

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Foiano di Valfortore"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



Progettazione Coordinamento	GEKO S.p.A. Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM) Tel. 06.88803910 Fax 06.45654740 E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it 		GVC S.r.l. Società di Ingegneria Via Nazionale Sauro, nr 126 - CAP 85100 Potenza (PZ) Tel. 09.71286145 E-Mail: gmr@gvcingegneria.it 		
Progettazione	Seingim Vicolo degli Olmi, nr 57 - 30022 Ceggia (VE) Tel. 04.21323007 E-Mail: info@seingim.it 		Studi Geologico-Idrologico Idraulico Geol. Antonio Di Biase Piazza Padre Prosperino Gallipoli, nr 9 75024 Montescaglioso (MT) Tel. 347.059 7967		
Studio Acustico Studio avifaunistico	Teasistemi Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI) Tel. 05.06396101 E-Mail: info@tea-group.com 		Studi Naturalistici e Forestali Dott. Agr. Paolo Castelli Viale Croce Rossa, nr 25 - 90146 Palermo (PA) Tel. 334. 228 4087		
Opera	<p>Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 10 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 66,6 MW nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW.</p>				
Nome Elaborato: GK-EN-C-FV-TB-ET-0070-00		Folder:			
Descrizione Elaborato: Relazione di Rendering e Fotoinserimenti					
00	Novembre 2023	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	Integrale Ricostruzione Foiano	/			
Formato:		A4	Codice progetto AU <input type="text"/>		

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	FOTOINSERIMENTO	3
2.1	Percettibilità dell'impianto	3
2.2	indice di bersaglio.....	4
2.3	fruizione del paesaggio	6
3	PUNTI DI PRESA.....	7
4	STATO DI FATTO E RENDERING DI PROGETTO.....	9

1 PREMESSA

Nella seguente relazione vengono riportati i criteri e le operazioni svolte per poter produrre l'analisi della visibilità (elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0071-00) del progetto di integrale ricostruzione del Parco Eolico sito nel comune di Foiano di Val Fortore (BN) rappresentato dall'intervento di repowering con sostituzione degli aerogeneratori esistenti e relativa riduzione del numero delle macchine attualmente in esercizio.

L'impianto eolico in progetto sito nel territorio del Comune di Foiano di Val Fortore (BN), con opere di connessione (stazione di utenza e collegamento alla RTN) nel Comune di Montefalcone di Val Fortore (BN), prevede l'installazione di 10 aerogeneratori di potenza complessiva pari a 66,00 MW.

Il modello di turbina in esame è Siemens Gamesa – 6,6 MW, avente diametro del rotore pari a 155 m e altezza hub 102,5 mt.

È prevista la realizzazione di n.10 nuovi aerogeneratori (WTG) di potenza unitaria 6,6 MW; la nuova potenza complessivamente installata, pari a 66 MW, andrà a sostituire e incrementare quella dell'impianto esistente composto da n.47 torri aerogenerative tripala, ad asse orizzontale, di diverse taglie unitarie (600 e 850 kW/WTG) e potenza complessiva pari a 33,2 MW. L'incremento di potenza raggiunto con questo intervento sarà di 32,8 MW e permetterà di ridurre il numero di aerogeneratori di n.37 unità. Il nuovo impianto verrà collegato all'esistente Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) di consegna e trasformazione MT/AT, ubicata nel comune di Montefalcone di Val Fortore, e collegata alla rete di trasmissione nazionale (RTN). La sottostazione risulta alimentata anche ad altri parchi eolici: 1) Parco eolico di Baselice, 12 MW, connesso allo stesso stallo e non oggetto di dismissione; 2) Parco Eolico di S.Giorgio La Molar, 54 MW; tali impianti non sono oggetto di questo lavoro. Il parco è ubicato nel territorio comunale di Foiano di Val Fortore e di Baselice, Comune di Montefalcone di Val Fortore, in provincia di Benevento. L'area dell'impianto è fondamentalmente di tipo agricolo e priva di particolari vincoli naturalistici.

Per valutare la percezione visiva complessiva di un parco eolico composto da più aerogeneratori è necessario considerare l'effetto d'insieme: per questo occorre considerare alcuni punti di vista significativi che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

2 FOTOINSERIMENTO

Analizzando i principali elementi che costituiscono i parchi eolici, in particolar modo gli aerogeneratori, cioè, strutture che si sviluppano soprattutto in altezza, si riscontra una forte interazione con il paesaggio, in particolar modo per la sua componente visuale. Pertanto, 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.

