



REGIONE MOLISE
Provincia di Campobasso
COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS



OGGETTO

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
 NEL COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS (CB)**

COMMITTENTE

WIND ENERGY SAN MARTINO SRL

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 19_37_EO_SMP



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
 74121 - Taranto
 Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285
 e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

Dott. Ing. Angelo Micolucci



1	Novembre 2019	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

044 -RELAZIONE DI RENDERING E FOTOINSERIMENTI

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	SMP	AMB	REL	044	01	SMP-AMB-REL-044_01	-

Wind Energy San Martino Srl	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS (CB)	Nome del file: SMP-AMB-REL-044_01
------------------------------------	---	---

Sommario

1.	PREMESSA.....	2
2.	FOTOINSERIMENTO	2
2.1.	Punti di presa	6
2.2.	Stato di fatto e Rendering di progetto.....	7

Wind Energy San Martino Srl	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS (CB)	Nome del file: SMP-AMB-REL-044_01
-----------------------------	--	---

1. PREMESSA

La presente relazione espone i criteri e le operazioni svolte per poter produrre l'analisi della visibilità del "Parco Eolico" in progetto. L'impianto eolico è composto da 12 aerogeneratori ognuno da 4,00 MW da installare nel comune di San Martino in Pensilis (CB) in località "Pontoni", con opere di connessione ricadenti anche nel comune di Rotello (CB), commissionato dalla società Wind Energy San Martino Srl.

La finalità di un'analisi del paesaggio, oltre a riuscire a leggere i segni che lo connotano, è quella di poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l'intorno.

L'impatto, che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema territoriale, sarà, comunque, più o meno consistente in funzione, oltre che dell'entità delle trasformazioni previste, della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

2. FOTOINSERIMENTO

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 alla 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.

L'impatto paesaggistico, sulla base del quale è possibile prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, è funzione del valore del paesaggio e della visibilità dell'impianto.

Il valore del paesaggio di un ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio, la qualità attuale dell'ambiente percettibile e la presenza di zone soggette a vincolo.

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

La qualità attuale dell'ambiente percettibile esprime il valore degli 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.

Ovviamente per zone soggette a vincolo si intendono tutte quelle che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica.

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un parco eolico (gli aerogeneratori) si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato. Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE DI RENDERING E FOTOINSERIMENTO	Pagina 2 di 12
---	--	----------------

singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco eolico si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto
- l'indice di bersaglio
- la fruizione del paesaggio

Per quanto riguarda la percettibilità dell'impianto, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato.

Considerazioni di carattere generale da tenere presente nella determinazione dell'estensione della ZTV sono:

- le pale a causa del loro movimento sono maggiormente visibili da vicino, mentre la torre tubolare e la navicella sono maggiormente visibili a più grandi distanze;
- difficilmente si riesce a distinguere gli aerogeneratori a distanze superiori a 30 km e comunque solo in giornate terse;
- l'estensione della zona teorica di visibilità (ZTV) dipende, ovviamente dal numero di aerogeneratori che compongono il parco eolico oltre che dalla loro disposizione lineare o a gruppo. Nel caso di disposizione lineare, di solito, l'impatto è maggiore;
- l'estensione della ZTV dipende dall'ubicazione dell'impianto, in linea generale un impianto su crinale è maggiormente visibile di un impianto in area pianeggiante;
- l'estensione della ZTV dipende dall'orografia del territorio pianeggiante o collinare.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza è schematizzato in figura 1.

