
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI FOGGIA (FG)
POTENZA NOMINALE 73,2 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Donata SILEO

NATURA E BIODIVERSITÀ

dr. Luigi Raffaele LUPO

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr. Rocco IACULLO

ARCHEOLOGIA

dr. archeol. Antonio BRUSCELLA

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.S ELABORATI GENERALI

REV. DATA DESCRIZIONE

S.4 Analisi degli impatti cumulativi



INDICE

1	PREMESSA	1
2	VISUALI PAESAGGISTICHE	2
	2.1 INDICE DI VISIONE AZIMUTALE	9
	2.2 INDICE DI AFFOLLAMENTO	10
3	PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO	12
4	NATURA E BIODIVERSITÀ	15
	4.1 IMPATTO DIRETTO CUMULATIVO SU AVIFAUNA E CHIROTTERI	15
	4.2 IMPATTI INDIRETTI CUMULATIVI SU AVIFAUNA E CHIROTTERI	18
5	SICUREZZA E SALUTE UMANA	21
6	SUOLO E SOTTOSUOLO	24



1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce l'analisi degli effetti cumulativi determinati dalla realizzazione di un parco eolico in territorio Foggia (FG).

L'analisi è stata condotta secondo quanto indicato nella D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012 *“Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale”* e nella Determinazione del Dirigente del Servizio Ecologia della Regione Puglia n. 162 del 6 giugno 2014 *“Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale, regolamentazione degli aspetti tecnici di dettaglio”*.

Lo studio comprende, quindi, la descrizione degli impatti cumulativi su:

- visuali paesaggistiche;
- patrimonio culturale e identitario;
- biodiversità ed ecosistemi;
- sicurezza e salute umana (rumore e impatti elettromagnetici);
- suolo e sottosuolo.

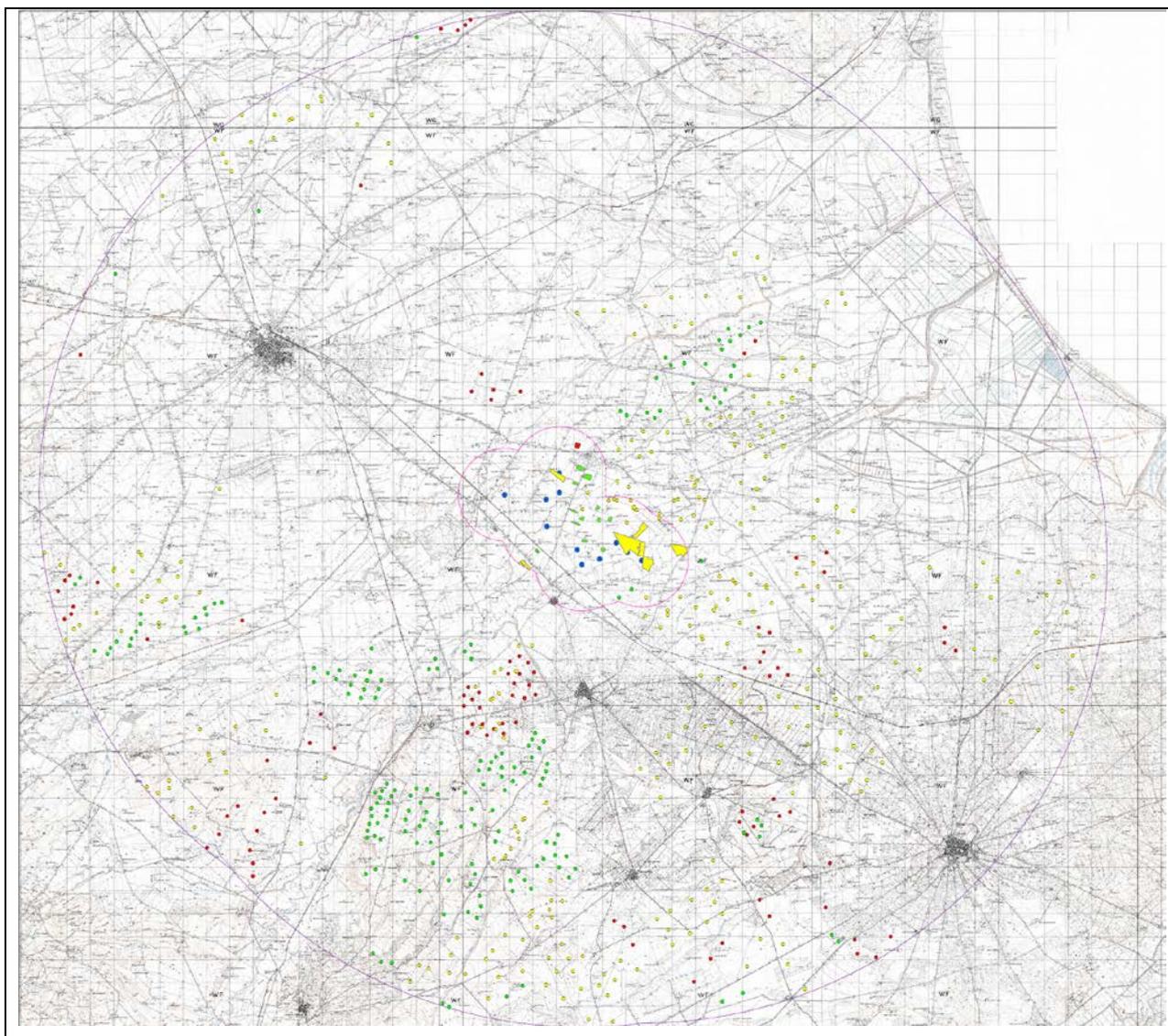


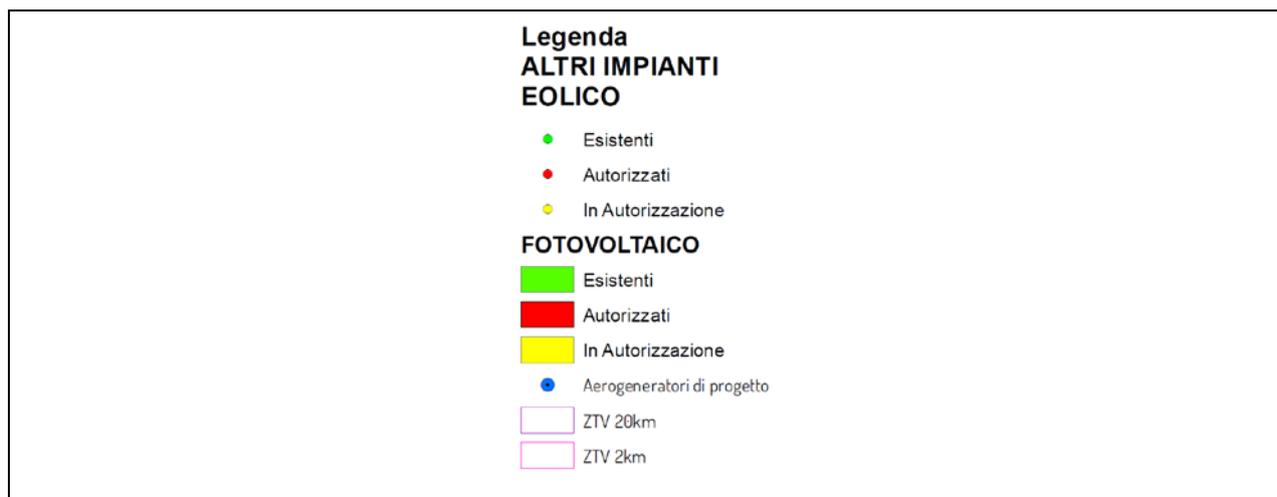
2 VISUALI PAESAGGISTICHE

In base alle informazioni in possesso degli scriventi e a quanto riportato sul portale dedicato alle valutazioni e autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e nell'Anagrafe FER sul SIT Puglia nella sezione "Aree non idonee F.E.R. D.G.R. 2122", nelle aree limitrofe a quella in esame esistono altri impianti da fonte rinnovabile realizzati, dotati di valutazione ambientale o autorizzazione unica positiva, ovvero in fase di autorizzazione.

Nella Figura che segue, sono riportati gli aerogeneratori presenti all'interno di un'area corrispondente all'involuppo delle circonferenze con centro nei singoli aerogeneratori e raggio pari a 20 chilometri, nonché gli impianti fotovoltaici individuati in un analogo involucro di raggio pari a 2 chilometri.

Si rimanda all'allegato *SIA.S.19 Inquadramento impianti eolici e fotovoltaici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione* per i necessari approfondimenti.