Per definire la visibilità di un parco eolico è importante la suddivisione dell'area di studio in unità di paesaggio, che permette di comprendere meglio l'inquadramento dell'area stessa e di riuscire a rapportare l'impatto che questa subisce in relazione alla presenza dell'opera, sia che l'impianto venga valutato in modo puntuale secondo un'area ristretta (su ogni singolo aerogeneratore), sia che venga valutato come un unico insieme e quindi un elemento puntuale rispetto alla scala vasta.

Caratteristiche necessarie per la definizione della visibilità d'impianto_VI		
Percettibilità dell'impianto (P)	Indice di bersaglio (B)	Fruizione del paesaggio (F)
La valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento dei nuovi componenti nel territorio considerato	I "bersagli" sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie)	la fruizione del paesaggio consiste nella 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.

2.1 PERCETTIBILITÀ DELL'IMPIANTO

L'indice di percettibilità (P) si basa appunto sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti all'interno dell'ambito territoriale. Possiamo suddividere gli ambiti territoriali in tre categorie principali: i crinali, i versanti e le colline, le pianure e le fosse fluviali. Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, per esempio secondo quanto mostrato nella tabella seguente:

AREE	INDICE P
Zone con panoramicità <i>bassa</i> (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità <i>media</i> (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità <i>alta</i> (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Figura 1 – Tabella 1: indice di percettibilità

2.2 INDICE DI BERSAGLIO

Con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente, quindi, i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie). Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile. L'analisi visiva si effettua secondo la seguente formula:

$$B = H \times IAF$$

dove:

B = Bersaglio

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

IAF = Indice di affollamento

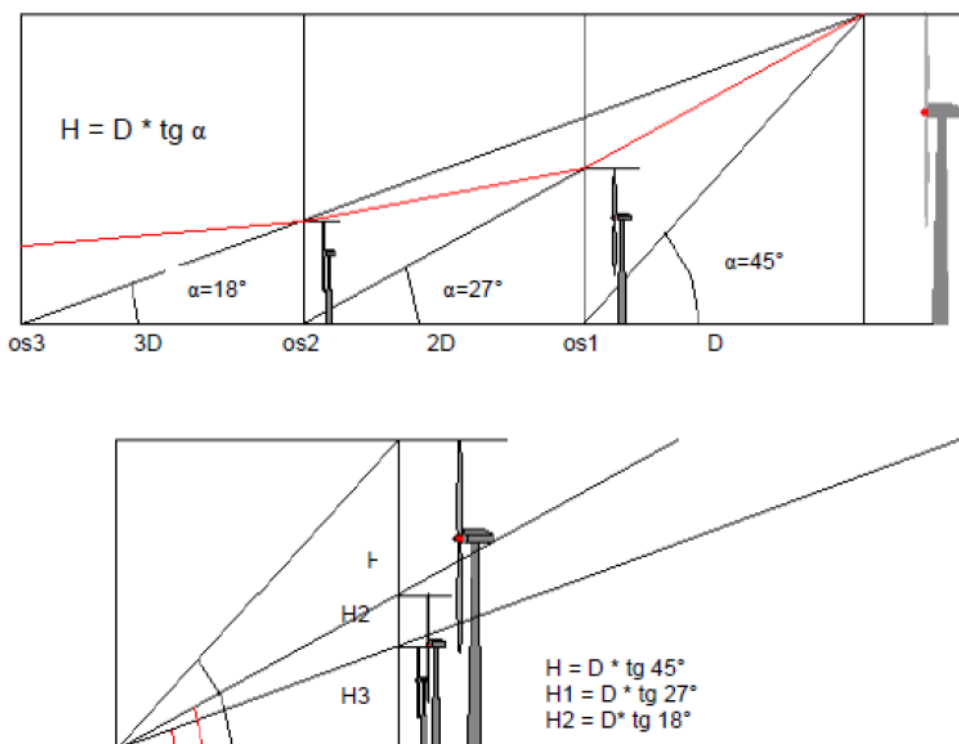


Figura 2 – Schema di valutazione della percezione visiva

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 H_t 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 $26,6^\circ$ 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 $H = D \cdot \text{tg}(\alpha)$, pertanto ad un raddoppio della distanza di osservazione corrisponde un dimezzamento dell'altezza percepita. Si evidenzia quindi, come l'elemento osservato per distanze elevate, in questo caso l'aerogeneratore, tende a sfumare e si confonde con lo sfondo, come riportato nella seguente tabella:

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

Figura 3 – Tabella 2: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo: il minimo valore di B (pari a 0), si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure IAF (elementi dell'impianto fuori vista), il massimo valore di B si ha quando H e IAF assumono il loro valore massimo (rispettivamente H_t e 1).

