

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE: BICCARI

ELABORATO:

# SIA

OGGETTO:

**PARCO EOLICO DA 9 WTG DA 6,2 MW/cad E  
PROGETTO DEFINITIVO  
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

PROPONENTE:



**SORGENIA RENEWABLES S.R.L.**

Via Algardi, 4  
20148 Milano (MI)

[sorgenia.renewables@legalmail.it](mailto:sorgenia.renewables@legalmail.it)

PROGETTISTI:

 **Engineering**  
**STIM ENGINEERING S.r.l.**  
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI  
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353  
[www.stimeng.it](http://www.stimeng.it) - [segreteria@stimeng.it](mailto:segreteria@stimeng.it)

**ing. Massimo CANDEO**

Ordine Ing. Bari n° 3755  
Via Canello Rotto, 3  
70125 Bari  
Mobile 328.9569922  
[m.candeo@pec.it](mailto:m.candeo@pec.it)

**ing. Gabriele CONVERSANO**

Ordine Ing. Bari n° 8884  
Via Garruba, 3  
70122 Bari  
Mobile 328.6739206  
[gabrieleconversano@pec.it](mailto:gabrieleconversano@pec.it)

Note:

Collaborazione:  
**ing. Flavia Blasi**  
Ordine Ing. Bari n° 11131

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Dicembre 2022	0	Emissione	Ing. Flavia Blasi Ing. Gabriele Conversano	ing. Massimo Candeo

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE  
SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

## Sommario

<b>1. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE .....</b>	<b>6</b>
A. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO .....	6
1. <i>Definizione dell'intervento presentato</i> .....	6
2. <i>Nota sulla necessità della valutazione di incidenza</i> .....	7
3. <i>Dati dimensionali e tecnici dell'intervento</i> .....	11
B. CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE .....	12
1. <i>PIANIFICAZIONE NAZIONALE</i> .....	12
2. <i>PIANIFICAZIONE REGIONALE</i> .....	13
3. <i>PIANIFICAZIONE COMUNALE</i> .....	19
<b>2. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE) .....</b>	<b>24</b>
A. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	24
B. BIODIVERSITÀ .....	25
1. <i>Flora - Copertura Botanico-Vegetazionale e colturale</i> .....	25
2. <i>Fauna</i> .....	25
C. USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	27
1. <i>USO DEL SUOLO</i> .....	27
2. <i>PATRIMONIO AGRALIMENTARE</i> .....	30
D. GEOLOGIA .....	30
E. ACQUE .....	32
<i>Idrologia e idrogeologia</i> .....	32
F. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA .....	34
1. <i>Caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio</i> .....	34
2. <i>Caratterizzazione del quadro emissivo</i> .....	36
3. <i>Caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria</i> .....	36
G. PAESAGGIO .....	42
1. <i>Contesto paesaggistico</i> .....	42
2. <i>Il Paesaggio agrario</i> .....	42
3. <i>Sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i> .....	43
4. <i>Strade d'interesse paesaggistico e panoramiche</i> .....	44
5. <i>Beni culturali presenti nell'area di indagine</i> .....	46
6. <i>Aree a rischio archeologico e siti noti</i> .....	52
H. AGENTI FISICI .....	55

1.	<i>Rumore</i> .....	55
2.	<i>Vibrazioni</i> .....	57
3.	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i> .....	57
4.	<i>Radiazioni ottiche</i> .....	57
I.	STATO DEI LUOGHI ED USO DEL SUOLO - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	57
1.	<i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SITO DI IMPIANTO</i> .....	58
2.	<i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA OPERE DI CONNESSIONE</i> .....	68
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>69</b>
A.	UBICAZIONE.....	69
B.	DIMENSIONI .....	74
C.	INQUADRAMENTO CATASTALE .....	75
D.	CONCEZIONE DEL PROGETTO.....	80
1.	<i>Analisi Preliminari</i> .....	80
2.	<i>Anemometria</i> .....	81
3.	<i>Logistica di trasporto</i> .....	82
4.	<i>Criteri di scelta per l'aerogeneratore da impiegarsi</i> .....	86
5.	<i>Criteri di scelta per la definizione del tracciato cavidotti</i> .....	86
E.	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	88
1.	<i>Aerogeneratori</i> .....	88
2.	<i>Fondazioni aerogeneratori</i> .....	89
3.	<i>Piazzole</i> .....	91
4.	<i>Caratteristiche viabilità a servizio dell'impianto</i> .....	92
5.	<i>OPERE ELETTRICHE IMPIANTO DI PRODUZIONE</i> .....	94
6.	<i>Collegamenti elettrici - cavidotti interrati</i> .....	95
7.	<i>Sottostazione Elettrica Utente</i> .....	98
8.	<i>Nota sull'occupazione territoriale</i> .....	100
F.	LAVORI NECESSARI.....	100
	<i>Volumi di scavo e di riporto</i> .....	101
G.	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITÀ, TEMPI E COSTI.....	102
H.	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO .....	103
	<i>Processo produttivo</i> .....	103
	<i>Fabbisogno e consumo di energia</i> .....	104
	<i>Quantità di materiali e risorse naturali impiegate</i> .....	104
I.	VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI.....	104
	<i>Durante le fasi di costruzione</i> .....	104

	<i>Durante le fasi di funzionamento</i> .....	104
J.	TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI COSTRUZIONE .....	105
	<i>Suolo e sottosuolo</i> .....	105
	<i>Emissioni in acqua</i> .....	105
	<i>Rumore e vibrazioni</i> .....	105
K.	TIPO QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI FUNZIONAMENTO .....	107
	<i>Rumore in fase di esercizio</i> .....	107
	<i>Vibrazioni</i> .....	108
	<i>Radiazioni non ionizzanti (impatto elettromagnetico)</i> .....	110
<b>4.</b>	<b>ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA</b> .....	<b>111</b>
A.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	111
	<i>Incremento del traffico</i> .....	111
	<i>Disturbi alla navigazione aerea</i> .....	111
	<i>Sicurezza in caso di rottura accidentale elementi rotanti</i> .....	112
	<b>OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING</b> .....	116
B.	BIODIVERSITÀ .....	127
	<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di cantiere</i> .....	127
	<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di esercizio</i> .....	128
	<i>impatto su flora e vegetazione</i> .....	131
C.	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	132
	<i>Sottrazione di suolo all'utilizzo agricolo</i> .....	132
D.	GEOLOGIA .....	132
	<i>Verifica di stabilità di versante per gli aerogeneratori WTG1, 2, 3 e 9</i> .....	132
E.	ACQUE.....	133
	<i>alterazione geoidromorfologica</i> .....	133
	<i>Interazioni delle opere con il reticolo idrografico</i> .....	134
F.	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA .....	135
	<i>Tipologie di emissioni ipotizzabili</i> .....	135
	<i>Emissioni da mezzi</i> .....	136
	<i>Emissione di polveri in fase di cantiere</i> .....	138
G.	PAESAGGIO .....	139
	<b>IMPATTO VISIVO</b> .....	139
	<b>VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO</b> .....	162
H.	AGENTI FISICI.....	162
	<i>Rumore in fase di cantiere</i> .....	162



1. Rumore in fase di esercizio.....	163
2. Campi elettrici ed elettromagnetici.....	165
<b>5. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE .....</b>	<b>169</b>
A. CONFRONTO TRA LE TECNICHE PRESCELTE E LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI .....	169
B. TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI.....	170
C. RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO .....	171
D. RELATIVE ALLA TECNOLOGIA .....	171
E. RELATIVE ALLA UBICAZIONE E ALLA DIMENSIONE.....	172
F. ALTERNATIVA ZERO .....	174
G. DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	176
<b>6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI .....</b>	<b>176</b>
A. MISURE DI COMPENSAZIONE PER LA COMUNITA' LOCALE .....	176
B. ACCORGIMENTI DI CANTIERE DI CARATTERE GENERALE.....	176
C. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	177
<i>Incremento del traffico.....</i>	<i>177</i>
<i>Disturbi alla navigazione aerea.....</i>	<i>177</i>
<i>Sicurezza in caso di gittata di elementi rotanti .....</i>	<i>177</i>
<i>Shadow Flickering .....</i>	<i>177</i>
D. BIODIVERSITÀ .....	178
<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di cantiere.....</i>	<i>178</i>
<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di esercizio .....</i>	<i>178</i>
<i>Impatto su flora e vegetazione .....</i>	<i>178</i>
E. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	179
<i>Scavi e movimenti terra .....</i>	<i>179</i>
<i>Sottrazione di suolo all'utilizzo agricolo.....</i>	<i>179</i>
<i>Operazioni di ripristino ambientale.....</i>	<i>179</i>
<i>Prevenzione sversamenti accidentali .....</i>	<i>180</i>
F. GEOLOGIA .....	180
G. ACQUE.....	180
<i>alterazione geoidromorfologica.....</i>	<i>180</i>
<i>Interazioni delle opere con il reticolo idrografico.....</i>	<i>181</i>
<i>Interazione delle opere con la falda .....</i>	<i>182</i>
H. ATMOSFERA, ARIA E CLIMA .....	182

I. PAESAGGIO .....	182
J. AGENTI FISICI.....	183
<b>7. RAPPORTO DELL'OPERA CON IL CAMBIAMENTO CLIMATICO .....</b>	<b>183</b>
<b>8. DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO .....</b>	<b>184</b>
<b>9. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>185</b>
A. EMISSIONI ACUSTICHE.....	185
B. EMISSIONI ELETTRMAGNETICHE.....	186
C. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	186
D. PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI.....	186
E. FAUNA ED AVIFAUNA .....	188

## **1. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE**

### **a. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO**

#### **1. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO PRESENTATO**

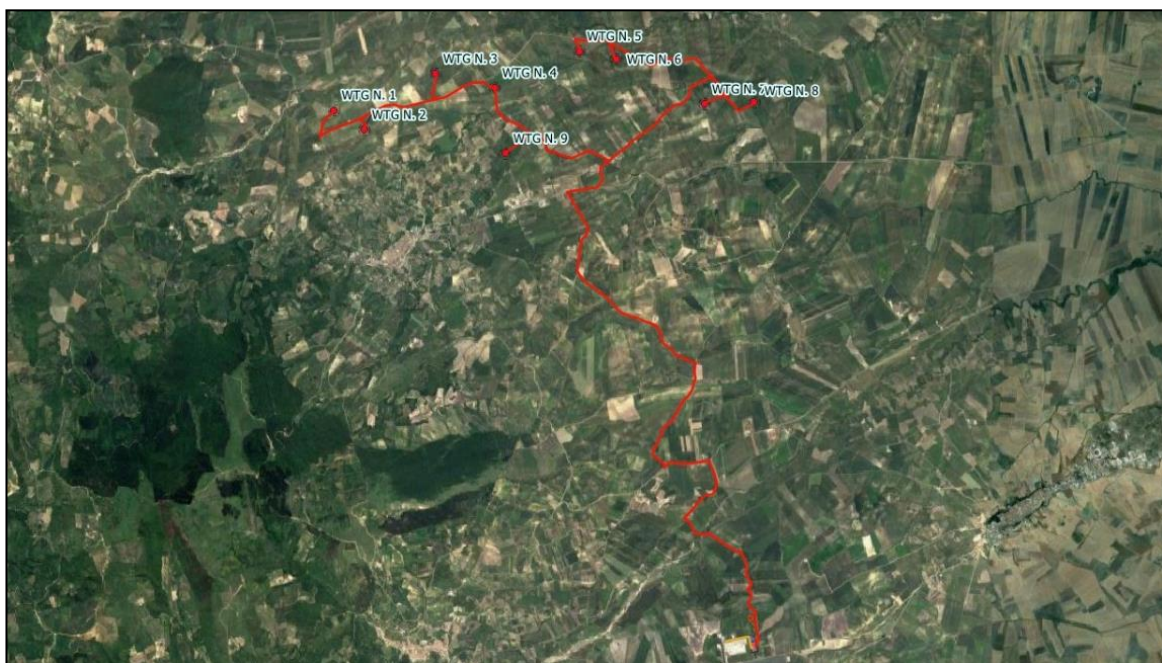
Lo Studio di Impatto Ambientale è uno strumento tecnico-scientifico nel quale si prevedono e si stimano gli effetti che un progetto può indurre sull'ambiente a livello fisico, ecologico, estetico e socioculturale. È uno strumento multidisciplinare di ausilio alle autorità e alle popolazioni interessate dall'intervento, nel quale si evidenziano gli effetti e le misure di prevenzione/mitigazioni e compensazioni ambientali che la società proponente intende porre al fine di mitigare o ridurre l'entità degli impatti.

Il presente Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) costituisce parte integrante del progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 55,8 MW ubicato in agro del Comune di Biccari in provincia di Foggia e le relative opere di connessione alla rete di trasmissione dell'energia elettrica, proposto dalla società Sorgenia Renewables srl.

L'energia prodotta dall'impianto eolico sarà trasportata tramite un cavidotto interrato a 30 kV fino ad una Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di proprietà della Proponente, in cui la tensione sarà innalzata dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

L'energia sarà quindi ceduta mediante collegamento in cavidotto interrato AT alla Stazione elettrica di Troia (FG) di proprietà di TERNA S.p.A.

Nell'immagine che segue si mostra un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto, con la posizione degli aerogeneratori ed il percorso del cavidotto di connessione fino alla rete elettrica nazionale. Per maggior dettaglio si rimanda alle Tavole di Progetto.



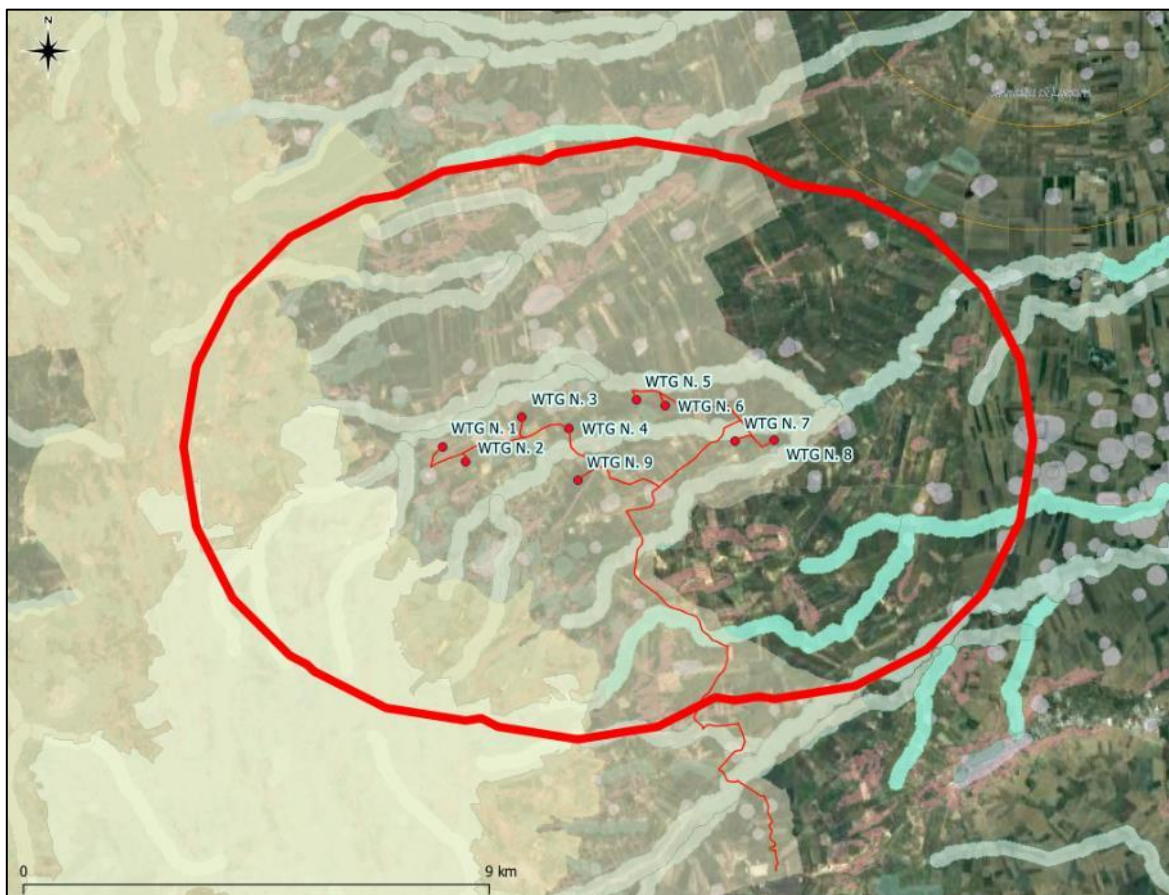
*Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su ortofoto*

Il cavidotto interrato MT 30 kV (cavidotto esterno di vettoriamento o di connessione) che collegherà gli aerogeneratori di progetto alla sottostazione elettrica, avrà una lunghezza complessiva di circa 27,350

km (di cui circa 16,100 km per il collegamento interno al parco delle varie WTG, e la rimanente parte per il trasporto dell'energia fino alla stazione elettrica di utente) e si svilupperà interamente nei comuni di Biccari e Troia.

## 2. NOTA SULLA NECESSITÀ DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

In un buffer di 5 km dal sito di intervento sono segnalati siti di rilevanza naturalistica (SIC e ZPS) e una zona IBA. In particolare, il punto macchina più vicino, la WTG n.1, dista circa 1,2 km dal SIC- Monte Cornacchia - Bosco Faeto, mentre tutte le WTGs in progetto ricadono nella zona IBA - Monti della Daunia.



*Localizzazione a scala ampia del sito di intervento con Rete Natura 2000 in un buffer di 5 km*

La valutazione di incidenza ambientale, "VINCA", si applica agli interventi progettuali che ricadono all'interno delle aree naturali protette di Rete Natura 2000 o a progetti che, pur collocandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni allo stato di conservazione dei valori naturali tutelati. La Valutazione di incidenza è una procedura obbligatoria nei casi in cui l'intervento può avere effetti, diretti o indiretti, sugli obiettivi di conservazione della Rete Natura 2000 e sulle connessioni ecologiche.

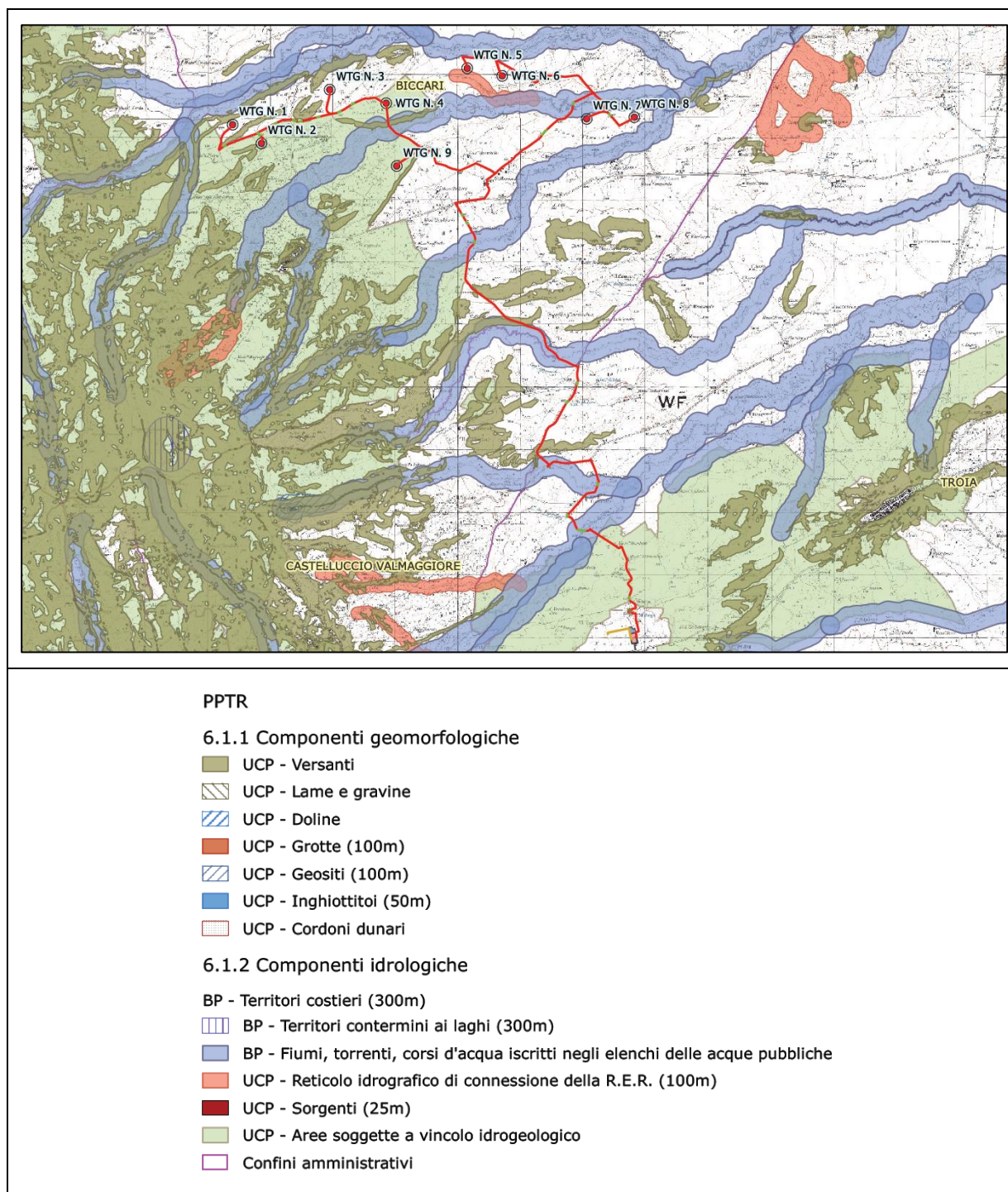
Pertanto, per il presente progetto è stato presentato uno Studio di Incidenza Ambientale.

L'impianto proposto dalla società "Sorgenia Renewables srl" è costituito da n. 9 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,2 MW, con altezza massima di circa 210m. Gli impatti derivanti dall'inserimento del parco eolico proposto vanno valutati nell'ambito di un'area buffer pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori, che, nel caso specifico risulta pari a 10,500 km, in base alle specifiche Linee Guida Nazionali (D.M. 10/09/2010, Allegato IV, paragrafo 3.1 lett. b).



Nelle immagini che seguono si riportano gli inquadramenti del sito di interesse con le componenti del PPTR.

- Componenti geomorfologiche e idrologiche da PPTR



*Opere di impianto rispetto alle componenti geomorfologiche e idrologiche da PPTR*

Le WTG n. 2, 4 e 9 ricadono nell'UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico. Il vincolo idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina gli interventi in queste aree all'ottenimento di una specifica autorizzazione (articolo 7 del R.D.L. n. 3267/1923). Nelle NTA del PPTR si riporta che:

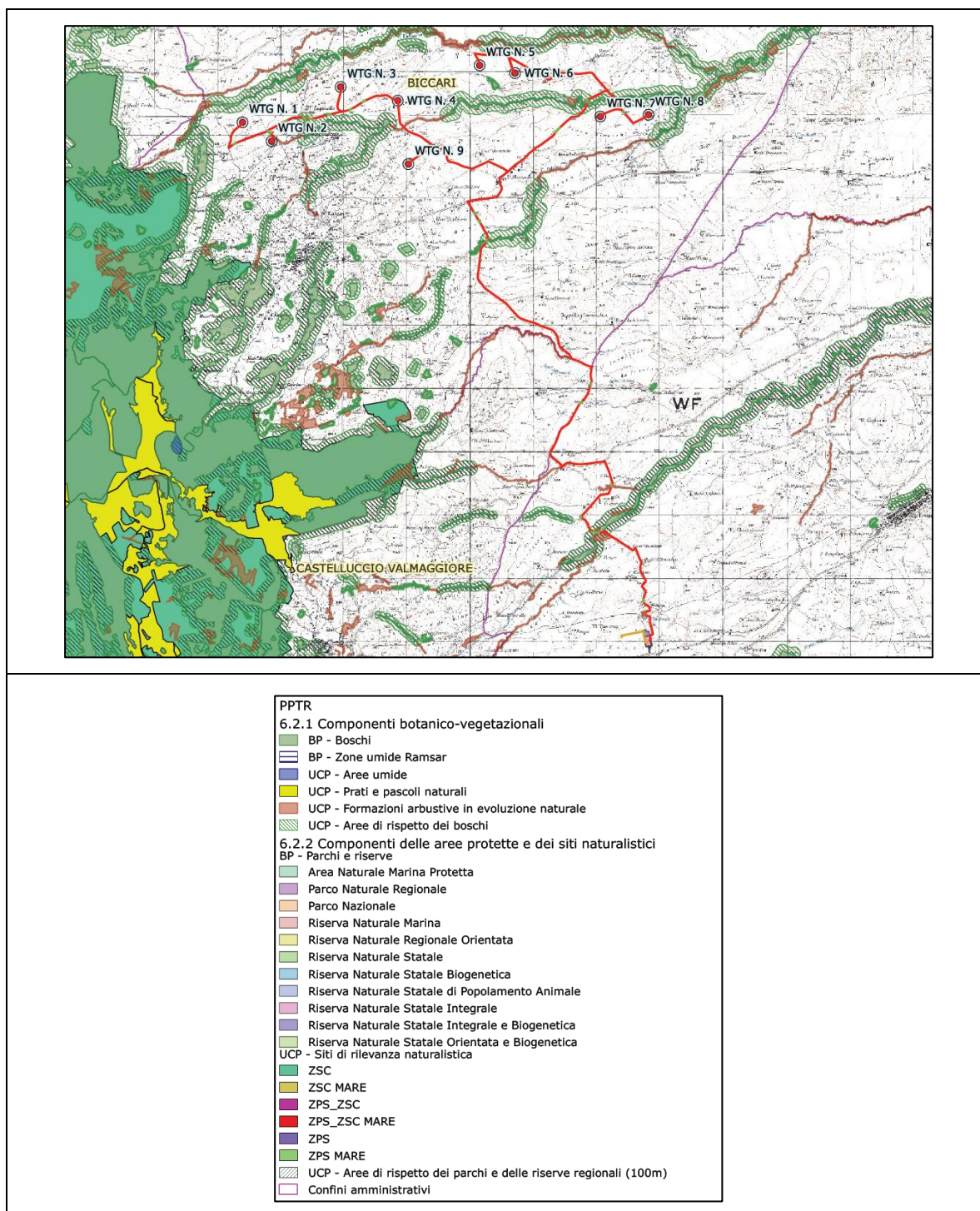
*“Nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico come definite all’art. 42, punto 4), fatte salve le specifiche disposizioni previste dalle norme di settore, tutti gli interventi di trasformazione,*



compresi quelli finalizzati ad incrementare la sicurezza idrogeologica e quelli non soggetti ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del Codice, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo la permeabilità dei suoli.” (art.43 c.5 NTA del PPTR)

Inoltre, il cavidotto interseca il “BP- Fiumi torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche” e “UCP- Versanti”.

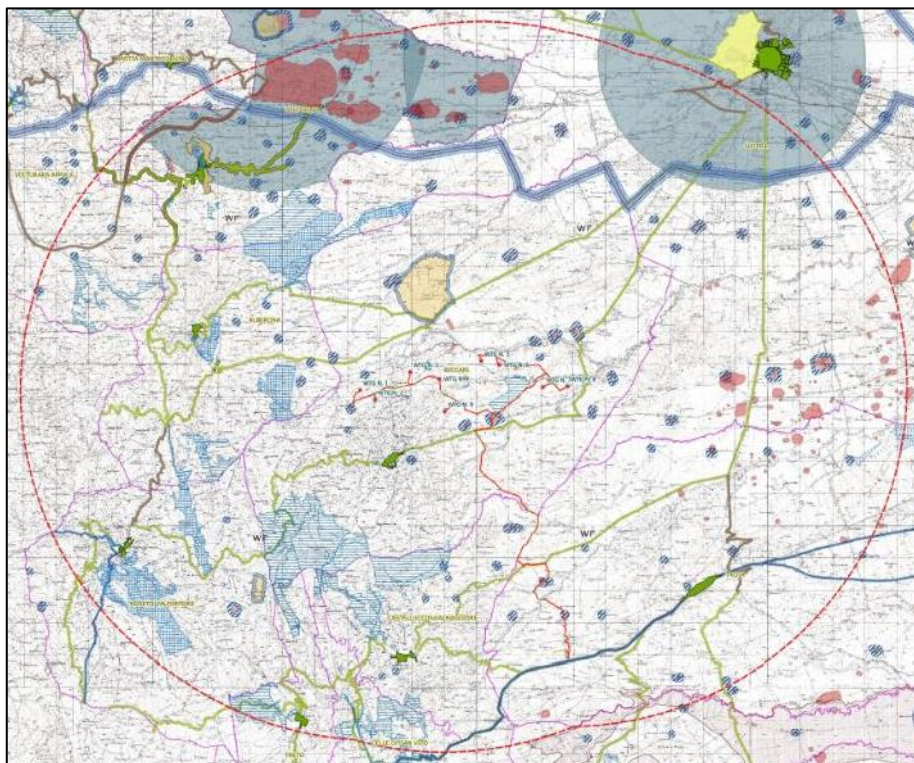
- Componenti botanico-vegetazionali e delle aree protette dei siti naturalistici






















Opere di impianto rispetto alle componenti botanico-vegetazionali e delle aree protette dei siti naturalistici da PPTR

Il cavidotto interseca l'UCP fascia di rispetto boschi, il BP - bosco e l'UCP - formazioni arbustive in evoluzione naturale. Tutte le intersezioni, tuttavia, avvengono su viabilità esistente. Si segnala inoltre che le opere di impianto sono esterne all'UCP- Siti di rilevanza naturalistica Monte Cornacchia- Bosco Faeto e che la WTG più vicina è posta ad oltre 1km dal sito in oggetto.