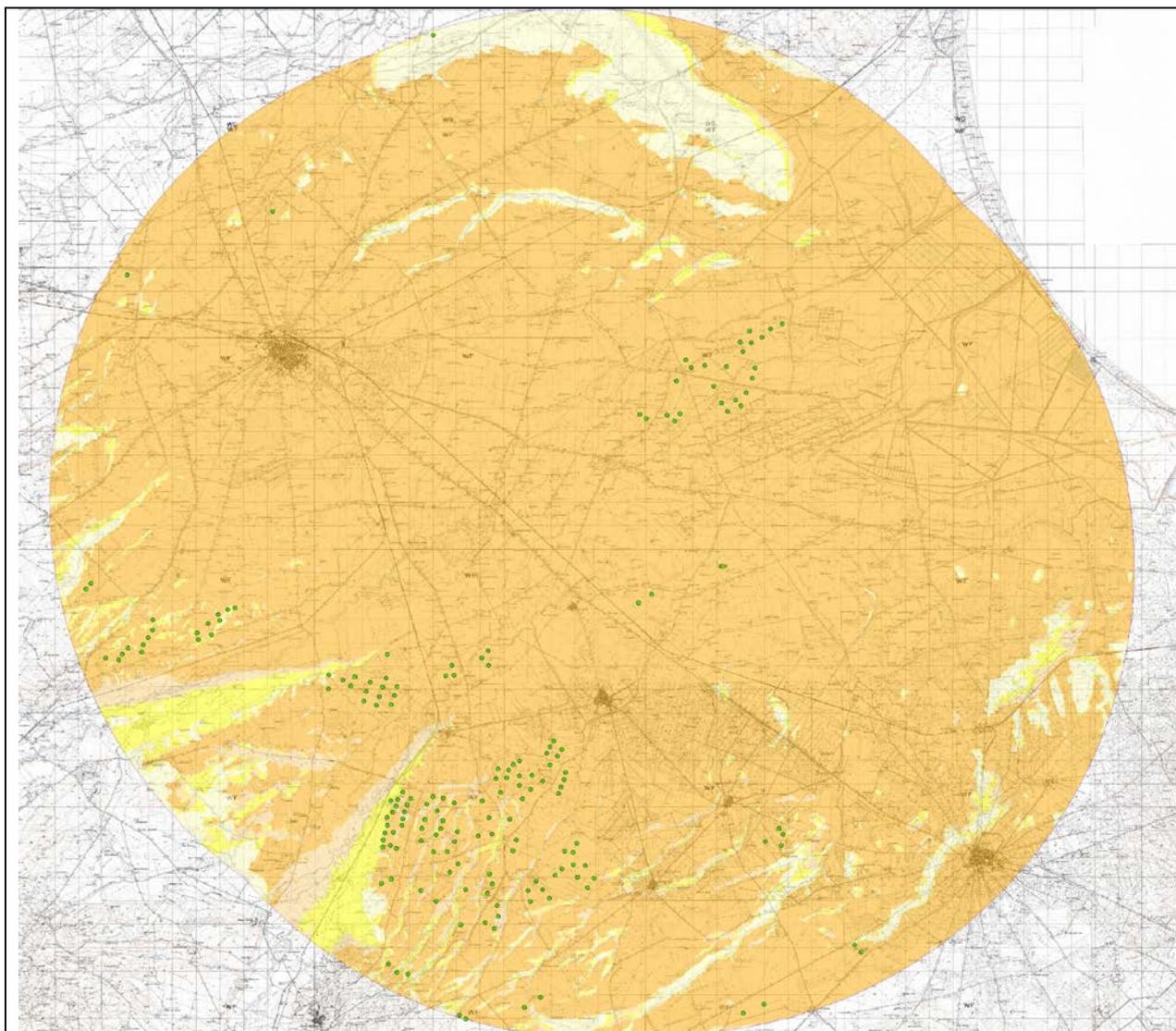
Inquadramento impianti eolici e fotovoltaici in esercizio, autorizzati ed in autorizzazione

Lo studio prevede l'analisi della visibilità dell'impianto eolico attraverso la stesura di **mappe di intervisibilità teorica dell'area dell'impianto (MIT)**, e la **valutazione della visibilità dell'impianto da punti di vista sensibili**, quali luoghi e assi viari panoramici, immobili e aree di valenza architettonica o archeologica, elementi di naturalità ecc.

Posto che la mappa di intervisibilità fornisce un primo elemento di misura della visibilità del parco, al proposito, è opportuno evidenziare che la carta generata non tiene conto della copertura del suolo (sia vegetazione che manufatti antropici) tiene conto delle condizioni atmosferiche. L'analisi condotta risulta, pertanto, essere assai conservativa, limitandosi soltanto a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Di seguito, si riporta la **M.I.T. relativa allo stato di fatto** elaborata considerando i parchi già realizzati, agli aerogeneratori dei quali è stata assegnata una altezza indicativa al mozzo pari a 236m per le turbine V172 e 150m, per le turbine V136 (cfr. allegato SIA.ES. 9.4.2).





Legenda

 ZTV 20km

 WTG Esistenti

N. aerogeneratori visibili

 0 - 44

 45 - 89

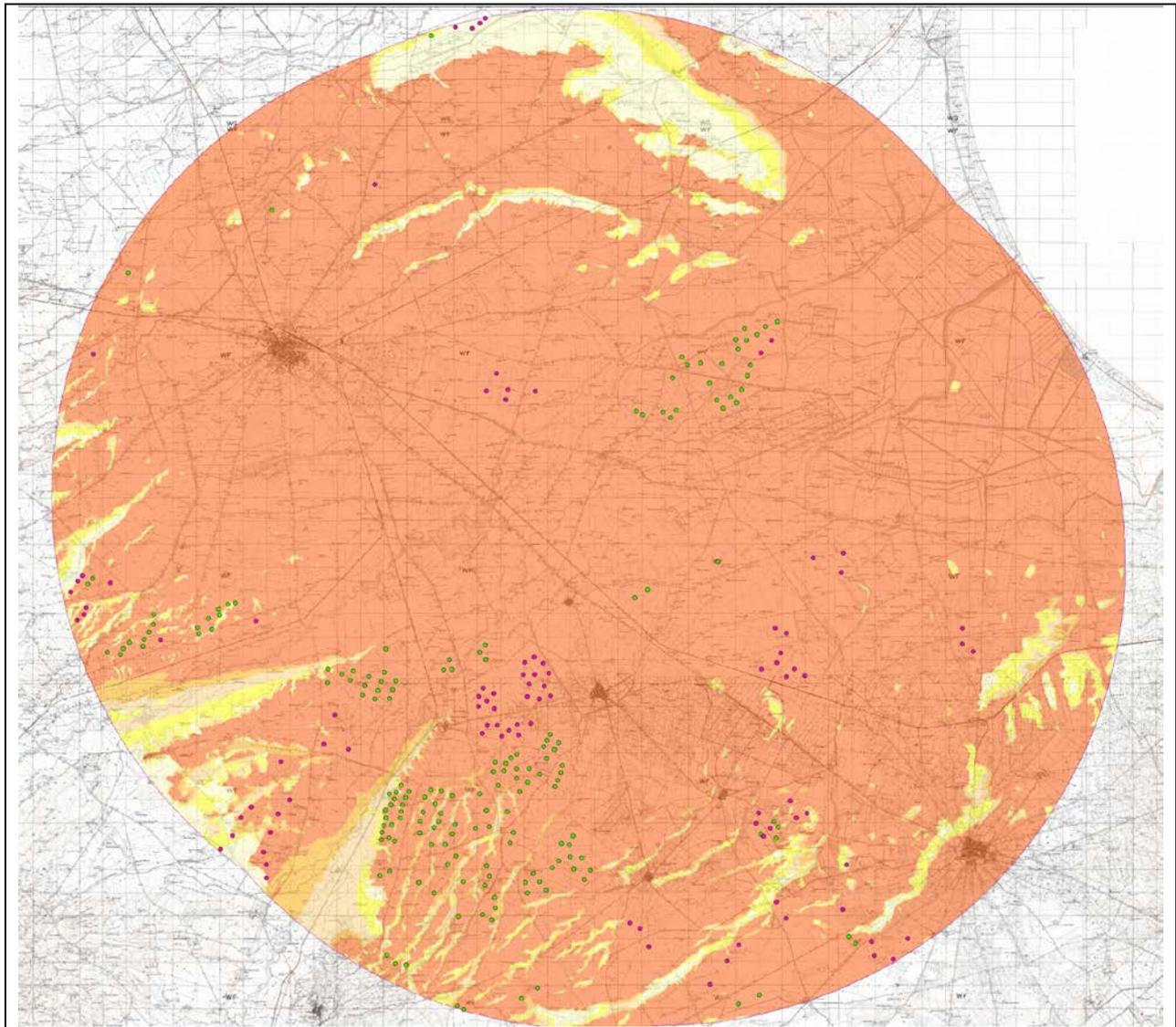
 90 - 134

 135 - 180

Mapa di Intervisibilità Teorica: Impianti esistenti

La **M.I.T. relativa allo stato di fatto** è stata poi **integrata, per step successivi, considerando i parchi autorizzati o in fase di permitting**, agli aerogeneratori dei quali è stata analogamente assegnata una altezza indicativa al mozzo pari a 236m per le turbine V172 e 150m, per le turbine V136 (cfr. allegato SIA.ES.9.4.3).