2.3 FRUIZIONE DEL PAESAGGIO

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 parco 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. L'indice di fruizione varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

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, come riportato nello schema seguente:

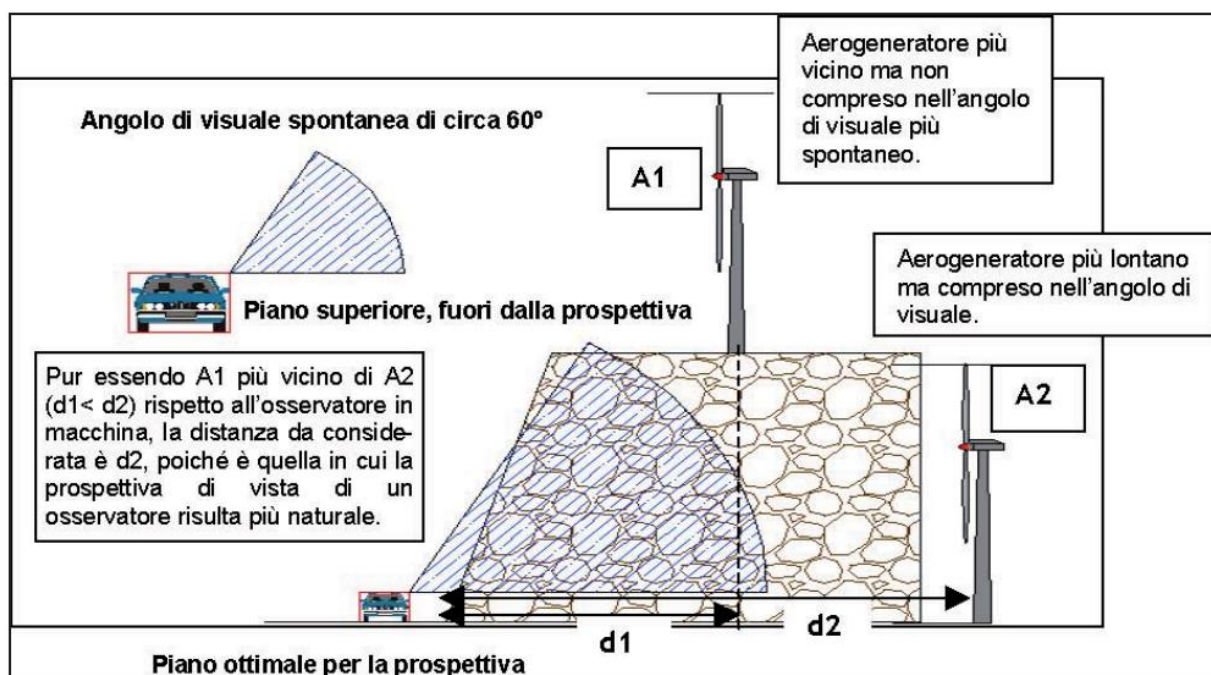


Figura 4 – Schema esplicativo della visibilità secondo l'angolo di visuale delle normali vetture

3 PUNTI DI PRESA

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico elemento, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica dell'impianto nel suo complesso 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 dall'estensione dell'impianto, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo. Più in particolare, l'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo un'altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade).

Localizzazione dei nuovi aerogeneratori in progetto:

Elenco coordinate		WGS84 - UTM ZONA 33N	
WTG	X	Y	
IR Foiano01	496546,01	4574540,96	
IR Foiano02	497190,76	4574987,11	
IR Foiano03	497357,30	4575664,31	
IR Foiano04	49767191,77	4576527,01	
IR Foiano05	498122,99	4576375,00	
IR Foiano06	498897,28	4576517,89	
IR Foiano07	496770,09	4580026,20	
IR Foiano08	497274,87	4579822,35	
IR Foiano09	498237,97	4579537,04	
IR Foiano10	499860,00	4579545,00	

Nella seguente ortofoto sono indicati, all'interno di un buffer di 10 km rispetto alle WTG, i punti di presa fotografica utilizzati per realizzare i fotoinserti dei nuovi aerogeneratori rispetto allo stato di fatto

