetti della aeronautica militare che devono avere spiccate caratteristiche mimetiche.

La valutazione degli effetti sul paesaggio di un impianto eolico deve considerare le variazioni legate alle scelte di colore delle macchine da installare. Sebbene norme aeronautiche ed esigenze di mitigazione degli impatti sull'avifauna pongano dei limiti entro cui operare, non mancano utili sperimentazioni per un uso del colore che contribuisca alla creazione di un progetto di paesaggio. Infatti le suddette considerazioni impongono, al fine di garantire un'adeguata visibilità, l'uso di strisce di colore rosso per le estremità dei piloni, anche se esso può essere limitato alle macchine che segnano l'inizio e la fine dell'impianto o comunque a quelle poste nei punti più alti. Esso può essere sostituito da emissioni luminose al vertice dei piloni. Sono possibili alcune variazioni del tono del bianco al fine di ridurre la brillantezza e di armonizzare le macchine con il contesto in cui si inseriscono. Le indicazioni belghe suggeriscono, in ambito agricolo, di adottare una colorazione che vira al verde verso la base della macchina eolica al fine di garantire continuità con la linea di orizzonte. **Quelle proposte hanno forma caratteristiche e colore simile ad altri impianti già realizzati nel buffer di 50 volte H al fine di mitigare l'impatto rispetto al rapporto visivo esistente.**

4. INTERVISIBILITA' ED INSERIMENTO PAESAGGISTICO

La crescente attenzione del pubblico e degli amministratori per la "risorsa paesaggio" si scontra non solo con la difficoltà di governare i conflitti legati alla conservazione di questa risorsa, ma anche con la necessità di elaborare strumenti sempre più raffinati per la valutazione degli impatti. In merito alle centrali eoliche la normativa vigente, nazionale e regionale, presenta alcune problematiche che è necessario tentare di risolvere per procedere ad un adeguamento dell'impianto concettuale degli strumenti di valutazione.



Come è noto, l'entrata in vigore del decreto legislativo 42 del 22 gennaio 2004, intitolato "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" ha coordinato e rielaborato la normativa precedente in materia, come già effettuato dal decreto legislativo 29 ottobre 1999 n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali".

Dal punto di vista del concetto di "vincolo paesaggistico" è stato opportunamente superato l'aspetto puramente estetico, trasformandolo in vincolo paesaggistico – ambientale, ma allo stesso tempo è stato introdotto un concetto di "ambiente naturale" che in realtà non esplicita pienamente il valore di integrazione fra attività antropiche e fattori naturali rappresentato dal paesaggio italiano.

Effettivamente, sia l'articolo 136 che il successivo articolo 142 del D.Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., suddividendo i beni tutelati in due diverse categorie, sembrerebbero sostenere una diversa natura dei beni oggetto di tutela, elencando beni materiali di esclusiva origine antropica (beni materiali, immobili, giardini, parchi e bellezze panoramiche) da quelli di tipo ambientale (montagne, coste, laghi, boschi ecc.).

Sappiamo invece che nessun elemento del patrimonio naturale è stato immune dall'impatto antropico e che gli elementi classificati come "naturali" sono in realtà caratterizzati da una maggiore o minore influenza dell'attività dell'uomo, che ne condiziona le caratteristiche ecologiche, oltre ai significati culturali.

La classificazione operata dalla legge, se da un lato permette di individuare facilmente i beni culturali ed ambientali, in realtà vincola vaste aree del territorio indipendentemente da una oggettiva valutazione del valore paesaggistico.

Con la pubblicazione del manuale "*Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica*", secondo titolo della collana Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale, a cura della Direzione generale per i beni architettonici e paesaggistici del MiBac sono stati introdotti le metodologie da adottare per la valutazione degli impatti degli impianti eolici sul paesaggio.

La finalità principale di tale guida è quella di dotare il progettista di una metodologia utile alla definizione e all'assunzione consapevole delle scelte progettuali: scelte che dovrebbero tenere specifico conto dei caratteri paesaggistici dei luoghi, senza limitarsi alla considerazione degli elementi ecologico ambientali (metodologie senz'altro più diffuse e consolidate), metodologia riconosciuta dalle Linee Guida Nazionali del DM 24 settembre 2010.

Sulla base della guida MiBac ed in relazione di quest'ultime linee guida ci si è basati per l'elaborazione di analisi della visibilità e di inserimento paesaggistico.

4.1 Individuazione dei recettori sensibili e analisi dei risultati

La fase di individuazione dei recettori sensibili è finalizzata alla successiva attività di valutazione dell'impatto reale, pertanto è di cruciale importanza.



Assodato che la Carta dell'impatto visivo deriva da una analisi del *worst case* in quanto non tiene conto dell'effettiva presenza della vegetazione o di ostacoli di natura antropica, l'effettiva ricostruzione della visibilità e quindi dell'impatto visivo associato dovrà essere determinata, non potendo essere estesa all'intera Area di Studio, a partire dall'individuazione dalla ricognizione dei centri abitati (limitandosi ai centri urbani, ai punti panoramici, alle aree d'interesse archeologico e alla viabilità principale in avvicinamento sia all'area parco che ai centri urbani limitrofi) e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.lgs. n. 42/2004 (e ss.mm.ii.) , in particolare dai seguenti beni e luoghi:

N.	DENOMINAZIONE	Comune	Tipo	Decreto	Agro	Distanza (km)
						WTG + vicino
1	"Ex Ospedale San Carlo"	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. del 26/09/2002 e D.M. del 17/12/1991	urbano	7 da wtg 13
2	"Masseria Giovanniello"	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 181 del 26/06/2006	rurale	6,2 da wtg 13
3	"Progetto Ophelia"- Pal. Amministrazione	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. del 03/12/2003	urbano	7 da wtg 13
4	"Progetto Ophelia"- Gradinata sovrastante Galleria	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. del 03/12/2003	urbano	7 da wtg 13
5	"Progetto Ophelia"- Pal. Accettazione Uomini	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. del 03/12/2003	urbano	7 da wtg 13
6	"Progetto Ophelia"- Pal. Accettazione donne	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. del 03/12/2003	urbano	7 da wtg 13
7	"Progetto Ophelia"- Galleria	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. del 03/12/2003	urbano	7 da wtg 13
8	"Progetto Ophelia"- Ex Padiglione 4 -Tranquille	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 113 del 06/07/2005	urbano	7,2 da wtg 13
9	"Progetto Ophelia"- Ex Padiglione 6 - Infermeria	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 114 del 06/07/2005	urbano	7,2 da wtg 13
10	"Progetto Ophelia"- Ex Padig.24 - Colonia agricola	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 117 del 06/07/2005	urbano	7,3 da wtg 13
11	"Progetto Ophelia"- Ex Padiglione 11 - Cucine	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 115 del 06/07/2005	urbano	7 da wtg 13
12	"Progetto Ophelia"- Ex Padiglione 13 - Guardaroba	Potenza	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 116 del 06/07/2005	urbano	7,2 da wtg 13
13	"Castello"	Cancellara	Vincolo architettonico	D.M. del 17/01/1983	urbano	5 da wtg 7
14	"Palazzo Ducale"	Pietragalla	Vincolo architettonico	D.M. del 17/01/1991	urbano	3,5 da wtg 6
15	"Masseria Loguercio"	Potenza	Vincolo architettonico	D.M. del 17/03/1997	urbano	6,4 da wtg 13