Legenda

-  ZTV 20km
-  WTG Autorizzati
-  WTG Esistenti

N. aerogeneratori visibili

-  0 - 44
-  45 - 89
-  90 - 134
-  135 - 180
-  181 - 276

Mapa di Intervisibilità Teorica: Impianti esistenti e autorizzati

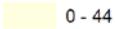




Legenda

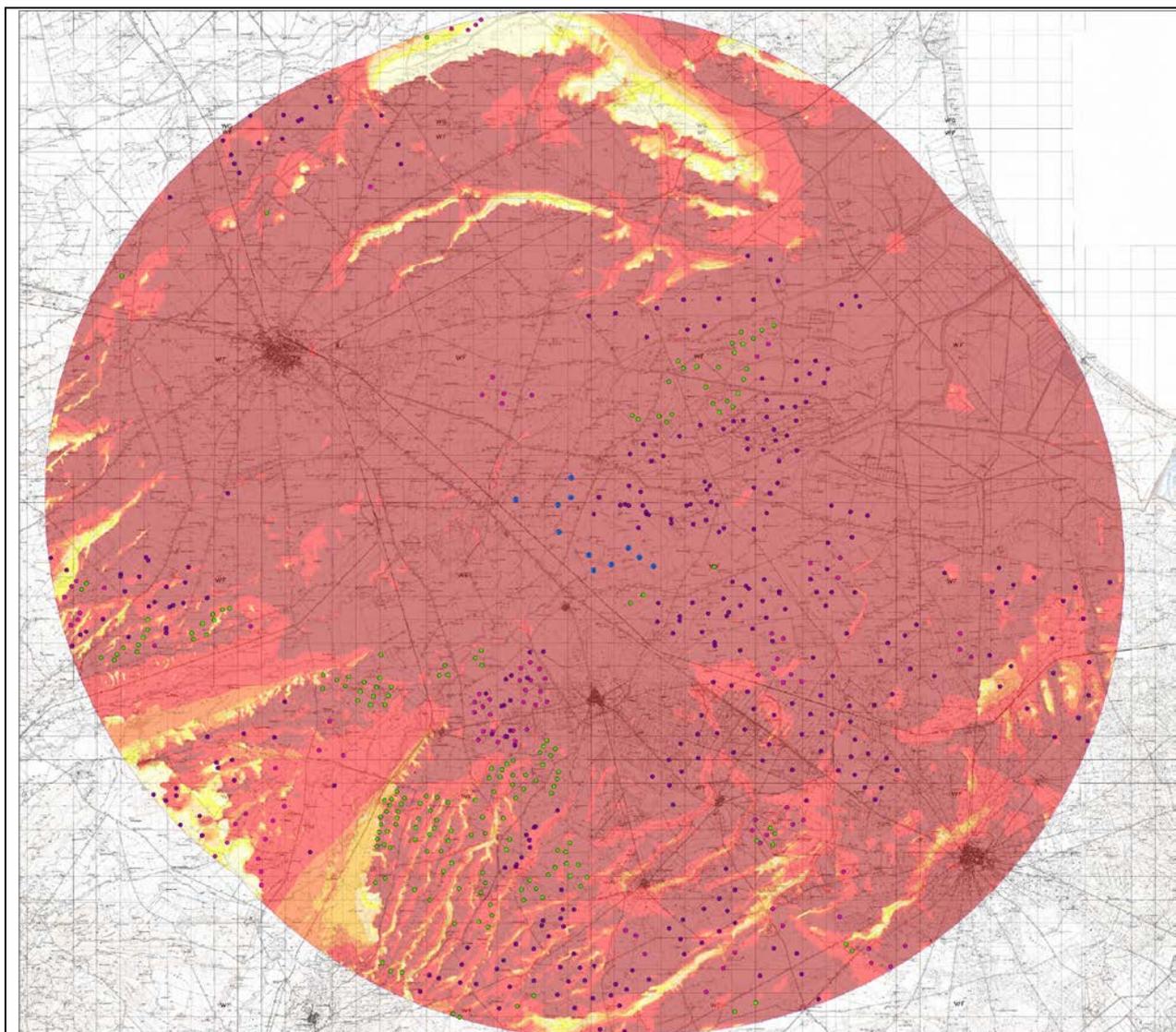
-  ZTV 20km
-  WTG In Autorizzazione
-  WTG Autorizzati
-  WTG Esistenti

N. aerogeneratori visibili

-  0 - 44
-  45 - 89
-  90 - 134
-  135 - 180
-  181 - 276
-  277 - 601

Mapa di Intervisibilità Teorica: Impianti esistenti, autorizzati e in fase di permitting





Legenda

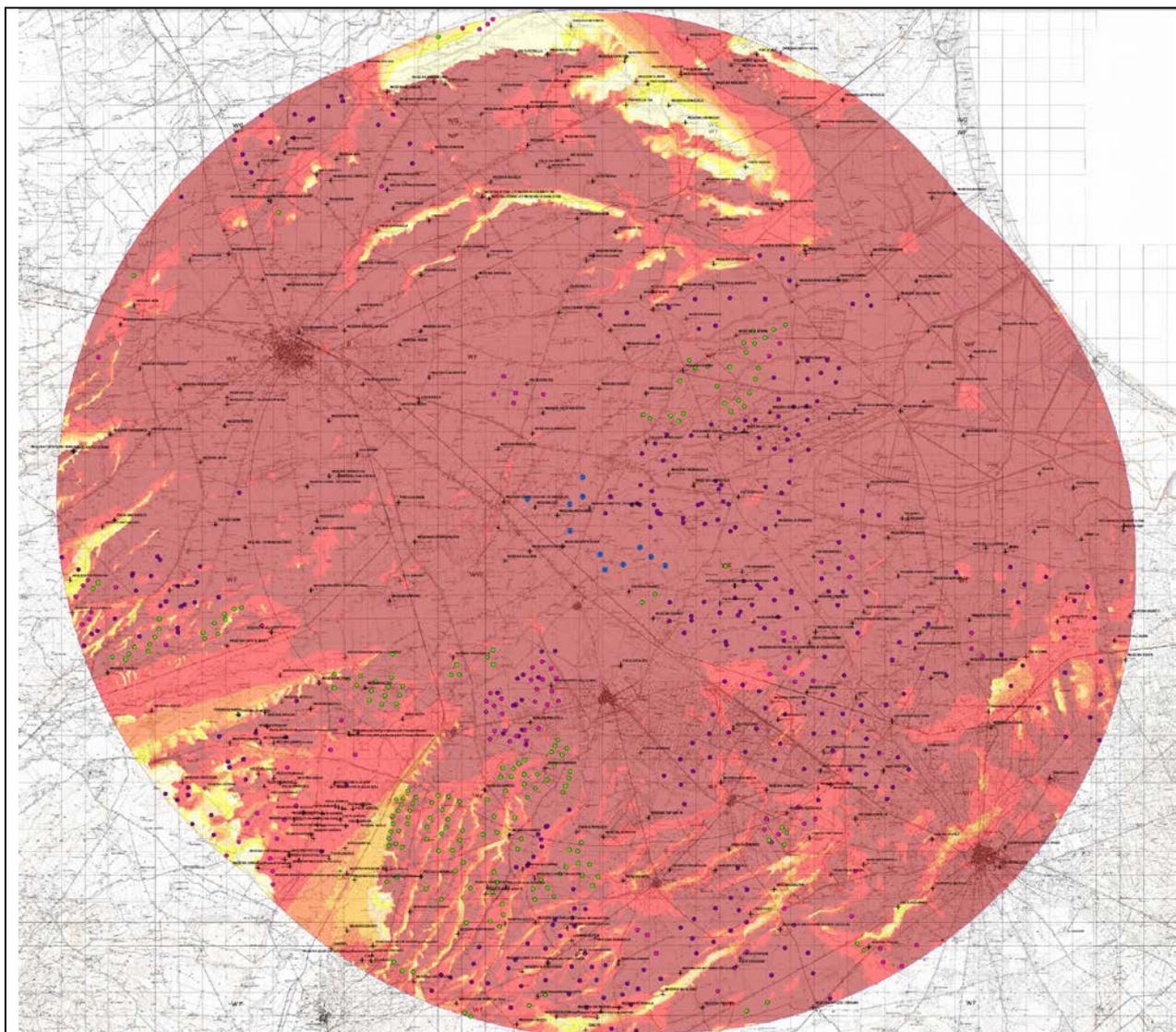
-  ZTV 20km
-  Aerogeneratori di progetto
-  WTG Esistenti
-  WTG Autorizzati
-  WTG In Autorizzazione

N. aerogeneratori visibili

-  0 - 44
-  45 - 89
-  90 - 134
-  135 - 180
-  181 - 276
-  277 - 601
-  602 - 612

Mapa di Intervisibilità Teorica: Analisi cumulativa





Legenda

-  ZTV 20km
-  Area 50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore
-  Aerogeneratori di progetto
-  WTG Esistenti
-  WTG Autorizzati
-  WTG In Autorizzazione

Potenziali punti di vista

-  Alta
-  Media
-  Beni sensibili

N. aerogeneratori visibili

-  0 - 44
-  45 - 89
-  90 - 134
-  135 - 180
-  181 - 276
-  277 - 601
-  602 - 612

Mapa di Intervisibilità Teorica: Analisi cumulativa in relazione a siti storico culturali e punti di vista



Dagli stralci sopra riportati, si osserva che **la realizzazione del parco in progetto non incide in maniera significativa sul numero di aerogeneratori visibili dalle diverse aree del territorio circostante.**

Note le aree di maggiore o minore visibilità dell'impianto, si è provveduto all'individuazione dei possibili punti di osservazione sensibili, per ciascuno dei quali è stata effettuata una specifica valutazione. I punti di vista significativi, che si è scelto di considerare nell'analisi, consistono in siti comunitari e aree protette, elementi significativi del sistema di naturalità, vincoli architettonici e archeologici, elementi significativi del sistema storico – culturale, strade panoramiche e paesaggistiche ed i comuni nell'intorno del parco, nell'intorno di 20 km, coincidente con la zona di visibilità teorica (ZTV).

Per ogni punto di vista è stata fatta una **verifica per individuare da quali punti e/o zone gli aerogeneratori non sono in realtà visibili o la loro visibilità risulta trascurabile.** Tale verifica tiene conto della mappa di intervisibilità e di sopralluoghi in loco, effettuati allo scopo di individuare possibili visuali libere in direzione dell'impianto e l'attuale stato dei luoghi.

Come riportato nelle Linee guida del P.P.T.R. *“rispetto alle problematiche inerenti agli impatti cumulativi è importante verificare dai punti di osservazione il numero di aerogeneratori visibili e valutarne la capacità di ingombro e percezione di affollamento che contribuisce a produrre l'effetto selva.”*

A questo scopo sono stati calcolati, per ciascun punto di osservazione, due indici che tengono conto della distribuzione e della percentuale di ingombro degli elementi dell'impianto eolico, all'interno del campo visivo: l'indice di visione azimutale e l'indice di affollamento.

L'indice di visione azimutale è dato dal rapporto tra l'angolo di visione (che può essere assunto al massimo pari a 100°) e l'ampiezza del campo della visione distinta (50°). Tale indice può variare da 0 a 2, nell'ipotesi che il campo visivo sia completamente occupato.