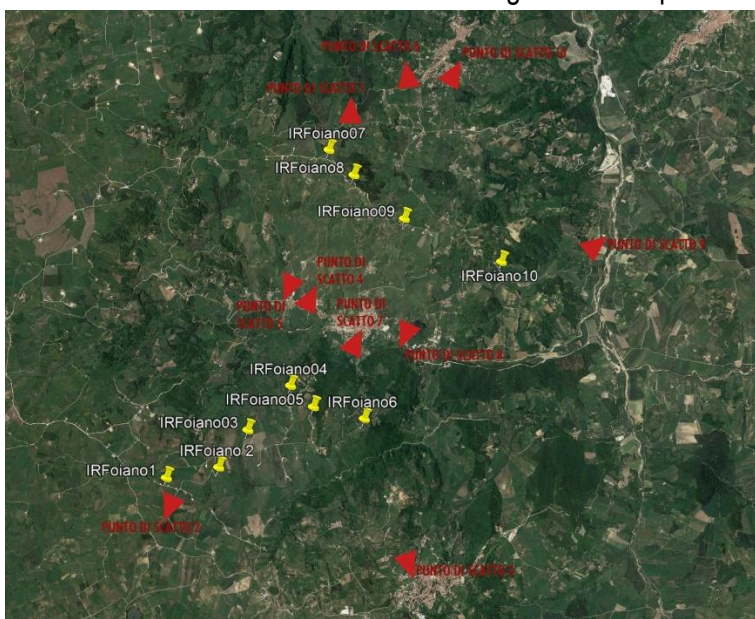


Figura 5 – Individuazione dei punti di presa fotografica dagli elementi sensibili

Ogni punto di scatto è localizzato in corrispondenza di beni tutelati ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 e del Piano Paesaggistico della Regione Campania, come si evince di seguito:

- Punto di scatto 1: Reticolo idrografico - Lame vecchie;
- Punto di scatto 2: Reticolo idrografico - Vallone San Pietro;
- Punto di scatto 3: Comune di Montefalcone di Val Fortore;
- Punto di scatto 4: Comune di Foiano di Val Fortore;
- Punto di scatto 5: Comune di Foiano di Val Fortore;
- Punto di scatto 6: Comune di Baselice;
- Punto di scatto 7: Piano Paesaggistico Regionale - Boschi;
- Punto di scatto 8: Piano Paesaggistico Regionale - Beni archeologici;
- Punto di scatto 9: Rete Natura 2000 ZSC/ZPS IT8020016 Sorgenti e Alta Valle del Fiume Fortore;
- Punto di scatto 10: Piano Paesaggistico Regionale - Beni storico architettonici culturali

Punti di presa fotografica sono stati individuati secondo quanto di seguito elencato:

- Punto di scatto 1: Comune di Baselice - Strada SP 30 per l'aerogeneratore IR Foiano 07;
- Punto di scatto 2: Comune di San Giorgio la Molara – Strada SP 45 per gli aerogeneratori IR Foiano 01 e IR Foiano 02;
- Punto di scatto 3: Comune di Montefalcone di Val Fortore – Via San Nicola per gli aerogeneratori IR Foiano 01, IR Foiano 02, IR Foiano 03, IR Foiano 04, IR Foiano 05;
- Punto di scatto 4: Comune di Foiano di Val Fortore - Ex Strada Statale 369 per gli aerogeneratori IR Foiano 03, IR Foiano 04, IR Foiano 05, IR Foiano 06;
- Punto di scatto 5: Comune di Foiano di Val Fortore - Ex Strada Statale 369 per l'aerogeneratore IR Foiano 07;
- Punto di scatto 6: Comune di Baselice - Via Crocella per gli aerogeneratori IR Foiano 07, IR Foiano 08;
- Punto di scatto 7: Comune di Foiano di Val Fortore - per gli aerogeneratori IR Foiano 03, IR Foiano 04, IR Foiano 05;
- Punto di scatto 8: Comune di Foiano di Val Fortore - Ex Strada Statale 369 per l'aerogeneratore IR Foiano 10;
- Punto di scatto 9: Comune di San Bartolomeo in Galdo - Ex Strada Statale 369 per l'aerogeneratore IR Foiano 10;
- Punto di scatto 10: Comune di Baselice – Via Borgo Oliveto per gli aerogeneratori IR Foiano 07, IR Foiano 08.