N.	DENOMINAZIONE	Comune	Tipo	Decreto	Agro	Distanza (km)
						WTG + vicino
16	"Ex Museo Provinciale"	Potenza	Vincolo architettonico	D.M. del 19/11/1992	urbano	7,1 da wtg 13
17	"Convento S. Antonio"	Vaglio di Basilicata	Vincolo architettonico	D.M. del 28/05/1984	urbano	7,1 da wtg 13
18	Ex Palazzo Baronale	Vaglio di Basilicata	Vincolo architettonico	D.D.R. n. 39 del 23/04/2013	urbano	7,2 da wtg 13
19	Caserma Lucania	Potenza	Vincolo architettonico	D.S.R. n. 24 del 23/03/2016	urbano	7,3 da wtg 13
20	ROSSANO	Vaglio di Basilicata	Vincolo archeologico	D.M. 05.10.95 (mod. D.M. 19.05.77)	rurale	7,4 da wtg 7
21	COZZO STACCATA	Potenza Pietragalla	Vincolo archeologico	D.S.R. 27.10.03	rurale	1,1 da wtg 5
22	SERRA DEL CARPINE	Cancellara	Vincolo archeologico	D.M. 25.03.72	rurale	5,2 da wtg 7
23	TORRETTA	Pietragalla	Vincolo archeologico	D.M. 09.12.69	rurale	6,2 da wtg 2
24	RIVISCO	Potenza	Vincolo archeologico	D.M. 08.07.91	rurale	4,2 da wtg 13
25	SERRA BRAIDA	Vaglio di Basilicata	Vincolo archeologico	D.M. 22.08.94 (mod. D.M. 01.07.69)	rurale	5,1 da wtg 13
26	Invaso Acerenza (Laghi)	Pietragalla	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come lago	rurale	5,9 da wtg 6
27	Fiume Bradano	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	7,3 da wtg 7
28	Fiumara di Avigliano e Valle Boni inf. 20	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	7,2 da wtg 10
29	Vallone dell'Inferno inf. n. 21	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	6,3 da wtg 10
30	Vallone Tommasotto	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	1,2 da wtg 5
31	Vallone Settanni	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	0,4 da wtg 6
32	Vallone Masciaro Precipito inf. N. 523	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	2,9 da wtg 8
33	Vallone del Salice	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	7,7 da wtg 6



N.	DENOMINAZIONE	Comune	Tipo	Decreto	Agro	Distanza (km)
						WTG + vicino
34	Fiume Basento	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	5,7 da wtg 13
35	Fiumara di Avigliano e Valle Boni inf. 20	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	7,2 da wtg 10
36	Vallone dell'Inferno inf. n. 21	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	6 da wtg 10
37	Vallone Gorvili inf. n. 523	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	0,3 da wtg 6
38	Vallone Campestre e Grosso inf. n. 523	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	2,8 da wtg 8
39	Vallone Cannito e Ripa inf. N. 523	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	2,6 da wtg 2
40	Torrente Rifreddo	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	6,7 da wtg 13
41	Torrente Cancellara e Vallone Cammarine e Lorezzo	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	2,9 da wtg 7
42	Vallone Paganara	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	1,2 da wtg 7
43	Torrente Rosso	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	2,1 da wtg 2
44	Fosso S. Antonio	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	6,6 da wtg 13
45	Vallone S. Antonio la Macchia	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	5 da wtg 13
46	Torrente Latiera e Vallone S. Tecla	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	1 da wtg 10
47	Torrente Revisco e Vallone Canaletto inf. n. 458	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	2,1 da wtg 13



N.	DENOMINAZIONE	Comune	Tipo	Decreto	Agro	Distanza (km)
						WTG + vicino
48	Vallone S. Gerardo inf. n. 459	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	0,8 da wtg 13
49	Fosso Rumolo	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	5,2 da wtg 7
50	Vallone d'Orco	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	7,4 da wtg 13
51	Vallone Calaprese	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	6,7 da wtg 13
52	Vallone Verdaruolo	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	6,6 da wtg 13
53	Vallone Montocchino inf. n. 459	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	4 da wtg 10
54	Fosso Albaniello inf. N. 459	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	3,1 da wtg 13
55	Fiumara di Tolve e Torrente Alvo, Olivo e di Pietragalla o Cancellara	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	2,1 da wtg 5
56	Vallone del Lifo	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	4,4 da wtg 7
57	Vallone dell'Inferno	Vari	Bene paesaggistico	Tutelato ex lege come fiume o torrente	rurale	6,5 da wtg 8
58	Vallone dell'Inferno	Vari	Bene paesaggistico	Regio Decreto 20/05/1900 n. 2943 in G.U. n.199 del 28/08/1900	rurale	7,1 da wtg 8
59	Tratturo della marina	Pietragalla Vaglio	Bene paesaggistico	DM 1983	rurale	5,1 da wtg 1
60	Boschi	Vari	Bene paesaggistico	Non ancora definiti dal Piano Paesaggistico in corso	rurale	
61	Piazza panoramica	Pietragalla	Luogo pubblico	Punto panoramico	urbano	3,3 da wtg 6

Tabella 1 - Beni e luoghi di interesse paesaggistico Buffer 50 volte h totale



In relazione al censimento dei beni culturali e paesaggistici tutelati e presenti nell'area buffer di 50 volte h l'analisi dell'impatto visivo è stata effettuata dai beni che fisicamente sono fruibili e risultano in correlazione visiva con l'impianto, scartando da subito quei beni che:

- a) risultano collocati all'interno dei centri abitati e quindi non avranno alcuna correlazione visiva diretta con l'impianto
- b) non sono fruibili come beni e spazi pubblici
- c) non sono luoghi panoramici
- d) sono ruderi oppure spazi agricoli non valorizzati culturalmente
- e) non siano collocati in aree non visibili della mappa di intervisibilità teorica

Di tutti i beni individuati nel precedente elenco solo 4 di questi non presentano contemporaneamente i parametri di esclusione di cui ai punti precedenti a),... e), ovvero:

Beni e luoghi paesaggistici		
N.	DENOMINAZIONE	Comune
21	COZZO STACCATA	Potenza - Pietragalla
25	SERRA BRAIDA	Vaglio di Basilicata
59	Tratturo della marina	Pietragalla - Vaglio
61	Piazza panoramica	Pietragalla

Ora, al fine di individuare i valori paesaggistici da attribuire ai beni architettonici censiti, posti nel buffer di 50 volte l'altezza degli aerogeneratori (7,5 Km), per poi correlarli con l'area dell'impianto e l'ambiente limitrofo al fine di determinarne l'impatto visivo reale, sono stati stabiliti dei criteri di valutazione che portano all'attribuzione sintetica del valore paesaggistico del bene in relazione alle caratteristiche peculiari per cui sono stati classificati come "Beni e luoghi di interesse paesaggistico".

I criteri adottati, come sintesi di quelli riportati nelle linee guida nazionali, sono:

- a) **Integrità storica:** questo parametro assume valore 1 se l'impianto nel complesso conserva l'impronta catastale del 1901; assume valore 0 se non risulta.
- b) **Compatibilità di destinazione d'uso:** viene verificato se la destinazione d'uso reale attuale è compatibile con la natura architettonica del complesso e/o dell'edificio. Si avrà valore 1 se è compatibile, valore 0 se non risulta.
- c) **Stato di conservazione morfotipo:** viene verificato se il complesso e/o il fabbricato principale conserva la struttura architettonica originale. Assume valore 1 se la conserva e 0 se non si verifica.



d) Tipicità architettonica: viene esaminata la tipicità architettonica rispetto al contesto di riferimento. Assume valore 1 se il complesso e/o fabbricato presenta caratteristiche e lineamenti architettonici tipici del contesto. Valore 0 se non li presente.

e) Criticità panoramiche: si analizza la posizione plano-altimetrica del complesso e/o del fabbricato nel contesto in relazione alle possibili interferenze visive dell'impianto rispetto alla peculiarità e panoramicità del bene architettonico. Si assume valore 1 se la visuale principale è orientata verso l'impianto. Si assume valore 0 se ha una direzione diversa verso l'impianto.