- Componenti culturali-insediative e dei valori percettivi



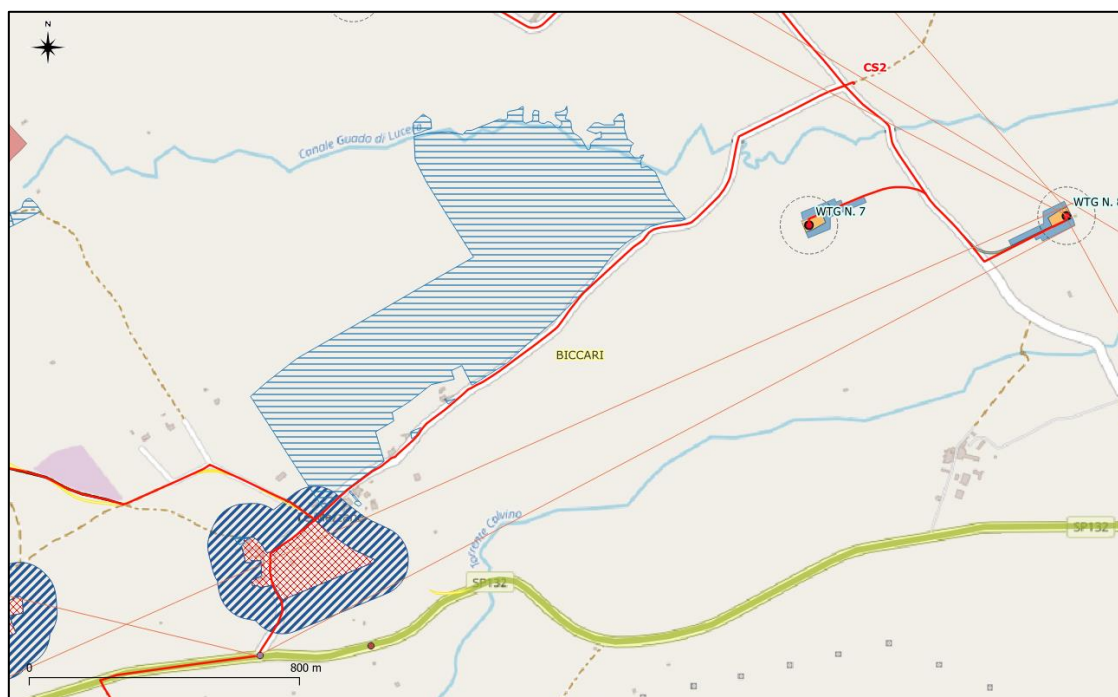
PPTR	
<b>6.3.1 Componenti culturali e insediative</b>	
	BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
	BP - Zone gravate da usi civici
	BP - Zone gravate da usi civici (validate)
	BP - Zone di interesse archeologico
	UCP - Città Consolidata
<b>UCP - Testimonianza della stratificazione insediativa</b>	
	UCP - stratificazione insediativa - siti storico culturali
	UCP - stratificazione insediativa - rete tratturi
	UCP - aree a rischio archeologico
<b>UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30m)</b>	
	UCP - area di rispetto - rete tratturi
	UCP - area di rispetto - siti storico culturali
	UCP - area di rispetto - zone di interesse archeologico
	UCP - Paesaggi rurali
<b>6.3.2 Componenti dei valori percettivi</b>	
<b>UCP - Luoghi panoramici (punti)</b>	
	UCP - Luoghi panoramici (poligoni)
	UCP - Strade panoramiche
	UCP - Strade panoramiche (poligoni)
	UCP - Strade a valenza paesaggistica
	UCP - Strade a valenza paesaggistica (poligoni)
	UCP - Coni visuali
	Confini amministrativi

*Opere di impianto rispetto alle componenti culturali-insediative e dei valori percettivi da PPTR*

Il cavidotto interrato interseca l'UCP - Stratificazione insediativa - siti storici culturali denominati ("LE MEZZANE", "CASEROTTE" e "MASSERIA SAN DOMENICO"), l'UCP- Strade a valenza paesaggistica.



Si segnala che il cavidotto è esterno al BP - Zone gravate da usi civici (validate), come visibile nell'immagine seguente.



*Stralcio del cavidotto rispetto alle componenti culturali-insediative e dei valori percettivi da PPTR*

### 3. DATI DIMENSIONALI E TECNICI DELL'INTERVENTO

L'impianto proposto, destinato alla produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, prevede:

- l'installazione di n.9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,2 MW, per una potenza d'impianto complessiva pari a  $P= 55,8$  MW;
- l'installazione e messa in opera, in conformità alle indicazioni fornite da TERNA SpA, gestore della RTN, e delle normative di settore di cavi interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori e di connessione degli aerogeneratori alla futura SE TERNA 30/150 kV e delle cabine di sezionamento necessarie.

L'occupazione superficiale permanente delle opere di impianto, comprensiva degli ingombri di piazzole definitive, viabilità permanente di nuova realizzazione nonché della sottostazione elettrica sarà pari a circa 4,13 ha.

La producibilità attesa è di 151.874GWh/anno di energia elettrica, pari ad una producibilità specifica di 2.722 ore equivalenti.



## b. CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE

### 1. PIANIFICAZIONE NAZIONALE

#### 1. *PNIEC*

Il Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha aggiornato nel Dicembre 2019 il Piano nazionale Integrato per energia e clima (PNIEC).

All’interno di questo piano è riportata una previsione di crescita dell’energia solare dagli attuali 19,6 GW installati (al 2017) fino a 52 GW nel 2030.

Tabella 10 - Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030

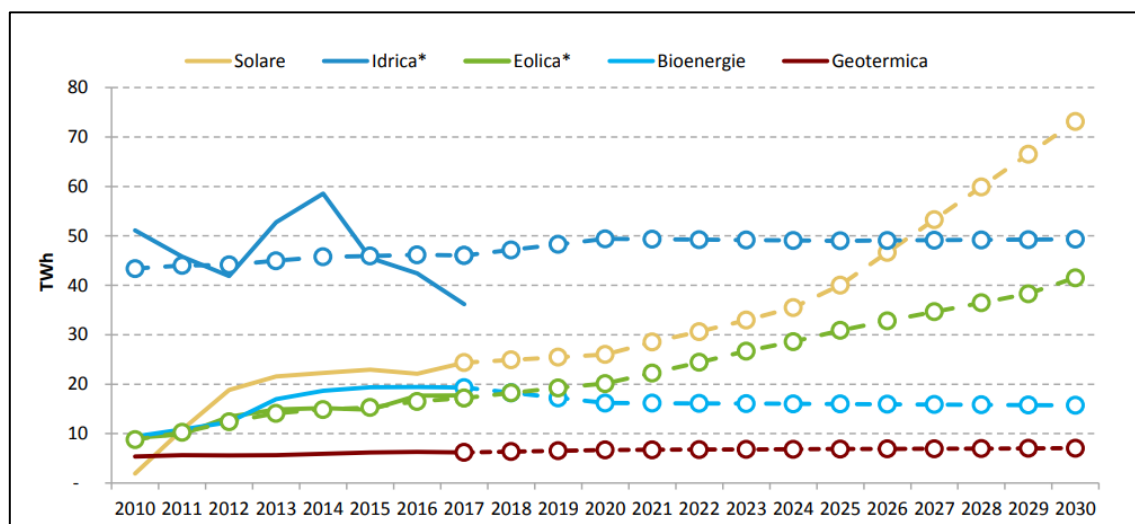
Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

#### *PNIEC – Obiettivi di crescita delle rinnovabili*

In merito alla localizzazione degli impianti, il PNIEC riporta:

*“Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.”*

Nel grafico seguente si riportano le traiettorie di crescita dell’energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030; in particolare, con la linea gialla è riportata la crescita di energia elettrica da fonte eolica. Dal grafico è possibile notare come il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico.



Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 [Fonte: GSE e RSE]

Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario incrementare gli impianti eolici e promuovere interventi di revamping e repowering di impianti esistenti.

La presente proposta progettuale è pertanto pienamente compatibile con quanto previsto dal Governo nel PNIEC del dicembre 2019, in quanto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica che:

1. adotta le migliori tecnologie disponibili per massimizzare la resa a parità di suolo impegnato, impatto paesaggistico e numero di aerogeneratori installati;
2. contribuisce al raggiungimento degli obiettivi di produzione di energia elettrica da FER.

## 2. PIANIFICAZIONE REGIONALE

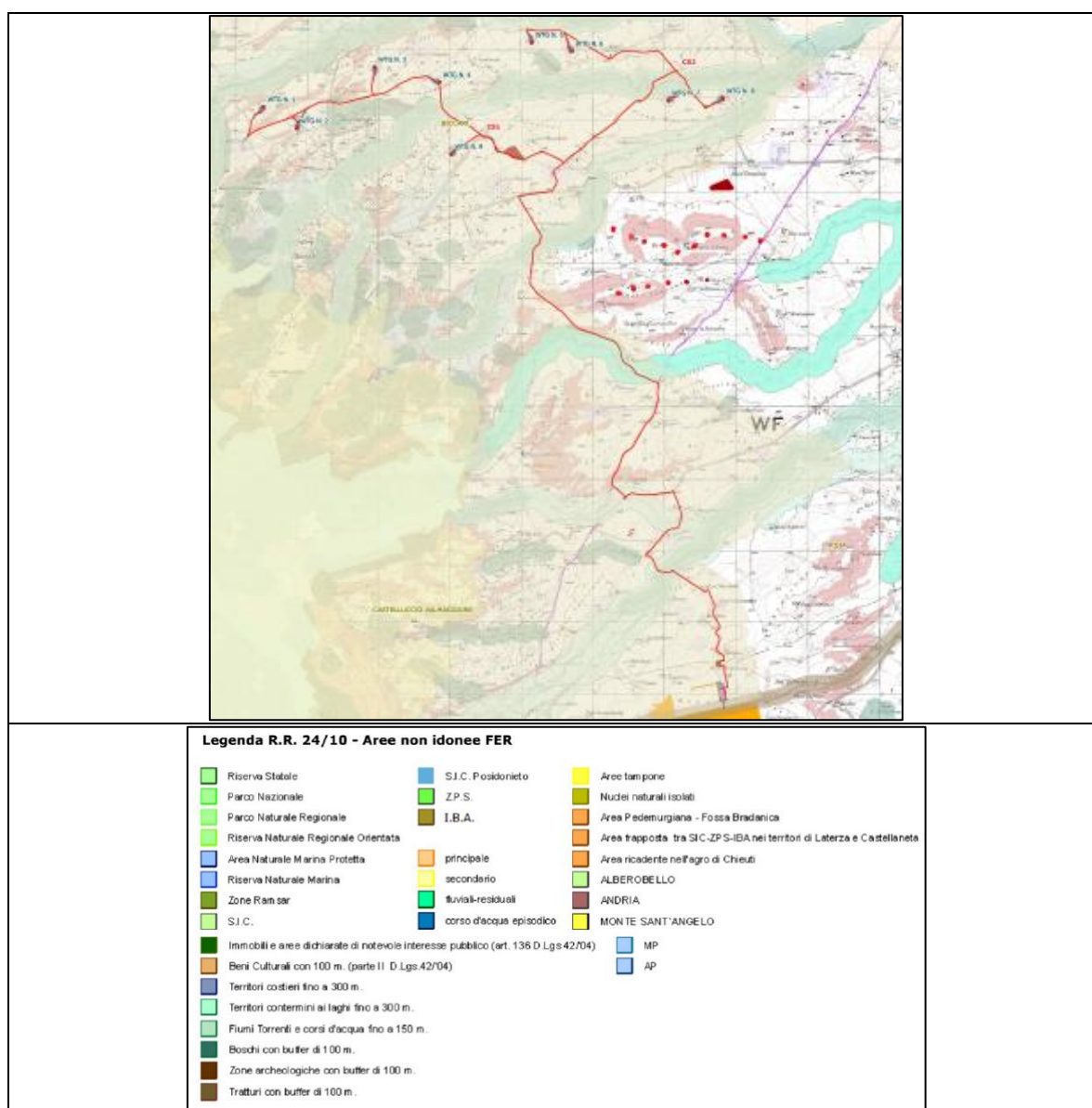
### 1. REGOLAMENTO REGIONALE 24/2010

La regione Puglia è dotata del R.R. 24/2010 Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di "aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia". A tal riguardo preme specificare, così come risulta dallo stesso Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24 pubblicato sul BURP n. 195 del 31-12-2010, che:

- Art.1 co.3: La individuazione delle aree e dei siti non idonei è compiuta nei modi e forme previsti dalle Linee Guida nazionali, paragrafo 17 e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3 delle Linee Guida stesse.
- Articolo 2 (Istruttoria volta all'individuazione delle tipologie di aree non idonee) co.1: "L'individuazione della non idoneità dell'area è il risultato della ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

- Articolo 2 (Istruttoria volta all'individuazione delle tipologie di aree non idonee) co.2: Nell'Allegato 1 al presente provvedimento sono indicati i principali riferimenti normativi, istitutivi e regolamentari che determinano l'inidoneità di specifiche aree all'installazione di determinate dimensioni e tipologie di impianti da fonti rinnovabili e le ragioni che evidenziano una elevata probabilità di esito negativo delle autorizzazioni."
- Articolo 4 Individuazione delle aree e siti non idonee alla localizzazione di determinate tipologie di impianti, co.1: Nelle aree e nei siti elencati nell'Allegato 3 non è consentita la localizzazione delle specifiche tipologie di impianti da fonti energetiche rinnovabili indicate per ciascuna area e sito. La realizzazione delle sole opere di connessione relative ad impianti esterni alle aree e siti non idonei è consentita previa acquisizione degli eventuali pareri previsti per legge.

Nell'immagine che segue si riporta un inquadramento delle Opere di impianto rispetto alle perimetrazioni da Regolamento n.24-2010.



Opere di impianto e perimetrazioni da Regolamento n.24-2010

**Le opere relative all'impianto eolico interferiscono con alcune perimetrazioni previste dal Regolamento Regionale 24-2010.** In particolare:

- tutte le WTG ricadono nella zona IBA- Monti della Daunia e la WTG n.1 dista circa 1,2km dal SIC - Monte Cornacchia - Bosco Faeto;
- il cavidotto ricade nella zona IBA- Monti della Daunia e alcune porzioni del percorso intersecano perimetrazioni previste dal Regolamento 24-2010 (connessioni fluviali, fiumi, torrenti e corsi d'acqua, boschi, segnalazione Carta dei Beni con Buffer di 100m, versanti).

Si precisa tuttavia che il cavidotto è un'opera interrata, la cui realizzazione non è preclusa all'interno delle aree interessate dal regolamento 24-2010. Peraltro, lo stesso correrà su strada esistente.

## 2. PPTR

Il progetto proposto è compatibile con i regimi di tutela previsti dal PPTR Puglia, in quanto:

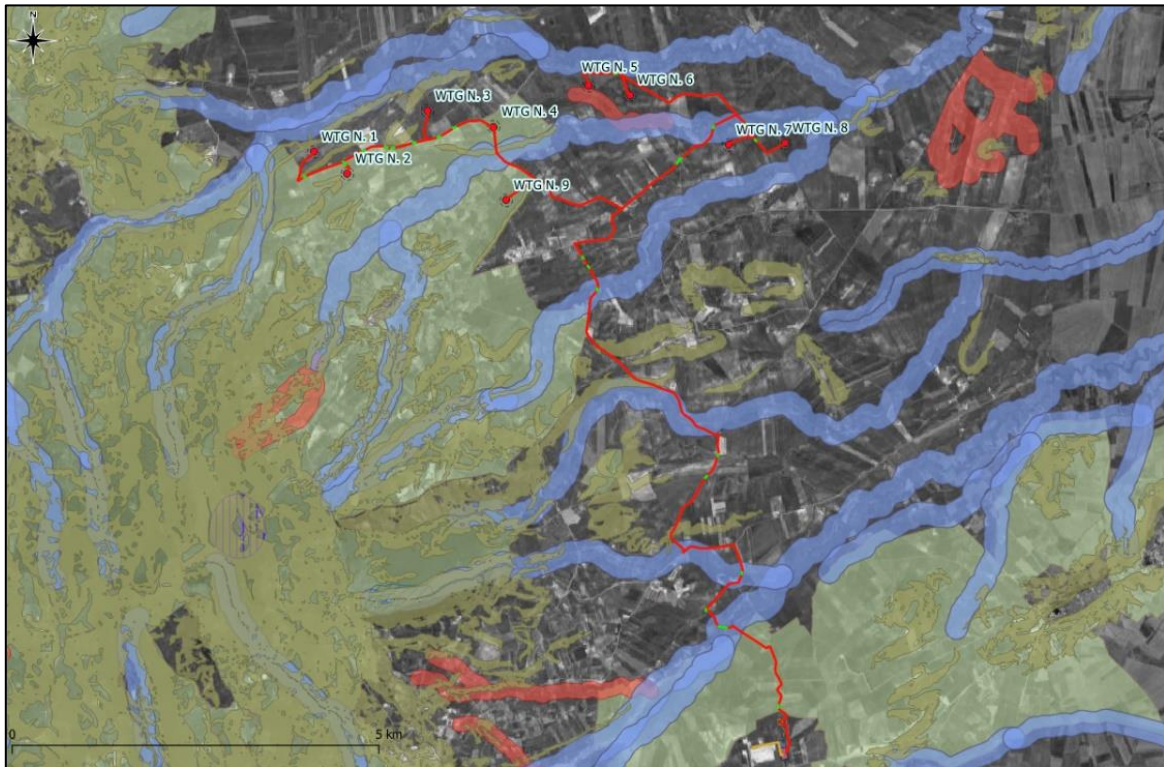
- le opere di impianto (piazzole, fondazioni WTG) NON interessano direttamente alcuna perimetrazione da PPTR, ad eccezione delle WTG n. 2, 4 e 9 che ricadono nell'UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico (vedi paragrafo 1.a.2);
- La Sottostazione utente NON interessa alcuna perimetrazione da PPTR;
- Il cavidotto di vettoriamento (opera a rete interrata) attraverserà in parte l'UCP Strade a Valenza Paesaggistica e BP- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua, l'UCP aree soggette a vincolo idrogeologico, l'UCP aree rispetto boschi, l'UCP aree di rispetto di sito storico culturale, UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale. Tutte le interferenze avverranno in maniera perfettamente compatibile con i regimi di tutela imposti per i relativi UCP dal PPTR.

Nelle immagini che seguono si riportano gli inquadramenti delle opere di progetto con le perimetrazioni da PPTR.

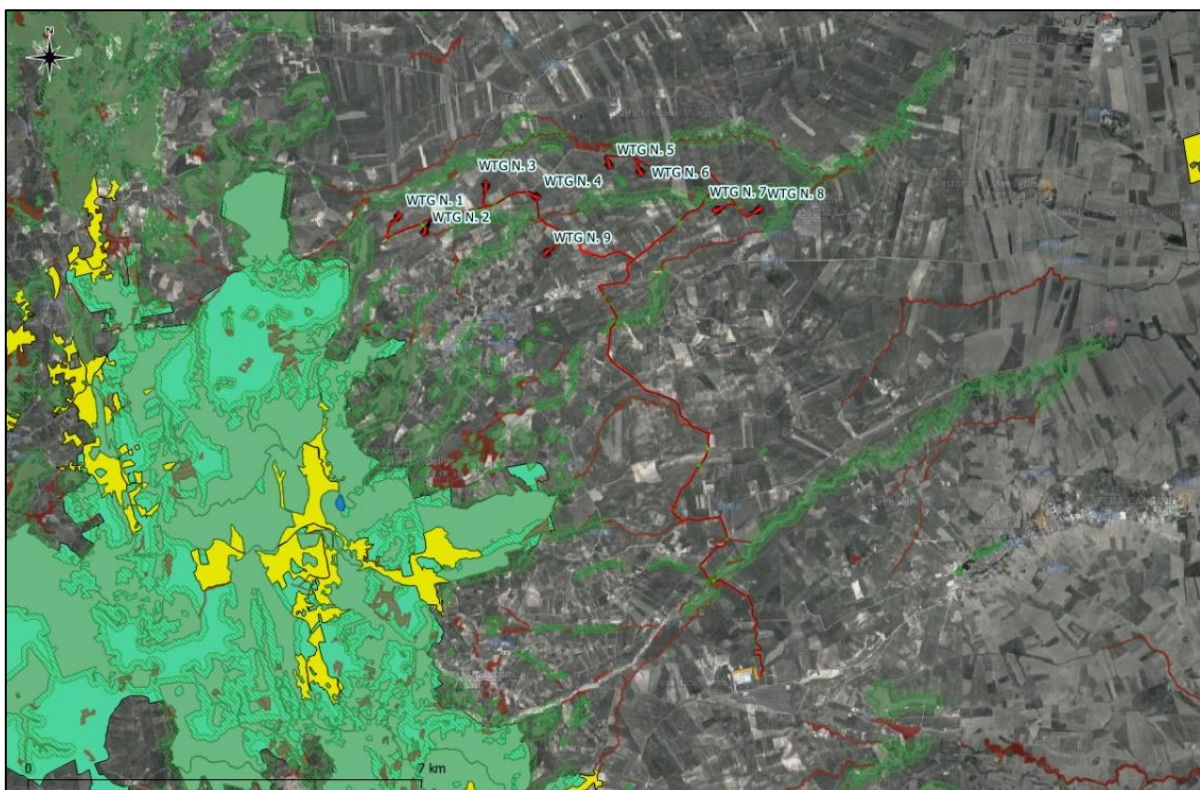


*Sottostazione utente su PPTR Puglia*





*Interferenze delle opere di progetto con le componenti geomorfologiche e idrologiche da PPTR*



*Interferenze delle opere di progetto con le componenti delle aree protette e dei siti naturalistici e botanico vegetazionali da PPTR*



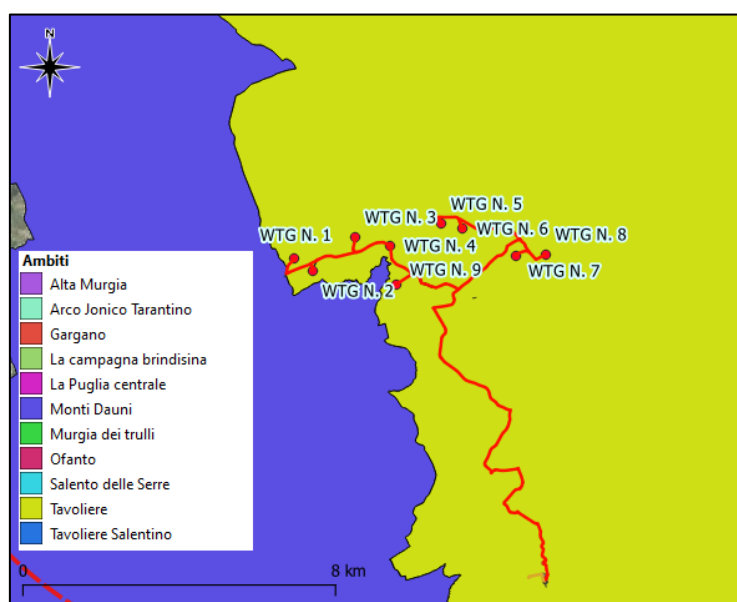


*Interferenze delle opere di progetto con le componenti culturali insediative e dei valori percettivi da PPTR*

L'impianto in progetto è compatibile con:

- le regole di riproducibilità delle invarianti di cui alla sez. B delle schede d'ambito, come dettagliatamente analizzato nella pertinente sezione della relazione paesaggistica;
- la normativa d'uso di cui alla sezione C2 delle schede d'ambito del PPTR, come estesamente argomentato nella relazione paesaggistica.

Gli aerogeneratori, posizionati nella parte Nord-Est del Comune di Biccari, e la sottostazione elettrica, ricadente all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Troia, con riferimento al PPTR vigente, risultano ricompresi nell'ambito territoriale dei Tavoliere, caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. Nell'immagine sottostante è possibile visualizzare il layout d'impianto e l'inquadramento degli Ambiti Paesaggistici del PPTR.



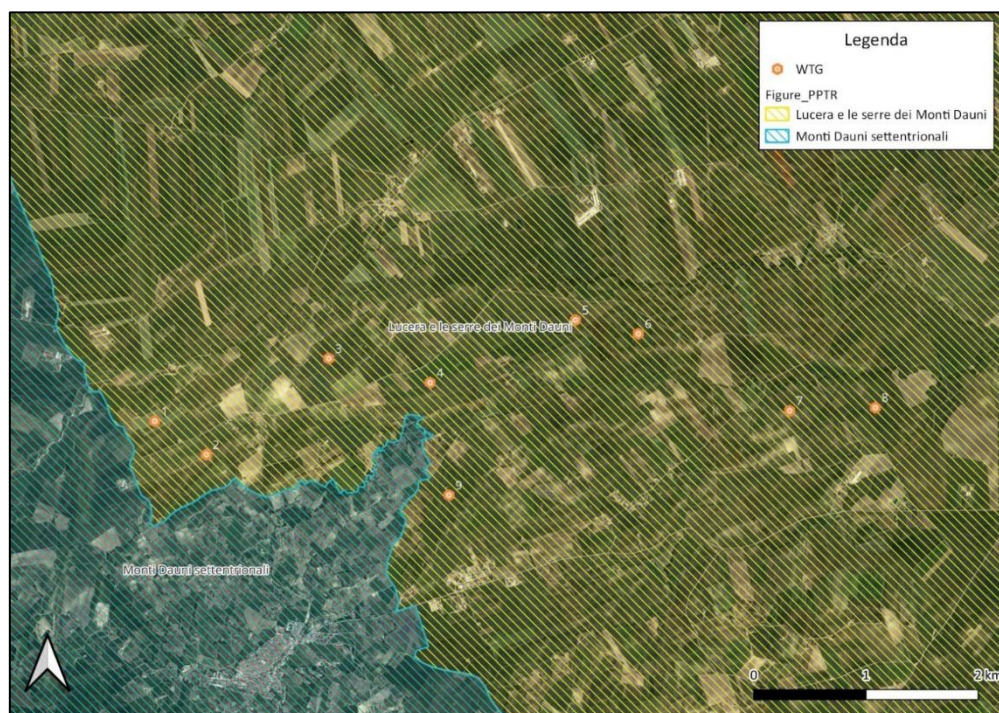
*Opere di impianto e ambiti territoriali del PPTR*

L'impianto di progetto si inserisce interamente nell'ambito paesaggistico del Tavoliere (al confine con l'ambito paesaggistico dei Monti Dauni), nella figura territoriale di "Lucera e le serre dei Monti Dauni" (al confine con la figura territoriale dei "Monti Dauni Settentrionali"), nei territori di BICCARI (aerogeneratori) e TROIA (opere di connessione).

L'ambito dei Monti Dauni è rappresentato prevalentemente dalla dominante geomorfologica costituita dalla catena montuosa che racchiude la piana del Tavoliere e dalla dominante ambientale costituita dalle estese superfici boscate che ne ricoprono i rilievi. Poiché, al contrario dell'Altopiano del Gargano, la catena montuosa degrada nelle colline dell'Alto Tavoliere senza bruschi dislivelli, per la delimitazione dell'ambito è stata considerata la fascia altimetrica intorno ai 400 m slm lungo la quale è rilevabile un significativo aumento delle pendenze. Questa fascia rappresenta la linea di demarcazione tra i Monti Dauni e l'ambito limitrofo del Tavoliere sia da un punto di vista litologico (tra le argille dell'Alto Tavoliere e le Formazioni appenniniche), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo appenninico), sia della struttura insediativa (al di sopra di questa fascia si sviluppano i mosaici periurbani dei piccoli centri appenninici che si affacciano sulla piana). A nord la delimitazione si spinge a quote più basse per comprendere la valle del Fortore che presenta caratteristiche tipicamente appenniniche. Il perimetro che delimita l'ambito segue, pertanto, a Nord, la linea di costa, ad Ovest, il confine regionale, a Sud la viabilità interpodereale lungo l'Ofanto e, ad Est, la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico all'altezza di 400 m slm.

L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni). Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m slm).

L'ambito del Tavoliere è suddiviso in sei Figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio): La piana foggiana della riforma, Il mosaico di San Severo, Il mosaico di Cerignola, Le saline di Margherita di Savoia, Lucera e le serre dei Monti Dauni, Le Marane di Ascoli Satriano. Nel dettaglio **il progetto analizzato si inserisce nella Figura "Lucera e le serre dei Monti Dauni"**, a ridosso della Figura "Monti Dauni settentrionali", che fa parte dell'Ambito di paesaggio "Monti Dauni".



*Inquadramento territoriale secondo le Figure territoriali e paesaggistiche del PPTR*

**Il sistema delle serre** che gravita attorno a Lucera, seppur fortemente interessato dalle trasformazioni agricole, conserva le tracce più interessanti dell'antico ambiente del Tavoliere. Nelle figure territoriali di Lucera e le serre dei monti dauni sono ancora rinvenibili Agroecosistemi di un certo interesse ambientale, dove le colture agricole a seminativo assumono carattere estensivo e a minor impatto ambientale. Tali formazioni agricole riprendono la struttura ecologica delle pseudosteppe mediterranee in cui sono rinvenibili comunità faunistiche di una certa importanza conservazionistica. A questi ambienti aperti sono associate numerose specie di fauna legate agli agroecosistemi prativi ormai rare in molti contesti agricoli, tra cui quasi tutte le specie di Alaudidi, quali Calandra (*Melanocorypha calandra*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Allodola (*Alauda arvensis*), Cappellaccia (*Galerida cristata*) e rarità faunistiche come il Lanario (*Falco biarmicus*).