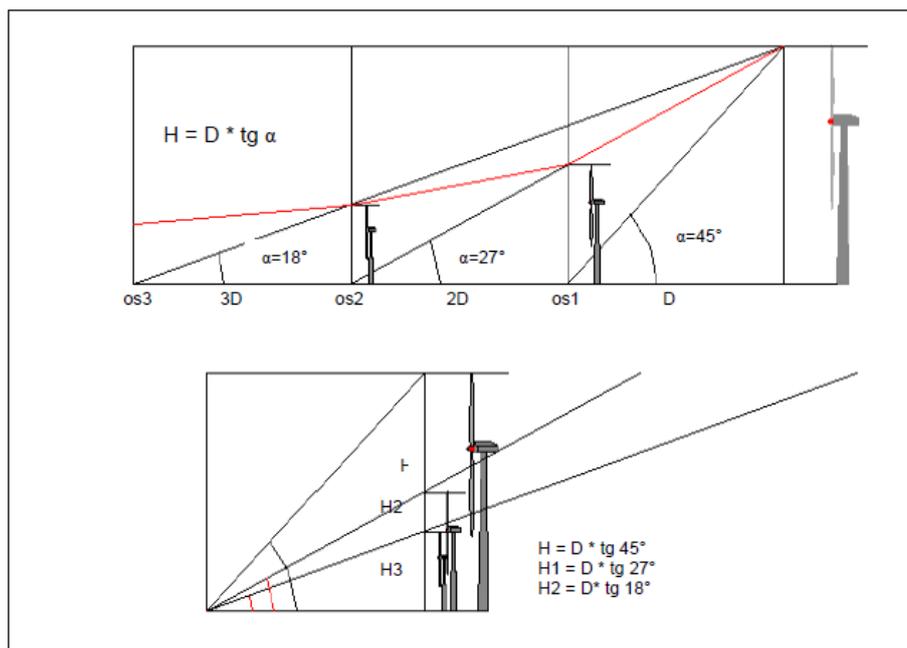


Figura 1 Schema di valutazione della percezione visiva

Tale metodo considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'oggetto in esame (aerogeneratore), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza HT dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a 26,6° per una distanza doppia rispetto all'altezza della turbina) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore. Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

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

Ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento della altezza percepita H. Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo. Per esempio, una turbina eolica alta 111,5 metri, già a partire da distanze di circa 3 - 4 km determina una bassa percezione visiva, confondendosi sostanzialmente con lo sfondo.

Distanza (D/H _T)	Angolo α	Altezza percepita (H/H _T)	Giudizio sulla altezza percepita
1	45°	1	<i>Alta</i> , si percepisce tutta l'altezza
2	26,6°	0,500	<i>Alta</i> , si percepisce dalla metà a un quarto dell'altezza della struttura
4	14,0°	0,25	
6	9,5°	0,167	<i>Medio alta</i> , si percepisce da un quarto a un ottavo dell'altezza della struttura
8	7,1°	0,125	
10	5,7°	0,100	<i>Media</i> , si percepisce da un ottavo a un ventesimo dell'altezza della struttura
20	2,9°	0,05	
25	2,3°	0,04	
30	1,9°	0,0333	<i>Medio bassa</i> , si percepisce da 1/20 fino ad 1/40 della struttura
40	1,43°	0,025	
50	1,1°	0,02	<i>Bassa</i> , si percepisce da 1/40 fino ad 1/80 della struttura
80	0,7°	0,0125	
100	0,6°	0,010	<i>Molto bassa</i> , si percepisce da 1/80 fino ad una altezza praticamente nulla
200	0,3°	0,005	

Figura 2 - Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un'unica turbina, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un parco eolico composto da più turbine è necessario considerare l'effetto di insieme. A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto. L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto.

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore. Per questo motivo la distanza scelta come parametro da considerare, è quella che sta tra l'osservatore e il primo aerogeneratore che può ricadere nel campo visivo dell'osservatore stesso, che necessita di avere l'impianto posto su un piano di riferimento all'interno della prospettiva di osservazione (figura 2).