Dall'analisi dei suddetti criteri sono stati attribuiti ai beni architettonici censiti i relativi valori paesaggistici di seguito elencati:

N.	DENOMINAZIONE	INTEGRITA' PLANIMETRICA	COMPATIBILITA' DI DESTINAZIONE D'USO	STATO DI CONSERVAZIONE MORFOTIPO	TIPICITA' ARCHITETTONICA	CRITICITA' PANORAMICHE	VALORE PAESAGGISTICO
21	COZZO STACCATA	0	0	0	0	1	0,88
25	SERRA BRAIDA	1	1	0,5	1	1	2,03
59	Tratturo della marina	0,5	0,5	0	0	0	0,45
61	Piazza panoramica	1	1	1	1	1	3,22

Sulla base dei valori paesaggistici ottenuti, nonché sulla base al reale stato di conservazione ed accessibilità dei beni per una possibile fruizione e valorizzazione degli stessi, ottenuta attraverso sopralluoghi ed indagine fotografica di campo, si è giunti a selezionare e ad eleggere solo quei beni che presentano un valore paesaggistico superiore all'unità ovvero tutti quei beni che potrebbero essere recuperati in un'ottica di valorizzazione economica diversa da quella agricola. Pertanto sono stati eliminati tutti i beni scomparsi, in grave stato di conservazione, ruderi e beni inaccessibili a causa di frane e smottamenti. Alla luce di questa selezione, per il solo aspetto della correlazione diretta visiva verrà esaminato il grado di impatto rispetto all'impianto proposto, dei seguenti beni:

Beni e luoghi paesaggistici		
N.	DENOMINAZIONE	VALORE PAESAGGISTICO
25	SERRA BRAIDA	2,03
61	Piazza panoramica	3,22

Tabella 2 - Beni e luoghi paesaggistici meritevoli

Il principale requisito dei recettori sensibili è la significatività, ovvero la rappresentatività di aree omogenee caratterizzate da elevata frequentazione e/o particolare pregio naturalistico, storico o architettonico, descritte nelle schede allegate alla presente relazione.

Si ritiene che valutare il potenziale impatto visivo indotto dalla presenza degli aerogeneratori nel contesto ambientale/paesaggistico sia piuttosto complicato laddove, come è nella realtà, i potenziali recettori



sensibili non sono assolutamente valorizzati dalle Autorità Competenti stante addirittura la difficoltà nell'individuarli in situ.

Tutti i punti selezionati, ad ogni modo, sono riportati nella Tavola "A21.a.4.TAV.PAE_Intervisibilita" ottenuta utilizzando come base cartografica la Tavola "A20.a.1.TAV.SIA_InquadramentoGenerale". Si sottolinea che anche in questa fase, l'analisi considerata comunque non tiene conto dell'effetto schermante della vegetazione e dei fabbricati presenti effettivamente sul terreno ma si basa ancora sulla modellizzazione 3D del terreno "nudo".

Dai punti individuati sono state acquisite le fotografie in formato digitale sulle quali è stato fatto il fotoinserimento (fotorendering) del parco eolico.

Sono state così realizzate, per ogni punto scelto, delle schede riportate nell'elaborato in cui sono visualizzate:

- situazione "ante operam" (immagine acquisita in fase di sopralluogo)
- Intervisibilità e coni visuali
- situazione "post operam": fotorestituzione del parco eolico.

Al fine di poter rilevare l'effettiva percezione dell'impianto eolico dai suddetti punti e di poterla confrontare con quanto riportato nella Carta dei coni visuali del paragrafo successivo, si riporta di seguito una tabella di sintesi nella quale per ciascun recettore sensibile individuato è indicato il numero di aerogeneratori visibili desunto dalla Carta sopra menzionata, la relativa classe di impatto visivo reale e il numero di aerogeneratori visibili desunto dalla intervisibilità e dal grado di percezione visiva reale il grado di visibilità (trascurabile, basso, medio, alto).

Beni e luoghi sensibili		Intervisibilità			Visuale principale		
id	nome	Numero di aerogeneratori visibili su tot		Impatto visivo teorico	Numero wtg visibili		Grado di percezione
		n.	%		n.	%	
25	SERRA BRAIDA	7	54%	medio	12	92%	alto
61	Piazza panoramica-Pietragalla	13	100%	alto	7	54%	medio

Tabella 3 - Raffronto impatto visivo reale e grado di percezione

Dal confronto dei risultati ottenuti appare evidente l'abbattimento del numero di aerogeneratori percepiti rispetto a quelli desunti dalla simulazione con la condizione di terreno nudo.

Tale conclusione dimostra che la metodologia adottata rappresenta di fatto il *worst case* dal momento che i fotorendering, includendo naturalmente la copertura vegetazionale e/o eventuali ostacoli di natura antropica, rendono possibile l'effettivo rilievo dell'impatto dell'opera in esame sul paesaggio circostante.

Per quei beni che presentano anche un elevato valore di impatto percettivo, sono state effettuate le relative fotosimulazioni al fine di rappresentare la reale immagine che uno spettatore avrebbe se si

posizionasse in corrispondenza del bene e guardasse nella direzione dell'impianto (vedasi elaborati A21.a.6a e A21.a.6b).

4.2 La rappresentazione della visione

L'analisi della visibilità del progetto è stata condotta per individuare quelle aree di potenziale visibilità degli aerogeneratori all'interno di un'Area di Studio opportunamente determinata mediante l'utilizzo della *viewshed analysis*.

Va precisato a priori che tale analisi rappresenta la valutazione della visibilità potenziale dell'impianto, in relazione ai seguenti parametri:

- **lo studio non tiene conto dell'effetto schermante della vegetazione e dei fabbricati presenti effettivamente sul terreno ma si basa sulla modellizzazione 3D del terreno "nudo";**
- **l'altezza massima degli aerogeneratori (fino alla punta della pala nella sua posizione di massima elevazione).**
- **non si analizza la situazione "più probabile" ma piuttosto la situazione limite.**
- **i punti di osservazione (individuati rispetto al "D. Min. Sviluppo Economico 10 settembre 2010 - All.A punto 3.1 lett.b") corrisponde a quello di un osservatore che convenzionalmente si trova ad 1,60 m di altezza da terra.**

I risultati ottenuti sono pertanto indicativi di una condizione puramente teorica e cautelativa: per avere cognizione dell'effettivo inserimento dell'opera nel territorio circostante e della conseguente percezione della stessa si dovrà fare riferimento a dei fotorendering che tengano in considerazione la presenza della vegetazione e di ulteriori ostacoli che potrebbero limitarne la visibilità.

L'analisi del numero di turbine è stata effettuata per individuare quante turbine sono visibili da determinati punti all'interno dell'Area di Studio. I risultati di tale metodologia sono stati classificati in intervalli di turbine visibili.