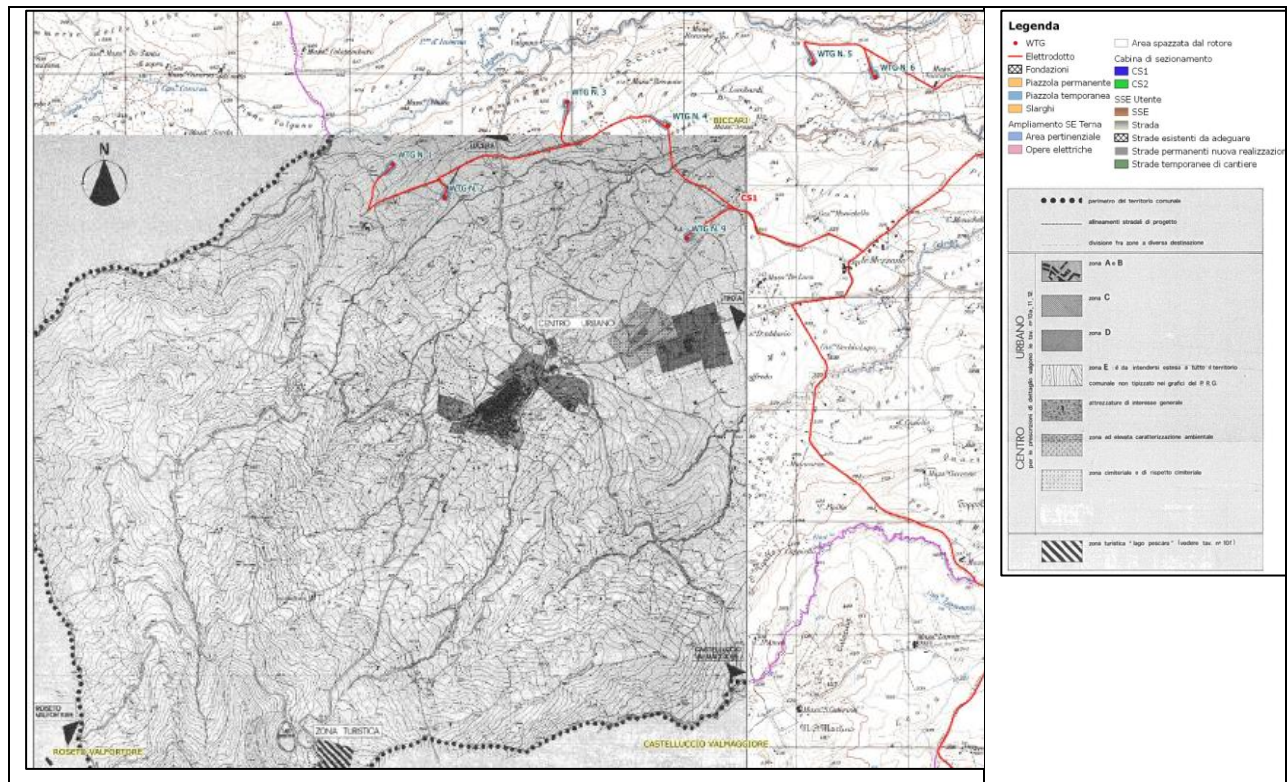
### 3. PIANIFICAZIONE COMUNALE

#### *COMUNE DI BICCARI*

Il Comune di Biccari è dotato di strumento urbanistico vigente, ovvero PRG Piano Regolatore Generale approvato definitivamente con D.G.R. n. 7222 del 27-11-1990.

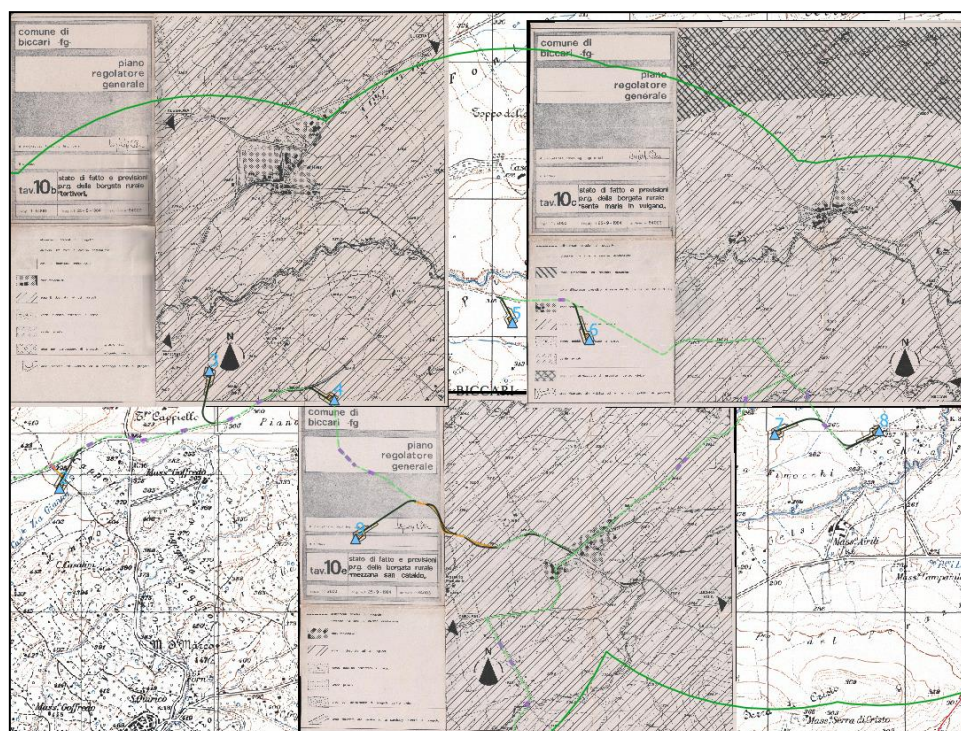
Dallo stralcio cartografico del PRG, si evince che gli aerogeneratori 1, 2 e 9 di progetto ed i relativi tratti di cavidotto MT, sono ubicati in "Zona E" agricola, soggetta all'art 10 delle NTA. Si precisa che la tavola non comprende tutta l'area oggetto di intervento, tuttavia, vista la natura del sito, si suppone che anche le restanti WTG e il resto del cavidotto ricadino nella medesima zona delle WTG 1, 2 e 9.





Opere di impianto e zonizzazione del PRG di Biccari

Dalla consultazione delle zonizzazioni parziali <sup>1</sup>Tav. 10b "borgata rurale di Tertiveri", Tav. 10c "Santa Maria in Vulgano" e Tav.10e "Mezzana San Cataldo", si determina che anche le torri 3 e 4 ricadono in "Zona E" agricola.



Opere di impianto su cartografia di zonizzazione Tav 10b,c ed e - PRG di Biccari

I restanti aerogeneratori sono ubicati in zona agricola visto il contesto in cui sono inseriti.

<sup>1</sup> <http://www.studiovega.org/biccari/pianificazione-territoriale-e-urbanistica/piano-regolato-generale/>



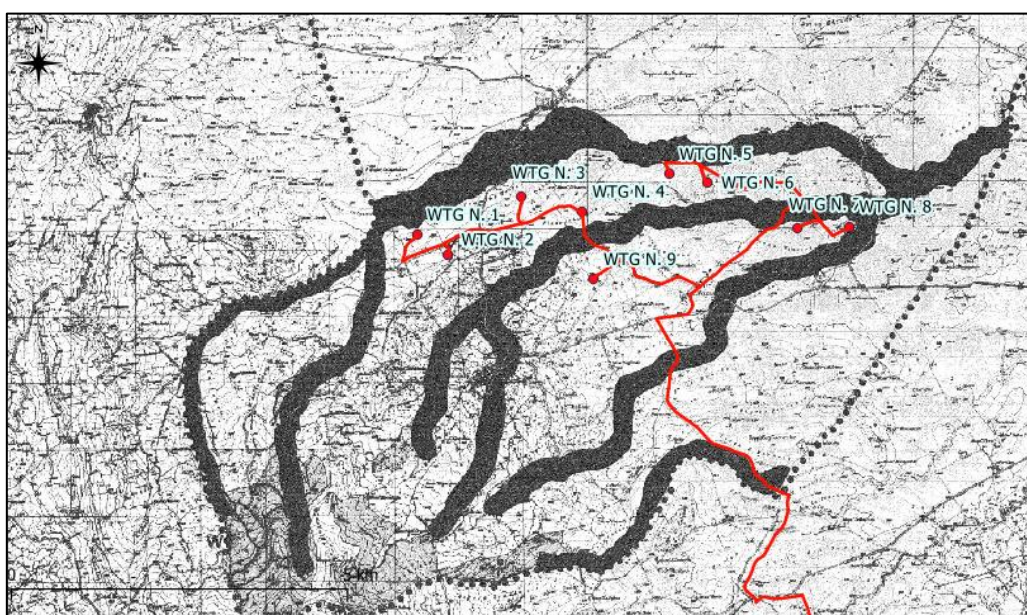
La localizzazione dell'impianto in area agricola è conforme a quanto disposto dal D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.. Tale decreto dispone infatti (art. 12 c. 7) che:

*“Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. “*

Gli impianti cui si riferisce il comma citato sono, alla lettera c) dell'art. 2, quelli alimentati da fonti rinnovabili non programmabili tra le quali rientrano gli impianti eolici.

**Pertanto, in conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003, la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole.**

Si segnalano delle interferenze tra il cavidotto di connessione ed aree soggette al vincolo di rispetto fluviale come da PRG nello stralcio seguente. In quest'area le NTA del PRG proibiscono la nuova edificazione, ma non l'installazione di sottoservizi a rete quale il cavidotto interrato.



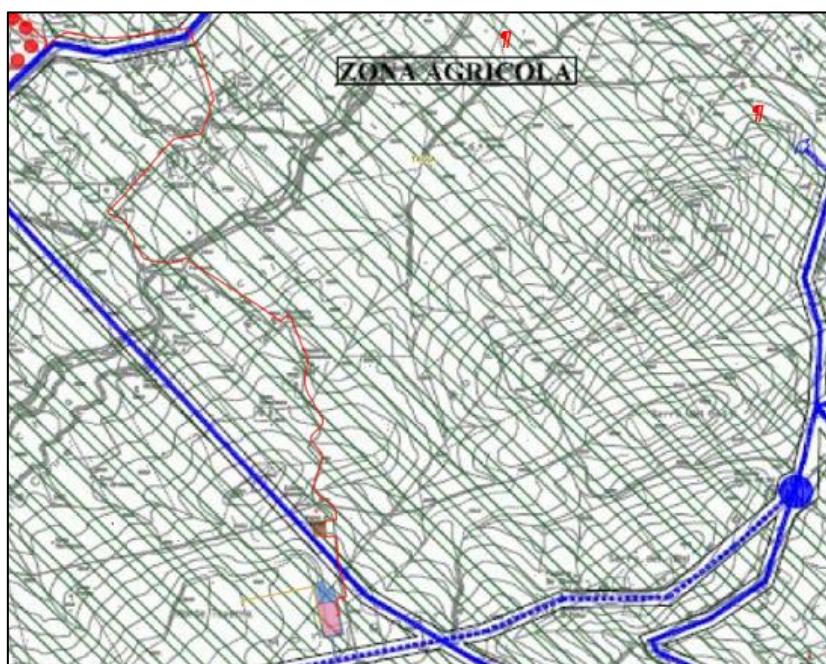
*Opere di impianto e aree soggette al vincolo di rispetto fluviale PRG di Biccari*

#### COMUNE DI TROIA

Il comune di Troia è dotato di strumento urbanistico vigente, ovvero PUG Piano Urbanistico generale approvato definitivamente con Deliberazione di C.C. n. 32 del 18.09.2006 (BURP n. 146 del 09-11-2006).

Dallo stralcio cartografico del PUG del comune di Troia si evince che tutte le opere di connessione (RTN), in rosso, e la SE che interessano il territorio di Troia sono ubicate in “Zona per agricoltura sperimentale”, indicata con un retino in verde nell'immagine che segue.



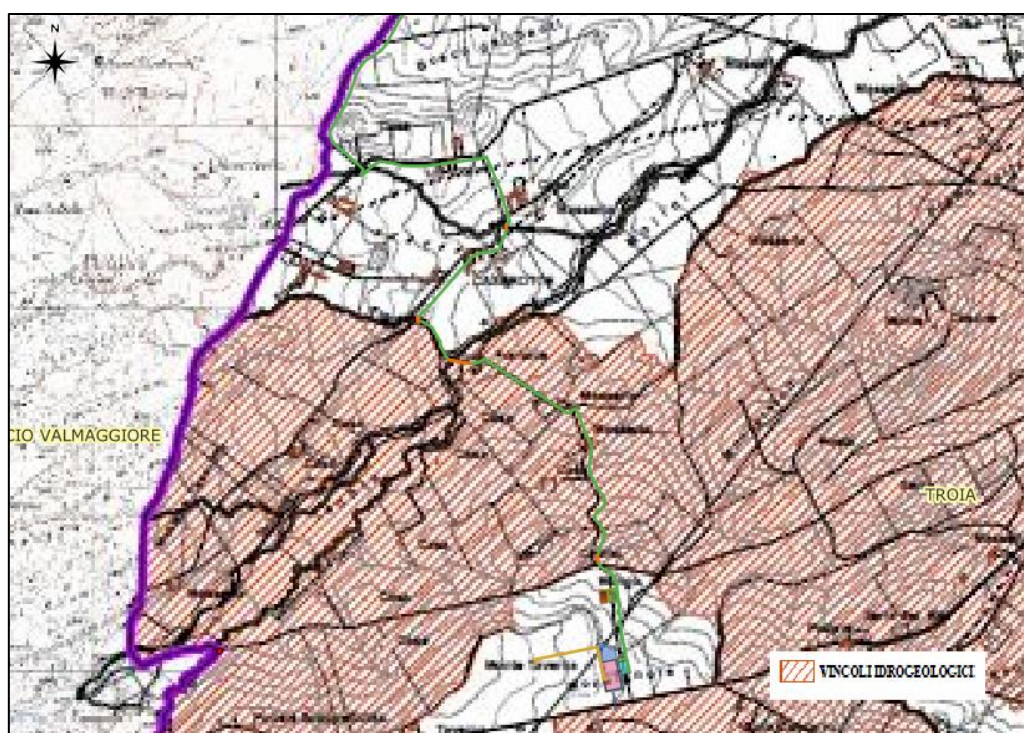


*Opere di impianto e zonizzazione del PUG di Troia*

**Si evidenzia che in conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003, la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole dagli strumenti urbanistici comunali vigenti.**

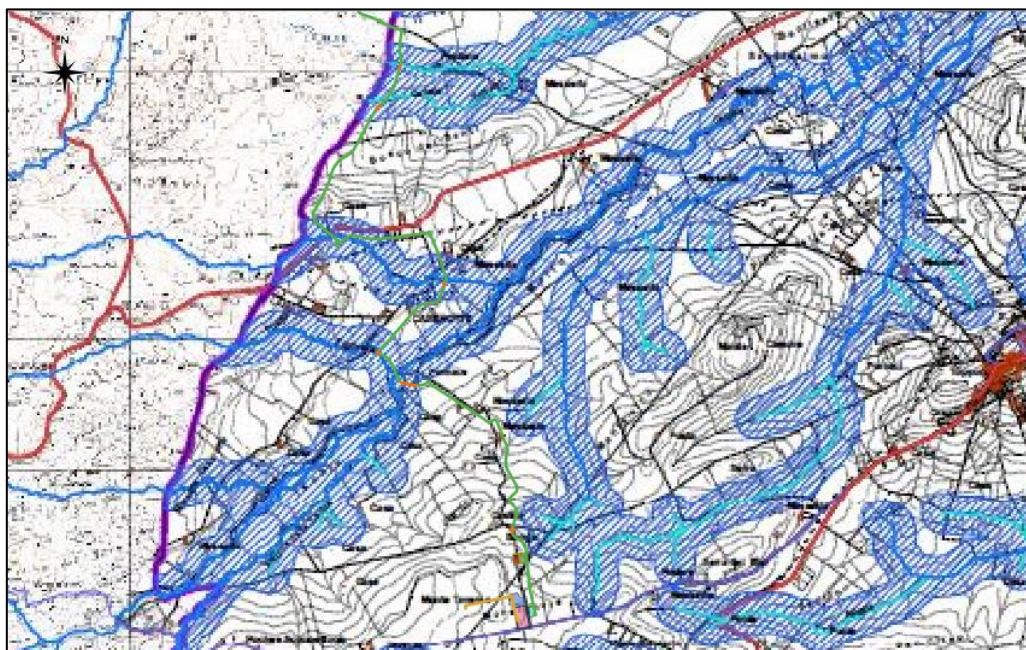
Parte del tratto di cavidotto ubicato nel comune di Troia, linea verde nelle figure sottostanti, ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico ed interseca in alcuni punti i reticoli fluviali e relative fasce di rispetto.

Infine, si segnala che il cavidotto di connessione attraversa la fascia di rispetto “**VC - CASE ROTTE O CAVONI CURATI**”, **Geotopi segnati dalla soprintendenza**”, come riportato nella Cartografia dei Vincoli archeologici-architettoniche e paesaggistiche.

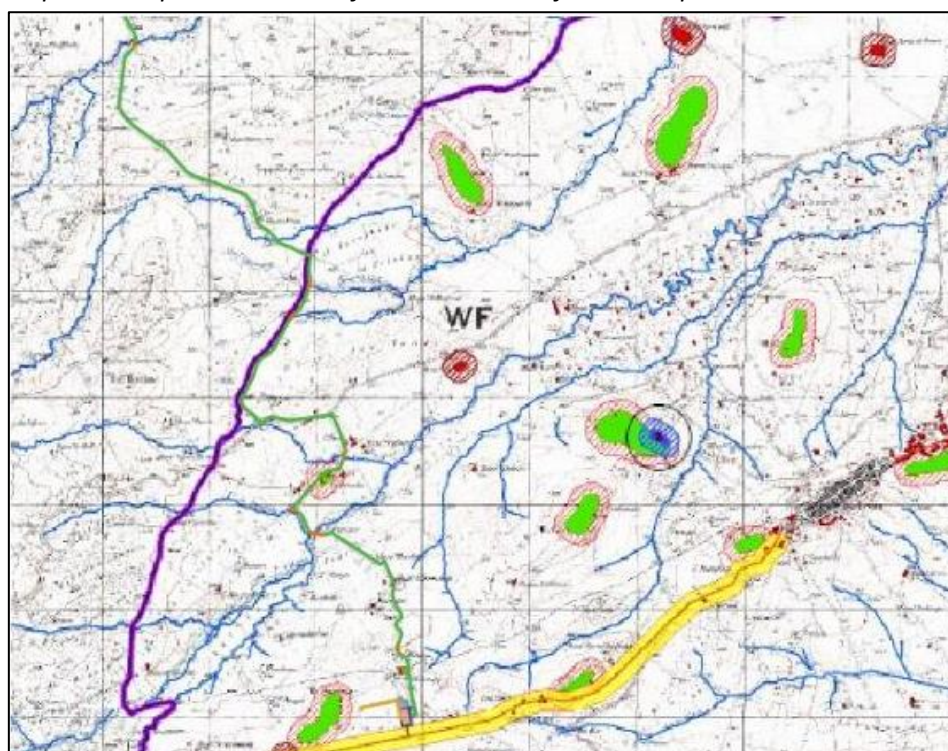


*Opere di impianto e aree soggette al vincolo idrogeologico del PUG di Troia*





*Opere di impianto e reticoli fluviali e relative fasce di rispetto dal PUG di Troia*



*Opere di impianto e Vincoli archeologici-architettonici e paesaggistici dal PUG di Troia*

Si segnalano delle interferenze tra il cavidotto di connessione ed aree soggette al vincolo di idrogeologico. Nelle NTA, all'art.27 c. 1, lett.a si riporta che:

*“Nelle zone assoggettate a vincolo idrogeologico valgono le procedure e le norme di cui al R.D. n.3267/1923 e successivo regolamento di attuazione R.D. n.1126/1926. Qualsiasi intervento di trasformazione del suolo è subordinato ad autorizzazione da parte della Regione, su parere vincolante dell’Autorità Forestale competente.”*

## 2. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

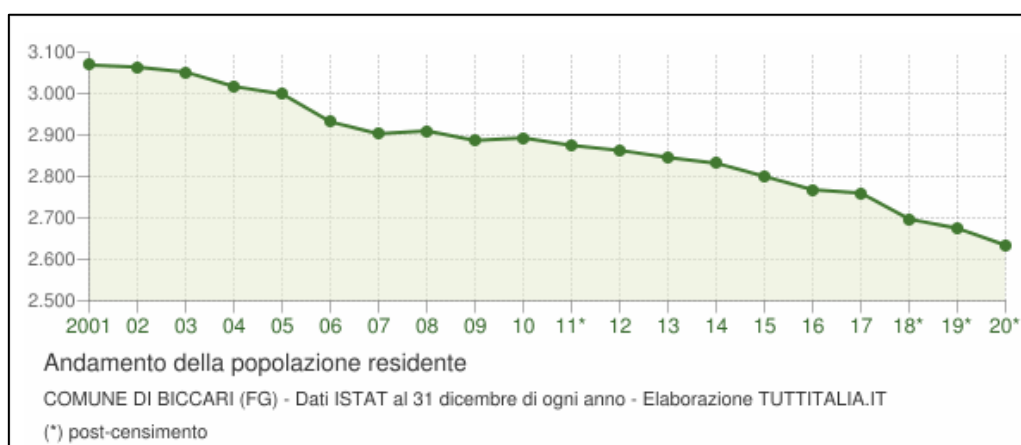
Di seguito saranno descritti gli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente.

### **a. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

L'immediato intorno dell'aria di intervento è sostanzialmente disabitato, non si segnalano infatti edifici abitabili in un raggio di 450 metri dai luoghi di installazione delle WTG.

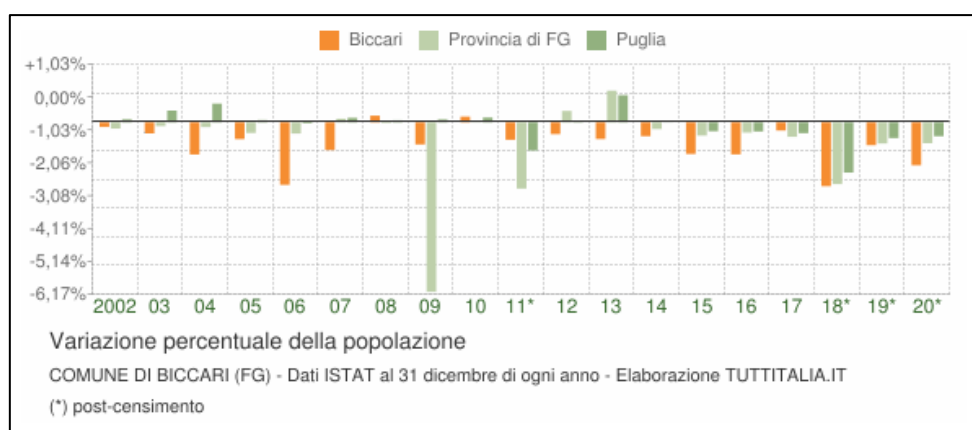
I centri abitati più vicini all'impianto sono i centri abitati di Biccari, Alberona, Lucera, Troia e Castelluccio Valmaggiore, tutti nella provincia di Foggia. Si precisa che tutti gli aerogeneratori e parte del cavodotto sono ubicati nel comune di Biccari.

Biccari è un comune italiano di 2.637 abitanti. Nel grafico che segue si riporta l'andamento demografico della popolazione residente nel comune di Biccari dal 2001 al 2020 (grafici e statistiche ottenute da dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno).



*Grafico dell'andamento demografico della popolazione*

Nel grafico sottostante invece si riportano le variazioni annuali della popolazione del comune di Biccari espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Foggia e della regione Puglia. Secondo il censimento ISTAT 2011:



*Grafico della variazione percentuale della popolazione*

## **b. BIODIVERSITÀ**

### **1. FLORA - COPERTURA BOTANICO-VEGETAZIONALE E COLTURALE**

Il sito è stato analizzato sotto il profilo botanico-vegetazionale utilizzando dati ottenuti con ricognizioni in campo, dati di archivio e dati bibliografici reperiti in letteratura. Le informazioni raccolte in campo e le carte tematiche elaborate sono state confrontate con i dati cartografici riguardanti le componenti botanico vegetazionali secondo l'Atlante del Patrimonio del PPTR, nonché con quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2008. Dallo studio effettuato è emerso che:

*“Sotto il profilo floristico, il territorio è "area con conoscenza generica appena informativa" (Albano et al. 2005). Complessivamente, il territorio analizzato è un'area poco o per nulla esplorata, in cui vi sono solo piccoli o piccolissimi territori ben conosciuti. Le serie di vegetazione sono descritte in Biondi et al. (2010). Il territorio è particolarmente impoverito in termini di ricchezza e diversità specifica. La flora dell'area di indagine risulta infatti dominata da specie generaliste e sinantropiche, adattate alle pressioni delle attività umane. Sotto il profilo biologico e corologico, prevalgono le specie annuali e le specie ad ampia distribuzione, con un buon contingente di specie con areale di distribuzione a baricentro mediterraneo, in analogia con quanto riscontrabile nelle aree urbanizzate e agricole della fascia a clima mediterraneo. Nell'area non risultano presenti specie di interesse conservazionistico secondo le Liste Rosse nazionali e regionali delle piante (Conti et al. 1992, 1997). Secondo quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2008, nell'area non risultano altresì presenti specie vegetali di interesse comunitario inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.”*

*(Relazione Florofaunistica, redatta dal Dott. S. Convertini)*

Il sito non presenta caratteristiche ambientali di rilievo: è un territorio agricolo con elementi della flora e della vegetazione spontanea fortemente compromessi dalle pregresse trasformazioni del paesaggio operate dall'uomo.

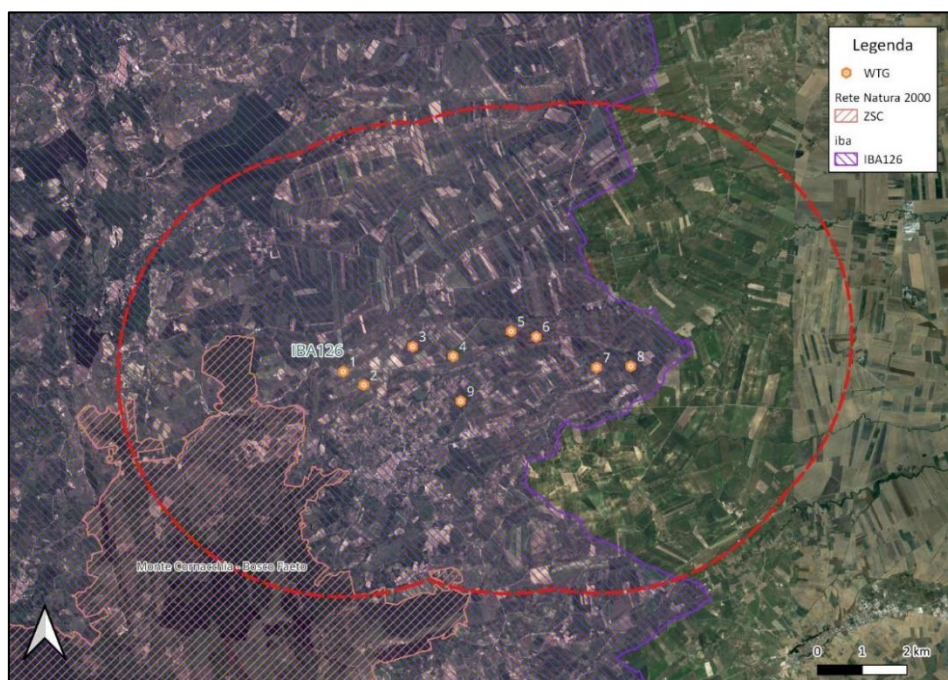
Si conclude che l'area individuata per l'intervento è caratterizzata da paesaggio agricolo costituito principalmente da seminativi. Il territorio dell'area vasta, uniforme ed omogeneo sotto il profilo geomorfologico e vegetazionale, è caratterizzato dalla medesima matrice agricola. La vegetazione naturale è rappresentata da alberi e arbusti ripariali presenti lungi canali e torrenti presenti nell'area vasta.

### **2. FAUNA**

Si può definire la fauna di un'area come l'insieme di specie e sottospecie di vertebrati e invertebrati, ciascuna ripartita in una o più popolazioni, viventi in una determinata area geografica (terrestre o marina), inserite in ecosistemi naturali, la presenza delle quali nel territorio è dovuta a eventi storici, paleogeografici o paleoclimatici (specie immigrate), o a processi evolutivi in situ (specie e sottospecie autoctone) o per recente indigenazione di specie estranee (specie esotiche).

Il progetto analizzato si inserisce nell'ambito denominato "Tavoliere", al confine con quello denominato "Monti Dauni". L'ambito è suddiviso in sei Figure territoriali e paesaggistiche e **il progetto analizzato si inserisce nella Figura "Lucere e le serre dei Monti Dauni"**. Gli aerogeneratori in progetto ricadono nella zona IBA n.126 "Monti della Daunia".



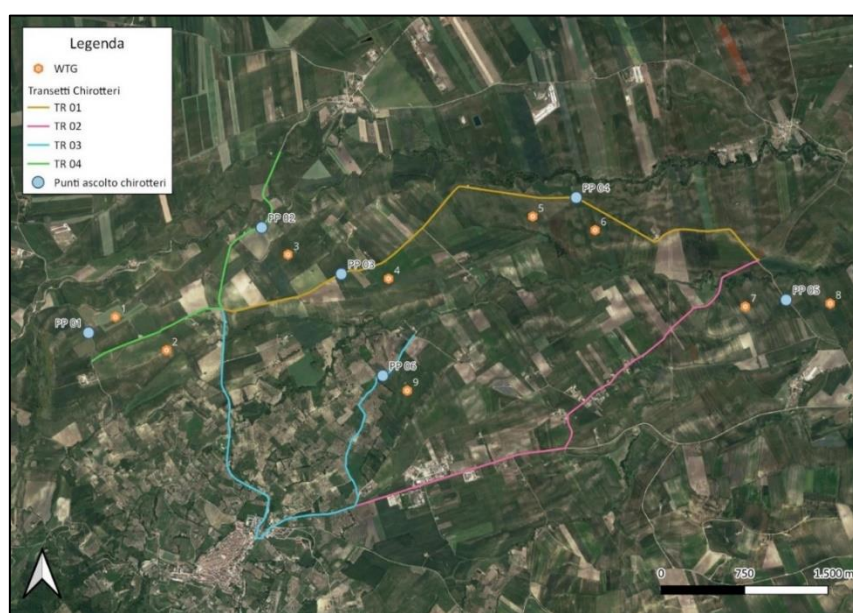


*Aree di importanza faunistica nell'area vasta*

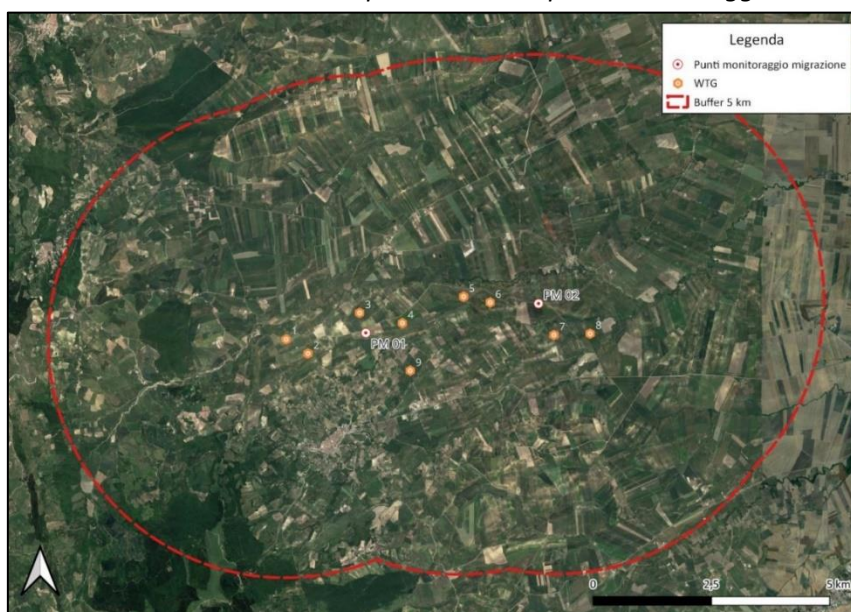
Per la definizione della fauna potenzialmente presente, con particolare riferimento alle specie Natura 2000 presenti, sono stati analizzati tutti i documenti tecnici e scientifici reperiti che riguardino la fauna del territorio analizzato.