L'indice di affollamento si relaziona al numero di impianti visibili dal punto di osservazione e alla loro distanza e può essere calcolato in base al rapporto tra la media delle distanze che le congiungenti formano sul piano di proiezione e il raggio degli aerogeneratori.

Il calcolo di detti indici è riportato nei paragrafi che seguono.

2.1 INDICE DI VISIONE AZIMUTALE

Noto l'angolo di visione α e posta l'ampiezza della visione distinta pari a 50°, l'indice di visione azimutale è pari a:

$$I_{va} = \alpha / 50$$

Nel presente studio, sono stati calcolati per ciascun punto di osservazione:

- l'indice di visione azimutale teorico I_{va} associato al solo parco in progetto;
- l'indice di visione azimutale associato ai parchi eolici esistenti;
- l'indice di visione azimutale associato ai parchi eolici esistenti e a quelli autorizzati o in fase di permitting;
- l'indice di visione azimutale modificato dalla realizzazione del parco di progetto.



Id	Punto di vista ZTV 20 km	Angolo di visione				Indice di visione azimutale				
		Parco eolico di progetto	Parchi eolici esistenti	Parchi eolici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione	Cumulativo	Parco eolico di progetto	Parchi eolici esistenti	Parchi eolici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione	Cumulativo	Incremento (%)
1	Bosco Incoronata - Tratturo	66	100	100	100	1,3	2,0	2,0	2,0	0,00%
2	Carapelle - Tratturo	105	100	100	100	2,1	2,0	2,0	2,0	0,00%
3	Mass. Versentino - Cervaro	28	100	100	100	0,6	2,0	2,0	2,0	0,00%
4	Masseria La Scrofolà	75	100	100	100	1,5	2,0	2,0	2,0	0,00%
5	O.N.C. 621 - EX Masseria L'Orco	15	100	100	100	0,3	2,0	2,0	2,0	0,00%
6	Pod. Farano - Tratturo	23	100	100	100	0,5	2,0	2,0	2,0	0,00%
7	Posta Santa Giusta	12	90	90	90	0,2	1,8	1,8	1,8	0,00%
8	Regio Tratturello Foggia Zapponeta	20	100	100	100	0,4	2,0	2,0	2,0	0,00%
9	Regio Tratturo Aquila Foggia 01	7	99	100	100	0,1	2,0	2,0	2,0	0,00%
10	Strada a valenza paesaggistica - SP60 FG - Subcostiera salin	20	94	100	100	0,4	1,9	2,0	2,0	0,00%
11	Posta Recca	17	100	100	100	0,3	2,0	2,0	2,0	0,00%
12	Tratturello Stornara-Lavello	18	100	100	100	0,4	2,0	2,0	2,0	0,00%
13	Regio Tratturello Foggia-Ascoli-Lavello	20	100	100	100	0,4	2,0	2,0	2,0	0,00%
14	Regio Tratturo Foggia-Ofanto	9	100	100	100	0,2	2,0	2,0	2,0	0,00%

Indice di visione azimutale

In base ai risultati ottenuti si osserva che l'indice di visione azimutale teorico **I_{va}** associato al solo parco in progetto è generalmente minore rispetto all'indice riferito allo stato di fatto, ovvero ai parchi eolici autorizzati, a conferma di una progettazione compatibile con le visuali paesaggistiche esistenti. Il valore di tale indice è ovviamente maggiore per i punti di osservazione più vicini al parco.

I punti di osservazione per i quali, alla realizzazione del parco in progetto, corrisponde un aumento di occupazione del campo visivo, sono evidenziati in giallo in tabella. Al proposito, si osserva che i foto-inserimenti elaborati (cfr. allegato *SIA.ES.9.4.2*) rivelano come, nella realtà, la realizzazione del parco eolico non determini una variazione significativa delle visuali paesaggistiche.

2.2 INDICE DI AFFOLLAMENTO

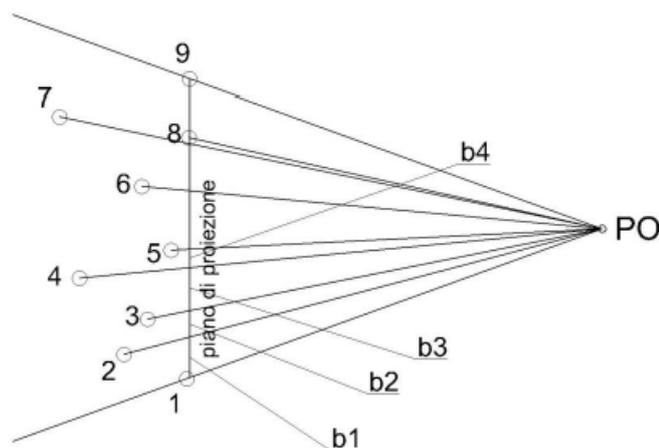
L'indice di affollamento **I_{dA}** è funzione del numero di impianti visibili dal punto di osservazione e della loro distanza e rappresenta l'effetto prodotto dalla presenza di più impianti nel cono visuale dell'osservatore. Misurate le proiezioni b_1, b_2, \dots, b_n , individuate come in Figura sul piano di proiezione, l'indice è pari a:

$$I_{dA} = b_l / R$$

dove:

- b_l è la media tra le proiezioni sul piano di proiezione;
- R è il raggio degli aerogeneratori.





Indice di affollamento

In analogia con il calcolo dell'indice di visione azimutale, sono stati definiti per ciascun punto di osservazione:

- l'indice di affollamento teorico **laf** associato al solo parco in progetto;
- l'indice di affollamento attuale **laf_{sdF}**, ovvero associato ai parchi eolici esistenti;
- l'indice di affollamento modificato dalla realizzazione del parco di progetto **laf_{sdP}**.

I valori dei suddetti indici sono riportati nella tabella che segue. Si specifica che non sono stati considerati i punti osservazione estremamente vicini al parco o interni allo stesso.

Id	Punto di vista ZTV 20 km	Media proiezioni (bl)				Indice di affollamento				Incremento (%)
		Parco eolico di progetto	Parchi eolici esistenti	Parchi eolici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione	Cumulativo	Parco eolico di progetto	Parchi eolici esistenti	Parchi eolici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione	Cumulativo	
1	Bosco Incoronata - Tratturo	167	347	58	54	1,9	4,0	0,7	0,6	6,5%
2	Carapelle - Tratturo	219	461	116	107	2,5	5,4	1,4	1,2	8,3%
3	Mass. Versentino - Cervaro	959	8	4	4	11,2	0,1	0,0	0,0	3,3%
4	Masseria La Scrofola	419	48	24	23	4,9	0,6	0,3	0,3	4,0%
5	O.N.C. 621 - EX Masseria L'Orco	303	323	65	61	3,5	3,8	0,8	0,7	7,4%
6	Pod. Farano - Tratturo	476	46	12	11	5,5	0,5	0,1	0,1	5,2%
7	Posta Santa Giusta	284	357	68	63	3,3	4,2	0,8	0,7	7,4%
8	Regio Tratturello Foggia Zapponeta	420	63	12	12	4,9	0,7	0,1	0,1	3,1%
9	Regio Tratturo Aquila Foggia 01	863	404	70	65	10,0	4,7	0,8	0,8	6,4%
10	Strada a valenza paesaggistica - SP60 FG - Subcostiera salin	485	28	7	6	5,6	0,3	0,1	0,1	2,7%
11	Posta Recca	171	342	47	45	2,0	4,0	0,6	0,5	5,2%
12	Tratturello Stomara-Lavello	708	43	16	15	8,2	0,5	0,2	0,2	4,4%
13	Regio Tratturello Foggia-Ascoli-Lavello	564	103	13	12	6,6	1,2	0,1	0,1	4,5%
14	Regio Tratturo Foggia-Ofanto	165	289	26	25	1,9	3,4	0,3	0,3	5,1%

Indice di affollamento

In base ai risultati ottenuti si osserva che l'indice di affollamento teorico **laf** associato al solo parco in progetto è generalmente minore dell'indice riferito allo stato di fatto, ovvero ai parchi eolici autorizzati, a conferma di una progettazione compatibile con le visuali paesaggistiche esistenti.

In tabella sono stati evidenziati i punti di osservazione per i quali alla realizzazione del parco in progetto corrisponde una riduzione più significativa della distanza media proiettata tra gli aerogeneratori. Al proposito, si osserva che i fotoinserimenti elaborati (cfr. allegato SIA.ES.9.4.2) rivelano come, nella realtà, la realizzazione del parco eolico non determini una variazione significativa delle visuali paesaggistiche.



3 PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

Con riferimento alla struttura antropica e storico culturale, si osserva che l'impianto **non interferisce in modo diretto con elementi del patrimonio storico culturale e identitario**.

Come meglio descritto nell'allegato *SIA.ES.9.1 Analisi paesaggistica e coerenza degli interventi*, il parco eolico risulta localizzato nell'ambito paesaggistico n. 3 "Tavoliere", e più precisamente nella figura territoriale paesaggistica "La piana foggiana della riforma". Tra le invarianti strutturali sono individuate, tra le altre:

- sistema delle masserie cerealicole del Tavoliere;
- sistema di tracce e manufatti testimonianze di pastorizia e transumanza: sistema radiale dei tratturi e tratturelli e sistema delle poste e degli iazzi;
- struttura insediativa rurale dell'Ente Riforma.