4.2.1 Estensione dell'Area di Studio

L'individuazione della Zona di visibilità teorica è di solito uno dei primi step nell'analisi della visibilità ed è utile per determinare l'area di studio all'interno della quale gli impatti verranno considerati con maggiore dettaglio.

Nella definizione dell'estensione dell'area di studio si determina un processo circolare di decision – making e precisamente: l'estensione dell'area deve essere tale da includere le zone all'interno delle quali presumibilmente si possono registrare gli impatti visivi del parco eolico ma la significatività di tali impatti non può essere determinata fino a quando non è stata effettuata la valutazione degli impatti visivi che si basa sull'estensione della **Mappa di Visibilità Teorica (MIT)**.



L'estensione della mappa di intervisibilità teorica è un aspetto molto importante in quanto definisce l'area su cui effettuare la redazione delle mappe tematiche di intervisibilità e visibilità: la rappresentazione sia della visione che dell'impatto che l'impianto produce. Nel caso di assenza di ostacoli, l'estensione di tale area dipende dalla distanza da cui è possibile vedere un aerogeneratore; tale distanza dipende a sua volta dall'altezza dell'insieme struttura-pale che si eleva sul terreno.

La tabella seguente indica la distanza da cui risulta visibile un aerogeneratore in funzione della sua altezza.

Altezza aerogeneratore incluso il rotore [m]	Distanza di visibilità [km]
Fino a 50	15
51-70	20
71-85	25
86-100	30
101-130	35

Tabella 4 - Fonte: Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica del MiBAC

La distanza di visibilità rappresenta la massima distanza espressa in km da cui è possibile vedere un aerogeneratore di data altezza (l'altezza del raggio del rotore sommata a quella della struttura fino al mozzo).

I valori indicati nella tabella precedente forniscono le distanze suggerite dalle linee guida dello Scottish Natural Heritage e si riferiscono ad un limite di visibilità teorica, ovvero sono quelle che individuano i limiti del potere risolutivo dell'occhio umano.

Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5.8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20 km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto. (Da uno studio del 2002 dell'università di Newcastle si è potuto constatare che per turbine dell'altezza totale fino ad 85 m alla distanza di 10 km non è più possibile vedere i dettagli della navicella e che i movimenti delle pale sono visibili fino ad una distanza di 15 km. Lo studio riporta inoltre che un osservatore generalmente non percepisce il movimento delle pale per distanze maggiori di 10 km).

La grandezza o la taglia degli aerogeneratori e la distanza dall'osservatore sono misure fisiche fondamentali che influiscono sulla visibilità ma il problema chiave è la percezione umana degli effetti visivi, e non è semplicemente funzione della taglia e della distanza.



Scottish Executive (2002)(Planning Advice Note 45) offre le seguenti linee guida generali per valutare gli effetti che la distanza ha sulla percezione di un parco eolico in un territorio aperto:

Distanza	Percezione
2 km	Presumibile caratteristica prominente
2 – 5 km	Relativamente prominente
5 – 15 km	Solo prominente in condizioni di chiara visibilità – visto come una parte del paesaggio vasto
15 – 30 km	Solo visto in condizioni di visibilità molto chiara – un elemento minore nel paesaggio

Tabella 5- Fonte: PAN 45 (2002) Renewable Energy Technologies

Una tabella simile a questa è riportata in Draft NPPG6 Consultation Document (2000). La British Wind Energy Association (BWEA) sostituisce il termine “impatto” con “effetto” e osserva che “effetti visivi significativi degli aerogeneratori sono dimostrati solo entro 5 km , oltre 15 km gli aerogeneratori possono solo essere visti in condizioni di visibilità molto chiara e anche quando visibili sono presumibilmente un elemento secondario nel paesaggio.

Nelle Linee Guida per la valutazione degli impatti ambientali degli impianti eolici della Regione Toscana (2004) si definisce l’area di impatto potenziale (AIP) come “l’area circolare all’interno della quale è prevedibile si manifestino gli impatti più importanti.

Poiché l’impatto più rilevante è quello visivo il raggio dell’area viene determinato mediante il ricorso ad una formula che mette in relazione il numero dei generatori eolici che compongono l’impianto con la loro altezza:

$$R = (100+E)*H$$

con *R* raggio dell’Area di impatto potenziale

E numero degli aerogeneratori

H altezza degli aerogeneratori (al rotore)”.

L’estensione dell’area di studio ricavata con questa formula risulta essere troppo ridotta e, tra l’altro, varia in misura troppo contenuta all’aumentare del numero di aerogeneratori. Infatti, per avere una superficie superiore ai 20 km di raggio è necessario considerare oltre 100 aerogeneratori.

Alla luce di tali considerazioni si è ritenuto opportuno considerare come Area di Studio per l’analisi della visibilità un’area che tenesse conto del potere risolutivo dell’occhio umano che **prevede l’intervisibilità a 10 Km mentre per la parte di valutazione dell’impatto paesaggistico si ritiene ragionevole concentrarsi fino ad una distanza di 50 volte l’altezza complessiva di cui al DMSE SETTEMBRE/2010, dai punti sensibili panoramici.**



4.2.2 Mappa di Intervisibilità Teorica

La *viewshed* identifica le celle in un input raster che possono essere viste da uno o più punti di osservazione. Ad ogni cella nell'output raster viene attribuito un valore che indica quanti punti di osservazione possono essere visti da ogni ubicazione (Cox, 2003). Se c'è solo un punto di osservazione, ad ogni cella da cui è visibile viene dato il valore 1. Ad ogni cella da cui non è visibile viene dato il valore 0.

La redazione della Mappa di Intervisibilità Teorica è stata effettuata mediante l'impiego di funzioni normalmente implementate nei software di tipo GIS o similari che consentono di elaborare i dati tridimensionali del territorio e di calcolare se sussiste visibilità tra un generico punto di osservazione e tutti i punti dell'Area di Studio considerati bersagli.

La Mappa di Intervisibilità Teorica di un impianto eolico è stata tradotta nella redazione di una mappa tematica in cui si opera una classificazione del territorio in 4 classi distinte:

CLASSE	LIVELLO DI VISIBILITA'
0	Non visibile
1/3	visibile fino al 33%
2/3	dal 33% al 66%
1	dal 66% al 100%

Tabella 6 - Classificazione del livello di visibilità dell'impianto

La percentuale di visibilità dell'impianto si può definire in funzione del numero di aerogeneratori visibili rispetto al totale di quelli che dovranno essere realizzati.

Dal momento che la funzione *viewshed* consente di individuare tutti i punti dell'Area di Studio dai quali è possibile vedere un punto posto ad una determinata quota rispetto al suolo (**e non fino a quella quota**) è evidente che una analisi condotta considerando la massima altezza e **cioè una quota di 150 m dal suolo**, fornisce una visione poco attendibile dell'intervisibilità non considerando eventuali ostacoli che possano precludere la vista di tutto l'aerogeneratore, lasciando intravedere solo la punta della pala alla massima elevazione.

Allo scopo di individuare le aree nelle quali fossero visibili gli aerogeneratori è stata ripetuta l'analisi a tre altezze notevoli individuate e precisamente a 10 metri a 60 metri ed al mozzo 110 mt, trascurando l'altezza al TIP in quanto trattasi di oggetti in movimento non giudicabili con i criteri suddetti. In tutti e tre i casi considerati, l'altezza dei bersagli (i singoli punti all'interno dell'Area di Studio) corrisponde a quella di un osservatore che convenzionalmente si trova ad 1,60 m di altezza da terra.