Nella relazione faunistica allegata al presente progetto vengono elencate le specie Natura 2000 e/o a rischio secondo i criteri IUCN che, realmente (rilevate durante i sopralluoghi o presenti nella banca dati del tecnico che ha redatto la relazione ad hoc) o potenzialmente (dati ricavati da documenti tecnici o bibliografia) frequentano il territorio interessato dal Progetto.

Ad integrazione di quanto riportato in letteratura, sono stati utilizzati i dati raccolti tramite i primi sopralluoghi effettuati per un monitoraggio a ciclo annuale attualmente in corso d'opera (Ottobre 2022-Settembre 2023). Per la raccolta dei dati faunistici è stato redatto un protocollo ad hoc utilizzato per il campionamento di avifauna e chiroterofauna, poiché esse sono le componenti faunistiche più vulnerabili nei confronti dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione di parchi eolici.



### Ubicazione dei transetti lineari e dei punti d'ascolto per il monitoraggio dei Chiroterri



### Ubicazione dei punti d'osservazione per il monitoraggio della migrazione avifaunistica

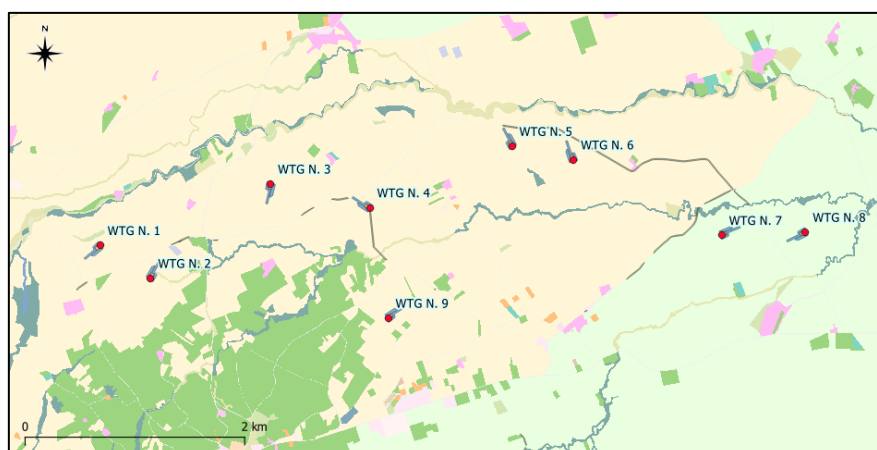
L'analisi preliminare dei dati raccolti sembra indicare la presenza di popolamenti a chiroterri piuttosto scarsi e di basso interesse, costituiti da specie sinantropiche, legate quindi alla presenza di insediamenti umani, sia per la ricerca di cibo (utilizzando spesso la presenza di illuminazione artificiale) che per la sosta e il rifugio (edifici soprattutto). Da una verifica delle cartografie tematiche e della bibliografia disponibile, all'interno di un buffer di 5 km non risultano presenti importanti colonie di pipistrelli né cavità (naturali e/o artificiali) idonee alla presenza di fauna a chiroterri<sup>2</sup>.

Per ulteriori informazioni si rimanda alla documentazione tecnica di competenza allegata al presente progetto.

## c. USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### 1. USO DEL SUOLO

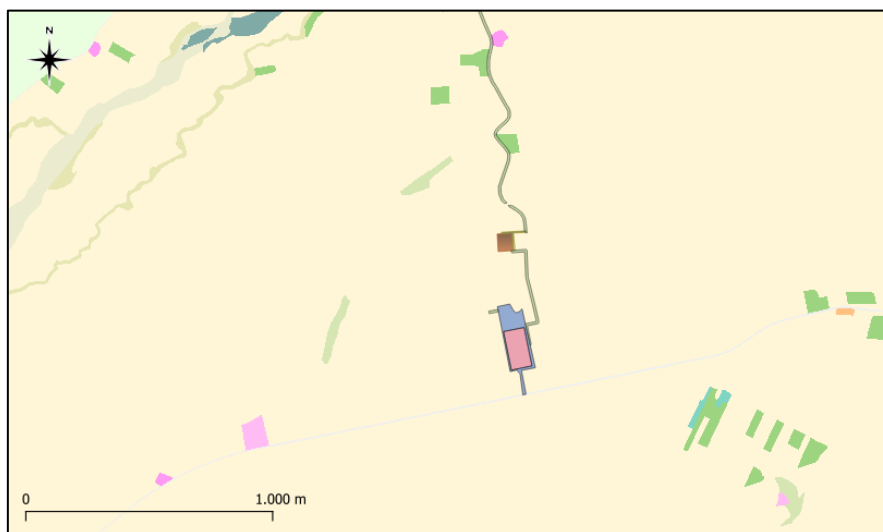
Nelle immagini che seguono si riportano gli inquadramenti dei punti macchina e della sottostazione utente su Cartografia Uso del Suolo da SIT Puglia.



















<sup>2</sup> Catasto delle Grotte e delle Cavità artificiali della Regione Puglia,



Area di impianto su Cartografia Uso del Suolo da SIT Puglia – stralcio fuori scala



Area di sottostazione utente su Cartografia Uso del Suolo da SIT Puglia – stralcio fuori scala

2.1 Seminativi					
2.1.1 Seminativi in aree non irrigue	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>2.1.1.1 Seminativi semplici in aree non irrigue</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.1.1.2 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue</td> </tr> </table>		2.1.1.1 Seminativi semplici in aree non irrigue		2.1.1.2 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue
	2.1.1.1 Seminativi semplici in aree non irrigue				
	2.1.1.2 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree non irrigue				
2.1.2 Seminativi in aree irrigue	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>2.1.2.1 Seminativi semplici in aree irrigue</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.1.2.3 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue</td> </tr> </table>		2.1.2.1 Seminativi semplici in aree irrigue		2.1.2.3 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue
	2.1.2.1 Seminativi semplici in aree irrigue				
	2.1.2.3 Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue				
2.2 Colture permanenti					
2.2.1 Vigneti					
2.2.2 Frutteti e frutti minori					
2.2.3 Oliveti					
2.2.4 Altre colture permanenti					

Stralcio Legenda Carta Uso del Suolo

Consultando la cartografia regionale inerente l'uso del suolo, si evidenzia che l'area interessata dall'impianto eolico appartiene alle classi:

- 2.1.1.1 - Seminativi semplici in aree non irrigue;
- 2.1.2.1 - Seminativi semplici in aree irrigue.

L'area interessata dalla realizzazione della stazione di sottostazione corrisponde alla classe:

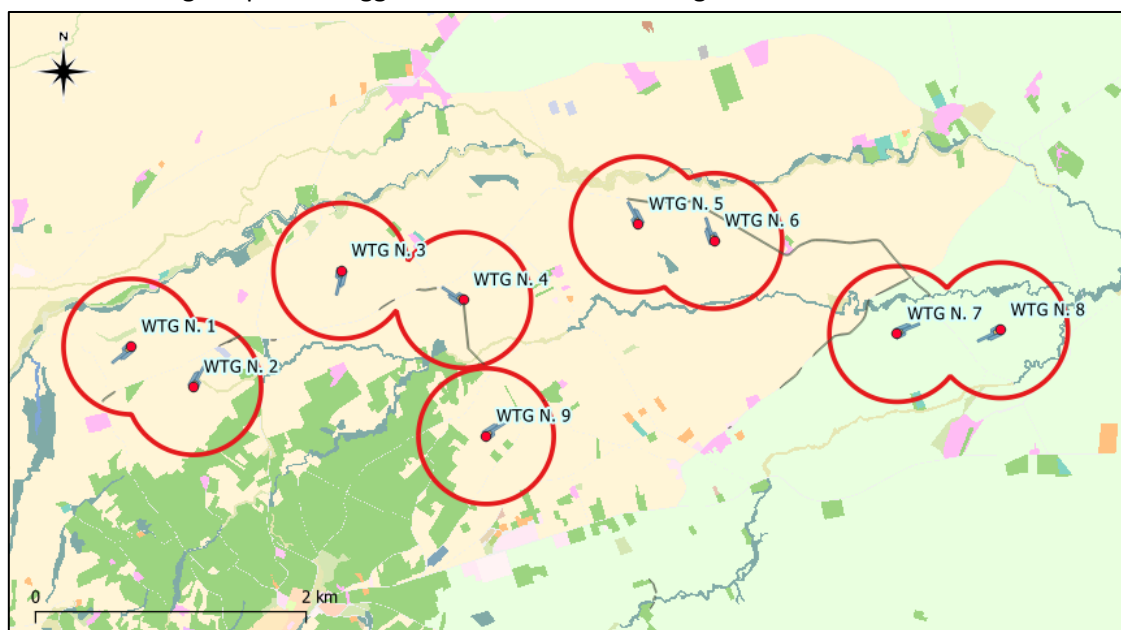
- 2.1.1.1 - Seminativi semplici in aree non irrigue.

Mentre le aree limitrofe ai siti di installazione delle torri eoliche e alle opere di connessione, ma non interessate dalle stesse, appartengono alle classi:

- 2.1.1.1 - Seminativi semplici in aree non irrigue;
- 2.1.2.1 - Seminativi semplici in aree irrigue;
- 2.2.1 - Vigneti
- 2.2.3 - Oliveti;
- 3.2.1 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti.

Inoltre, durante le indagini sul campo, è stata realizzata un'ideale documentazione fotografica dello stato dei luoghi al fine di documentare, anche con le immagini, gli aspetti più significativi dell'ambito territoriale esaminato.

Le aree d'intervento sono di tipo agricole, coltivate esclusivamente a seminativi e in un'area buffer di 500 metri distribuita uniformemente intorno all'impianto e ad esso adiacente è stata rilevata la presenza di sporadici appezzamenti di colture arboree quali gli oliveti allevati nella classica forma a vaso, dove l'età media degli impianti si aggira sui 50-60 anni e radi vigneti.



*Cartografia Uso del Suolo da SIT Puglia e buffer di 500m per ogni WTG– stralcio fuori scala*

Nella tabella che segue si riportano le colture presenti in un buffer di 500m dalle WTG e le eventuali differenze tra il rilievo in sito e l'ortofoto.

WTG (n.)	COLTURA NELL'AREA DIRETTAMENTE INTERESSATA	ALTRE COLTURE IN UN BUFFER DI 500 m	DIFFERENZE TRA RILIEVO E ORTOFOTO
1	Seminativi semplici in aree non irrigue	olivo	nessuna
2	Seminativi semplici in aree non irrigue	olivo	nessuna
3	Seminativi semplici in aree non irrigue	olivo	nessuna
4	Seminativi semplici in aree non irrigue	olivo	nessuna
5	Seminativi semplici in aree non irrigue	olivo	nessuna
6	Seminativi semplici in aree non irrigue	Nessuna	nessuna
7	Seminativi semplici in aree irrigue	vite	nessuna
8	Seminativi semplici in aree irrigue	olivo	nessuna
9	Seminativi semplici in aree non irrigue	Olivo e vite	nessuna

## 2. PATRIMONIO AGRALIMENTARE

L'agro comunale di Biccari, compreso tra il Sub-Appennino Dauno ed il Tavoliere, e situato nella Puglia nord-occidentale. Il centro abitato sorge su un poggio del Subappennino Dauno a 450 metri di altitudine. Il territorio comunale si estende a sud-ovest fino al monte Cornacchia (che con i suoi 1.151 m s.l.m. è la vetta più alta della Puglia) e a nord-est fino alla piana del Tavoliere. Nel settore montano vi sono le sorgenti del torrente Vulgano e il lago Pescara.

In basso, fra i 200 e i 400 metri di altitudine, si estende invece una pianura ondulata che è parte integrante del Tavoliere.

L'intero territorio comunale, lambito dai torrenti Salsola a nord-ovest e Lorenzo (affluente del Celone) a sud-est, è attraversato dal torrente Vulgano, affluente della Salsola.

Per quanto attiene l'uso del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio dell'agro di Biccari, storicamente area di transumanza, si caratterizza per una elevata vocazione agricola e solo in parte zootecnica. Il centro abitato, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente utilizzato, in parte recuperato attraverso opere di bonifica e oggi caratterizzato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi ecc..

I vigneti presenti nell'intero territorio comunale di Biccari rientrano nell'areale di produzione dei seguenti vini:

- "Aleatico di Puglia" D.O.C. (D.M. 29/5/1973 – G.U. n.214 del 20/8/1973);
- "Cacc'e mmitte di Lucera" D.O.C. (D.M. 13/12/1975 – G.U. n.82 del 29/3/1976 – Modificato con Decreto 5/11/2013);
- IGT "PUGLIA" (D.M. 3/11/2010 – G.U. n.264 dell'11/11/);
- IGT "DAUNIA" (D.M. 20/7/1996 - G.U. N. 190 DEL 14/8/96);
- gli oliveti presenti sempre nell'intero agro di Biccari possono concorrere alla produzione di "OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA DAUNO SUB-APPENNINO" DOP (D.M. 6/8/1998 – G.U. n. 193 del 20/8/1998).

In riferimento alla Land Capability Classification, che riguarda la capacità d'uso del suolo ai fini agro-forestali, nel Comune di Biccari, si riscontrano suoli non sempre adatti all'utilizzazione agronomica e nelle aree a morfologia ondulata delle superfici degradanti da ovest verso est e sud-est, del comune di Biccari, presentano suoli con forti limitazioni intrinseche e quindi con una limitata scelta di specie coltivabili. Tali suoli sono ascrivibili alla quarta classe di capacità d'uso (IVs).

Le aree d'intervento insistono su superfici coltivate esclusivamente a seminativo. Nell'immediato intorno non si hanno aree sulle quali vi è la presenza di vegetazione naturale. L'intervento non andrà a sottrarre habitat naturali, ma solo una minima superficie agricola.

### **d. GEOLOGIA**

Le caratteristiche geologiche, strutturali e idrogeologiche del territorio di Biccari e delle aree immediatamente limitrofe, ricadenti nel Foglio 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia, rispecchiano il contesto stratigrafico e strutturale del Subappennino Dauno.

L'assetto tettonico attuale del Subappennino Dauno è dovuto alle ultime fasi deformative che hanno caratterizzato la formazione della catena appenninica meridionale.

L'area di studio, che ricade in prossimità del margine esterno dell'Appennino, è caratterizzata da una serie di faglie orientate NNO-SSE, a loro volta dissecate da faglie ad andamento antiappenninico. Il

locale substrato geologico è costituito dal Complesso indifferenziato, generalmente conosciuto con il nome di Argille varicolori. Alla scala dell'affioramento, ma anche a livello del campione, le argille recano evidenti segni di profondo rimaneggiamento tettonico, con assetto caotico e strutture sedimentarie obliterate. Quando non alterate, il loro aspetto è tipicamente scaglioso.

Il Complesso indifferenziato costituisce la base su cui, con contatto tettonico, si sovrappone la Formazione torbiditica della Daunia. Rispetto al loro stato originario, gli strati della Formazione della Daunia si presentano in genere marcatamente degradati a causa degli stress tettonici che hanno favorito una intensa fratturazione.

Nell'area del Monte Buccolo la giacitura di tale unità è caratterizzata da un'immersione verso ponente con angoli che spesso si avvicinano alla verticale. L'assetto giaciturale cambia a sud-ovest del Monte San Vito, dove gli strati immergono verso i quadranti orientali, anche qui con notevole inclinazione.

La morfologia di area vasta è dominata da creste allungate grosso modo lungo l'asse est-ovest, con elevazioni via via minori man mano che ci si allontana dal cuore della catena appenninica. Nell'area in esame le cime più alte sono quelle del Monte San Vito (1015 s.l.m.) e Monte Buccolo (855 s.l.m.).

A seconda delle litologie affioranti, gli spartiacque separano valli più o meno ampie con versanti le cui pendenze massime si aggirano in media sui 30°. Acclività maggiori si registrano in corrispondenza degli affioramenti costituiti da rocce lapidee.

Alla scala del versante, l'altro carattere morfologico dominante è costituito dalla propensione al dissesto. Questa è maggiore laddove affiorano sedimenti a granulometria fine e/o litotipi lapidei intensamente fratturati. Tra i fattori predisponenti il dissesto è da annoverare la scarsa copertura vegetale e le acclività dei pendii.

In generale, gran parte dei dissesti documentati è attualmente quiescente, ma recrudescenze del fenomeno franoso possono innescarsi in occasione di sollecitazioni sismiche e/o severi eventi meteorologici.

#### Caratterizzazione morfologica area di impianto

Le aree in studio ricadono in prossimità del margine esterno dell'Appennino, caratterizzate da una serie di faglie orientate NNO-SSE, a loro volta dissecate da faglie ad andamento antiappenninico. Il locale substrato geologico è costituito dal Complesso indifferenziato, generalmente conosciuto con il nome di Argille varicolori. Alla scala dell'affioramento, ma anche a livello del campione, le argille recano evidenti segni di profondo rimaneggiamento tettonico, con assetto caotico e strutture sedimentarie obliterate.

La morfologia di area vasta è dominata da creste allungate grosso modo lungo l'asse est-ovest, con elevazioni via via minori man mano che ci si allontana dal cuore della catena appenninica.

L'area designata per la realizzazione dell'impianto eolico è posta a nord e nord est dal centro abitato di Biccari, ad una quota va da un minimo di 270 m ad un massimo di 430 m sul livello del mare e una distanza dalla costa di circa 35 Km.

La morfologia dell'area in studio risulta fortemente condizionata dall'attività tettonica e dall'azione delle acque superficiali, generando una pendenza generale in direzione orientale. Le pendenze sono mediamente inferiori al 5%. Inoltre, non sono riconoscibili manifestazioni del carsismo superficiale o profondo, ed è stato possibile accertare l'assenza di forme carsiche che potrebbero interagire con l'opera che si intende costruire.

Gli aerogeneratori 1, 2, 3 e 9, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI ricadono in aree classificate ad alta pericolosità geomorfologica PG1 e pertanto sono soggetti alle prescrizioni previste dall'art. 15 delle Norme Tecniche di Attuazione (novembre 2005) del Piano d'Assetto Idrogeologico della Puglia.

Dai sopralluoghi effettuati e dalla conseguente verifica morfologica eseguita, è possibile asseverare che il tipo di intervento è idoneo con una morfologia poco ondulata, priva di elementi critici che contrasterebbero con il tipo di intervento.

In conclusione, il progetto dell'impianto eolico proposto non modificherebbe in maniera sostanziale la situazione geomorfologica delle aree. Pertanto, gli interventi non andranno ad incrementare in alcun modo il livello di pericolosità geomorfologica per le aree adiacenti e per l'area stessa.

#### **e. ACQUE**

Nella presente sezione si fornisce un inquadramento dell'ambiente idrico d'interesse per l'opera in progetto relativamente a:

- Corpi idrici superficiali;
- Acque sotterranee.

Per l'elaborazione dei contenuti sono state principalmente consultate le seguenti fonti:

- Piano di Tutela delle Acque della REGIONE PUGLIA (di seguito PTA);
- PPTR Regione Puglia;
- Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottato dal Consiglio Istituzionale dell'Autorità d'Ambito il 15 dicembre 2004 e oggetto di revisioni ed integrazioni sulla base delle osservazioni trasmesse da comuni pugliesi.

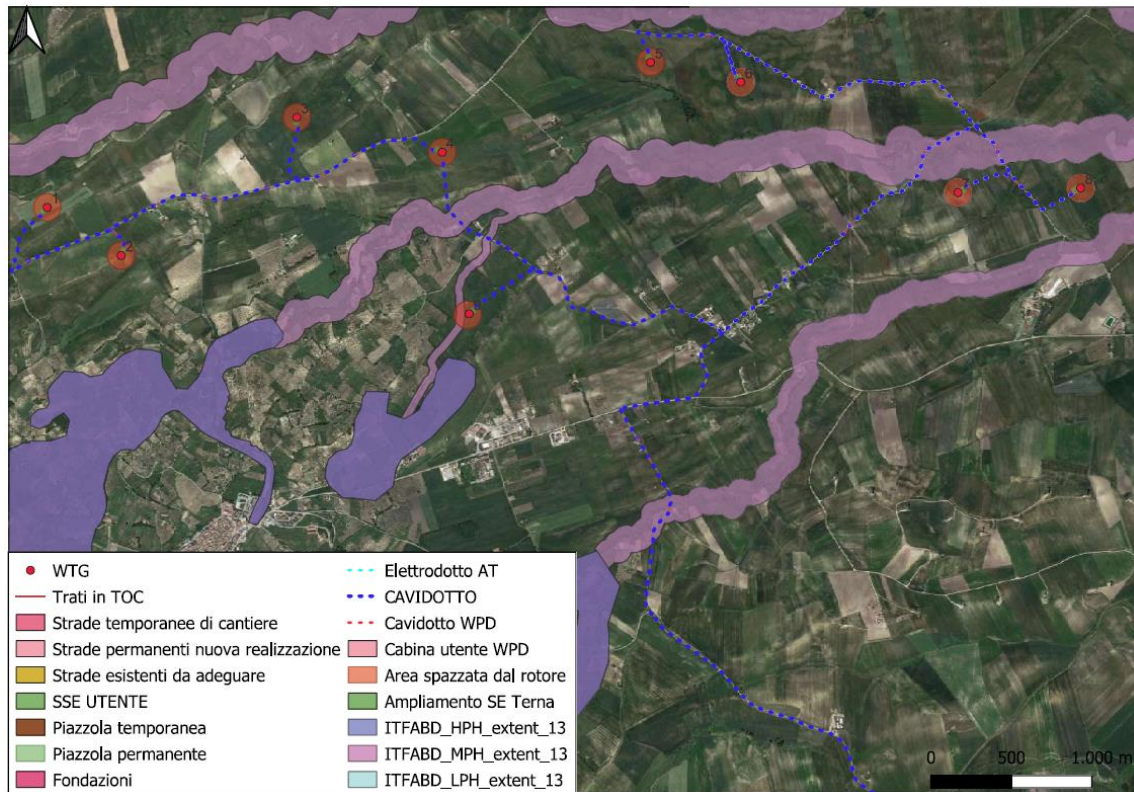
#### IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'idrografia superficiale è rappresentata principalmente dal Can.le Guado di Lucera, dal T. Calvino, dal T. Celone e da una rete di piccoli tributari minori a carattere più stagionale.

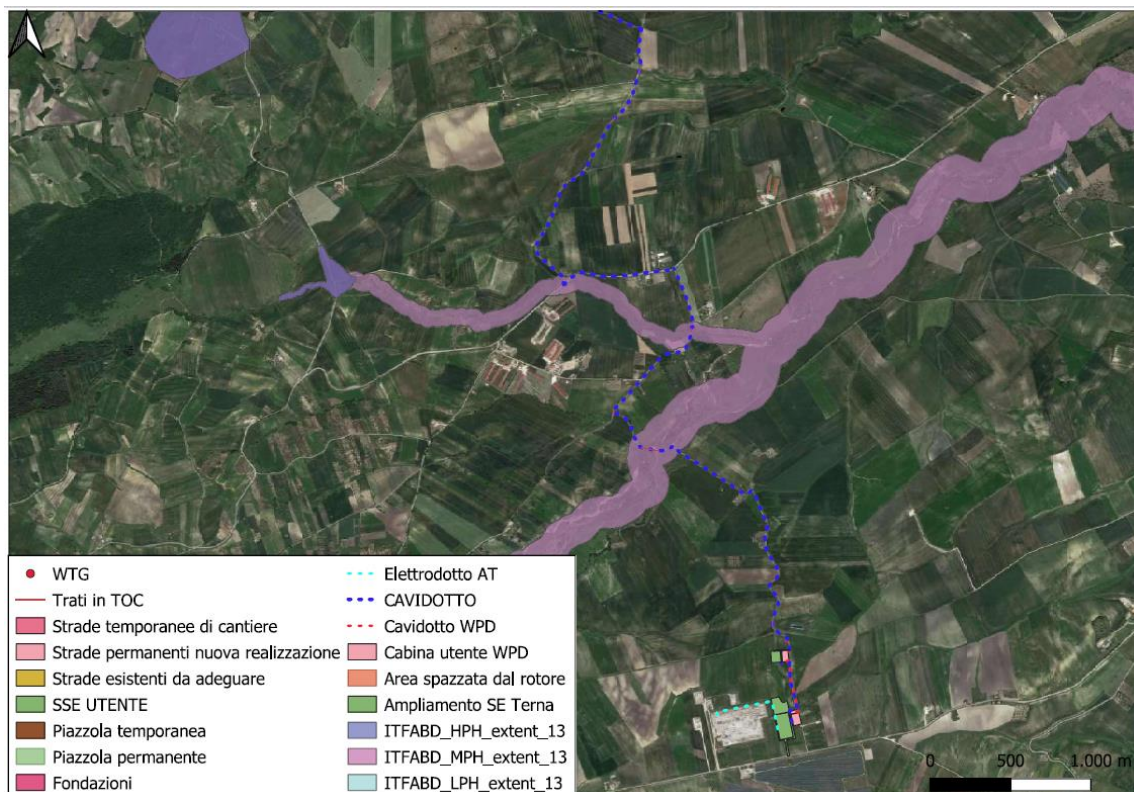
I tre impluvi principali scorrono parallelamente in direzione orientale. Il Can.le Guado di Lucera e il T. Calvino si congiungono più ad est per formare il T. Vulgano, mentre il T. Celone prosegue sempre in direzione orientale fino a giungere nel lago Celone. Il T. Vulgano prosegue il suo percorso in direzione del mar Adriatico fino a congiungersi prima con il T. Salsola e successivamente nel T. Candelaro. Nelle aree di progetto risultano assenti forme perenni di scorrimento superficiale, soprattutto nelle immediate vicinanze dei siti di intervento. Tuttavia, dal rilevamento in campo e dal confronto dell'ortofoto con la carta idrogeomorfologica della regione Puglia è stata evidenziata la presenza di diversi piccoli impluvi incisi nei terreni argillosi a carattere prettamente stagionale, caratterizzati da alvei stretti e molto profondi, che intersecano in cavidotto.

La cartografia, redatta dall'ADB Puglia, inserisce alcuni tratti del cavidotto nelle perimetrazioni BP e MP del PGRA Puglia. Dalla consultazione del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) previsto dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE per l'individuazione e la programmazione delle azioni necessarie alla mitigazione degli impatti delle alluvioni sull'uomo, sull'ambiente e sui beni socio-culturali, risulta che il cavidotto di progetto attraversa aree perimetrate a bassa e media pericolosità idraulica.





*Ubicazione aerogeneratori su stralcio PGRA (non in scala)*



*Area di sottostazione elettrica di Utente su stralcio PGRA*

I depositi di copertura quaternari ospitano un'estesa falda idrica, generalmente frazionata su più livelli. Le stratigrafie di numerosi pozzi per acqua esistenti in zona mostrano una successione di terreni sabbiosi-ghiaioso, permeabili, con ruolo di acquiferi, interstratificati con livelli limoso-argillosi, a minore

permeabilità, con ruolo di acquitardi (strati semipermeabili) o acquicludi (strati impermeabili). La base della circolazione idrica è rappresentata dalle argille grigio-azzurre (Argille subappennine), impermeabili.

L'acqua può rinvenirsi in condizioni di falda libera anche in livelli idrici più superficiali (meno profondi del tetto della falda principale a circa 25 m s.l.m.). Si tratta di un acquifero non uniformemente distribuito, poco produttivo e legato alle variazioni di piovosità stagionali. In profondità invece, la falda è solitamente in pressione, con locale carattere di artesianità. Le diverse falde possono essere ricondotte ad un'unica circolazione idrica sotterranea, perché il particolare tipo di deposizione lenticolare dei sedimenti determina l'esistenza di soluzioni di continuità tra i depositi permeabili e i depositi relativamente meno permeabili.

La realizzazione di numerosi pozzi e il prelievo incontrollato d'acqua dal sottosuolo ha determinato negli ultimi decenni un impoverimento della falda con conseguente abbassamento della superficie piezometrica.

Le schede di alcuni pozzi censiti nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) individuano la presenza di falde idriche a pochi metri al di sotto del piano campagna. Nelle misure condotte in questi pozzi indicano un livello piezometrico in condizioni statiche che varia tra -7,00 e -12,00 m dal p.c. per pozzi realizzati a circa 220 m s.l.m. È presumibile che nell'area di installazione dell'impianto eolico possano coesistere le due falde: quella superficiale e quella profonda. In fase esecutiva andrà verificata soprattutto la quota di quella superficiale, al fine di evitare eventuali interazioni nocive con le strutture di fondazione.

## **f. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA**

La legislazione nazionale relativa all'inquinamento atmosferico ha recepito la Direttiva europea 2008/50/CE con D.lgs. 155 del 13 agosto 2010. Tale Decreto, in vigore dal 30 settembre 2010, costituisce una sorta di testo unico sulla qualità dell'aria, abrogando la normativa previgente (D.Lgs.351/99, D.M. 60/2002, D.lgs.183/2004, D.lgs.152/2007, D.M. 261/2002) e raccogliendo in un'unica norma le strategie generali, i parametri da monitorare, le modalità di rilevazione, i livelli di valutazione, i limiti, livelli critici e valori obiettivo di alcuni parametri e i criteri di qualità dei dati.

Il Decreto 155/2010 definisce i valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria in relazione alle concentrazioni di diversi inquinanti, e in particolare definisce:

- Valore Limite (VL): livello che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato.
- Valore Obiettivo (VO): livello da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita.
- Livello Critico (LC): livello oltre il quale possono sussistere rischi o danni per ecosistemi e vegetazione, non per gli esseri umani.