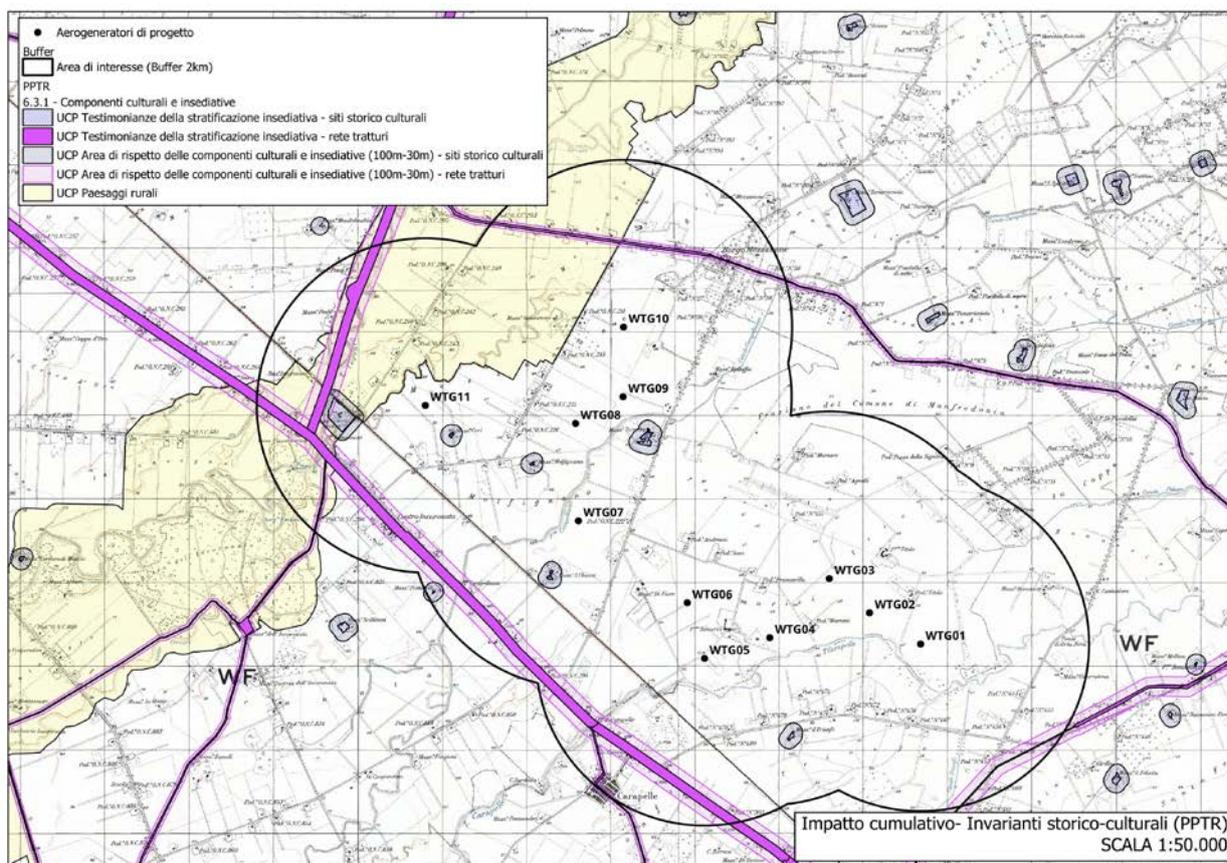
Nell'intorno di 20 km testimonianze della stratificazione insediativa sono numerose.

Tali **elementi, riconducibili a quei sistemi di masserie e testimonianze della pastorizia e della transumanza** sopra citati, come evidenziato negli allegati del P.P.T.R. e confermato dalle fotografie sopra riportate, sono **in molti casi soggetti a fenomeni di progressivo deterioramento**.

L'area di studio è, inoltre, attraversata dai seguenti tracciati della **rete dei tratturi**:

- Regio braccio Candelaro Cervaro;
- Tratturello Foggia Ofanto
- Regio Tratturello Foggia Tressanti Barletta
- Regio Tratturello Orta Tressanti





In analogia con quanto riportato relativamente ai manufatti storico-culturali, anche i tratturi **hanno in buona parte perso la valenza rurale e pastorale**, prevalentemente a causa della parziale coincidenza del tracciato tratturale con la moderna viabilità. Testimonianza della pratica plurisecolare della transumanza, quando non completamente trasformati in moderni assi viari, nella maggior parte dei casi sono **ridotti a tracce di limitata ampiezza** talvolta riconoscibili esclusivamente dalla geometria delle particelle catastali. Essi, tuttavia, rappresentano ancora oggi l'elemento di connessione dei beni storico-culturali sparsi nel territorio, assumendo una rilevante **potenzialità per la creazione di percorsi tematici, storici e naturalistici**.

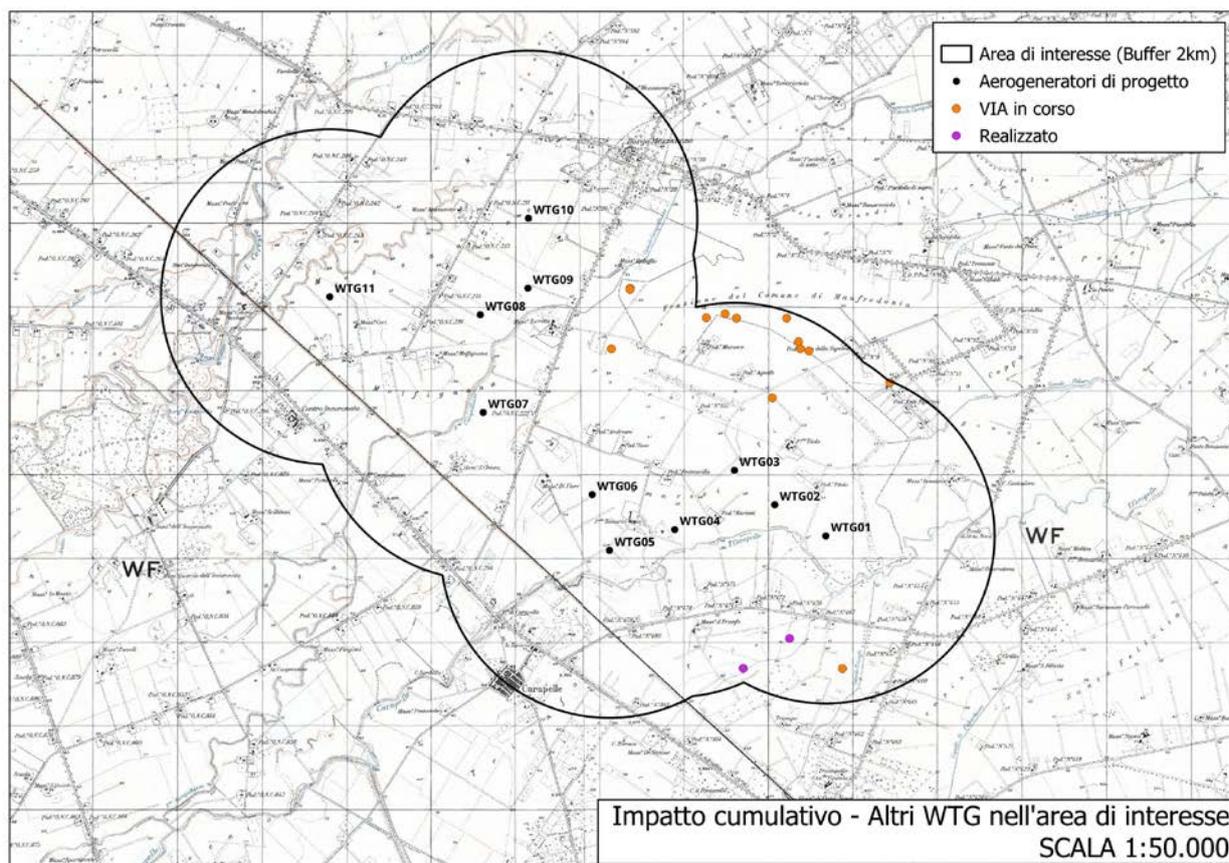
Contemporaneamente, la realizzazione dei parchi eolici porterà con sé ricadute socio-economiche di grandissimo rilievo e tali da richiedere uno sforzo di sensibilizzazione e formazione per garantire il coinvolgimento dei settori produttivi locali e la nascita di adeguate professionalità, tra queste ricordiamo:

- sviluppo di imprese locali
- creazione di nuovi posti di lavoro.

In altri termini, come auspicato dalle Linee guida del P.P.T.R. il progetto, ovvero le azioni sociali e le iniziative imprenditoriali ad alto valore ambientale e sociale da realizzarsi in partenariato con attori locali, contribuirà alla fruibilità della zona in oggetto e all'identificazione dei beni culturali come sistemi integrati nella figura territoriale di riferimento per una loro complessiva valorizzazione.

In termini cumulativi, nell'area di inviluppo con raggio due chilometri, sono stati individuati n. 2 aerogeneratori, autorizzati.





Posto che è stato effettuato un censimento dei manufatti e specifici studi per verificare la compatibilità acustica ed i criteri di sicurezza, anche in termini cumulativi, ai quali si rimanda per i necessari approfondimenti, **non si ritiene che la realizzazione del parco incida in maniera negativa significativa sulla vivibilità, fruibilità o sostenibilità delle aree**, considerate anche le interdistanze previste tra le turbine in progetto e tra il parco e gli aerogeneratori esistenti o autorizzati.

Per quanto riguarda la struttura estetico percettiva, questa viene ampiamente trattata negli allegati *SIA.ES.9 Paesaggio*, verificando la compatibilità della realizzazione del parco eolico con le principali visuali paesaggistiche. In ultima analisi, si ritengono gli effetti della realizzazione del parco compatibili con la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio culturale e identitario della figura territoriale di riferimento.