Tale procedimento si basa sulla naturale assunzione che se da alcuni punti risulta visibile la base della torre (10 metri) è evidente che sarà visibile l'intero aerogeneratore dal momento che non esistono ostacoli che possano precludere la vista della sola parte superiore degli aerogeneratori stessi.



Analogamente, risultando visibile il punto posto a 60 m, sarà visibile l'aerogeneratore da quel punto fino all'estremità superiore dello stesso.

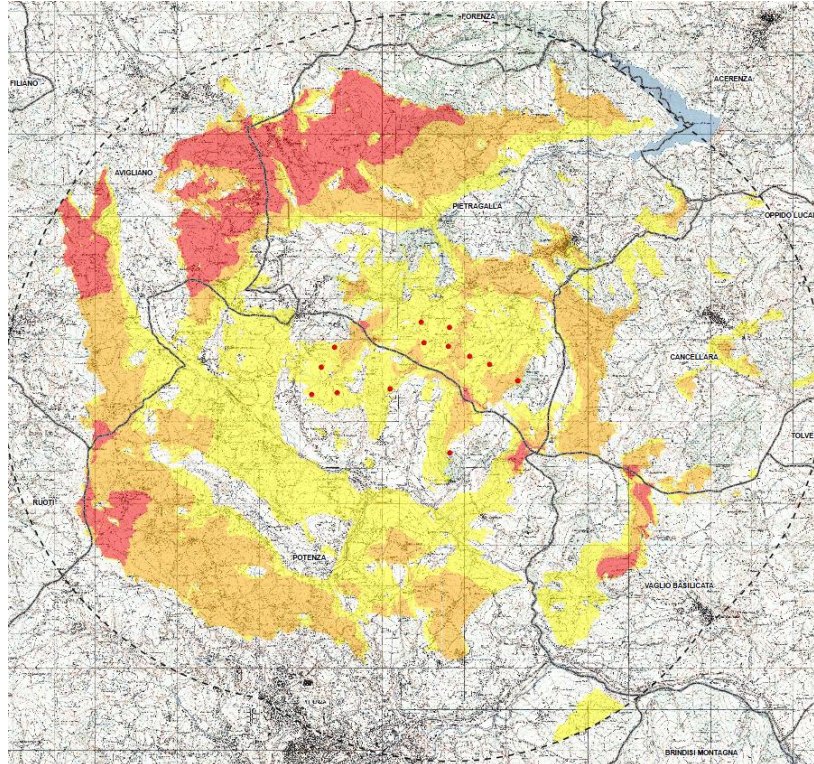


Fig. 2 - "Mappa visibilità a 10 m"

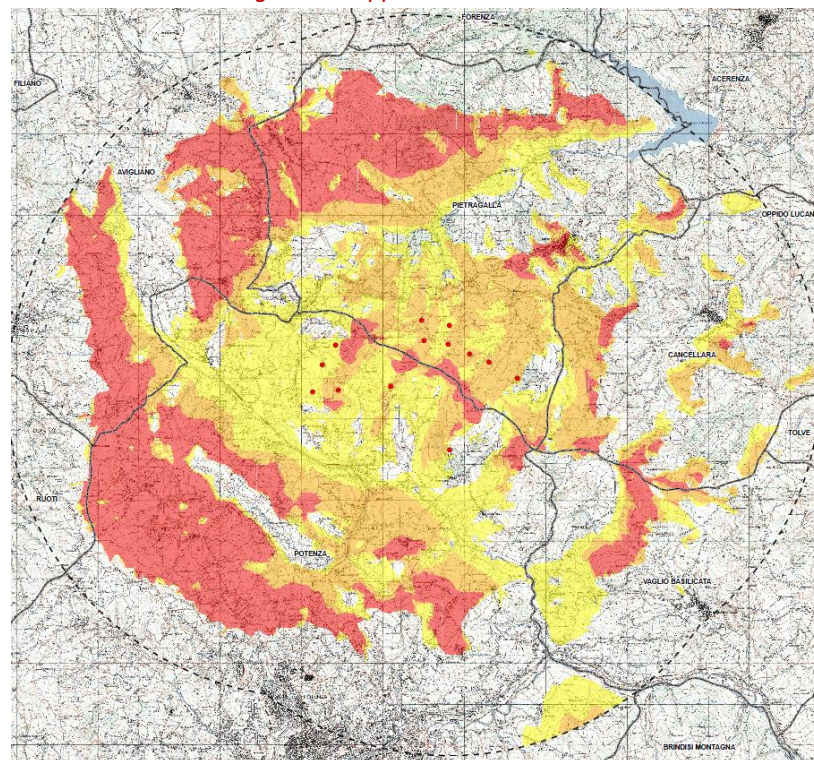


Fig. 3 - "Mappa visibilità a 60 m"

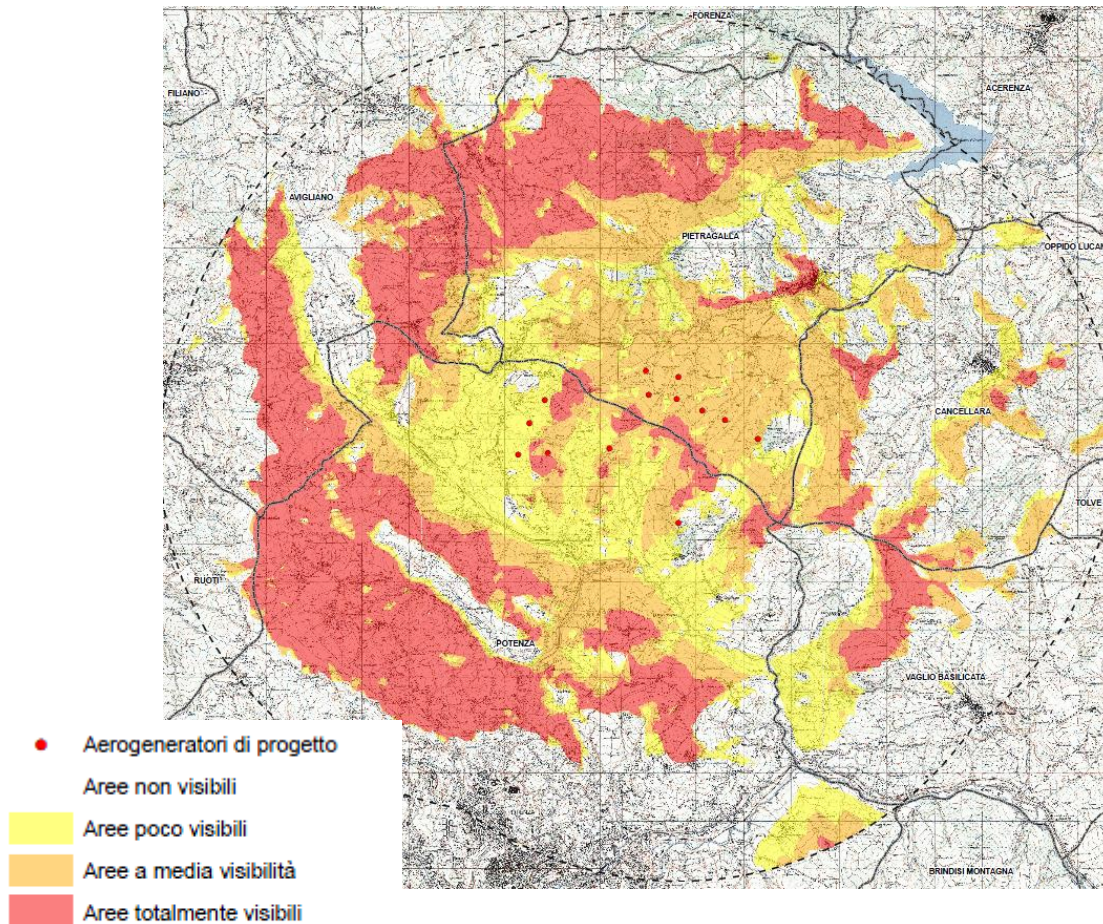


Fig. 4 - "Mappa visibilità hub"