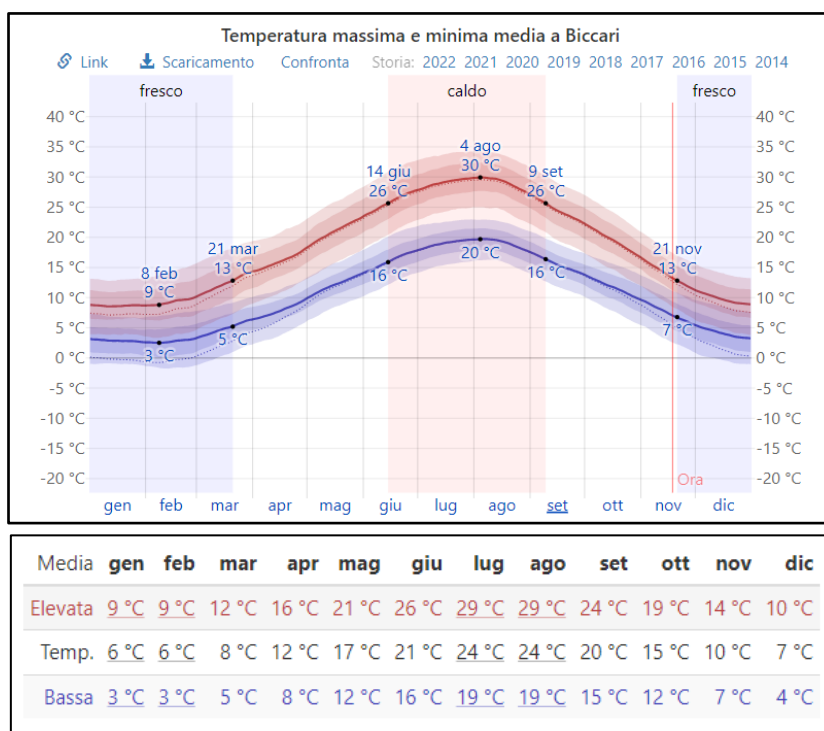
### **1. CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO**

A Biccari, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 3°C a 30°C ed è raramente inferiore a -2°C o superiore a 34°C. La stagione calda dura in media 2,8 mesi, dal 14 giugno al

9 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26°C. Il mese più caldo dell'anno a Biccari è Luglio, con una temperatura media massima di 29°C e minima di 19°C.

La stagione fredda dura 4,0 mesi, dal 21 novembre al 21 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 13°C. Il mese più freddo dell'anno a Biccari è Gennaio, con una temperatura media massima di 3°C e minima di 9°C.

Nel grafico e nella tabella sottostante si mostra l'andamento delle temperature massime e minime. (<https://it.weatherspark.com/y/78867/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Biccari-Italia-tutto-l'anno> )



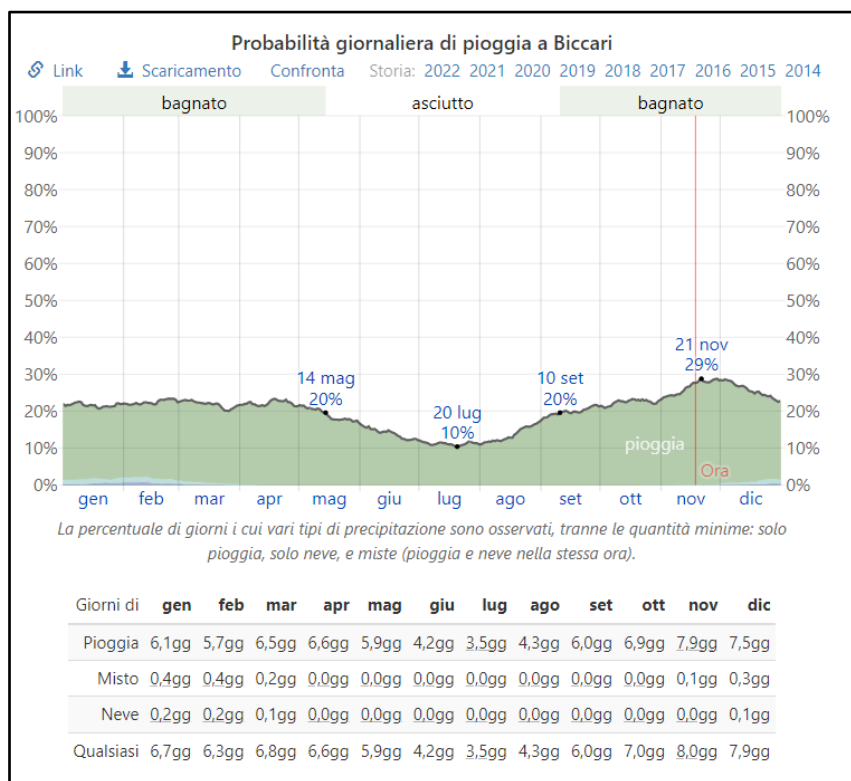
La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite.

La stagione più piovosa dura 8,1 mesi, dal 10 Settembre al 14 Maggio, con una probabilità di oltre 20% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Biccari è Novembre, con in media 8,0 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

La stagione più asciutta dura 3,9 mesi, dal 14 Maggio al 10 Settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Biccari è luglio, con in media 3,5 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

Il mese con il numero maggiore di giorni di solo pioggia a Biccari è novembre, con una media di 7,9 giorni. La forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità del 29% il 21 novembre, come mostrato nel grafico seguente.





*Grafico e tabella sulla probabilità giornaliera di pioggia a Biccari*

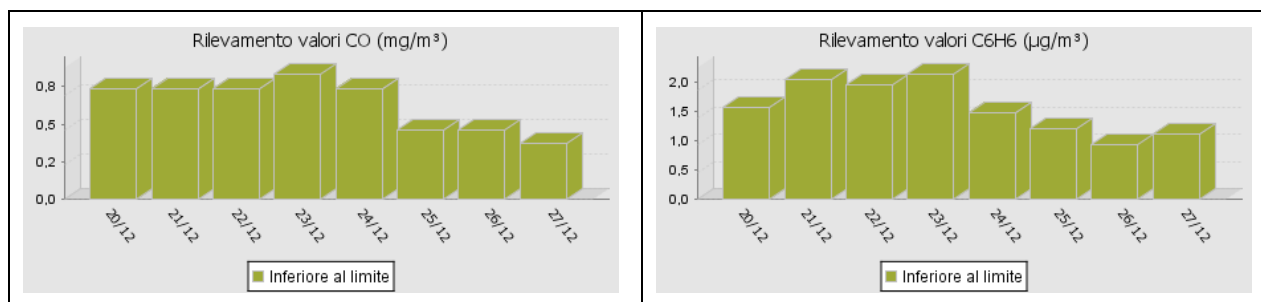
## 2. CARATTERIZZAZIONE DEL QUADRO EMISSIVO

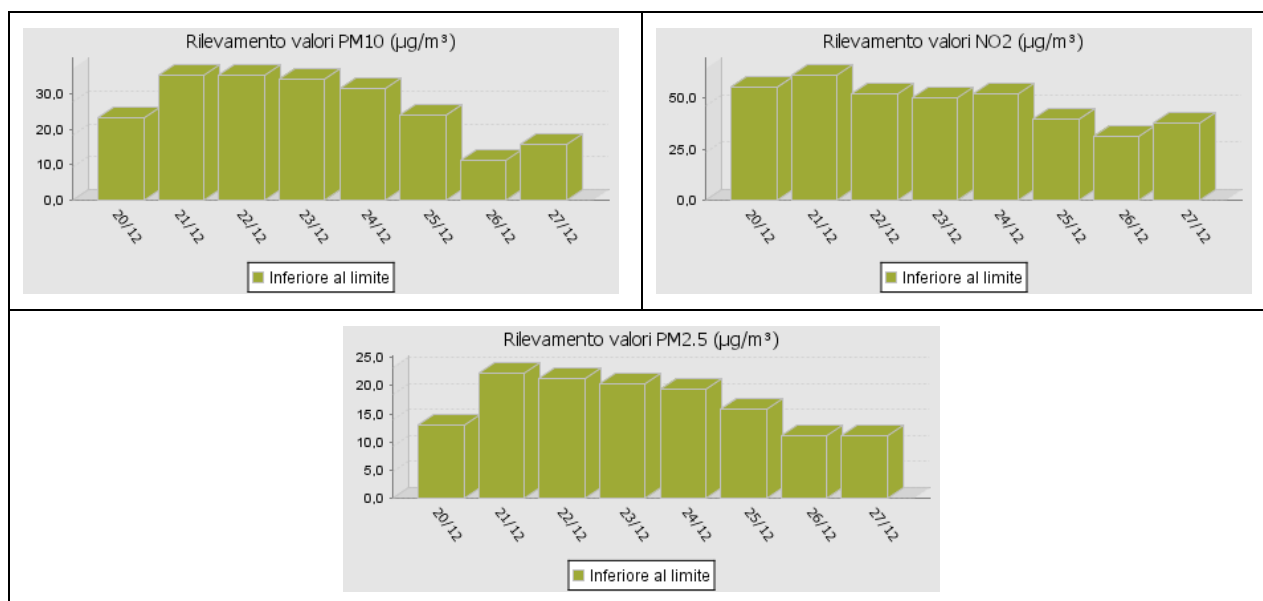
Non sono presenti in area di impianto né tantomeno negli immediati dintorni sorgenti emissive significative in termini di inquinamento atmosferico.

## 3. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

I dati relativi alla **qualità dell'aria** sono disponibili dalla rete di Monitoraggio ARPA, mediante una stazione denominata "Rosati", sita a Foggia in via Giuseppe Rosati n. 139, coordinate E: 545819 N: 4589475.

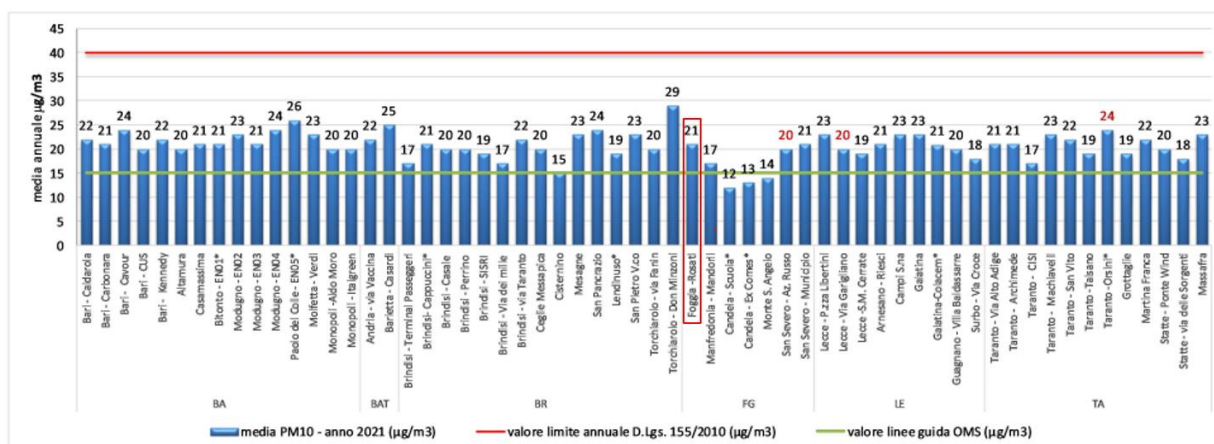
Per la stazione di monitoraggio di Foggia-Rosati sono di seguito riportate le ultime misure relative alle concentrazioni di inquinanti, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub>. In nessun caso è stato superato il valore limite.





Si riporta una breve analisi degli inquinanti presenti tratta dal documento “Valutazione integrata della Qualità dell’Aria in Puglia Anno 2021” redatto da Arpa.

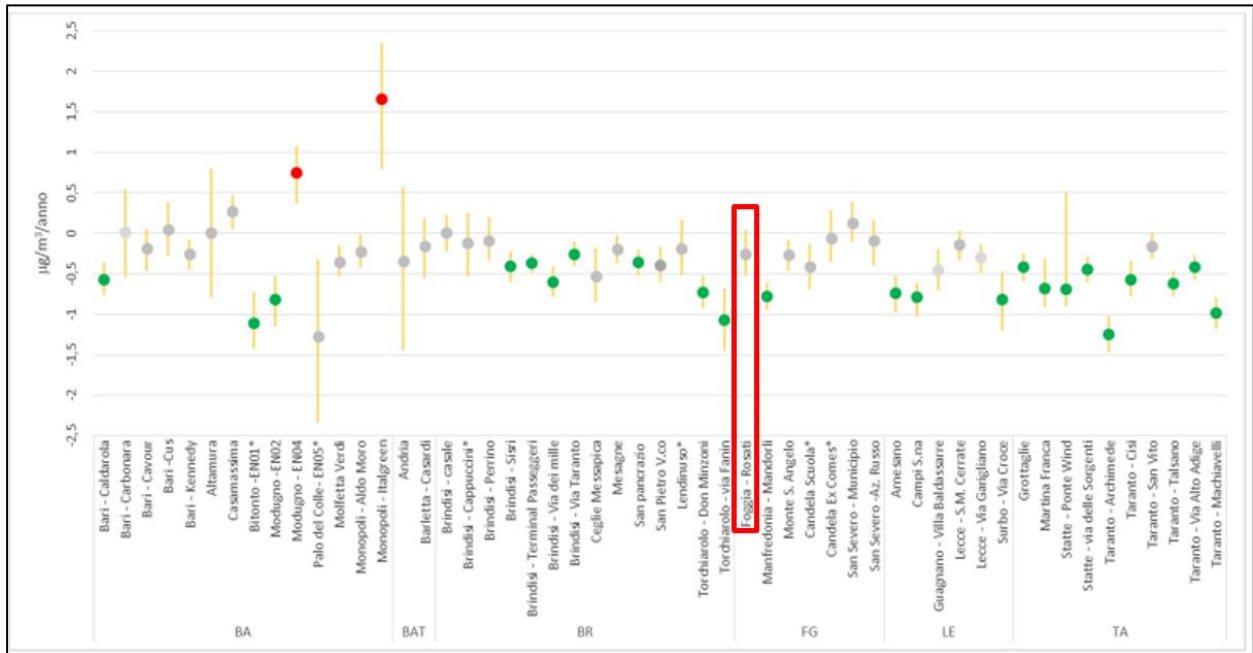
Nei grafici che seguono si riportano i Valori medi annui di PM<sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 2021 e i relativi trend temporali nel periodo 2010-2021, come riportato nell’ultimo report di ARPA Puglia disponibile<sup>3</sup>.



Valori medi annui di PM<sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 2021

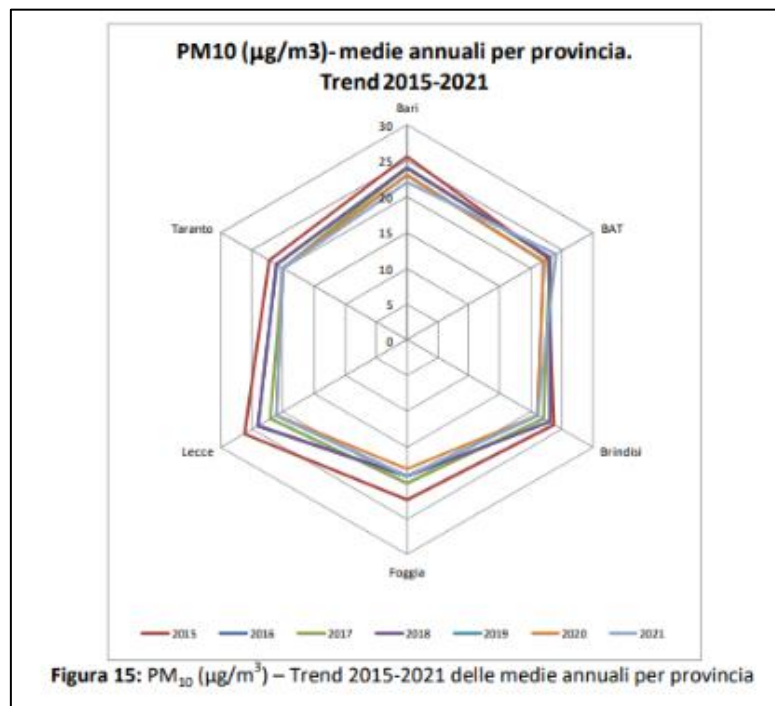
L’andamento delle concentrazioni viene presentato in forma sintetica nel grafico a barre che segue: i cerchi indicano il trend, il colore esprime la significatività statistica (verde=diminuzione significativa; rosso=aumento significativo; grigio=trend non significativo). La barra gialla identifica l’intervallo di confidenza del 95%.

<sup>3</sup> [https://www.arpa.puglia.it/pagina2873\\_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html](https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html)



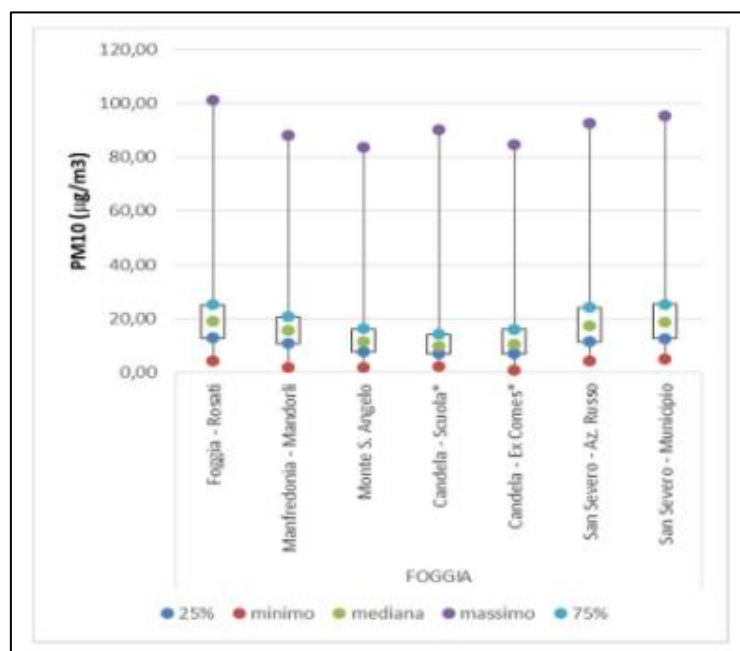
Stima del trend di concentrazioni giornaliere di PM<sub>10</sub>, 2010-2021

La figura seguente mostra il confronto, per provincia, delle medie annuali di PM<sub>10</sub> registrate dal 2015 al 2021.



Stima del trend di concentrazioni giornaliere medie annuali per provincia di PM<sub>10</sub>, 2015-2021

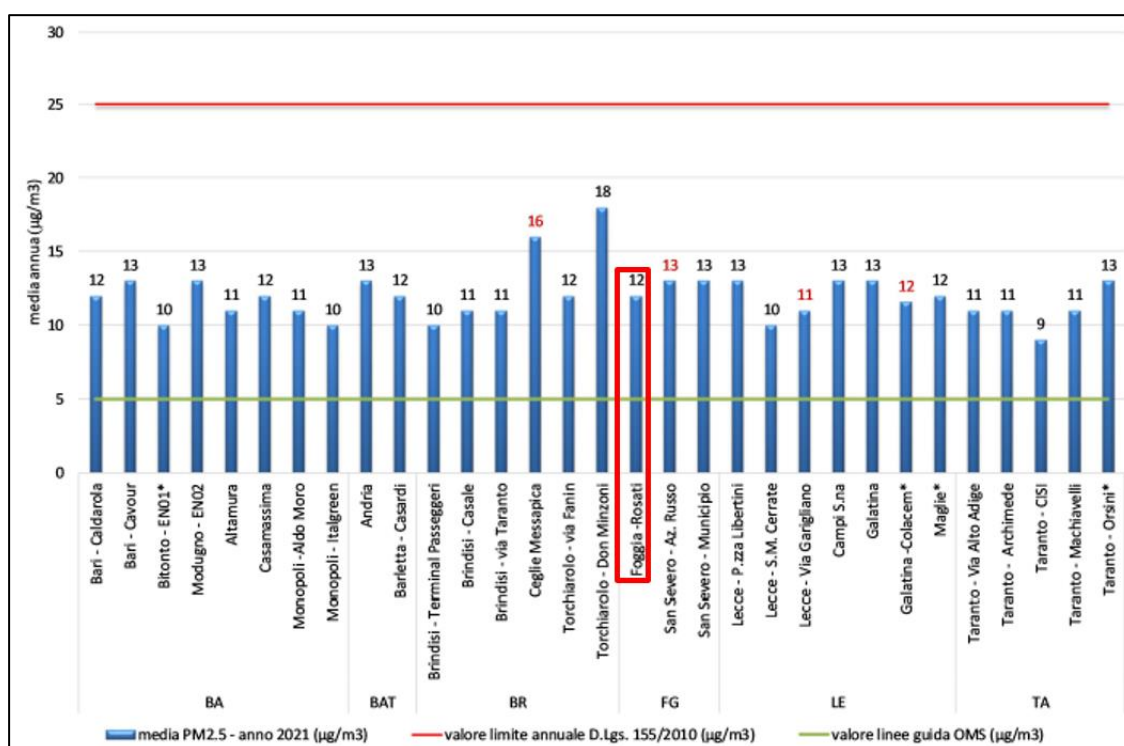
Nella figura seguente sono mostrati i box plot con la mediana, il minimo, il massimo, il 25° e 75° percentile delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>.



Box plot delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>.

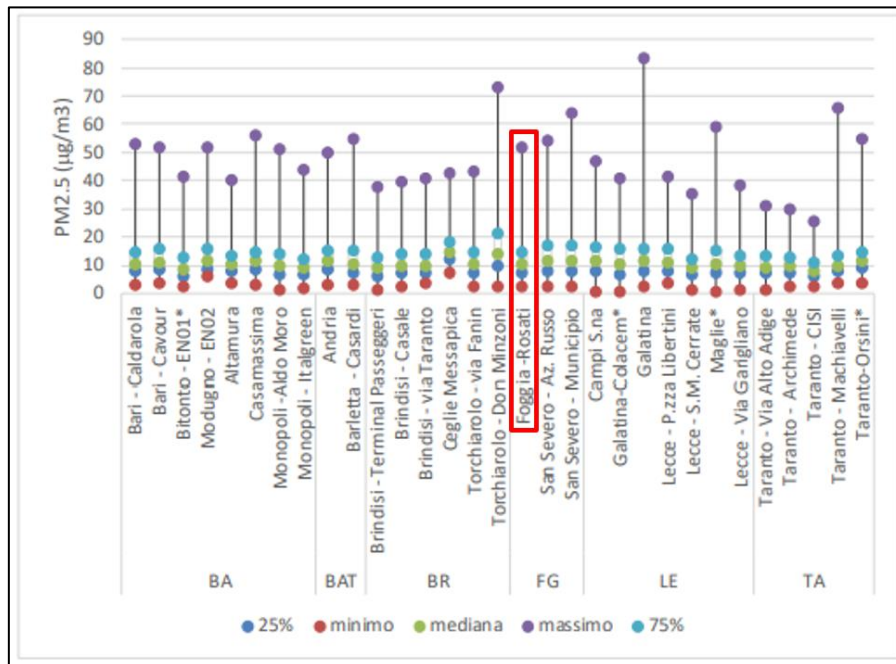
Il PM<sub>2.5</sub> è l'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10<sup>-6</sup> m). Analogamente al PM<sub>10</sub>, il PM<sub>2.5</sub> può avere origine naturale o antropica e può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). A partire dal 2015 il D. Lgs. 155/10 prevede un valore limite di 25 µg/m<sup>3</sup>.

Nel 2021 il limite annuale di 25 µg/m<sup>3</sup> indicato dal D. Lgs. 155/10 per il PM<sub>2.5</sub> è stato rispettato in tutti i siti di monitoraggio.



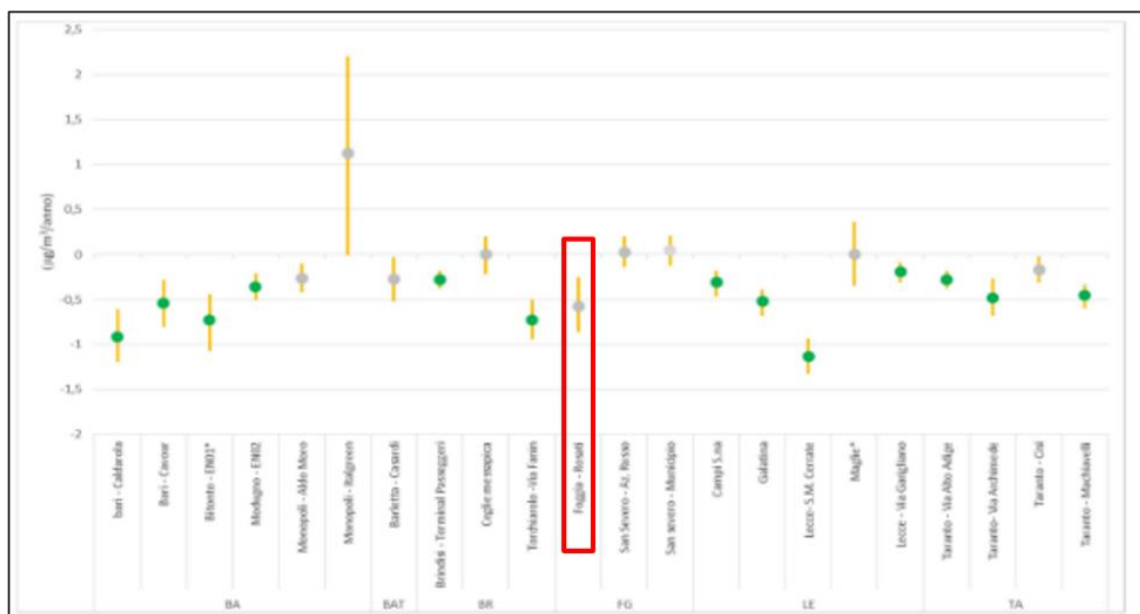
Valori medi annui di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) – anno 2021

Nell'immagine che segue si mostrano il box plot con l'indicazione di mediana, minimo, massimo, 25° e 75° percentile delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> registrate in ogni sito di monitoraggio.

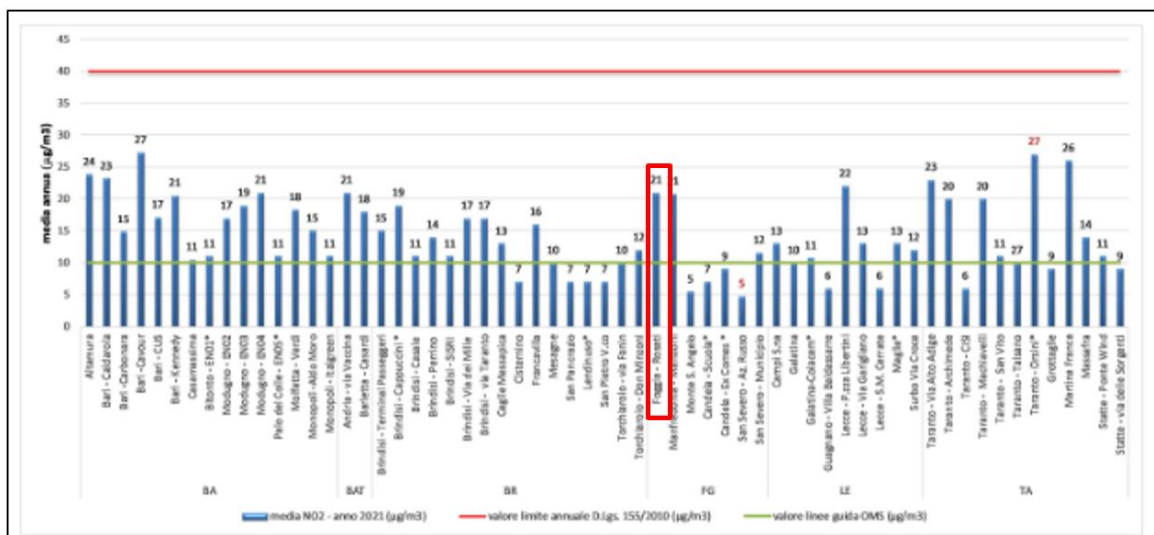


Box plot delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

Come per il PM<sub>10</sub>, anche per il PM<sub>2.5</sub> si riporta l'andamento delle concentrazioni che viene presentato in forma sintetica nel grafico a barre: i cerchi indicano il trend, il colore esprime la significatività statistica (verde=diminuzione significativa; rosso=aumento significativo; grigio=trend non significativo). La barra gialla identifica l'intervallo di confidenza del 95%.