4 NATURA E BIODIVERSITÀ

Per quanto riguarda gli impatti sulle **componenti naturali**, si osserva che rispetto alla **componente faunistica**, gli impianti eolici non interferiscono con le specie animali legate agli ambienti terrestri; le possibili interferenze di qualche rilievo con la fauna riguardano solo l'impatto dei volatili con il rotore delle macchine. Per quanto riguarda la **componente vegetazionale**, non saranno effettuate opere di movimento terra che alterino consistentemente la morfologia del terreno, non saranno introdotte nell'ambiente a vegetazione spontanea specie vegetazionali e floristiche non autoctone. Pertanto, i maggiori impatti sulla componente vegetazione, flora e fauna e in generale sugli ecosistemi, sono riconducibili alla fase di cantiere e di dismissione dell'impianto e derivano principalmente dalle emissioni di polveri e dall'eventuale circolazione di mezzi pesanti. Tali impatti, così come eventuali interferenze e disturbi di tipo acustico, si possono in ogni caso ritenere reversibili e mitigabili.

Di seguito, si riporta un'**analisi degli impatti cumulativi**, con riferimento ai potenziali impatti diretti e indiretti sulla fauna, con specifica attenzione all'avifauna. Si rimanda all'allegato *SIA.ES.10.3 Studio faunistico* per i necessari approfondimenti.

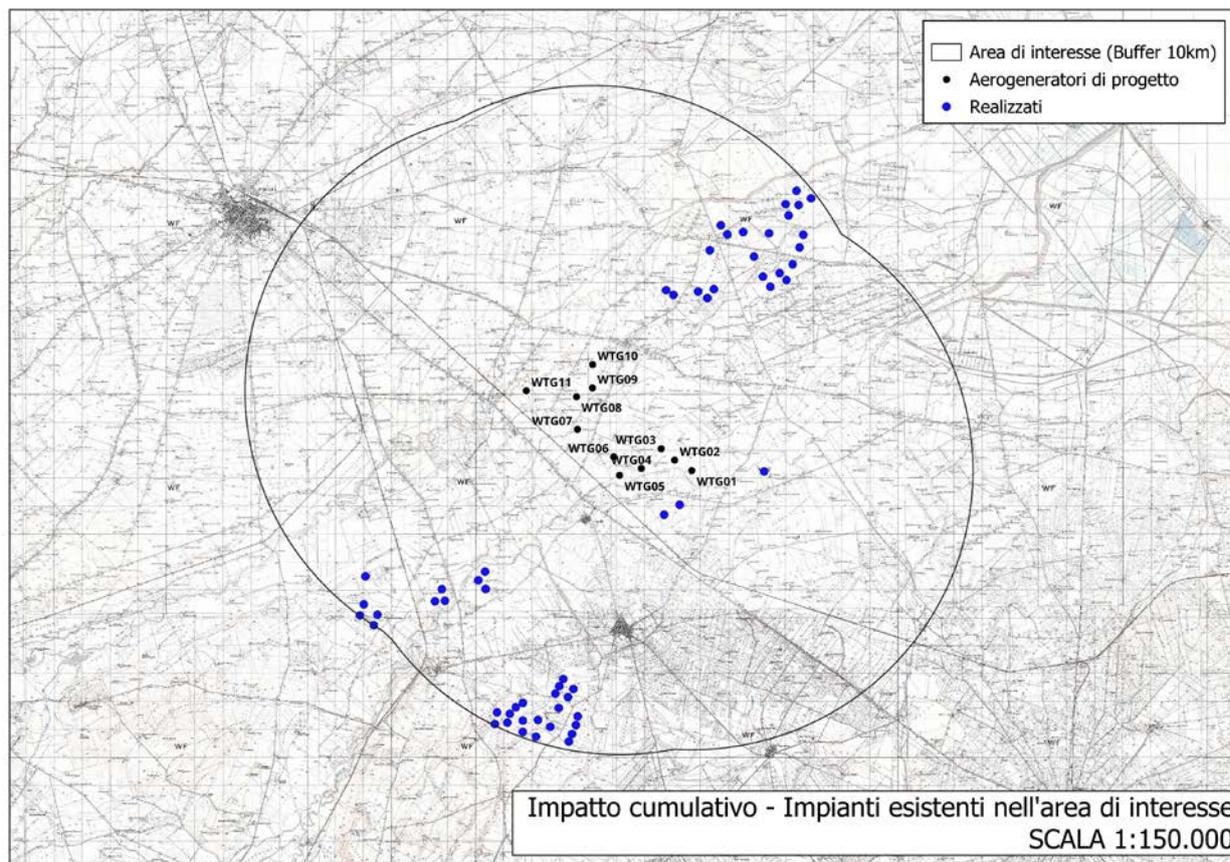
4.1 IMPATTO DIRETTO CUMULATIVO SU AVIFAUNA E CHIROTTERI

L'impatto provocato consiste essenzialmente in due tipologie:

- diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore;
- indiretto, dovuti all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc..

Di seguito viene analizzato l'effetto cumulativo sull'avifauna e sui chiroterri prodotto dagli impianti eolici in esercizio, localizzati in un'area buffer di 10 km attorno agli aerogeneratori in progetto, di circa 49.964 ha. In particolare, viene valutato l'effetto aggiuntivo determinato dalla presenza degli aerogeneratori del progetto.





Area di valutazione dell'impatto cumulativo (linea blu)

Aerogeneratori in progetto (pallini rossi), wtg in esercizio (pallini blu)

4.1.1.1 Impatto nei confronti dell'avifauna

Dal punto di vista conservazionistico le maggiori criticità derivanti dalla realizzazione di un parco eolico riguardano principalmente gli impatti diretti di collisione. Pertanto, si è cercato di valutare tale tipologia di rischio in fase *ante-operam*. Si fa osservare come l'assenza di elementi arborei ed arbustivi naturali (presenti solo lungo il corso del T. Cervaro) e la ridotta estensione di quelli coltivati (oliveti) di fatto limitano fortemente la presenza di specie ornitiche di bosco e la impedisce completamente a quelle più rare caratterizzanti le aree naturali protette, rappresentate dal Bosco dell'Incoronata, dalle zone umide costiere e dalle aree rupestri dei valloni pedegarganici.

Pertanto, è stata considerata il grillaio (*Falco naumanni*), quale specie di rapace di interesse che potrebbero frequentare l'area vasta considerata per la valutazione dell'impatto cumulativo.

Per quanto riguarda l'impatto cumulativo diretto (collisione) è stata valutata la probabilità di collisione, considerando i seguenti fattori:

- Nidificazione della specie nell'area d'impianto;
- Idoneità dell'area di impianto per attività trofiche;
- Possibilità di sorvolo dell'area di impianto durante le migrazioni;
- Spazio libero fruibile tra aerogeneratori (Interdistanza critica tra aerogeneratori).

La diversa combinazione di questi 4 fattori viene utilizzata per stimare la probabilità di collisione come indicato nella seguente tabella.



Nidificazione/Rifugio nell'area	Possibilità di frequentazione dell'area per attività trofiche	Altezza di volo prevalente nella fascia del rotore	Spazio libero fruibile ridotto	Probabilità di collisione
-	-	-	-	Nulla
-	-	-	X	Bassa
-	X	-	-	
X	X	-	-	
-	-	X	-	
-	X	X	-	Media
X	-	-	X	
X	X	-	X	
-	X	X	X	Alta
X	-	X	X	
X	X	X	X	

Matrice sintetica per la valutazione della possibilità di collisione con l'avifauna

La possibilità di frequentazione dell'area per attività di alimentazione può essere determinata sia dalle tipologie vegetazionali presenti nell'area dell'impianto sia dall'ampiezza dell'home range medio della specie considerata

Stima della probabilità di collisione per il grillaio

La specie risulta presente nell'area di valutazione dell'impatto cumulativo. Il rischio di collisione risulta basso secondo la Guida della Commissione Europea "Sviluppi dell'energia eolica e Natura 2000" (2010) e secondo il Centro Ornitologico Toscano (2013). Altezze medie di volo al di sotto dell'area di rotazione delle pale. Pertanto, risulta una bassa probabilità che gli esemplari presenti nella zona possano entrare in collisione con le pale.

Nidificazione/Rifugio nell'area dell'impianto	Possibilità di frequentazione dell'area per attività trofiche	Sorvolo durante la migrazione	Spazio libero fruibile ridotto	Probabilità di collisione
<i>Probabilità di collisione con gli aerogeneratori esistenti</i>				
-	X	-	X	media
<i>Probabilità di collisione aggiuntiva con gli aerogeneratori in progetto</i>				
-	X	-	-	bassa

Matrice sintetica per la valutazione della possibilità di collisione del falco grillaio

Dalle analisi delle interdistanze tra gli aerogeneratori in esercizio, quelli autorizzati e quelli in progetto risulta che **l'installazione degli aerogeneratori in progetto non causerà un significativo incremento del rischio di collisione** con individui della specie.

4.1.1.2 Impatto nei confronti dei chirotteri

Per quanto riguarda i chirotteri, sono state considerate le seguenti specie antropofile che risultano maggiormente presenti nell'area: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Hypsugo Savii*.

Nella macroarea di inserimento del parco eolico in progetto si inseriscono anche altri parchi eolici esistenti ed altri autorizzati. Considerando la possibile interazione tra tali parchi eolici, si può solo al momento affermare come, allo stato delle attuali conoscenze, non appare per la zona essere presente un flusso migratorio per i chirotteri. Sebbene saranno necessari sicuramente approfondimenti in tal senso, si può stimare, ad oggi, come non vi sia una possibile interazione negativa per questo aspetto tra l'impianto in progetto e tutti gli altri impianti.



Dal punto di vista delle specie residenti, la distanza tra i principali possibili siti di svernamento, localizzati prevalentemente in cavità naturali (quelle più prossime sono le cavità dell'area pedegarganica) habitat urbano e suburbano (quello più prossimo è l'abitato di Foggia) ma anche in edifici rurali abbandonati o cavità di grossi alberi (presenti nell'area naturale del Bosco Incoronata) utilizzati dalle specie più legate agli ambienti forestali, e gli impianti appaiono essere tali (oltre 6 km dall'abitato di Foggia, oltre 15 km dalle grotte pedegarganiche e, oltre 5,5 km dal Bosco Incoronata) da far ritenere che la probabilità di collisione aggiuntiva, dovuta all'installazione degli aerogeneratori in progetto, risulti bassa.