AREA STUDIO

buffer 50 volte altezza massima

Si sottolinea che evidentemente la rappresentazione contenuta nella figura 4, nella quale risulta evidente l'area di colore rosso (di massima visibilità) è da riferirsi alla sola sommità della pala ovvero l'altezza complessiva Mozzo + pala. Al fine di valutare l'effettiva visibilità si è ipotizzato che l'altezza dei bersagli (i singoli punti all'interno dell'Area di Studio) corrisponde a quella di un osservatore che convenzionalmente si trova ad **1,60 m di altezza da terra**.

È importante sottolineare che ogni viewshed ha dei limiti e che è utilizzabile solo come punto di partenza per sapere cosa è visibile. Si utilizza, infatti un modello di terreno nudo, senza considerare la presenza di vegetazione o di edifici per cui se la viewshed individua aree non visibili allora sicuramente sono da escludere dall'analisi della visibilità.

Per esempio, nella figura 4, le aree senza colore chiaro sono escludibili dalla quantificazione dell'impatto visivo dal momento che rappresentano una percentuale di macchine visibili per intero trascurabile rispetto al totale.



Se la viewshed mostra qualcosa che è visibile, in realtà potrebbe anche non esserlo considerando la presenza degli elementi non riportati nella modellizzazione del terreno.

4.2.3 Carta dell'impatto visivo e analisi dei risultati

Dopo aver fatto un'analisi sull'intervisibilità del parco considerando il *worst case*, è stato analizzato l'impatto visivo dell'impianto eolico valutando le condizioni più rispondenti a quelle reali.

L'impatto visivo risulta essere la combinazione di due fattori:

- ***la percentuale di macchine visibili da un determinato punto***
- ***la quota parte delle singole macchine visibile dal medesimo punto.***

Per poter effettuare un'analisi qualitativa dell'impatto visivo di un aerogeneratore si è partiti dalle seguenti assunzioni:

- la visione di una turbina eolica nella sua interezza (o da 10 m fino alla parte sommitale) genera un **impatto visivo alto (punteggio pari a 3)**,
- la visione dell'intera superficie spazzata dalle pale in rotazione ma non della parte più bassa (quindi da 60 m fino alla parte sommitale) genera un **impatto visivo medio (punteggio pari a 2)**,
- la visione della parte superiore della pala in rotazione alla massima elevazione genera un **impatto visivo basso (punteggio pari a 1)**,
- la visione di nessuna parte della turbina genera, chiaramente, un **impatto visivo nullo (punteggio pari a 0)**.

La Carta dell'impatto visivo teorico (A21.a.3.TAV.PAE_Intervisibilita) nasce dall'esigenza di restituire a livello cartografico, all'interno di un solo strato informativo, le informazioni desumibili dalle *viewshed* alle diverse altezze, permettendo di dare una valutazione qualitativa all'effetto visivo indotto dall'installazione degli aerogeneratori.

Per ciascun punto all'interno dell'Area di Studio, dalle combinazioni delle analisi effettuate, si potrà avere un valore dell'impatto visivo che, normalizzato, sarà compreso tra 0 e 1.

I valori possibili sono stati raggruppati in intervalli discreti che identificano le seguenti classi:

- "Impatto visivo alto" (colore rosso, valori compresi tra 1 e 0,75)
- "Impatto visivo medio" (colore arancio, valori compresi tra 0,75 e 0,50)
- "Impatto visivo basso" (colore giallo, valori compresi tra 0,50 e 0,25);
- "Impatto visivo trascurabile" (nessun colore, valori compresi tra 0,25 e 0).

Bisogna sottolineare, però, che il risultato che si ottiene dalla combinazione dei dati non consente di risalire alla tipologia di informazione che ha generato il valore ottenuto (percentuale di macchine visibili da un determinato punto e quota parte delle singole macchine visibile dal medesimo punto).



Per rendere comprensibili i presupposti teorici alla base di questo strato informativo, è possibile considerare a titolo esemplificativo un parco eolico costituito da una sola macchina e come mappa un raster costituito da un solo pixel. Per questo parco eolico ideale sono state realizzate le 3 mappe di intervisibilità alle altezze di 10 m, 60 m e 150 m. Di seguito si riportano le immagini relative ai tre casi previsti.

Viewshed - mt	Valore	Somma normalizzata	Impatto visivo
10	1	1	Alto
60	1		
150	1		
Viewshed - mt	Valore	Somma normalizzata	Impatto visivo
10	0	0,66	Medio
60	1		
150	1		
Viewshed - mt	Valore	Somma normalizzata	Impatto visivo
10	0	0,33	Basso
60	0		
150	1		
Viewshed - mt	Valore	Somma normalizzata	Impatto visivo
10	0	0	Trascurabile
60	0		
150	0		

Tabella 7 - Classi di visibilità

Per poter rappresentare in maniera più fedele la realtà, la Carta dell'impatto visivo teorico è stata redatta a partire dal fattore di riduzione relativo alla caduta del potere risolutivo dell'occhio umano proporzionalmente all'aumentare della distanza dall'oggetto osservato, e quindi è stata elaborata fino al valore limite dei 10 km considerati per la individuazione dell'Area di Studio.

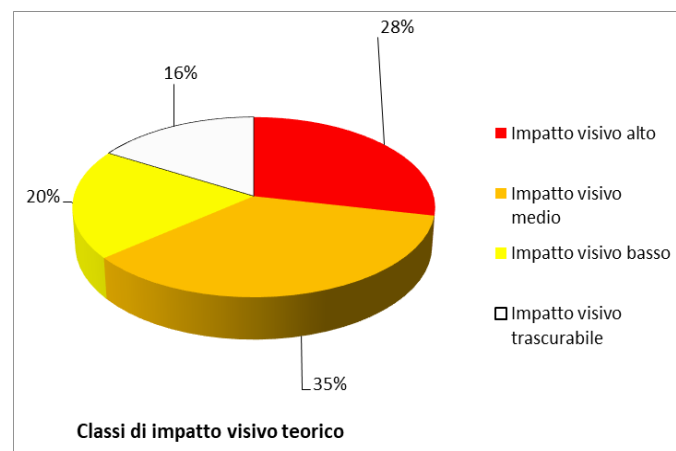


Fig. 5 - "Classi di incidenza visiva"



Dall'analisi dei dati (fig. 5) si evince che l'impianto non è visibile in tutte le condizioni di altezza, questo è dovuto sia alla condizione collinare dell'area di riferimento che dalla posizione degli aerogeneratori sui versanti anziché sul crinale. **Come si può notare dal grafico la somma degli impatti alto e medio rappresentano oltre il 50% delle aree prese in esame, ovvero sono aree da cui l'intero impianto risulta percepibile teoricamente in tutta la sua altezza e per tutti gli aerogeneratori proposti. Realmente, invece, la visione l'impianto risulterà ridotta sia a causa della presenza tra l'osservatore e l'impianto di ostacoli naturali ed artificiali e sia per il ridotto angolo visivo dell'occhio umano pari a 60°.**