4 STATO DI FATTO E RENDERING DI PROGETTO



Figura 6 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 1



Figura 7 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 1



Figura 8 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 2



Figura 9 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 2



Figura 10 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 3



Figura 11 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 3



Figura 12 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 4

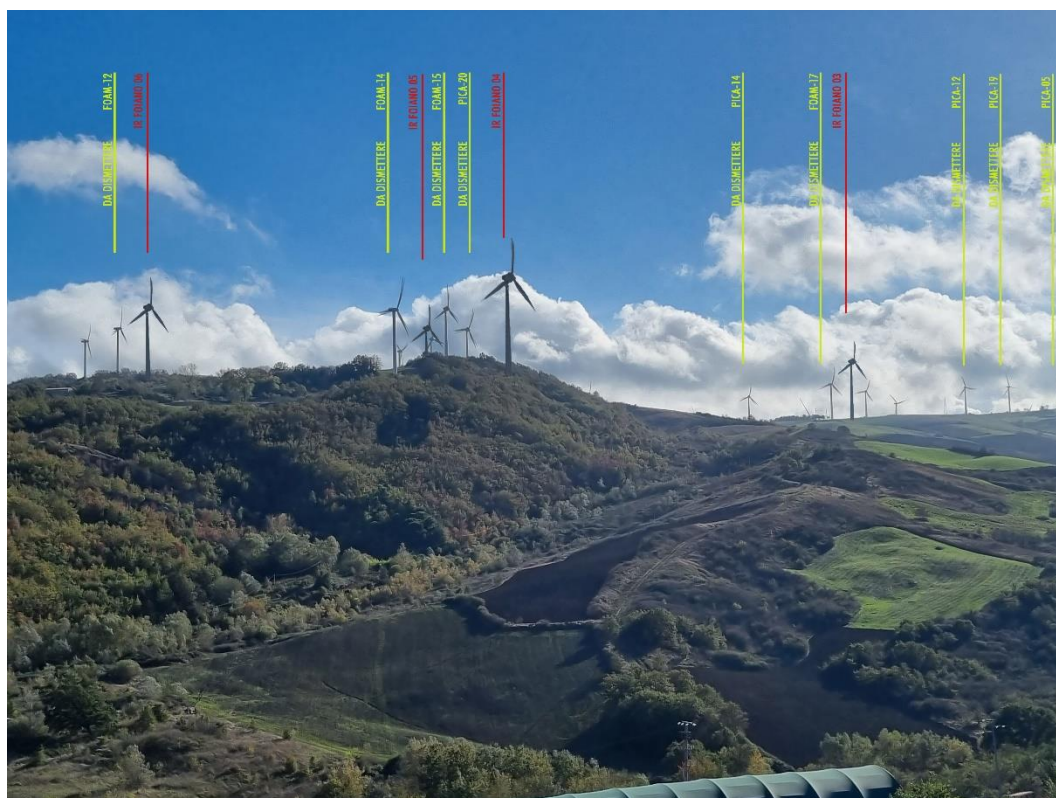


Figura 13 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 4



Figura 14 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 5

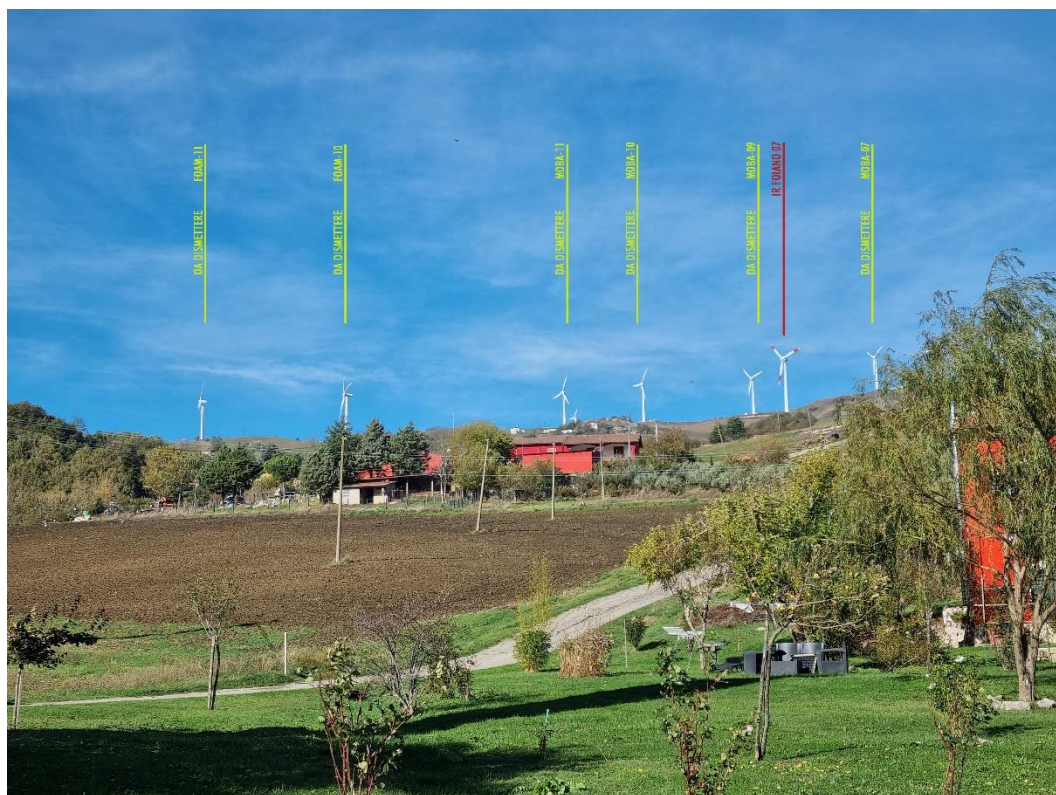