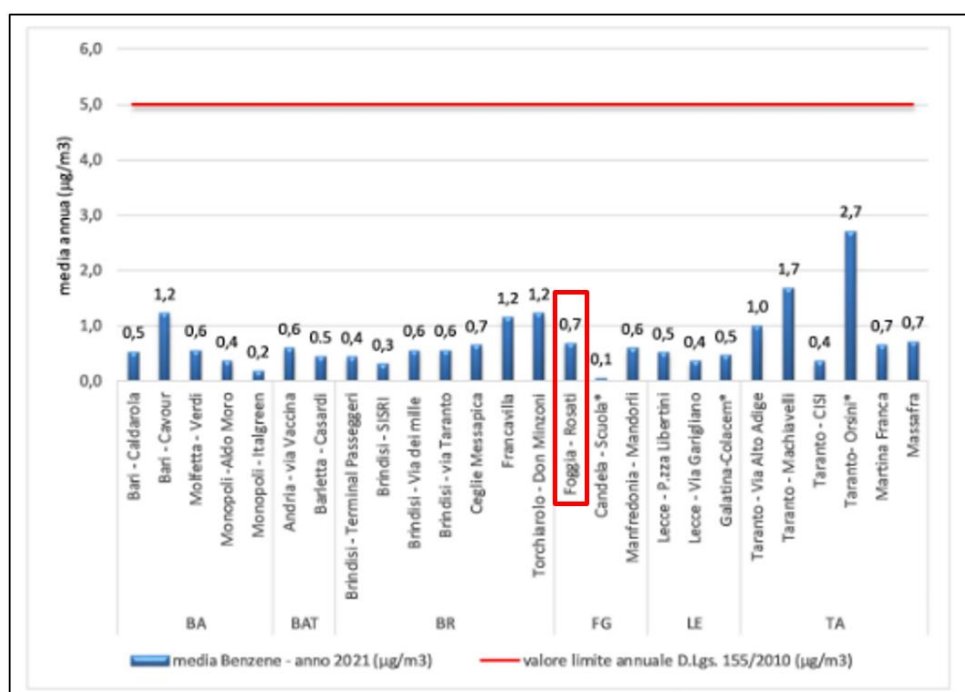


Stima del trend di concentrazioni giornaliere di PM<sub>2.5</sub>, 201502021



Valori medi annui di NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) – anno 2021

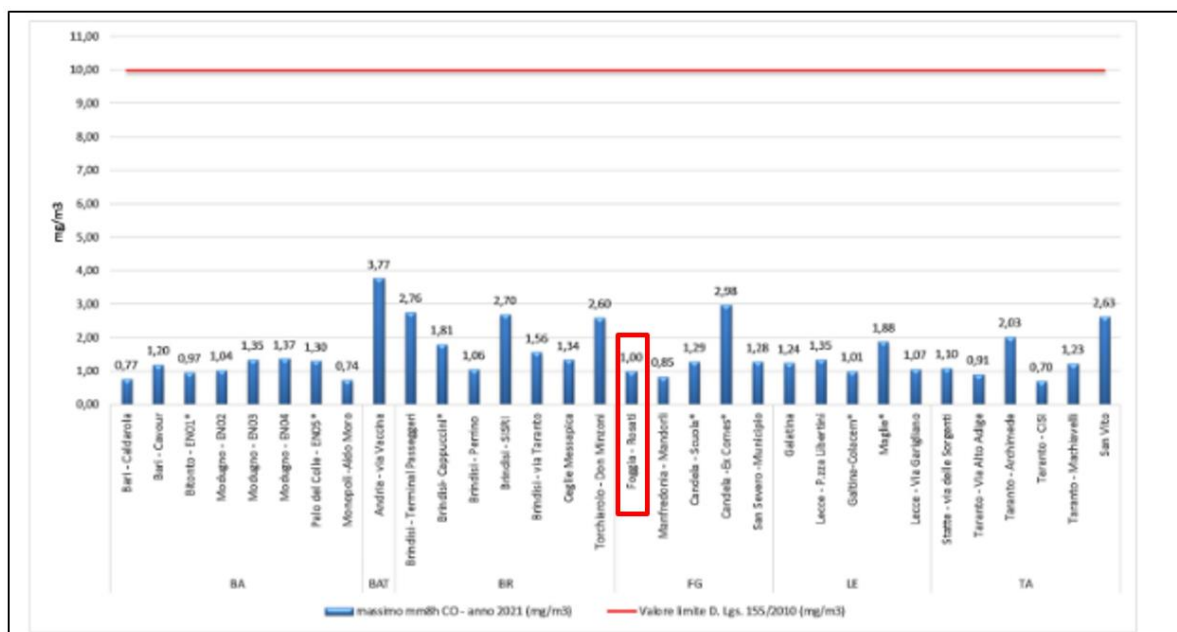
Nel 2021, le concentrazioni di benzene non hanno superato il valore limite annuale in nessun sito della RRQA.



Valori medi annuali di benzene (µg/m<sup>3</sup>) – anno 2021

Nel 2021 il limite di concentrazione di 10 mg/m<sup>3</sup> per il CO non è stato superato in nessuno dei siti di monitoraggio.





Massimo della media mobile sulle 8 ore di CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – anno 2021

Nel 2021, come già nel triennio 2018-2020, la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria non ha registrato superamenti dei limiti di legge per nessun inquinante.

Pertanto, la qualità dell'aria rilevata dalla stazione di rilevamento più vicina si può definire buona.

## g. PAESAGGIO

Ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. "Codice dei beni culturali e del paesaggio" il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici:

- sono **beni culturali** le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11 del Codice, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà (art. 2, comma 2, del D.Lgs. 42/2004, "Codice dei beni culturali").
- sono **beni paesaggistici** gli immobili e le aree indicati all'articolo 134 del Codice, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge (art. 2, comma 3, del D.Lgs. 42/2004, "Codice dei beni culturali").

### 1. CONTESTO PAESAGGISTICO

L'impianto in progetto si inserisce nell'ambito denominato "Tavoliere", al confine con quello denominato "Monti Dauni". L'ambito è suddiviso in sei Figure territoriali e paesaggistiche e nel dettaglio **il progetto analizzato si inserisce nella Figura "Lucere e le serre dei Monti Dauni"**, a ridosso della Figura "Monti Dauni settentrionali", che fa parte dell'Ambito di paesaggio "Monti Dauni".

I tratti distintivi di questa figura territoriale sono ampiamente descritti nella relazione paesaggistica.

### 2. IL PAESAGGIO AGRARIO

L'area direttamente interessata dagli interventi è completamente utilizzata a coltivo e in particolare a seminativi quali frumento e foraggiere. L'area oggetto di studio si presenta, dal punto di vista

vegetazionale, alquanto monotona e costituita da ampie distese già trasformate rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale originaria e destinate principalmente alle colture cerealicole, nell'immediato intorno sono presenti anche degli oliveti e sporadici vigneti. Nell'immediato intorno dell'area d'intervento non sono stati riscontrati elementi caratteristici del paesaggio agrario in ottemperanza alle disposizioni del punto 4.3.3 delle "Istruzioni Tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica" - R.R. n. 24 del 30 dicembre 2010, "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Tuttavia, si riscontra una modesta presenza di alberature nei pressi delle poche abitazioni rurali e ruderi rappresentate da specie di scarso valore ambientale come il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*, Mill. 1768) e il Cipresso (*Cupressus* sp). Nell'area oggetto di studio lungo le principali vie di comunicazione è da segnalare la presenza di sporadiche alberature stradali di varie età e dimensioni, essenzialmente olmi.

Lungo i canali di bonifica sono presenti alberature ripariali dove la specie dominante è il salice.

### 3. SISTEMI TIPOLOGICI DI FORTE CARATTERIZZAZIONE LOCALE E SOVRALocale

Tra i sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale si possono annoverare ad esempio, in territorio italiano, il sistema delle cascine a corte chiusa, il sistema delle ville, l'uso sistematico della pietra, o del legno, o del laterizio a vista, o più in generale, àmbiti a cromatismo prevalente.

In territorio pugliese tipica è la Valle d'Itria caratterizzata dall'architettura unica dei Trulli, oppure ancora il Salento, caratterizzato da una estesa rete di muretti a secco e dalle Masserie di varie forme e dimensioni.

Il contesto locale di riferimento, nel quale l'intervento si inserisce, ovvero il limite ovest del Tavoliere, al confine coi Monti Dauni Settentrionali, è privo di molti dei caratteri dei sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale costituendo viepiù il paesaggio naturale l'elemento di maggiore caratterizzazione, con i boschi attraversati da strade che si relazionano all'altimetria del sito con sezioni ridotte. La casa e la fattoria sono fenomeni episodici che indicano una relazione produttiva con la campagna.

I lunghi processi di abbandono che hanno caratterizzato questi territori, le opere di disboscamento, e l'aumento del traffico pesante lungo le principali direttrici di attraversamento, hanno accentuato fenomeni di dissesto idrogeologico. I consistenti processi di migrazione della popolazione che hanno caratterizzato questi territori hanno portato ad un rilevante fenomeno di abbandono dei piccoli centri, al quale si contrappone paradossalmente un aumento della superficie urbanizzata per uso turistico (megalottizzazioni e recenti "villaggi primavera"). Negli ultimi decenni alla tipologia in linea si è sostituita la casa uni- bifamiliare con giardino che contiene al suo interno l'attività produttiva, spesso artigianale legata alla trasformazione delle materie prime prodotte in campagna.

I fenomeni di abbandono coinvolgono anche il territorio rurale, dove le masserie, presenti in misura rarefatta, sono soggette a fenomeni di degrado, ed in buona parte, allo stato attuale, sono caratterizzabili come ruderi.

Rari gli Jazzi e le poste.

Assenti nell'area di intervento le strutture agrituristiche. In zona (sulla SP133 vicino Tertiveri) e distante oltre 1,3 km dalle WTG è presente il B&B Villa Angela, gli altri B&B più vicini si trovano all'interno dei centri abitati a distanza di qualche chilometro dal sito di impianto.

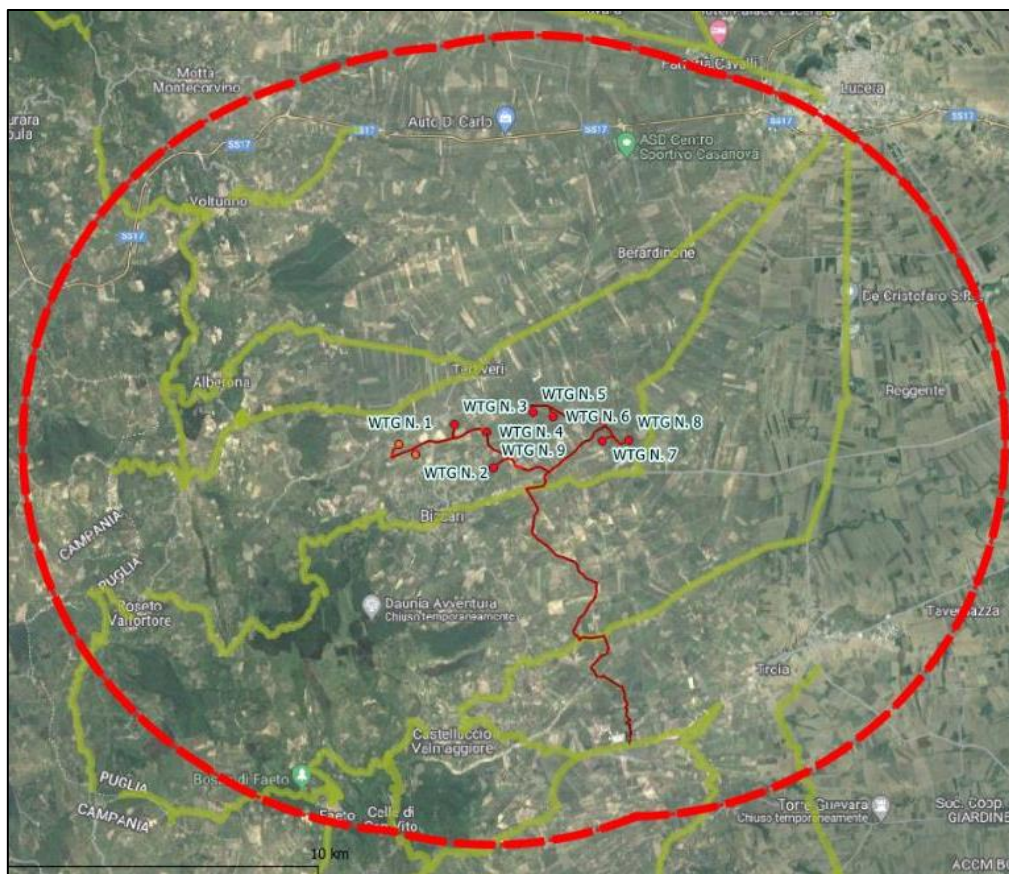
#### 4. STRADE D'INTERESSE PAESAGGISTICO E PANORAMICHE

Nel presente paragrafo si analizzano singolarmente le componenti percettive definite dal PPTR. L'impianto è ubicato:

- a sud della SP130;
- ad ovest della SP131;
- a nord della SP132;
- a est della S.P. 133;

classificate come UCP "Strade a Valenza Paesaggistica".

All'interno dell'AVI sono presenti anche la SP109, SP124FG, SP126FG, SP123 e SP111 classificate anch'esse come strade a valenza paesaggistica. Nell'immagine seguente sono rappresentate in rosso le opere di impianto e l'AVI e in giallo le strade a valenza paesaggistica definite da PPTR.



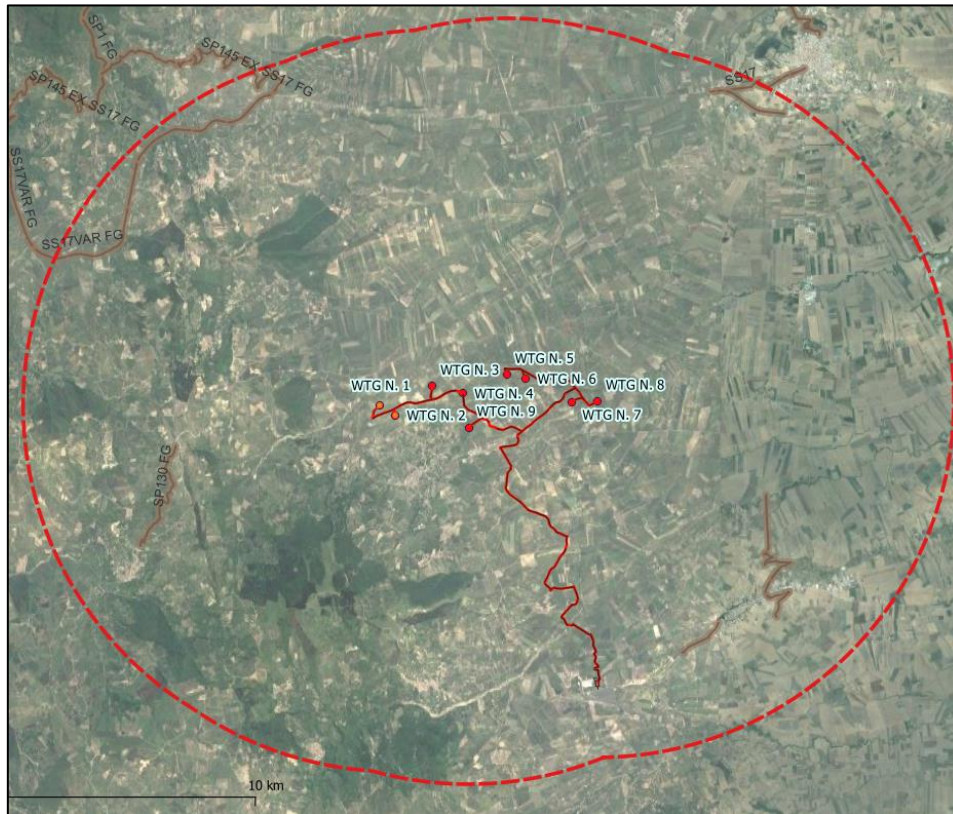
*Strade a valenza paesaggistica individuate da PPTR*

È da evidenziare che le uniche opere di impianto interferenti con il contesto analizzato saranno:

- tratti del cavidotto esterno interrato MT che correrà per poche centinaia di metri al di sotto delle strade a valenza paesaggistica coincidente con la strada provinciale asfaltata esistente SP125 ed SP 132.

All'interno dell'AVI sono inoltre presenti strade panoramiche: SS17VAR FG, SS17, SP130 FG, SP123 FG e SP109 EX SS160 FG, sebbene a distanze di diversi km dalle opere in progetto.





*Strade panoramiche individuate da PPTR*

Inoltre, le WTG sono esterne ai coni visuali identificati nel PPTR come mostrato nella figura seguente.



*UCP-Coni visuali e luoghi panoramici*



Nella relazione paesaggistica si riporta che:

- *“l'impianto di progetto **non produce impatto visivo sulle strade panoramiche**, ad eccezione di un limitato tratto della SP109 che dalla valle sale fino alla cittadina di Troia (lato nord) ed un brevissimo tratto della diramazione che dalla SS17 sale verso Lucera (lato sud);*
- *è immediato verificare i tratti delle strade a valenza paesaggistica (SVP) dai quali l'impianto di progetto **risulta visibile**, in quanto colorati di arancione leggermente più scuro. In particolare:*
  - *l'impianto risulterà visibile per buona parte della SP130 FG;*
  - *l'impianto risulterà visibile per circa metà della SP131 FG;*
  - *l'impianto risulterà visibile per circa un terzo della SP109 FG;*
  - *l'impianto risulterà visibile per circa un decimo della SP132 FG;*
  - *l'impianto risulterà limitatamente visibile nelle sole parti alte dalla strada comunale C.da Serra dei Bisi.”*

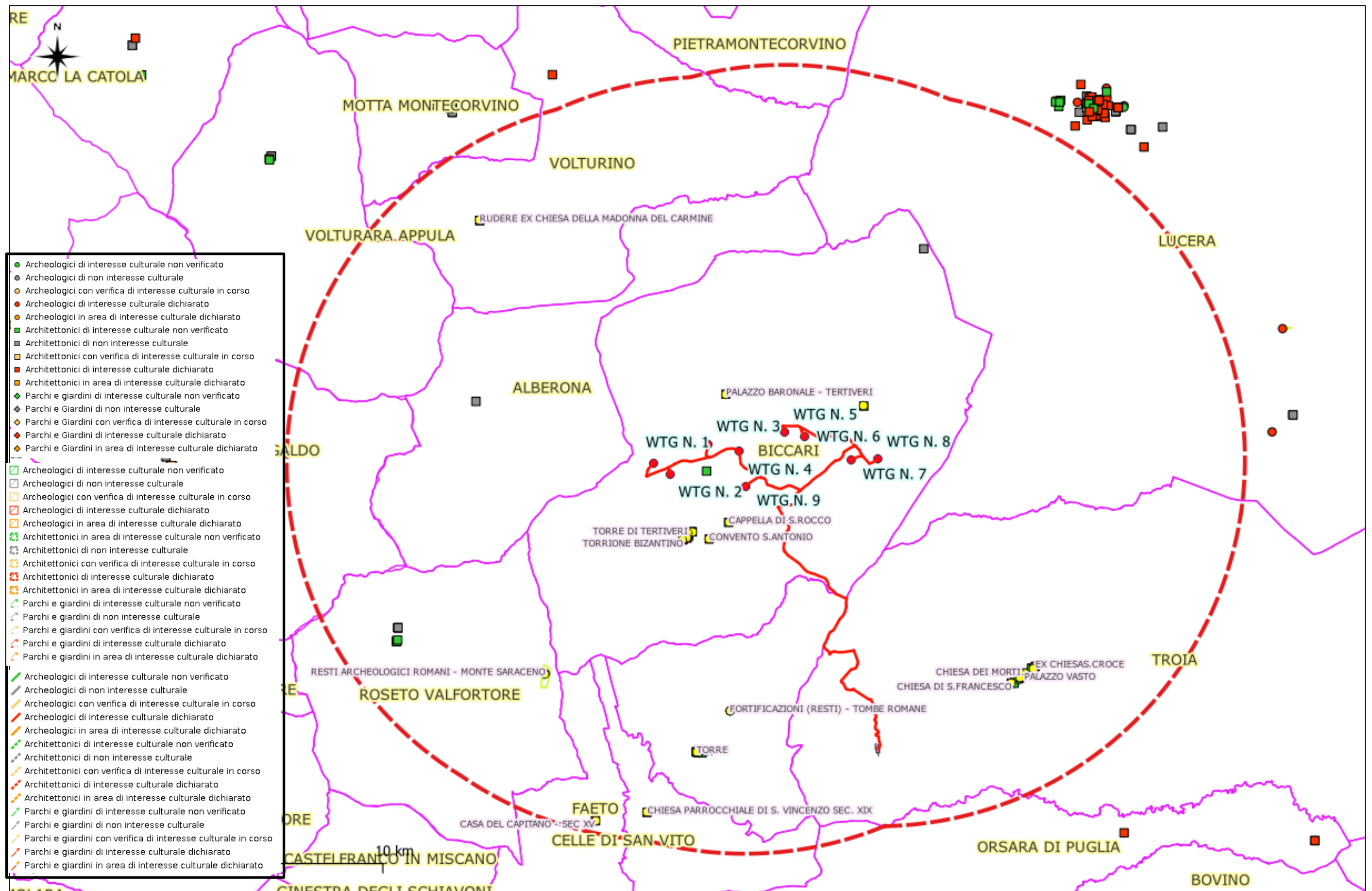
Infine, non è presente alcun luogo panoramico definito da PPTR nell'AVI.

#### 5. BENI CULTURALI PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE

La Regione Puglia è dotata della Carta dei Beni Culturali, affidata alle quattro Università pugliesi e alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia, con la collaborazione tecnica di Tecnopolis Csata (ora Innova Puglia). Tale Carta rappresenta lo specchio dello stato delle conoscenze sul patrimonio culturale pugliese. Essa ha come oggetto il censimento georeferenziato dei beni immobili e delle aree di valore culturale e paesaggistico localizzati in aree extraurbane, già editi, anche di rilevanza locale, o i cui dati erano presenti negli archivi delle Soprintendenze (beni vincolati e non), delle Università o di altri enti di ricerca che abbiano operato sul territorio pugliese, o ancora in vario modo censiti da precedenti strumenti di pianificazione a livello regionale (PUTT/P e relativi adeguamenti dei piani comunali), provinciale (PTCP) e comunale (PRG o PUG). Si tratta, perciò, di un corpus di dati quantitativamente e qualitativamente rilevante, raccolto e gestito grazie ad un unico sistema informatizzato di gestione dei dati, composto da una piattaforma GIS e da un archivio alfanumerico ad esso associato, attualmente fruibile online nell'ambito della componente pubblica del SIT della Regione ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)). Ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio, D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., sono beni paesaggistici:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;

- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.



Individuazione del patrimonio culturale (Fonte VIR) e Layout d'impianto

All'interno della AVI sono stati individuati i seguenti **siti storico culturali segnalati dal PPTR**, così di seguito indicati. Nella tabella viene riportata la distanza dalla WTG più vicina.

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO_SITO	WTG più vicina	Distanza (m)
TROIA	CASEROTTE	POSTA	7	6010
TROIA	CASEROTTE	POSTA	7	6051
ROSETO VALFORTORE	JAZZO DEI MONTONI	JAZZO	2	7812
BICCARI	LA POSTA	POSTA	6	1320
LUCERA	MASSERIAA CAPO POSTA	POSTA	8	3394
TROIA	POSTA ANTINOZZI	POSTA	8	7145
BICCARI	MASSERIAA LA POSTA	MASSERIA	8	1716
LUCERA	MASSERIA POSTA MONTARATRO	MASSERIA	8	6395
BICCARI	SANTA MARIA IN VULGANO	MASSERIA	8	1612
ROSETO VALFORTORE	MULINO CAPOBIANCO 1	MASSERIA	1	9422
LUCERA	MASSERIA REGGENTE	MASSERIA	8	7925
LUCERA	MASSERIA MONTARATRO	MASSERIA	8	4899
BICCARI	SANT'ANTONIO	MASSERIA	9	1832
TROIA	SANT'ANTONIO	MASSERIA	8	7209
BICCARI	SANT'ANTONIO	MASSERIA	9	1821
TROIA	MASSERIA SANGIOVANNARO	MASSERIA	9	6662
TROIA	MASSERIA SAN CIREO	MASSERIA	8	9622
TROIA	MASSERIA GUARDIOLA - EX TITOLONE	MASSERIA	8	10518
TROIA	MASSERIA SAN VINCENZO	MASSERIA	8	9027
TROIA	MASSERIA CUPARONI	MASSERIA	8	6507
VOLTURINO	MASSERIA CARIGNANO	MASSERIA	5	7990
VOLTURINO	MASSERIA FARA DI MUSTO	MASSERIA	5	10086
VOLTURINO	MASSERIA CASONETTO	MASSERIA	5	9299
VOLTURINO	MASSERIA DE MARCO	MASSERIA	5	8385
VOLTURINO	MASSERIA GODUTI	MASSERIA	5	7572
VOLTURINO	MASSERIA DE TROIA	MASSERIA	3	7378
VOLTURINO	MASSERIA SANTACROCE	MASSERIA	3	7828
VOLTURINO	MASSERIA DANDINI	MASSERIA	1	6055
VOLTURINO	MASSERIA PUCCI	MASSERIA	1	6591
VOLTURINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	1	6399
VOLTURINO	MASSERIA GODUTI	MASSERIA	1	6369
VOLTURINO	MASSERIA MELILLO	MASSERIA	1	7165
VOLTURINO	MASSERIA CAGGIANELLI	MASSERIA	1	8151
VOLTURINO	MASSERIA DE RITIS	MASSERIA	1	9114
VOLTURINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	1	9926
VOLTURINO	MASSERIA SACCONI	MASSERIA	1	9845
BICCARI	MASSERIA DELL'ADDOLORATA	MASSERIA	2	1246
BICCARI	LE MEZZANE	MASSERIA	9	1560
BICCARI	MASSERIA I LAUNI	MASSERIA	8	1104
BICCARI	MASSERIA BUFALERIA	MASSERIA	7	924



COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO_SITO	WTG più vicina	Distanza (m)
BICCARI	MASSERIA RENZONE-EX S.CROCE	MASSERIA	4	534
BICCARI	MASSERIA IMBORCHIA	MASSERIA	3	2864
BICCARI	MASSERIA IMPICCIA	MASSERIA	5	3399
BICCARI	MASSERIA ALTILIA	MASSERIA	1	500
BICCARI	MASSERIA SAN PIETRO	MASSERIA	1	641
BICCARI	MASSERIA COLATAMBURO	MASSERIA	1	1303
BICCARI	MASSERIA SUOMO	MASSERIA	8	1410
BICCARI	MASSERIA DE LUCA-MENICHELLA	MASSERIA	9	760
BICCARI	MASSERIA VACARECCIA-SANTA MARIA DI BICCARI	MASSERIA	8	5820
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MULINO CONTINI	MASSERIA	9	8166
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MULINO CAPORASO	MASSERIA	9	8388
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA PANELLA	MASSERIA	9	5824
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DEL BISCO	MASSERIA	9	5793
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DEL PERO	MASSERIA	9	5173
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DIFESA	MASSERIA	9	4774
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA PARCO	MASSERIA	9	5038
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA LAMIA	MASSERIA	9	4169
TROIA	MASSERIA PIANO FORESTE	MASSERIA	8	10324
TROIA	MASSERIA SAN DOMENICO	MASSERIA	8	7066
TROIA	MASSERIA GOFFREDO	MASSERIA	8	5040
TROIA	MASSERIA RIZZABELLA	MASSERIA	8	6154
TROIA	MASSERIA IAMELI	MASSERIA	8	7234
TROIA	MASSERIA PORTA DI FERRO	MASSERIA	8	4911
TROIA	MASSERIA TORRICELLI	MASSERIA	8	3229
MOTTA MONTECORVINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	1	9999
VOLTURARA APPULA	MASSERIA RUGGERI	MASSERIA	1	10400
VOLTURARA APPULA	MASSERIA BRECCIOSA	MASSERIA	1	8004
VOLTURARA APPULA	MASSERIA MARANO	MASSERIA	1	8330
VOLTURARA APPULA	MASSERIA SERCHIA	MASSERIA	1	9182
VOLTURARA APPULA	MASSERIA IANNANTUONO	MASSERIA	1	9760
VOLTURARA APPULA	MASSERIA TORRETTA	MASSERIA	1	9316
VOLTURARA APPULA	MASSERIA FIORILLO	MASSERIA	1	10259
ALBERONA	MASSERIA SORDA	MASSERIA	1	1855
ALBERONA	MASSERIA SORDA-EX CASA SORDA	MASSERIA	1	3911
ALBERONA	MASSERIA MASCIOCO-EX CASA CECE	MASSERIA	1	2983
VOLTURINO	MASSERIA DE TROIA-EX DON ROCCO	MASSERIA	3	7383

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO_SITO	WTG più vicina	Distanza (m)
ALBERONA	MASSERIA CASSITTO	MASSERIA	5	5629
ALBERONA	MASSERIA LEMBO	MASSERIA	1	6471
ALBERONA	MASSERIA PETRUCCELLI	MASSERIA	1	4364
ALBERONA	MASSERIA CASARSA	MASSERIA	1	1749
ROSETO VALFORTORE	MASSERIA FALCONE	MASSERIA	1	5759
LUCERA	MASSERIA CENTROGALLO	MASSERIA	8	9327
LUCERA	MASSERIA MEZZANELLE	MASSERIA	8	10219
LUCERA	MASSERIA SANTA LUCIA	MASSERIA	8	9993
LUCERA	MASSERIA MACCHIONE	MASSERIA	8	8883
LUCERA	MASSERIA IL PESCE	MASSERIA	8	7161
LUCERA	MASSERIA MEZZANA GRANDE	MASSERIA	8	6366
LUCERA	MASSERIA BOZZINO	MASSERIA	8	5427
LUCERA	MASSERIA FIGLIOLA	MASSERIA	8	8074
LUCERA	MASSERIA CASANOVA	MASSERIA	6	7523
LUCERA	MASSERIA LOMBARDI	MASSERIA	5	8135
VOLTURINO	CARIGNANO	'VILLA'	3	9470
TROIA	LOCALITA' CANCARRO	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	9	8450
TROIA	LOCALITA' SAN DOMENICO	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	7	7585
TROIA	LOCALITA' CASINA MARCHESE	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	7	7133
BICCARI	LOCALITA' RENZONE	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	4	902
BICCARI	LOCALITA' SANTA CROCE	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	4	640
BICCARI	LOCALITA' MASSERIA SESSA	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	4	622
BICCARI	LOCALITA' POZZO D'INVERNO	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	1	449
BICCARI	TERTIVERI	ZONA INTERESSE ARCHEOLOGICO	3	2719
ROSETO VALFORTORE	MONTE SARACENO	VINCOLO ARCHEOLOGICO	2	6873

*Siti segnalati da PPTR presenti nell'AVI.*

**NESSUNO DEI BENI INDICATI È INTERESSATO DIRETTAMENTE DALLE OPERE PROPOSTE.**

## 6. AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO E SITI NOTI

Il comprensorio territoriale interessato dal progetto del parco eolico ricade territori comunali di Biccari e dei comuni limitrofi. Di seguito di riportano stralci della Carta preliminare delle presenze archeologiche e della viabilità antica e moderna, dalla quale si evince che tutte le opere previste in progetto sono esterne alle perimetrazioni individuate, tranne che per il cavidotto interrato che intercetta in tre punti aree di rispetto di siti storico culturali.