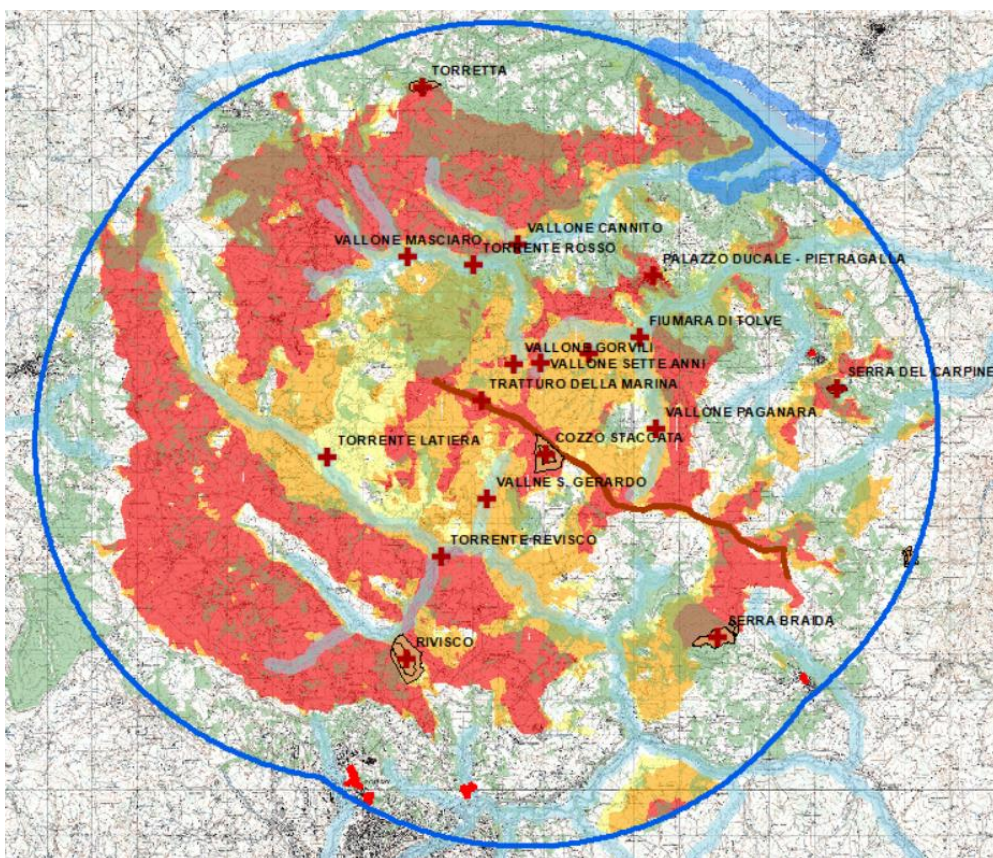


Fig. 6 - Beni e luoghi visibili dall'impianto e presenti nella mappa di intervisibilità teorica

In conclusione, il rapporto di visibilità teorica (terreno nudo) rispetto ai beni e luoghi ritenuti sensibili, seppur evidenzia un'incidenza visiva planimetrica (fig. 6), nella realtà ciò risulta abbastanza ridotta a causa della presenza di ostacoli naturali ed artificiali che impediscono realmente la visione diretta degli aerogeneratori dai suddetti beni, come si evince dall'elaborato dalle simulazioni riportate nell'elaborato "MTMEG_A00T1500_00_Fotosimulazioni pre e post impianto". Ciò dimostra che l'impianto in generale **NON IMPATTA** in maniera significativa sulla visibilità dello stesso nell'intera area vasta e sui beni sensibili considerati.

4.3 Valutazione dell'impatto paesaggistico

La componente percettiva del paesaggio può essere scomposta nelle seguenti sottocomponenti:

- **Componente visuale:** la percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio. La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo. Occorre quindi tutelare le qualità visive del paesaggio e dell'immagine; attraverso la conservazione delle vedute e dei panorami. Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

- **Componente estetica:** La componente estetica comprende sia la concezione del paesaggio inteso come "bellezza panoramica, quadro naturale", sia l'interpretazione che lo identifica come "espressione visibile, aspetto esteriore, fattezze sensibile della natura". Tali aspetti fanno riferimento all'apprezzamento del bello nella natura, alla capacità di distinguere il bello come patrimonio di tutti, sentimento immediato e inconscio del singolo e della collettività. In tal senso occorre porre particolare attenzione alla tutela delle bellezze naturali con carattere di particolare eccezionalità, alla tutela del paesaggio inteso come bellezza panoramica e come quadro naturale, alla tutela del paesaggio visto come armonica composizione di forme, spazi, pieni e vuoti, ed infine alla tutela del paesaggio intesa come salvaguardia dell'identità estetica.

Nel caso degli impianti eolici, costituiti da strutture che si sviluppano essenzialmente in altezza, si rileva una forte interazione con il paesaggio, soprattutto nella sua componente visuale. Tuttavia per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare a tale componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare. A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie.

Per esempio, un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP*VI$$

4.3.1 Definizione del valore da attribuire al paesaggio (VP)

L'indice relativo al valore del paesaggio **VP** relativo ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (**N**), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) e la presenza di zone soggette a vincolo (**V**). Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP=N+Q+V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

4.3.2 Valore paesaggistico dell'impianto VP

L'indice di naturalità deriva pertanto da una classificazione del territorio, riportata nella seguente tabella:

Aree	Indice N
Territori modellati artificialmente	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario titolo	2
Vigneti, oliveti e frutteti	4
Boschi e ambienti seminaturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea, alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

Tabella 8 - Indice di Naturalità

La qualità attuale dell'ambiente percettibile esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.



Come evidenziato nella seguente tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

Aree	Indice Q
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (gariche e rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boschate	6

Tabella 9 - Indice di Qualità

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella

Aree	Indice V
Zone con vincolo storico-archeologico	1
Zone con vincolo idrogeologico	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 mt) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

Tabella 10 - Indice di Vincolo

Alla luce dei valori possibili per i singoli indici, il valore del paesaggio VP ricade in un intervallo compreso tra un valore minimo di 2 (ottenibile dalla combinazione N=1; Q=1 e V=0) e un valore massimo di 17 (ottenibile dalla combinazione N=10; Q=6 e V=1). In sintesi:

$$VP_{min} = 2$$

$$VP_{max} = 17$$

In base alle caratteristiche della zona, essa è stata classificata come appartenente ad aree denominate "Agricole e seminativi", per cui l'indice di naturalità N è pari a 3. Peraltro, ai sensi degli strumenti urbanistici in vigore, l'area dell'impianto eolico è definita zona agricola, cosicché l'indice di qualità Q dell'ambiente percepito è pari a 3. Per quanto concerne l'indice di vincolo V, la zona non è soggetta ad alcun vincolo paesaggistico, per cui l'indice V è pari a 0. Complessivamente, il valore medio del paesaggio VP attribuibile all'area dell'impianto eolico risulta pari alla somma dei tre indici citati e quindi pari a 6 (SEI).

$$VP = 6$$

Al fine di poter effettuare il calcolo dell'impatto paesaggistico IP per ciascun recettore sensibile, è stato determinato il relativo valore del paesaggio VP attribuendo secondo i criteri sopra descritti i relativi indici.