Figura 15 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 5



Figura 16 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 6



Figura 17 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 6



Figura 18 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 7



Figura 19 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 7



Figura 20 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 8

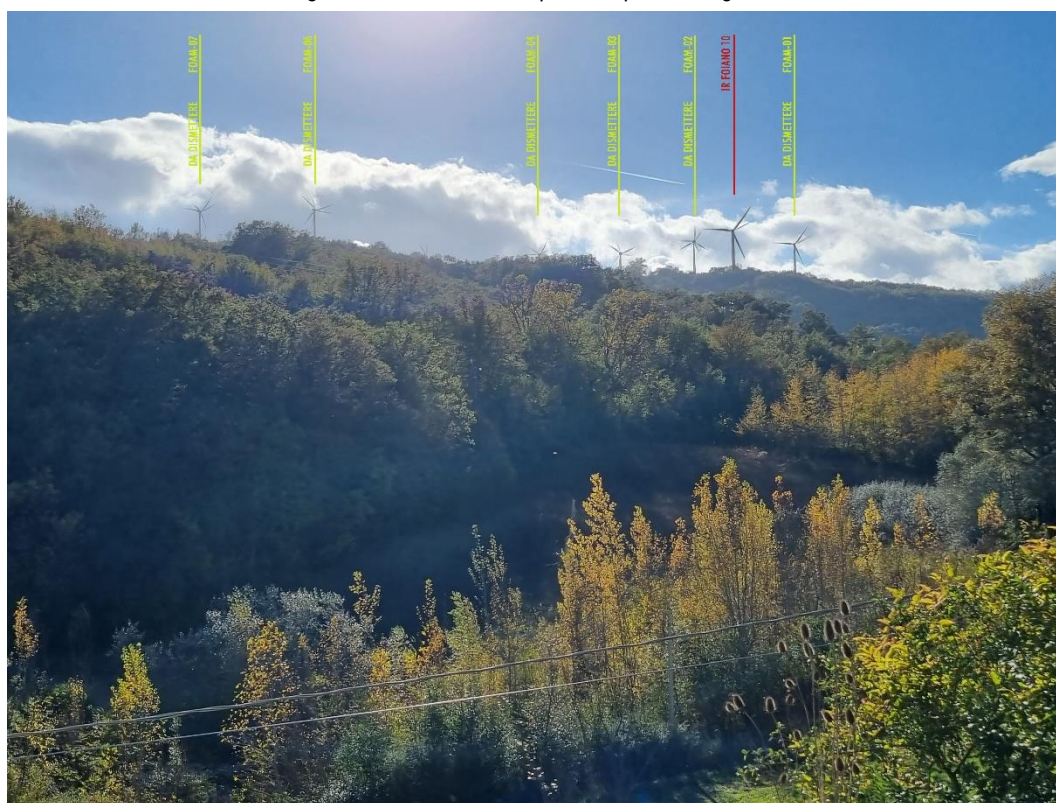


Figura 21 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 8



Figura 22 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 9



Figura 23 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 9



Figura 24 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 10



Figura 25 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 10