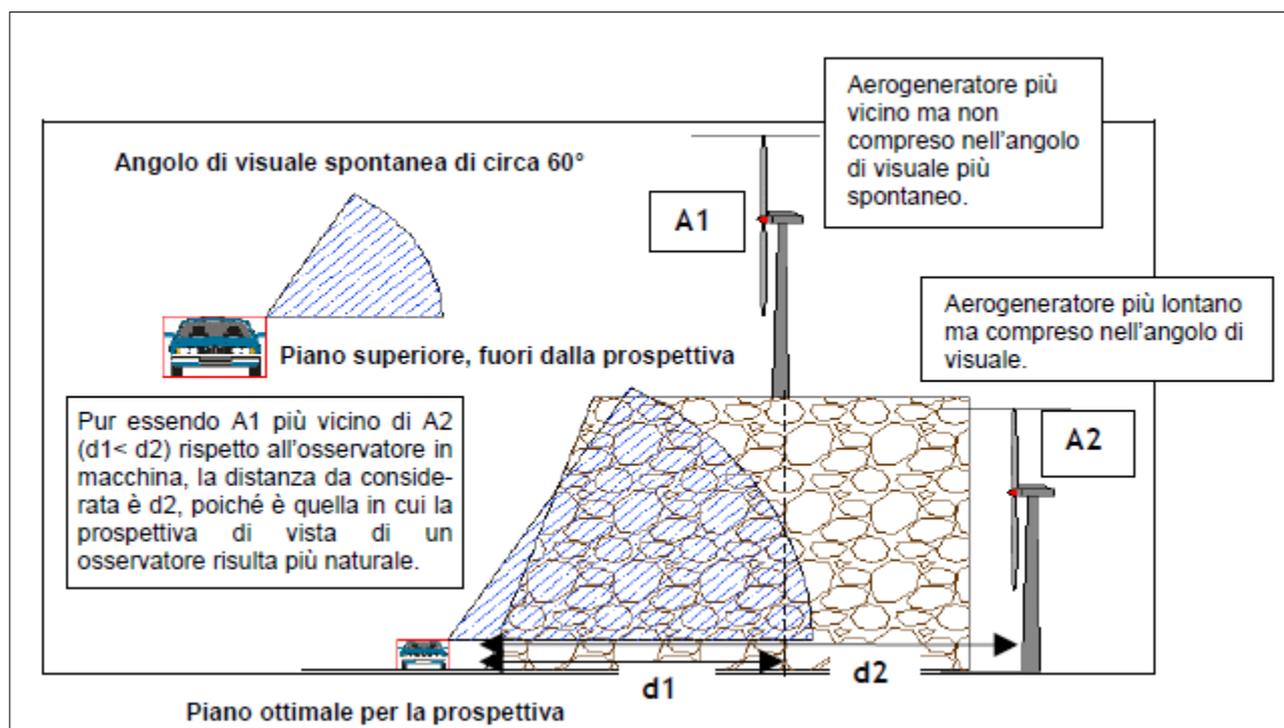


Figura 3 - Schema esplicativo della visibilità secondo l'angolo di visuale delle normali

L'ultimo parametro da valutare è la fruibilità ossia la stima della quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo eolico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. Viene quindi presa in considerazione la densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e il volume di traffico per strade e ferrovie.

2.1. PUNTI DI PRESA

La collocazione degli aerogeneratori in progetto sono i seguenti 12:

TURBINA	E	N
WTG01	506449	4626784
WTG02	507013	4626682
WTG03	507201	4627537
WTG04	507257	4628385
WTG05	507892	4628456
WTG06	507864	4629153
WTG07	504945	4629507
WTG08	505611	4629727
WTG09	506276	4629924
WTG10	504531	4628742
WTG11	505309	4628796
WTG12	505916	4628699

mentre i punti di vista da cui si è analizzata la visibilità del parco eolico di progetto sono indicati sull'ortofoto seguente:

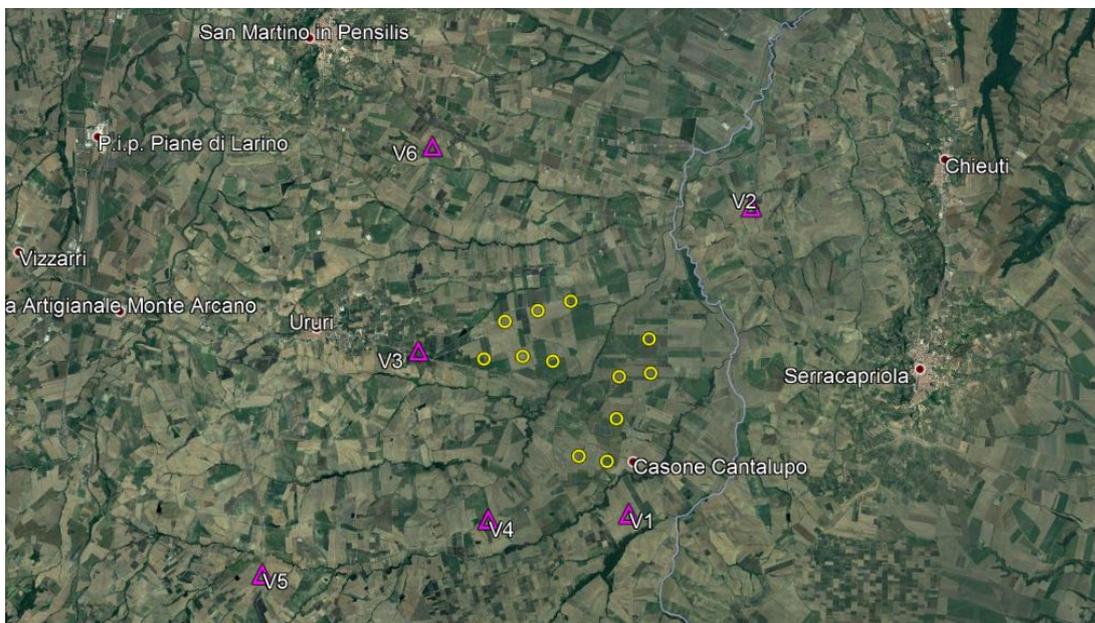


Figura 4 - Individuazione dei punti di presa fotografica dagli elementi sensibili

È importante evidenziare che in taluni casi, le dimensioni delle torri eoliche sono state volutamente sovradimensionate al fine di poter cautelativamente valutarne un'interferenza maggiore, al fine di dimostrarne comunque un basso impatto visivo.

2.2. STATO DI FATTO E RENDERING DI PROGETTO

Stato di fatto – Punto di presa fotografica 1



Rendering di progetto - Stato di fatto – Punto di presa fotografica 1



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 2



Rendering di progetto - Stato di fatto – Punto di presa fotografica 2



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 3



Rendering di progetto - Stato di fatto – Punto di presa fotografica 3



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 4



Rendering di progetto - Stato di fatto – Punto di presa fotografica 4



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 5



Rendering di progetto - Stato di fatto – Punto di presa fotografica 5



Stato di fatto – Punto di presa fotografica 6



Rendering di progetto - Stato di fatto – Punto di presa fotografica 6