Infine, per quanto riguarda le aree di foraggiamento, si rileva che tutti gli aerogeneratori in progetto sono localizzati in siti caratterizzati da seminativi dove i chirotteri non troverebbero riserve alimentari a causa degli interventi effettuati per il controllo gli insetti attraverso l'uso di pesticidi. Pertanto, si ritiene che i siti di installazione degli aerogeneratori in progetto siano poco frequentati dai chirotteri per l'attività trofica.

4.2 IMPATTI INDIRETTI CUMULATIVI SU AVIFAUNA E CHIROTTERI

Lo studio dell'impatto cumulativo di più impianti che insistono in una stessa area è considerato di estrema importanza nell'ottica di valutare possibili effetti su popolazioni di specie che, come i rapaci, si distribuiscono su aree vaste (Masden *et al.* 2007, Carrete *et al.* 2009, Telleria 2009). Purtroppo, gli esempi disponibili in letteratura risultano scarsi e per lo più riferiti a specie e contesti ambientali profondamente diversi da quelle che si incontrano nell'area di studio (Masden *et al.* 2007). Un approccio interessante è quello proposto da Perce-Higgins *et al.* (2008), applicato in Scozia per valutare l'impatto indiretto cumulativo degli impianti eolici sul piviere dorato (*Pluvialis apricaria*). La metodologia seguita dagli autori prevede di calcolare l'idoneità ambientale dell'area interessata dalla presenza degli impianti e, in base alla distanza entro la quale si concentra l'impatto derivante dalla presenza stessa degli aerogeneratori, calcolata in base a specifici studi realizzati in impianti già esistenti, di stimare la percentuale di habitat idoneo potenzialmente sottratto (cfr. SIA.ES.10.3 Studio faunistico).

Di seguito si riportano le mappe di idoneità ambientale ottenute per il grillaio, il pipistrello albolimbato, il pipistrello di Savi e il pipistrello nano a livello dell'area considerata (ha 49.963). Di seguito si riportano i risultati delle analisi per l'individuazione delle superfici di habitat idonei per le singole specie, dove si stima verranno registrati gli effetti negativi maggiori determinati dalla presenza degli aerogeneratori. Vengono forniti i risultati generali del modello (area d'indagine), la sottrazione di habitat determinata da tutti gli aerogeneratori esclusi quelli in progetto (impatto tutti aerogeneratori), di questi ultimi da soli (impatto aerogeneratori in progetto) e di tutti gli impianti (impatto cumulativo). Le stime sono fornite sia in valori assoluti (ha) che in percentuali rispetto alle superfici totali.

Area d'indagine - AVIC (ha)	grillaio
49.964,00	
Sup. non idonea (ha)	4.497,00
Sup. a idoneità bassa (ha)	2.298,00
Sup. a idoneità media (ha)	39.971,00
Sup. a idoneità alta (ha)	2.498,00
Sup. non idonea (%)	9,00
Sup. a idoneità bassa (%)	6,00
Sup. a idoneità media (%)	80,00
Sup. a idoneità alta (%)	5,00
Distanza impatto (m)	500



Impatto di tutti gli altri wtg	
Sup. a idoneità bassa (ha)	0,00
Sup. a idoneità media (ha)	1.434,50
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00
Sup. a idoneità bassa (%)	0,00
Sup. a idoneità media (%)	3,59
Sup. a idoneità alta (%)	0,00
Totale (%)	3,20
Impatto wtg in progetto	
Sup. a idoneità bassa (ha)	101,00
Sup. a idoneità media (ha)	726,00
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00
Sup. a idoneità bassa (%)	4,39
Sup. a idoneità media (%)	1,82
Sup. a idoneità alta (%)	0,00
Totale (%)	1,85
Impatto cumulativo	grillaio
Sup. a idoneità bassa (ha)	101,00
Sup. a idoneità media (ha)	2.160,50
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00
Sup. a idoneità bassa (%)	4,39
Sup. a idoneità media (%)	5,40
Sup. a idoneità alta (%)	0,00
Totale (%)	4,83

Superfici di idoneità ambientali del grillaio

Area d'indagine - AVIC (ha)	<i>pipistrello nano</i>	<i>pipistrello albolimbato</i>	<i>pipistrello di Savi</i>
49.964,00			
Sup. non idonea (ha)	7.245,00	3.747,00	1.499,00
Sup. a idoneità bassa (ha)	42.669,00	42.469,00	35.474,00
Sup. a idoneità media (ha)	50,00	3.697,00	9.993,00
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00	51,00	2.998,00
Sup. non idonea (%)	14,50	7,50	3,00
Sup. a idoneità bassa (%)	85,40	85,00	71,00
Sup. a idoneità media (%)	0,10	7,40	20,00
Sup. a idoneità alta (%)	0,00	0,10	6,00
Impatto di tutti gli altri wtg			
Sup. a idoneità bassa (ha)	13,00	13,00	13,00



Sup. a idoneità media (ha)	0,00	0,00	0,00
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00	0,00	0,00
Sup. a idoneità bassa (%)	0,03	0,03	0,04
Sup. a idoneità media (%)	0,00	0,00	0,00
Sup. a idoneità alta (%)	0,00	0,00	0,00
Totale (%)	0,03	0,03	0,03
Impatto wtg in progetto			
Sup. a idoneità bassa (ha)	6,00	5,50	6,00
Sup. a idoneità media (ha)	0,00	0,50	0,00
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00	0,00	0,00
Sup. a idoneità bassa (%)	0,01	0,01	0,02
Sup. a idoneità media (%)	0,00	0,01	0,00
Sup. a idoneità alta (%)	0,00	0,00	0,00
Totale (%)	0,01	0,01	0,01
Impatto cumulativo			
Sup. a idoneità bassa (ha)	19,00	18,50	19,00
Sup. a idoneità media (ha)	0,00	0,50	0,00
Sup. a idoneità alta (ha)	0,00	0,00	0,00
Sup. a idoneità bassa (%)	0,04	0,04	0,06
Sup. a idoneità media (%)	0,00	0,01	0,00
Sup. a idoneità alta (%)	0,00	0,00	0,00
Totale (%)	0,04	0,04	0,04

Superfici di idoneità ambientali dei chiroterri

Per quanto riguarda il grillaio, si rileva come, per gli aerogeneratori in progetto, si verificherebbe una sottrazione aggiuntiva di habitat pari a circa l'1,85% della superficie totale dell'habitat idoneo. In particolare, si tratta, della sottrazione del 4,39% di habitat a bassa idoneità (che può supportare la presenza della specie in maniera non stabile nel tempo) e del 1,32% di habitat a media idoneità, ossia di ambienti che possono consentire la presenza stabile della specie, ma che nel complesso non risultano habitat ottimali.

Per il pipistrello nano, il pipistrello di Savi e il pipistrello albolimbato si determinano perdite aggiuntive estremamente limitate di habitat classificato come a bassa idoneità, comprendendo ambienti che possono supportare la presenza delle specie in maniera non stabile nel tempo, pari allo 0,01 % della superficie totale dell'habitat.



5 SICUREZZA E SALUTE UMANA

In base alla D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012, con riferimento agli impatti cumulativi sulla sicurezza e salute umana, *“le valutazioni relative alla componente ‘rumore’ devono essere declinate rispetto alle specifiche di calcolo necessarie alla determinazione del carico acustico complessivo” e “l’attenzione sugli effetti cumulativi va posta anche in ordine agli impatti elettromagnetici”.*

Per quanto concerne l'**impatto acustico**, l'area oggetto di valutazione coinciderà con l'area su cui l'esercizio dell'impianto eolico in progetto è in grado di portare alterazioni nel campo sonoro. L'area è data dall'involuppo dei cerchi di raggio pari a 3.000 m e di centro coincidente con ciascuno degli aerogeneratori del parco eolico in oggetto. Nell'area di valutazione saranno visibili gli impianti di produzione di energia eolica esistenti ed in esercizio e gli impianti in progetto ossia in avanzato iter procedimentale o comunque previsti nel medio e breve termine.

I primi contribuiscono alla rappresentazione della sensibilità del contesto e, pertanto, diventano parte integrante delle condizioni ambientali al tempo zero, ossia sono parte integrante del rumore di fondo misurato; i secondi invece concorrono ad aumentare il campo acustico in progetto a seconda della loro vicinanza.

Per la stima del rumore generato dagli impianti FER in progetto, si è fatto riferimento ai dati tecnici forniti dal Costruttore, si è ricavato il livello di potenza sonora emesso dagli aerogeneratori. Come si evince dalle precedenti Tabelle 6a e 6b il valore risulta essere pari a:

- LWA=110,1 dB(A) per gli aerogeneratori WTG01-WTG02-WTG03-WTG07-WTG08-WTG11 (modello V172-7,2MW) modalità di funzionamento senza opzione di riduzione del rumore;
- LWA=106,9 dB(A) per gli aerogeneratori WTG04-WTG05-WTG06 (modello V172- 7,2MW) modalità di funzionamento con opzione di riduzione del rumore;
- LWA=106,9 dB(A) per gli aerogeneratori WTG09-WTG10 (modello V136-4,2MW) modalità di funzionamento senza opzione di riduzione del rumore.

Quindi si procede a valutare l'aumento di rumore ambientale ai ricettori.