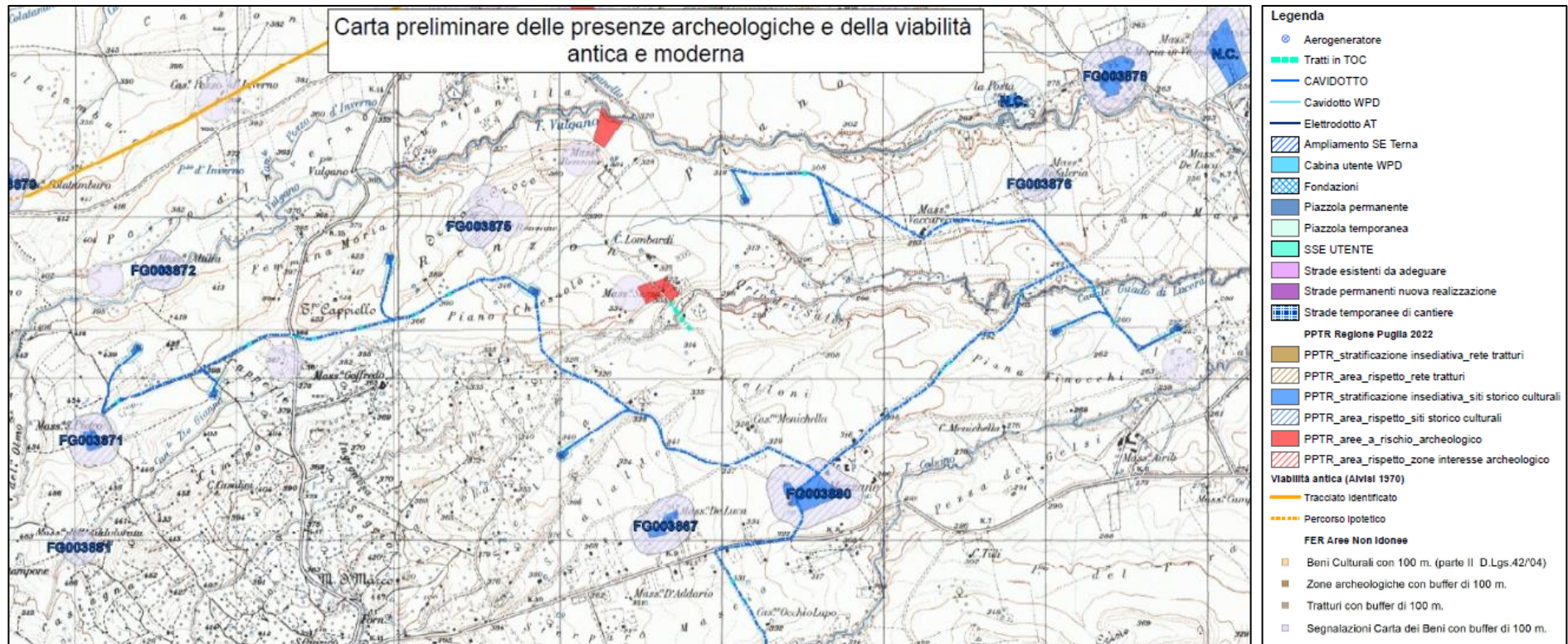
Si specifica tuttavia che:

(i) il cavidotto è un'opera interrata

(ii) le interferenze avranno luogo sempre su viabilità esistente.

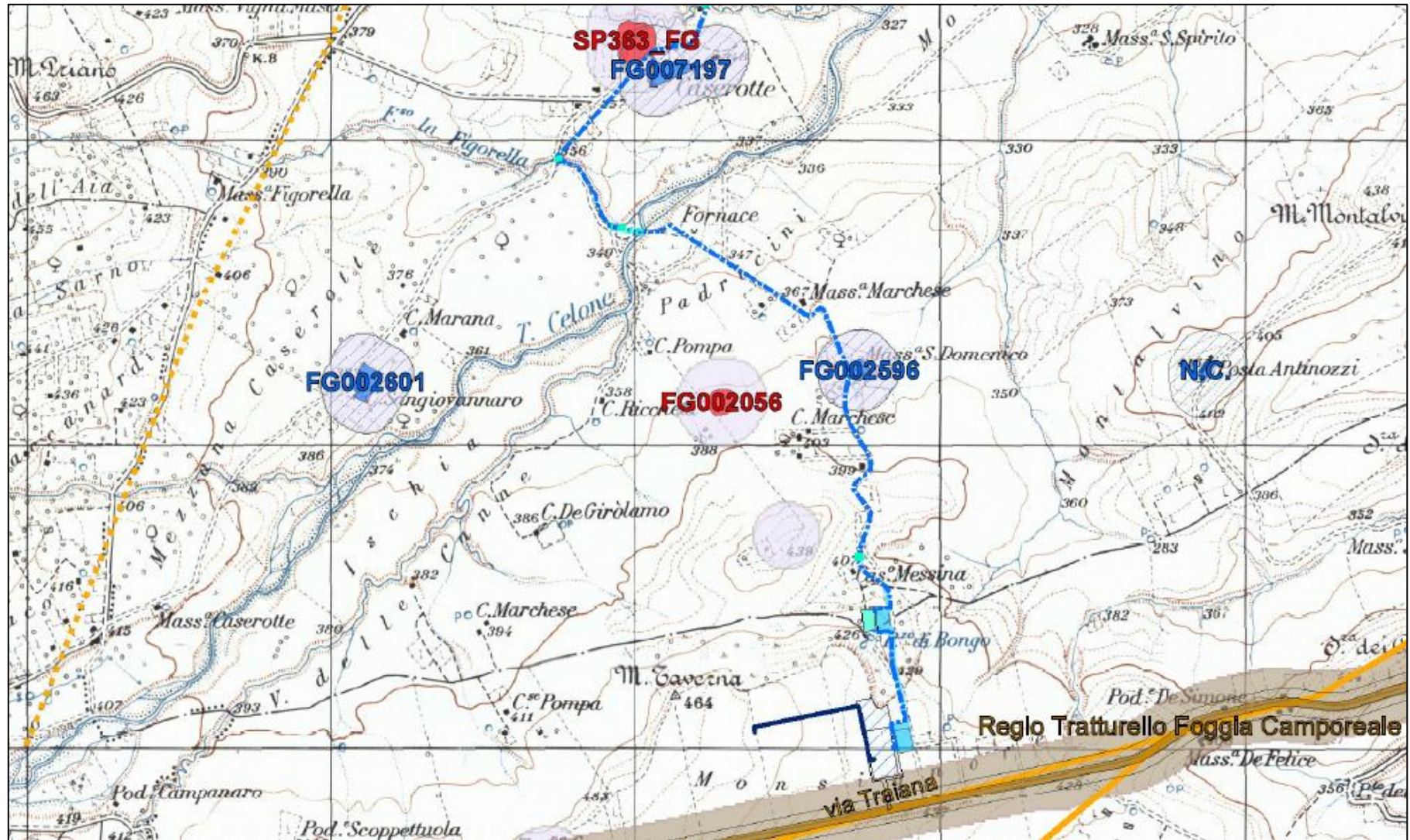
Si rimanda alla Carta del Rischio Archeologico ed alla Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico per ulteriori dettagli.





*Stralcio da Tavola II della Valutazione preventiva del Rischio archeologico – Segnalazioni archeologiche puntuali e aree a rischio archeologico – zona di impianto*





Stralcio da Tavola II della Valutazione preventiva del Rischio archeologico – Segnalazioni archeologiche puntuali e aree a rischio archeologico – zona SSE Utente

## h. AGENTI FISICI

### 1. RUMORE

Nello studio di impatto acustico sono stati identificati tutti i ricettori presenti in un buffer di 1 km dall'area di impianto. Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area di intervento è stata effettuata una misura in un punto rappresentativo del clima acustico nella zona di impianto. La posizione del punto di misura è indicata nell'inquadrimento cartografico alla pagina seguente, insieme a documentazione fotografica della stessa. L'esecuzione dei rilievi è stata effettuata in maniera conforme a quanto previsto dal DPCM 16/03/1998. Per le misure è stato utilizzato un FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE modello SVAN 957 numero di serie/matricola 15388, con amplificatore SV12L numero di serie/matricola 19529 e con microfono (marca ACO Pacific) modello 7052H numero di serie/matricola 43112. Il fonometro è stato fatto funzionare con schermo antivento. L'intera catena strumentale è periodicamente tarata nei laboratori metrologici I.C.E. Srl. (Certificati di taratura in corso di validità in allegato). La Catena strumentale utilizzata è pienamente conforme a quanto previsto dal DPCM 16/3/1998, art. 2.

Il punto di misura M1 è ubicato all'interno dell'area di impianto, ed è distante da qualunque viabilità che abbia un traffico apprezzabile. La misurazione è stata eseguita in data 24/11/2022, complessivamente dalle ore 11.30 alle ore 12.30. Sul posto era presente l'Ing. Antonio Campanale. Le condizioni climatiche durante la misura erano di vento quasi totalmente assente ed assenza di precipitazioni.

Punto di misura M1 Tempo di riferimento: DIURNO Tempo di Osservazione: Dalle ore 11.30 alle ore 12.30 del 24/11/2022 LIVELLO EQUIVALENTE RILEVATO <b>Punto di misura M1: <math>Leq = 44,0</math> dB(A)</b>
--

Nelle immagini che seguono si mostra l'ubicazione del punto di misurazione M1 in giallo e una foto effettuata durante il rilievo. Dall'analisi delle misure si evince che:

- il rumore presente nella zona è causato esclusivamente dalla rumorosità naturale (vento, uccelli, insetti);
- in corrispondenza del punto di misura M1 non si sono rilevate sorgenti di rumore significative in zona ad eccezione delle attività agricole eseguite sporadicamente;
- le condizioni climatiche durante la misura erano di vento quasi nullo (in corrispondenza dello strumento) ed assenza di precipitazioni;
- non erano distinguibili rumori provenienti da altre installazioni eoliche esistenti né da altre sorgenti specifiche di altra natura.





*Inquadramento su ortofoto con indicazione – in giallo – del punto di misura M1 tra la WTG 4 e WTG5*



*Foto del punto di rilievo fonometrico*

## 2. VIBRAZIONI

Nel contesto interessato, allo stato attuale, l'unica attività umana è l'attività agricola. Non sono presenti sorgenti di vibrazione di carattere industriale, edile o legate ai trasporti. Le vibrazioni prodotte dai mezzi movimento terra sono di durata estremamente ridotta nel tempo (limitate ai momenti di effettiva lavorazione agricola) e di entità modesta.

## 3. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

I ricettori sensibili sono i medesimi individuati con riferimento all'agente fisico rumore. Non ci sono ricettori nelle immediate vicinanze dell'impianto, a distanze tali da essere interessati dai campi elettromagnetici che saranno prodotti (v. paragrafo dedicato).

Dal punto di vista dei livelli attuali di inquinamento elettromagnetico nelle aree di impianto, si osserva che non sono ad oggi presenti sorgenti significative.

## 4. RADIAZIONI OTTICHE

Non sono attualmente presenti nell'area interessata dal progetto impianti di illuminazione pubblica né tantomeno privata. Non è quindi attualmente presente alcuna sorgente che possa costituire fonte di inquinamento luminoso.

### **i. STATO DEI LUOGHI ED USO DEL SUOLO - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

Di seguito la rappresentazione dello stato dei luoghi scelti per l'installazione delle opere di progetto e del contesto paesaggistico di riferimento, mediante, ove non diversamente specificato, scatti fotografici eseguiti in occasione dei sopralluoghi in sito.

Si rappresenta che sono state scattate un gran numero di fotografie, e che verranno qui proposte le più significative, anche riunite in panoramiche.



1. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SITO DI IMPIANTO

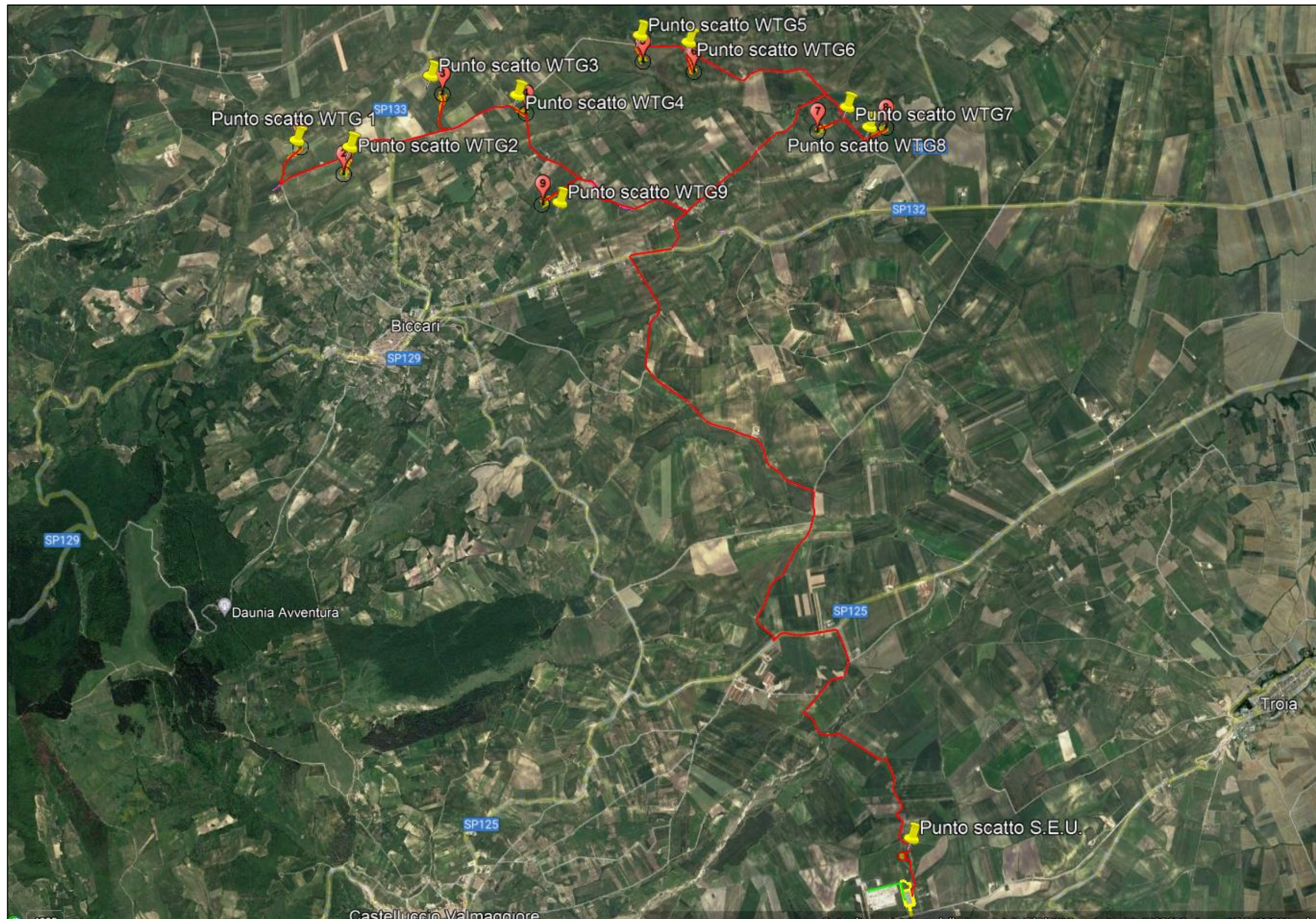


Fig.: Ubicazione dei punti di presa dalle WTG di progetto

Di seguito la documentazione fotografica dello stato dei luoghi prescelti per l'installazione degli aerogeneratori, su scala ampia.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 1.*

Sopralluogo di Novembre 2022: A sinistra si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 2.*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 3.*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 4*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 5*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 6*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG.





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 7*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 8*

Sopralluogo di Novembre 2022: A sinistra si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG





*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 9*

Sopralluogo di Novembre 2022: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG



2. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA OPERE DI CONNESSIONE



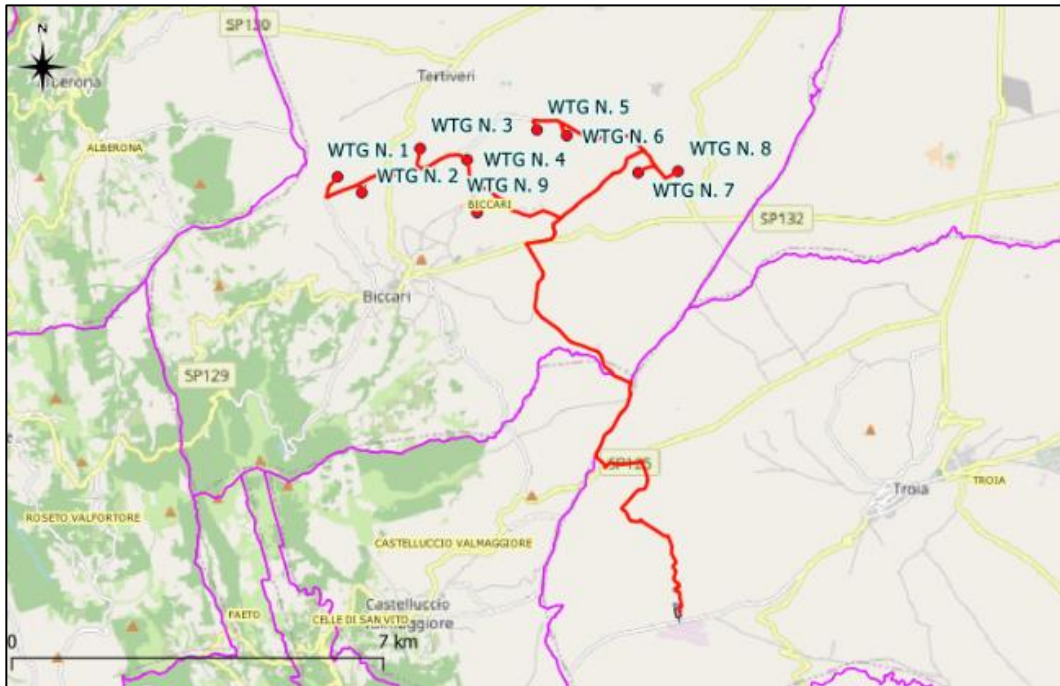
*Terreni di installazione SEU*



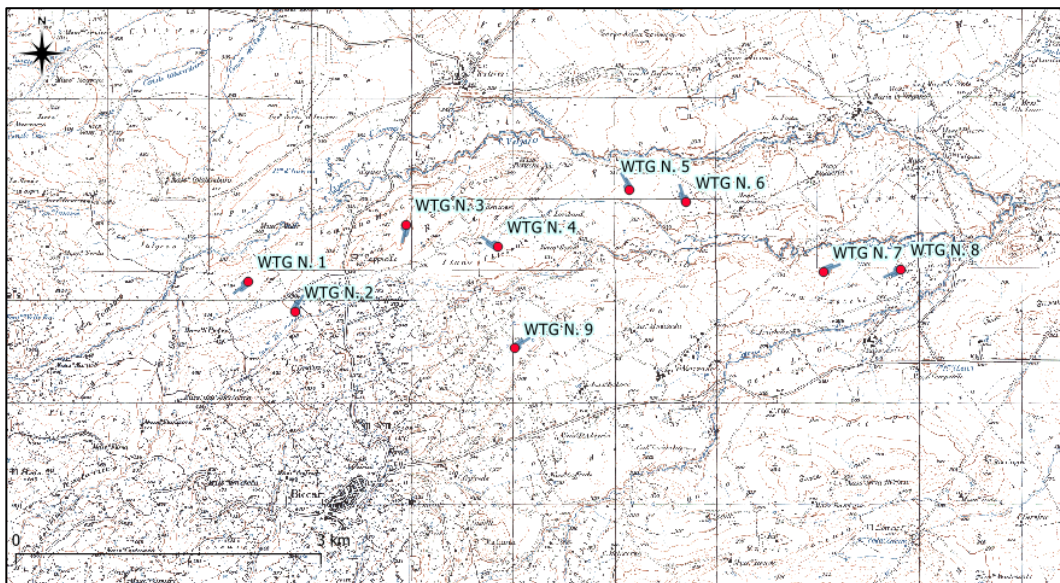
### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **a. UBICAZIONE**

Si riporta nelle figure sottostanti un inquadramento a scala ampia dell'area interessata dall'intervento.



*Localizzazione a scala ampia del sito di intervento con confini comunali (non in scala)*



*Localizzazione su IGM area installazione WTG (non in scala)*

Di seguito alcuni stralci di inquadramento su ortofoto con evidenza, per ciascuna WTG, dell'area delle piazzole e della viabilità di accesso.

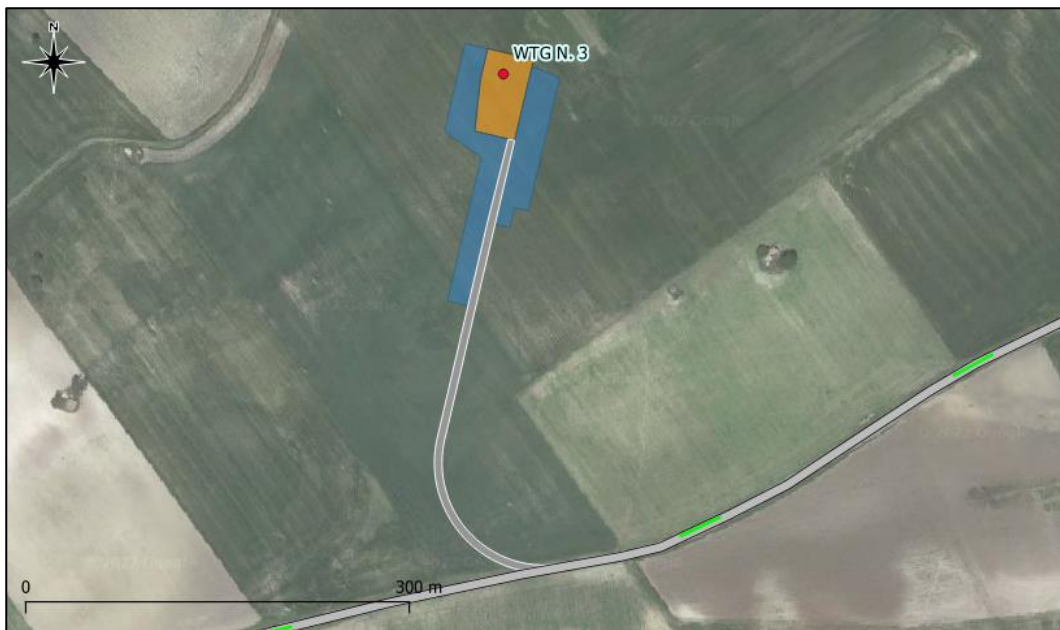




*WTG 1 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)*



*WTG 2 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione), viabilità di accesso (in grigio), viabilità di accesso temporanea di cantiere (in verde) e viabilità di accesso da adeguare (in nero) con tratto in TOC (colore verde)*



WTG 3 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)



WTG 4 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)





WTG 5 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)



WTG 6 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)



WTG 7 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)



WTG 8 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio)





*WTG 9 – Piazzola temporanea (in blu), permanente (in arancione) e viabilità di accesso (in grigio) e viabilità da adeguare in nero con slarghi da realizzare (colore arancione)*

## **b. DIMENSIONI**

Il progetto proposto, destinato alla produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, prevede l'installazione di un impianto con potenza complessiva di 55,8 MW, ubicato in agro del Comune di Biccari in Provincia di Foggia.

La scelta dell'aerogeneratore potrebbe essere effettuata tra i due modelli sottoelencati prima dell'avvio dei lavori:

- modello SIEMENS GAMESA SG 170 6.0 – 6.2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170 m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 208,5 mt slt;
- modello VESTAS V162, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 162 m (raggio rotore pari a 81 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 204,35 mt slt.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali, ma di altri costruttori, potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori del presente progetto, e potrebbero sostituire quelle citate. Ferme restando le caratteristiche geometriche e prestazionali appena enunciate, il modello di aerogeneratore effettivamente utilizzato sarà pertanto scelto prima dell'avvio dei lavori e comunicato unicamente alla Comunicazione di Inizio Lavori.

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto avrà un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di massimo 208,5 mt rispetto al suolo.

Il progetto prevede inoltre l'installazione e messa in opera, in conformità alle indicazioni fornite da TERNA SpA, gestore della RTN, e delle normative di settore di:

- cavi interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori;
- cavi interrati MT 30 kV di connessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione di trasformazione utente per la connessione elettrica alla RTN;
- sottostazione elettrica utente 30/150 kV (SSU);
- cavo interrato AT 150 kV di connessione tra lo stallo di uscita della SSU e lo stallo dedicato della SSE di TERNA.

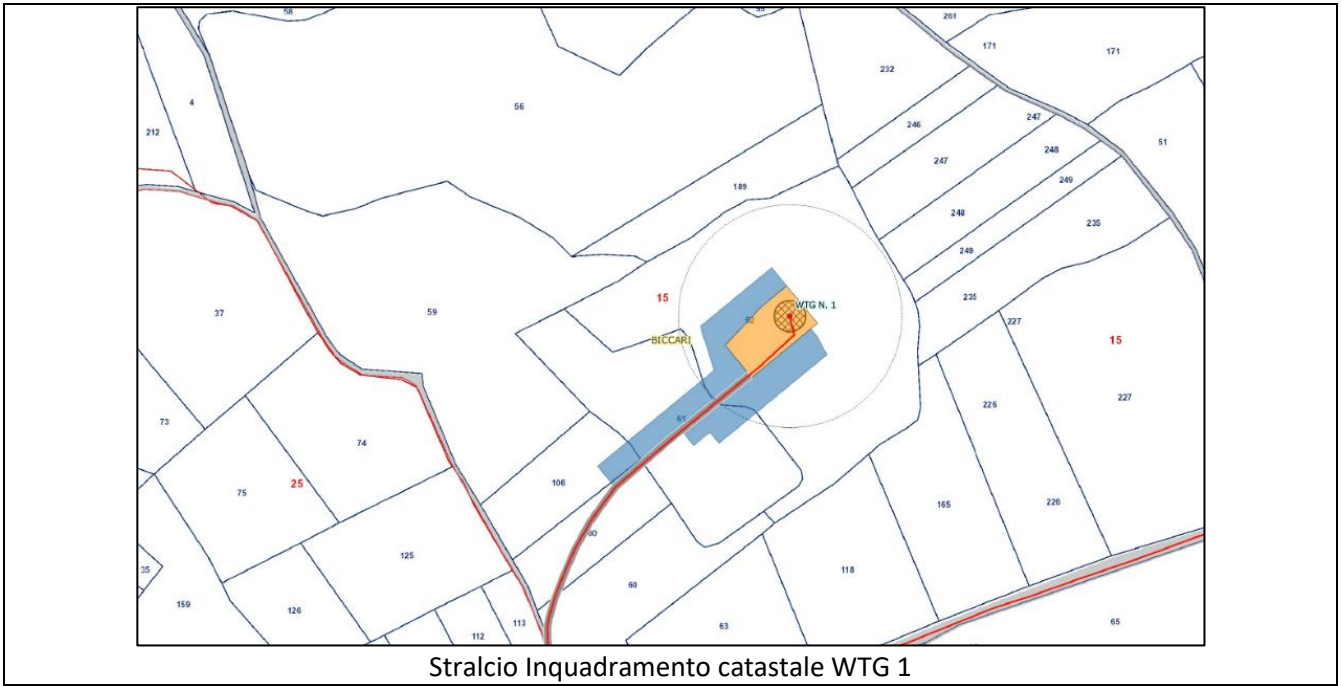
### **c. INQUADRAMENTO CATASTALE**

Di seguito gli estremi catastali delle particelle occupate dagli aerogeneratori e dalla SSE utente. Si rimanda al Piano particellare per informazioni di maggior dettaglio.

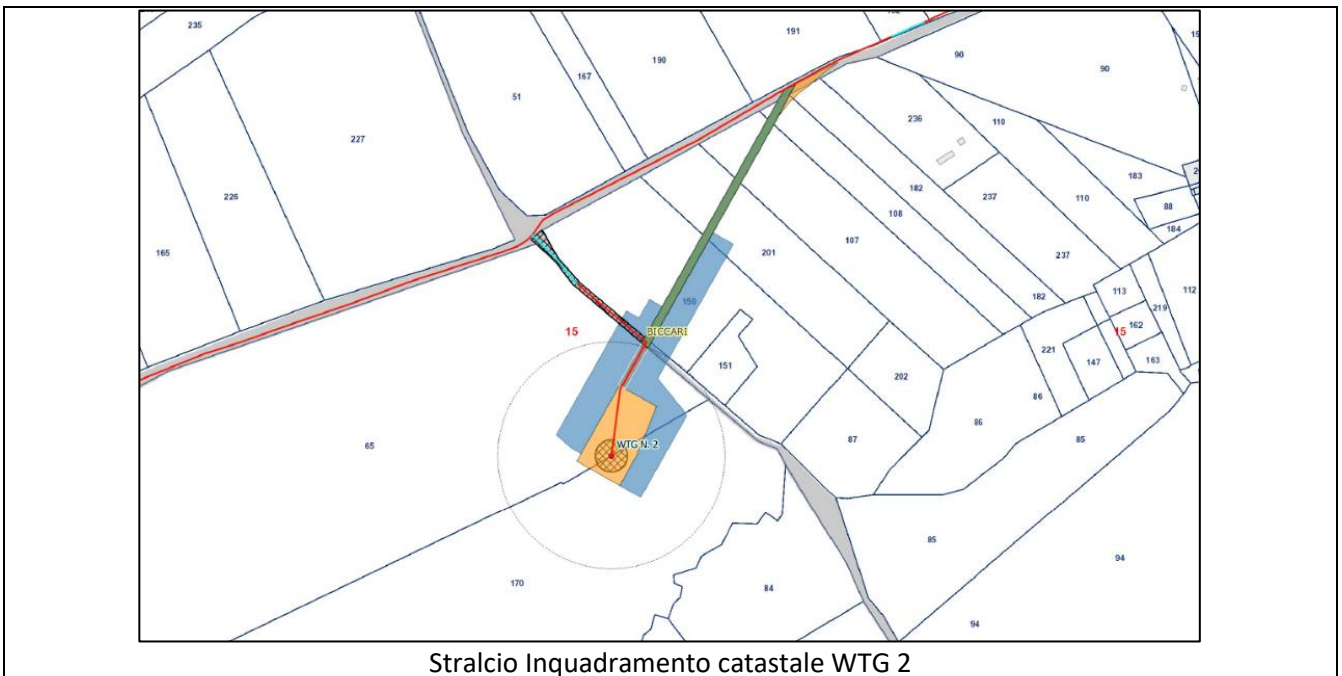
WTG	COMUNE	Estremi catastali		Coordinate WGS84 UTM 33N	
		Fg.	P.IIa	E	N
1	Biccari	15	62	515327	4584998
2	Biccari	15	65	515787	4584699
3	Biccari	16	382	516878	4585557
4	Biccari	16	320	517781	4585341
5	Biccari	17	327	519075	4585899
6	Biccari	17	132	519636	4585776
7	Biccari	19	14	520985	4585090
8	Biccari	19	86	521747	4585118
9	Biccari	22	111	517939	4584330
SSE UTENTE	Troia	6	80-81	521682	4577194

Si riportano di seguito alcuni stralci della cartografia catastale. Per una rappresentazione a scala di maggior dettaglio, si rimanda all'elaborato dedicato.