Beni e luoghi sensibili		Naturalità N	Qualità Q	Vincoli V	Valore del paesaggio VP
id	nome				
21	COZZO STACCATA	3	3	1	7
25	SERRA BRAIDA	3	3	1	7
59	Tratturo della marina	2	2	1	5
61	Piazza panoramica	2	2	0	4

Tabella 11 - Attribuzione degli indici del VP

4.3.3 Definizione dei parametri relativi alla visibilità dell'impianto (VI)

Per le mappe di visibilità si è determinato un **indice** sintetico che esprime il livello di impatto di un impianto eolico determinato in funzione di un punto di osservazione. Si tratta di un indice che consente di valutare la presenza dell'impianto eolico all'interno del campo visivo di un osservatore.

La logica con la quale si è determinato tale indice si riferisce alle seguenti ipotesi:

- se all'interno del campo visivo di un osservatore **non è presente alcun aerogeneratore** l'impatto visivo è **nullo**;
- se all'interno del campo visivo di un osservatore è presente **un solo aerogeneratore** l'impatto è pari ad un **valore minimo, l'impatto è al massimo pari a 0,1**;
- se all'interno del campo visivo di un osservatore sono presenti **un certo numero di aerogeneratori** occupando un valore inferiore al 50% del campo visivo dell'osservatore, **l'impatto è al massimo pari ad 1**;
- se all'interno del campo visivo di un osservatore sono presenti un certo numero di aerogeneratori occupando un valore superiore al 50% del campo visivo dell'osservatore, **l'impatto è al massimo pari ad 2**.

L'indice **la** è definito in base al rapporto tra due angoli azimutali:

- l'angolo azimutale **a** all'interno del quale ricade la visione degli aerogeneratori visibili da un dato punto di osservazione (misurato tra l'aerogeneratore visibile posto all'estrema sinistra e l'aerogeneratore visibile posto all'estrema destra);
- l'angolo azimutale **b**, caratteristico dell'occhio umano e assunto pari a 50°, ovvero pari alla metà dell'ampiezza dell'angolo visivo medio dell'occhio umano (considerato pari a 100° con visione di tipo statico).

Quindi per ciascun punto di osservazione si determinerà un indice di visione azimutale **la** pari al rapporto tra il valore di **a** ed il valore di **b**; tale rapporto può variare da un valore minimo pari a zero (impianto non visibile) ed uno massimo pari a 2.0 (caso in cui gli aerogeneratori impegnano l'intero campo visivo dell'osservatore).



Tale indice potrà essere utilizzato come criterio di pesatura dell'impatto visivo caratteristico di ciascun punto di osservazione, infatti l'impatto visivo si accentua nei casi in cui l'impianto è visibile per una frazione consistente nell'immagine del campo di visione. Per esempio se α è prossimo ai 50°, l'osservatore avrà modo di osservare l'impianto con un impegno del proprio campo visivo superiore al 50%. In tal caso la presenza dell'impianto è da considerarsi particolarmente elevata.

Pertanto l'indice VI di percezione visiva azimutale dell'impianto sarà pari a **VI= P (distanza)* Ia (indice di visione azimutale)**.

A definire l'indice VI verrà attribuito un ulteriore fattore di pesatura in funzione della distanza dall'impianto.

Nel caso esaminato si è provveduto ad adottare un fattore di peso uguale ad 0,8 per distanze superiori a 4 km da uno degli aerogeneratori visibili, 1.0 per una distanza variabile da 2 km fino di 4 km, mentre per distanze inferiori a 2 km si è stabilito di adottare un fattore di peso pari a 1,5, in quanto fino alla distanza di un paio di chilometri la sensazione della presenza di un impianto eolico è particolarmente elevata.

Infine è stato attribuito un ulteriore peso in funzione del numero di aerogeneratori totalmente visibili (Torre+pala) rispetto al campo visivo dell'osservatore.

4.3.4 Impatto paesaggistico dell'opera

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale viene analizzato soprattutto l'effetto selva, si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VI*VP$$

Dall'analisi effettuata secondo i criteri suddetti ed i valori calcolati, sull'impianto proposto si rilevano i seguenti valori di Impatto Paesaggistico rispetto ai Punti di Vista Sensibili:

I valori risultanti possono facilmente essere contestualizzati all'intervallo di appartenenza dell'indice di impatto sul paesaggio IP di seguito determinato. Alla luce dei valori possibili per i singoli indici, l'impatto sul paesaggio IP ricade in un intervallo compreso tra un valore minimo di 0 (ottenibile dalla combinazione VP=2 e VI=0) e un valore massimo di 3593,8 (ottenibile dalla combinazione VP=17 e VI=183,6). In sintesi:

$$IP_{min} = 0$$

$$P_{max} = 183,6$$

id visivo	Località di osservazione	Angolo visivo	Indice Ia	Distanza Km	Fattore p distanza	Indice VI	VP	IP	n wtg visibili	%	IP reale
21	COZZO STACCATA	60	1,2	1,10	2	2,4	7	16,8	5	0,5	8,4



id visivo	Località di osservazione	Angolo visivo	Indice Ia	Distanza Km	Fattore p distanza	Indice VI	VP	IP	n wtg visibili	%	IP reale
25	SERRA BRAIDA	30	0,6	5,10	0,8	0,48	7	3,36	12	1,2	4,032
59	Tratturo della marina	60	1,2	5,10	0,8	0,96	5	4,8	4	0,4	1,92
61	Piazza panoramica	45	0,9	3,30	2	1,8	4	7,2	7	0,7	5,04

Tabella 12 - Impatto sul paesaggio

Come si evince dai risultati di analisi dell'Impatto Paesaggistico, l'impianto provoca un impatto sensibile **Alto** dall'area archeologica vincolata "**Cozzo Staccata**" (**IP=8,4**) questo è dovuto al fatto che la stessa, è collocata a poca distanza dall'impianto. A tal fine seppur la stessa sia stata dichiarata area archeologia di interesse, la stessa non è stata valorizzata come i siti archeologici di Torretta e Serra Braida, oggi abbandonati, ed è di difficile accessibilità, pertanto possiamo ritenere che tale sito **non è da considerarsi come luogo in cui possono manifestarsi condizioni di fruizione pubblica e pertanto la realizzazione dell'impianto non impatta con dei valori culturali oggi del tutto assenti.**

Analizzando invece nel dettaglio, il rapporto tra i valori degli impatti rispetto ai luoghi sensibili emerge che l'impianto nel complesso pur con un valore IP significativo, **non risulta impattante** in quanto risulta ridotta la visione reale del numero di aerogeneratori mediamente del 70% limitato dal campo massimo visivo umano (60°).

Pertanto, la verifica dell'effetto selva richiamato nell'Allegato 4 al DM 10 settembre 2010, ha prodotto un **valore positivo** in quanto le distanze minime tra gli aerogeneratori proposti e quelli esistenti non soggetti all'integrale ricostruzione, risulta rispettata per tutti gli aerogeneratori esistenti e quelli proposti, ovvero, per l'impianto in oggetto presenta distanze superiori ai 3D rispetto agli aerogeneratori esistenti già in esercizio.

Pertanto, i risultati sopra riportati sono completamente coerenti con quanto rappresentato nei fotorendering (realtà). Ad ogni modo i valori ottenuti per l'IP teorico (max 8) sono assolutamente inferiori al valore massimo possibile (183,6).

Foggia, Agosto 2019

Il Tecnico
Arch. Antonio Demaio