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

RICETTORE	Livello Diurno Ambientale Post-operam 1 (esterno) dB(A)	Confronto con il limite assoluto diurno (70.0 dB(A))
R1_a	54,5	RISPETTATO
R1_b	54,5	RISPETTATO
R2_a	45,0	RISPETTATO
R2_b	45,0	RISPETTATO
R2_c	45,0	RISPETTATO
R3	50,0	RISPETTATO
R4	57,0	RISPETTATO



PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

RICETTORE	Livello Notturno Ambientale Post-operam 1 (esterno) dB(A)	Confronto con il limite assoluto notturno (60.0 dB(A))
R1_a	50,5	RISPETTATO
R1_b	50,5	RISPETTATO
R2_a	44,0	RISPETTATO
R2_b	44,0	RISPETTATO
R2_c	44,0	RISPETTATO
R3	48,0	RISPETTATO
R4	47,0	RISPETTATO

Livello ai ricettori degli impatti cumulativi

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO

RICETTORE	Livello Diurno Ambientale Ante-operam (Interno) dB(A)	Livello Diurno Ambientale Post-operam 2 (interno) dB(A)	Differenziale Diurno dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (5.0 dB(A))
R1_a	48,0	48,5	Non applicabile	-
R1_b	48,0	48,5	Non applicabile	-
R2_a	34,0	39,0	Non applicabile	-
R2_b	34,0	39,0	Non applicabile	-
R2_c	34,0	39,0	Non applicabile	-
R3	43,0	44,0	Non applicabile	-
R4	51,0	51,0	0,0	rispettato

Verifica dei limiti differenziali periodo di riferimento diurno

PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO

RICETTORE	Livello notturno Ambientale Ante-operam (Interno) dB(A)	Livello notturno Ambientale Post-operam 2 (interno) dB(A)	Differenziale notturno dB(A)	Confronto con il limite differenziale notturno (3.0 dB(A))
R1_a	43,0	44,5	1,5	rispettato
R1_b	43,0	44,5	1,5	rispettato
R2_a	28,0	38,0	non applicabile	-
R2_b	28,0	38,0	non applicabile	-
R2_c	28,0	38,0	non applicabile	-
R3	39,5	42,0	2,5	rispettato
R4	39,5	41,0	1,5	rispettato

Verifica dei limiti differenziali periodo di riferimento notturno

Alla luce delle condizioni analizzate in fase previsionale, sarà necessario verificare in opera tali risultati una volta realizzati i progetti dei parchi eolici, e se necessario attuare delle riduzioni di potenza delle torri più critiche ove opportuno necessario soprattutto nel tempo di riferimento notturno.

Si rimanda all'allegato SIA.ES.3 *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico* per i necessari approfondimenti.



Con riferimento ai potenziali **impatti elettromagnetici**, si osserva che la distanza degli altri impianti dal parco eolico di progetto è dell'ordine delle centinaia di metri e, pertanto, non vi è reciproca influenza dei campi elettromagnetici.

Data tale distanza e l'assenza di altri elettrodotti nell'area del parco, **non si evidenziano effetti di cumulo**. Peraltro, come già evidenziato, gli elettrodotti sono lontani da aree di gioco per l'infanzia, da ambienti abitativi, da ambienti scolastici e da luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e, pertanto, non si rilevano effetti nocivi sulla salute umana.

Si rimanda all'allegato *SIA.ES.4 Relazione tecnica campi elettrici e magnetici* per i necessari approfondimenti.



6 SUOLO E SOTTOSUOLO

In merito alla valutazione degli impatti su suolo e sottosuolo, per quanto riguarda **geomorfologia ed idrologia**, sia con riferimento al parco di progetto che in termini cumulativi, non si ritiene che gli aerogeneratori e le opere annesse possano indurre sollecitazioni tali da favorire eventi di franosità o alterazione delle condizioni di scorrimento superficiale. Questo sia perché le aree interessate non sono caratterizzate da specifica pericolosità geomorfologica, sia perché le opere sono state progettate in modo da minimizzare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale. Unico elemento di interferenza è la realizzazione degli elettrodotti che, proprio al fine di garantire la massima sostenibilità degli interventi, è stata prevista mediante l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

In merito all'**orografia** del sito, si osserva che le aree individuate sono sostanzialmente pianeggianti: non si rilevano tra gli elementi caratterizzanti il paesaggio differenze di quote o dislivelli. In ogni caso, la realizzazione degli elettrodotti, della viabilità interna e delle piazzole non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona.

Per quanto riguarda i possibili **impatti cumulativi sul suolo**, è stata considerata un'area corrispondente con l'involuppo delle circonferenze con centro nei singoli aerogeneratori e con raggio 2 chilometri, per una superficie complessiva dell'area di indagine pari a circa 48,72 kmq (4872 ha).

Per quanto riguarda gli impianti eolici, nell'area di riferimento si contano n. 15 aerogeneratori (n. 13 wtg in autorizzazione e n. 2 wtg esistenti), ipotizzando un'occupazione di suolo media per ciascuna turbina pari a 3.000 mq, si ottiene un valore complessivo di suolo occupato pari a 45.000 mq (4,5 ha). Con riferimento agli impianti fotovoltaici, la superficie impegnata in totale dagli impianti fotovoltaici all'interno dell'area in esame è pari a circa 1,83 kmq (183 ha).

La superficie attualmente impegnata dagli impianti esistenti o dotati di autorizzazione/valutazione ambientale è complessivamente pari a 187,5 ha, corrispondente a un'incidenza del 3.75% sulla superficie di riferimento.

Come sopra riportato, la superficie necessaria per il parco in progetto è pari a 6,6 ha, che sommata a quella degli altri impianti restituisce un'area complessiva impegnata pari a 194.1 ha.

L'impatto cumulativo al suolo è, quindi, riassunto nella seguente tabella:

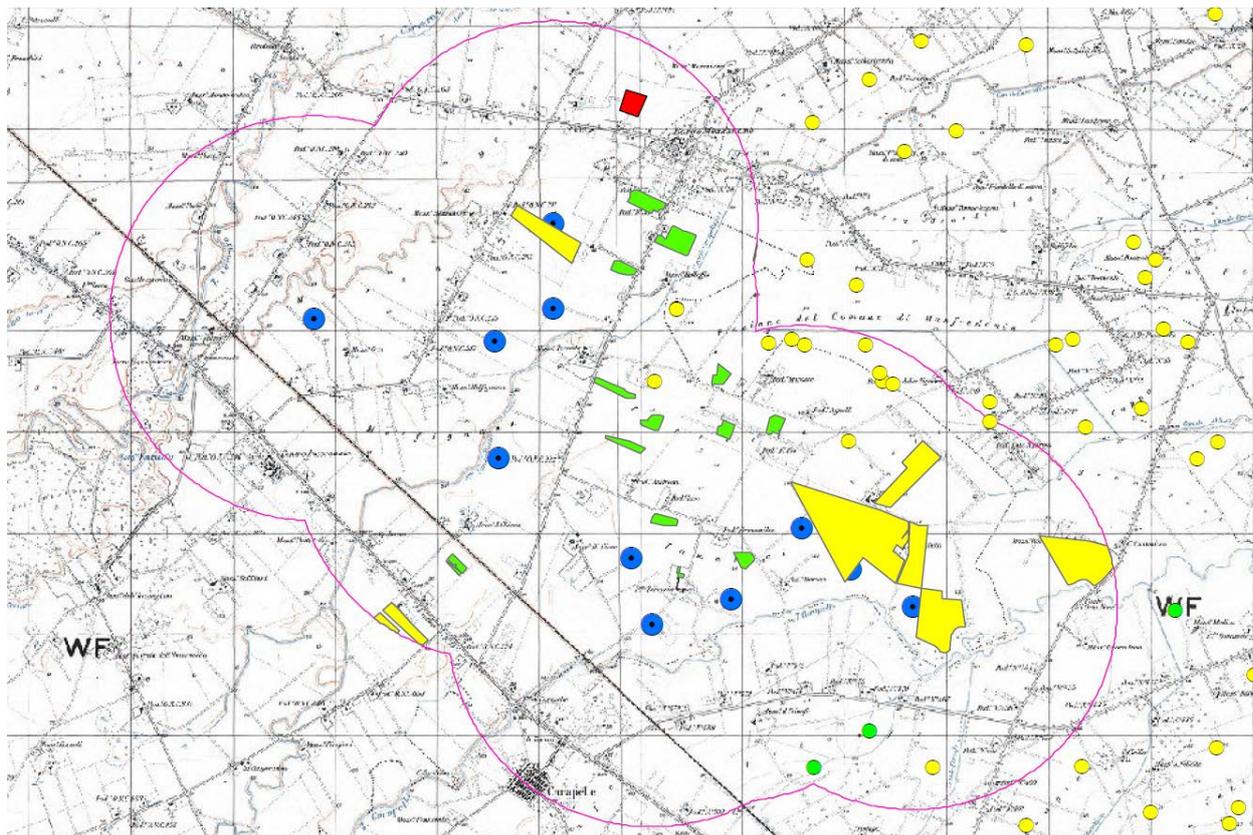
Superficie totale (buffer 2 km)	Superficie totale impegnata da parco eolico e impianti esistenti	Incidenza %
4.872 ha	194,10	3,98%

con un incremento percentuale dovuto alla presenza del parco eolico assolutamente trascurabile.

Pertanto, a seguito della realizzazione del parco eolico, l'impatto sul suolo, anche in termini cumulativi, avrà una variazione trascurabile rispetto a quello attuale.

Di seguito, si riporta uno stralcio cartografico con evidenziati gli impianti fotovoltaici interamente o parzialmente incidenti nella suddetta area.





**Legenda
ALTRI IMPIANTI
EOLICO**

- Esistenti
- Autorizzati
- In Autorizzazione

FOTOVOLTAICO

- Esistenti
- Autorizzati
- In Autorizzazione
- Aerogeneratori di progetto
- ZTV 20km
- ZTV 2km

Impianti eolici e fotovoltaici nell'area buffer di 2 km