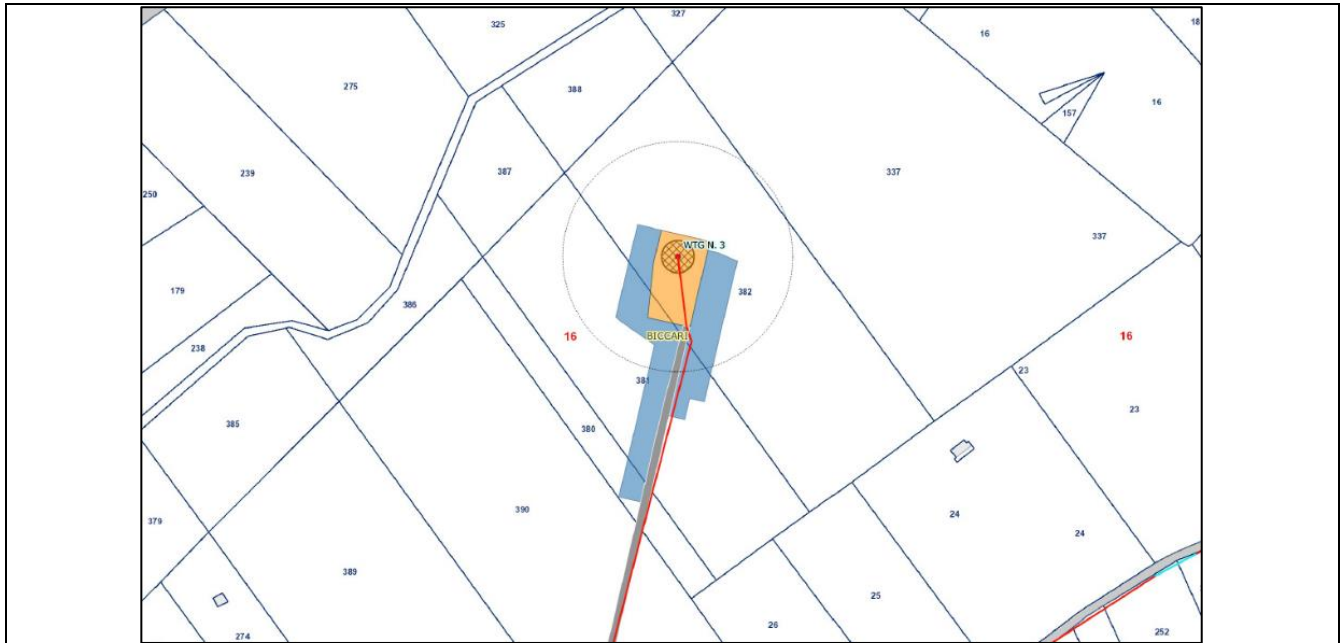


Stralcio Inquadramento catastale WTG 1



Stralcio Inquadramento catastale WTG 2

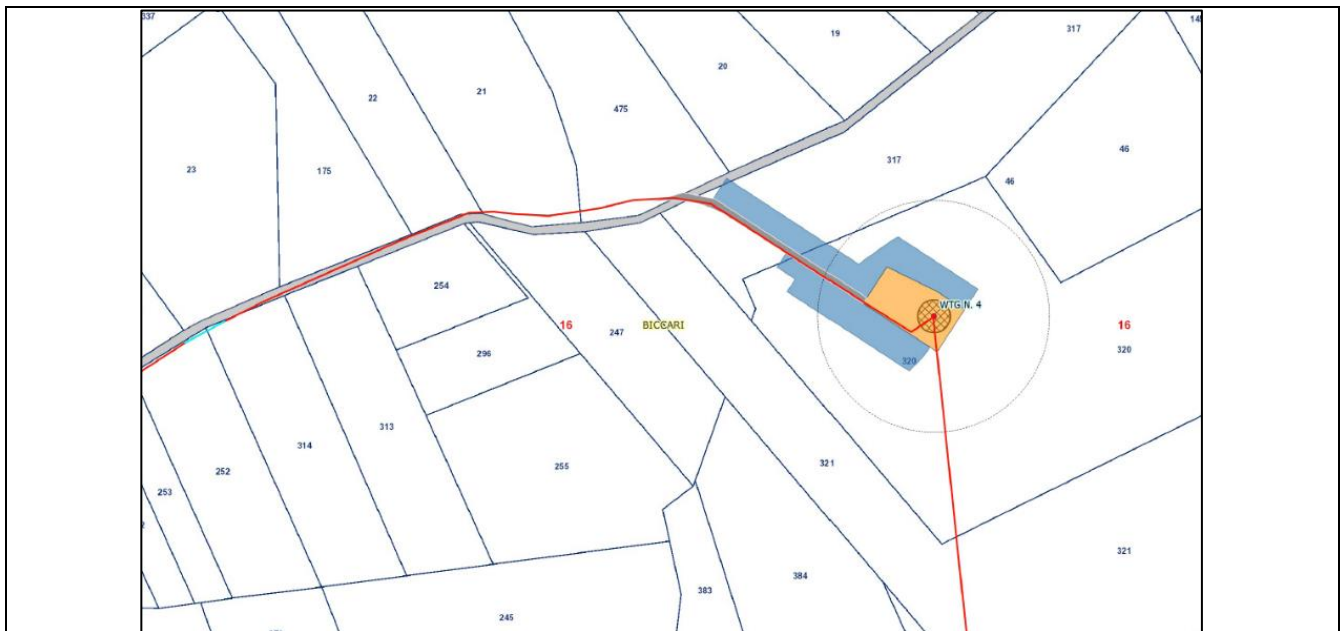




Stralcio Inquadramento catastale WTG 3

**Legenda**

● WTG	Opere elettriche	Elettrodotto AT	Piazzola temporanea	SSE Utente	Strade temporanee di cantiere	CS2	Strade
Ampliamento SE Terna	Area spazzata dal rotore	Fondazioni	Slarghi	SSE	Trati in TOC	Fabbricati	Strada
Area pertinenziale	Elettrodotto	Piazzola permanente		Strada di accesso	Cabina di sezionamento	Fogli	Particelle
				Strade esistenti da adeguare	CS1		
				Strade permanenti nuova realizzazione			

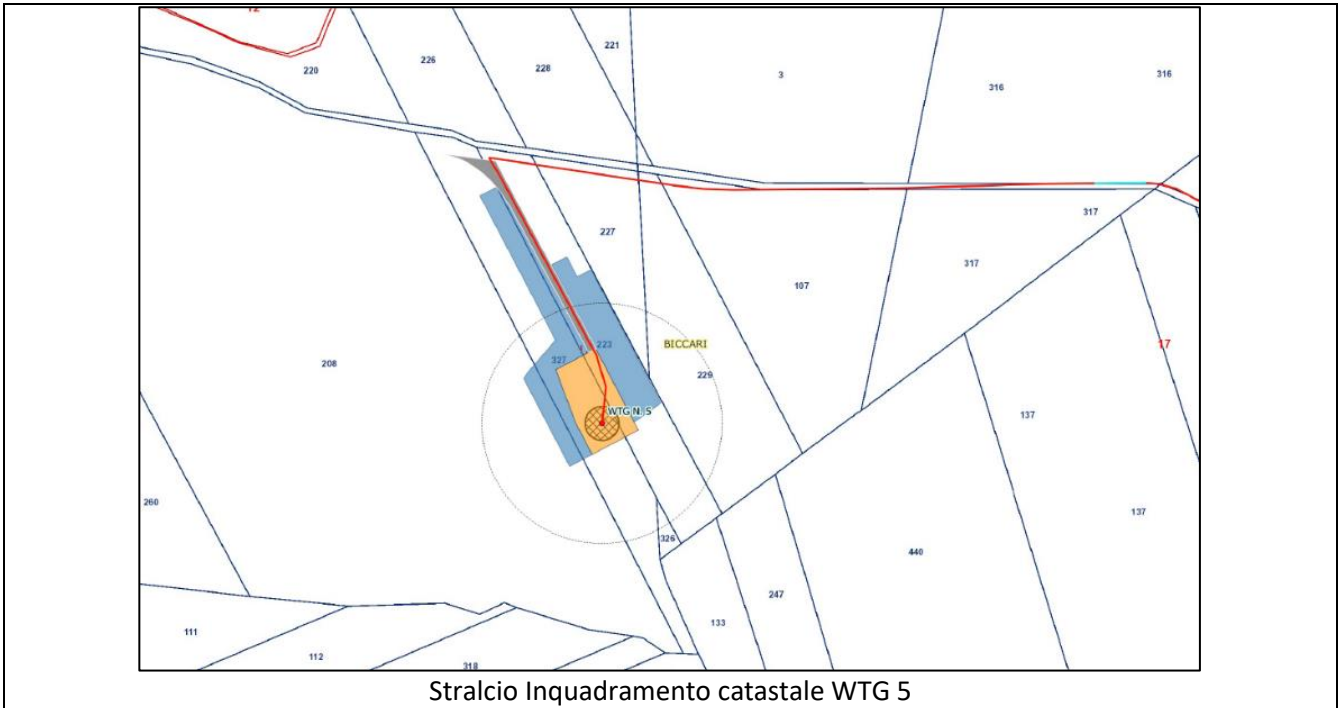


Stralcio Inquadramento catastale WTG 4

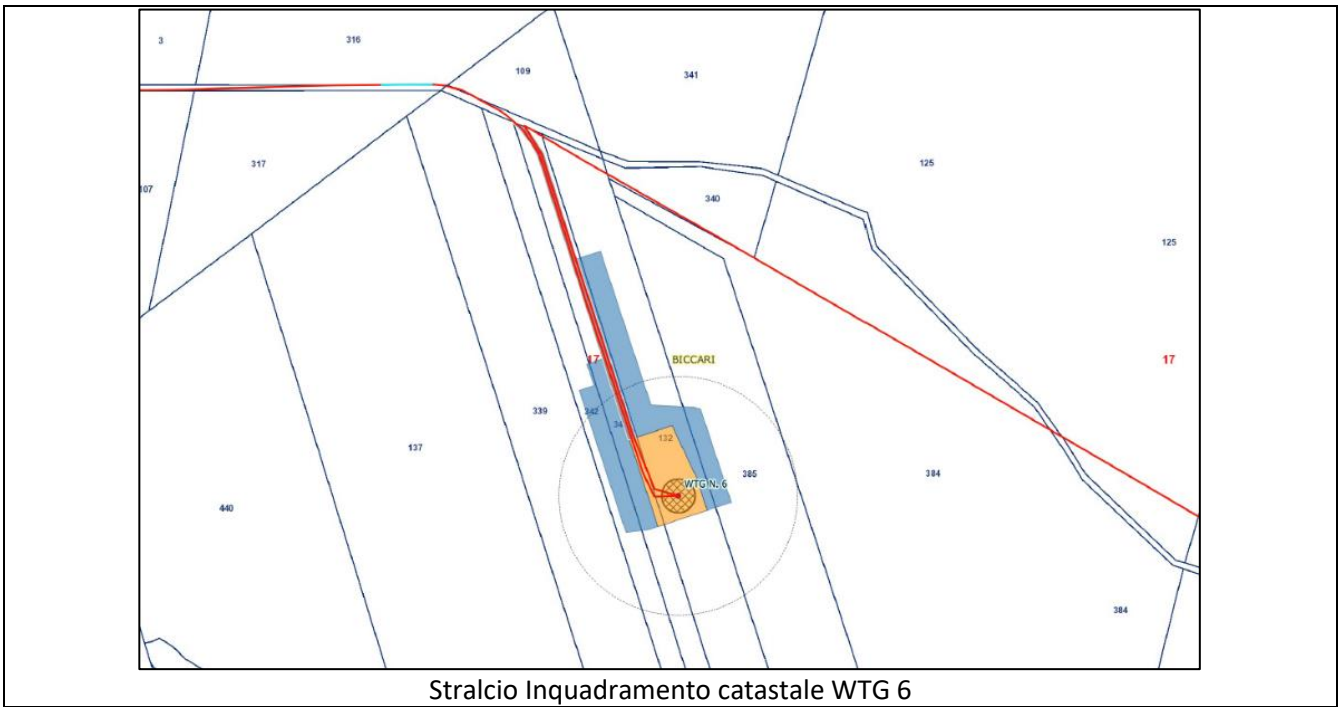
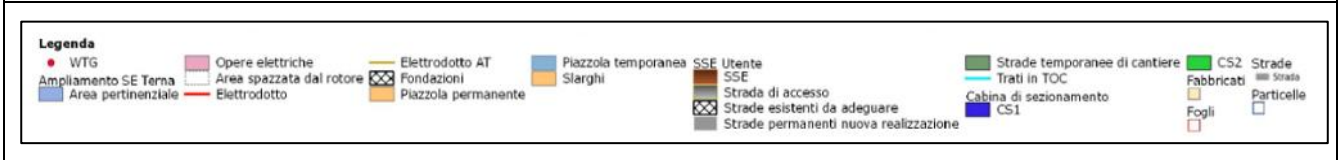
**Legenda**

● WTG	Opere elettriche	Elettrodotto AT	Piazzola temporanea	SSE Utente	Strade temporanee di cantiere	CS2	Strade
Ampliamento SE Terna	Area spazzata dal rotore	Fondazioni	Slarghi	SSE	Trati in TOC	Fabbricati	Strada
Area pertinenziale	Elettrodotto	Piazzola permanente		Strada di accesso	Cabina di sezionamento	Fogli	Particelle
				Strade esistenti da adeguare	CS1		
				Strade permanenti nuova realizzazione			

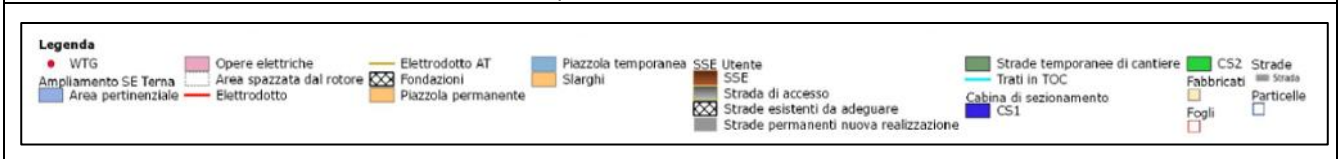




Stralcio Inquadramento catastale WTG 5



Stralcio Inquadramento catastale WTG 6





Stralcio Inquadramento catastale WTG 7

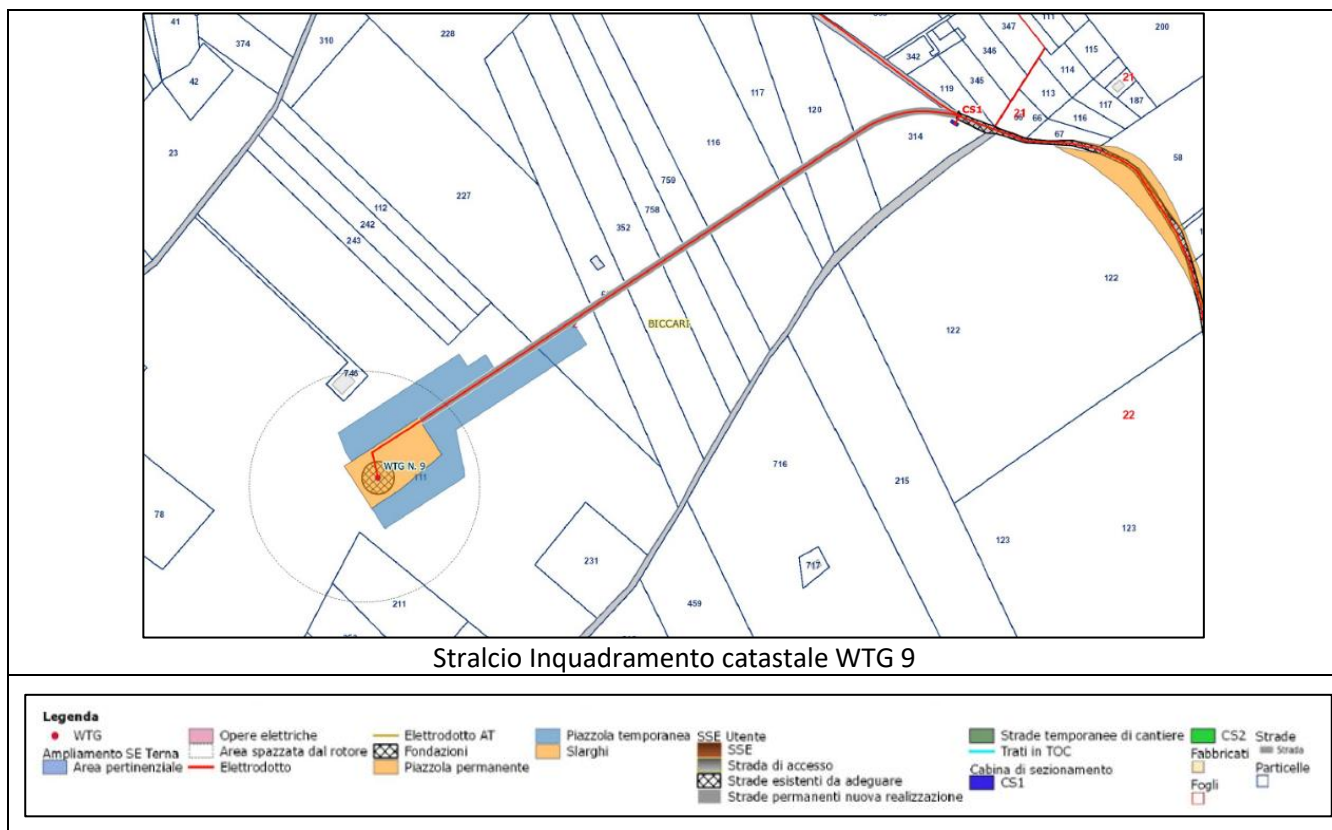
Legenda							
● WTG	Opere elettriche	Elettrodotto AT	Piazzola temporanea	SSE Utente	Strade temporanee di cantiere	CS2	Strade
Ampliamento SE Terna	Area spazzata dal rotore	Fondazioni	Slarghi	SSE	Trati in TOC	Fabbricati	Strade
Area pertinenziale	Elettrodotto	Piazzola permanente		Strada di accesso	Cabina di sezionamento	Fogli	Particelle
				Strade esistenti da adeguare	CS1		
				Strade permanenti nuova realizzazione			



Stralcio Inquadramento catastale WTG 8

Legenda							
● WTG	Opere elettriche	Elettrodotto AT	Piazzola temporanea	SSE Utente	Strade temporanee di cantiere	CS2	Strade
Ampliamento SE Terna	Area spazzata dal rotore	Fondazioni	Slarghi	SSE	Trati in TOC	Fabbricati	Strade
Area pertinenziale	Elettrodotto	Piazzola permanente		Strada di accesso	Cabina di sezionamento	Fogli	Particelle
				Strade esistenti da adeguare	CS1		
				Strade permanenti nuova realizzazione			





## d. CONCEZIONE DEL PROGETTO

### 1. ANALISI PRELIMINARI

L'area oggetto di intervento è stata individuata sulla base di considerazioni inerenti la:

- ventosità, per garantire di realizzare l'impianto in una zona avente adeguata producibilità eolica;
- fattibilità tecnica dell'inserimento delle opere secondo i criteri di seguito elencati.

Individuata l'area di intervento, è stato definito il layout dell'impianto tenendo conto dei seguenti criteri:

- **Analisi vincolistica:** tutte le WTGs ricadono nella zona IBA - Monti della Daunia. L'impatto delle opere sulla componente avifaunistica è stato accuratamente valutato da specialista che ha eseguito anche monitoraggi ante-operam ed ai cui elaborati si rimanda per tutti i dettagli. Si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree con vincoli ostatici alla realizzazione dell'impianto;
- **Distanza tra gli aerogeneratori:** si è impostata una distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 5 volte il diametro del rotore nella direzione principale del vento e di 3 volte il diametro nella direzione ortogonale, in accordo con "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- **Distanza dalle strade:** in accordo a quanto previsto nel DM 10/9/2010, Allegato 4, p.to 7, la distanza di ogni aerogeneratore dalla strada, posta pari ad almeno 210 metri, è maggiore di 150 m ed è maggiore della altezza massima degli aerogeneratori;

- **Distanza dagli edifici abitati o abitabili**: al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dal Rumore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer di almeno 450 metri da tutti gli edifici abitati o abitabili sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- **Minimizzazione dell'apertura di nuove strade**: il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile la realizzazione di nuove strade, anche per non suddividere le proprietà terriere;
- **Rispetto della attuale vocazione agricola del territorio**: tutti gli aerogeneratori e le relative opere di impianto sono ubicati in terreni che non sono attualmente coltivati né a vigneto, né ad uliveto; ma sono adibiti a seminativo;
- **Minimizzazione della occupazione di suolo dell'impianto nella sua configurazione definitiva**: tutte le opere di impianto sono state progettate per minimizzare l'occupazione definitiva di suolo, che sarà di appena 4,13 ettari, pari a circa 740 mq per MW eolico installato, comprensiva di tutte le opere annesse (viabilità, SEU).

Oltre che ai criteri puramente tecnici, la progettazione dell'intervento ha tenuto conto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggistici, ambientali e storici rilevanti.

I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento degli impianti eolici nei contesti territoriali, prescrivono distanze minime, che sono state rispettate durante la progettazione dell'impianto.

Dalle indagini finalizzate all'individuazione del sito dal punto di vista anemometrico e nel rispetto dei vincoli ambientali paesaggistici, è stata individuata l'area in cui ubicare l'impianto.

In riferimento alle **potenzialità anemologiche**, il sito risulta idoneo alla realizzazione del progetto. Infatti, dall'analisi delle condizioni meteorologiche ed anemometriche è stato evidenziato come lo stesso risulti atto all'installazione proposta, sia in riferimento ai requisiti tecnici minimi di fattibilità e sicurezza, sia in termini di producibilità. Stando ai contenuti della relazione generali di progetto, si prevede una **produzione annua di 151.874 GWh, pari a circa 2.722ore equivalenti**.

Dalle analisi condotte per la redazione del progetto, tutte le WTGs ricadono nella zona IBA; tuttavia, come dimostrato nello Studio di incidenza, il sito non presenta criticità tali da rendere l'area d'installazione, intesa come area d'impianto e area di realizzazione delle opere ad esso connesse, non conforme, dal punto di vista dei piani di pianificazione e tutela del territorio, alla realizzazione dell'intervento proposto.

## 2. ANEMOMETRIA

È stata realizzata una modellazione dell'impianto utilizzando dati altimetrici provenienti dalla rete TINITALY, con input anemometrico costituito da dati provenienti da una torre anemometrica virtuale forniti da VORTEX, società che fornisce dati anemologici virtuali sulla base di estrapolazioni derivate da modelli mesoscala con risoluzione territoriale pari a 100 m.

L'insieme di dati di vento è stato associato ad un modello digitale del territorio, opportunamente esteso intorno all'area d'interesse, per costituire l'input del codice di simulazione anemologica WAsP. Il modello territoriale, o DTM, fornisce al software tutte le informazioni legate all'andamento altimetrico del terreno, alla distribuzione di rugosità superficiale ed, eventualmente, alla presenza di ostacoli naturali o infrastrutturali che possono esercitare un sensibile effetto indotto sul regime anemologico locale.



WASP è in grado di calcolare la distribuzione orizzontale e verticale dei principali parametri anemologici caratterizzanti l'area circostante il punto di misura. I valori di tali parametri, calcolati su ciascuna delle posizioni previste per l'installazione delle macchine, ed associati alle curve di prestazioni del modello di aerogeneratore selezionato, permettono di operare una stima del valore di produzione di energia media annua attesa dall'impianto, al netto delle perdite per scia aerodinamica indotte dagli effetti d'interferenza reciproca tra le turbine.

I risultati finali verranno espressi in termini di percentile P50, ossia il valore di resa energetica che l'impianto attende di realizzare sul lungo periodo, con la probabilità pari al 50% che tale livello di energia prodotta venga raggiunto o superato.

La tabella sottostante riporta la sintesi dei risultati della producibilità d'impianto in termini di produzione media annuale [GWh/a] ed ore equivalenti [Heq]:

Potenza installata [MW]	Turbine	Modello turbina	Altezza mozzo [m]	AEP Lorda [GWh/a]	Perdite scia [%]	Perdite tecniche [%]	AEP Netta P50	
							[GWh/a]	[Heq]
55,8	9	SG170-6,2MW	125	169.376	2,0	8,50	151.874	2.722

*Sintesi dei risultati della producibilità d'impianto*

Per approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica dedicata.

### 3. LOGISTICA DI TRASPORTO

Le problematiche connesse ai trasporti rappresentano un aspetto molto importante nell'ambito della realizzazione di un impianto eolico. La scelta finale del percorso da effettuare è stata quindi oggetto di accurate valutazioni, per garantire che i mezzi possano raggiungere il sito senza difficoltà e, soprattutto, limitando il numero di interventi da apportare alle strade e al territorio circostante.

Il sito di realizzazione è facilmente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio, e le turbine e le altre componenti di impianto potranno essere trasportate sul sito senza particolari sconvolgimenti della viabilità esistente.

Il percorso prevede i seguenti movimenti:

- A. Uscita del mezzo dal molo interportuale di Manfredonia;
- B. Movimento in direzione sudovest verso Lungomare del Sole;
- C. Svoltare per via Ozita e successivamente per Piazzale Mons. G.B. Scalabrini;
- D. Svoltare a destra e prendere Via David Magister;
- E. Svoltare a sinistra e prendere Viale Giuseppe di Vittorio;
- F. Mantenere la destra per continuare su SP5;
- G. Mantenere la sinistra al bivio, seguire le indicazioni per Foggia ed entra in strada Statale 89 Garganica/SS89;
- H. Proseguire dritto su Via Manfredonia/SS673 Dir/SS89;
- I. Continuare su Via Tangenziale/SS673;
- J. Prendere lo svincolo per Foggia/Campobasso;
- K. Entrare in SS16 Adriatica/SS16/SS673;
- L. Guidare in direzione Biccari;
- M. Svoltare a destra in Tratturo Biccari;
- N. Continuare su Quartiere S. Giusto/SP117;
- O. Continuare su SP132 per circa 5,5km.

Le informazioni di dettaglio, anche in forma grafica, relativamente al percorso descritto sono riportate nella relazione sulla viabilità.

Si riporta di seguito una rappresentazione grafica delle modalità di accesso alle piazzole di ciascun aerogeneratore.



WTG 9: Accesso attraverso strada comunale a sud. Adeguamento della viabilità esistente. Attraverso degli slarghi ad hoc si accede alla WTG 9.



WTG 7 e 8: Accesso alla WTG 7 e 8



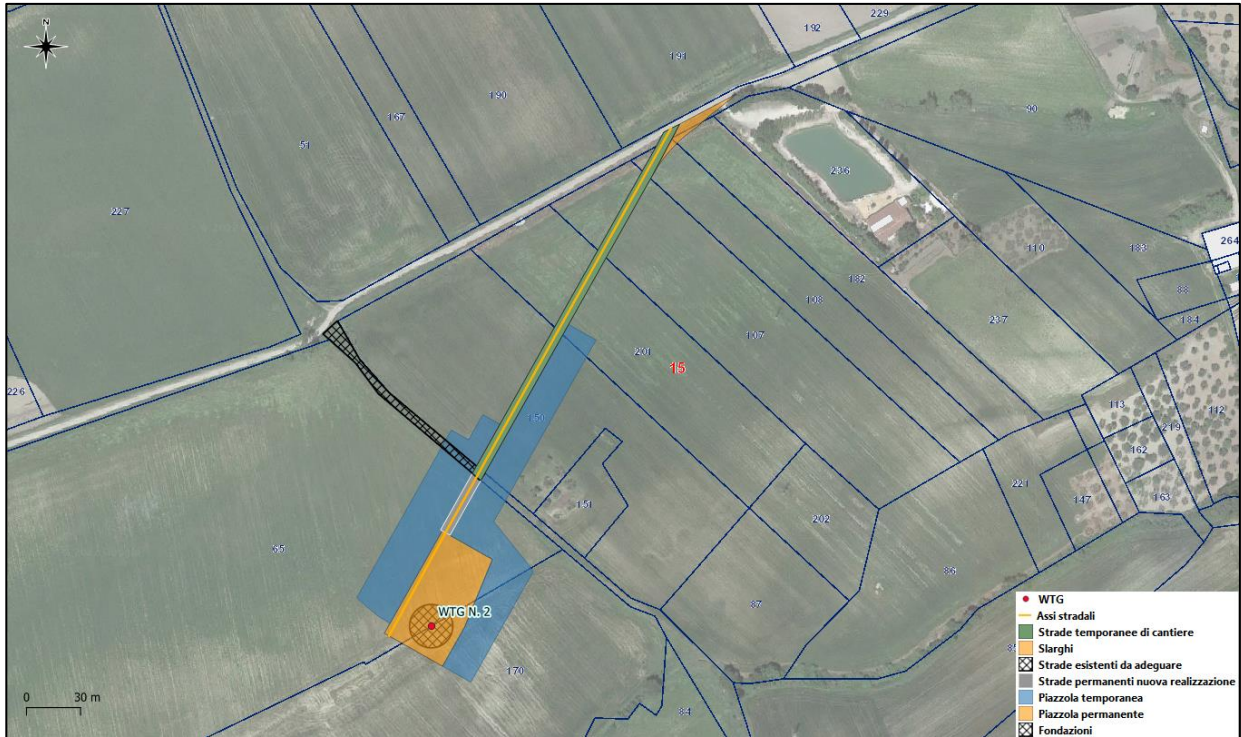


WTG 5 e 6: Accesso da SC in normale senso di marcia



WTG 3 e 4: Accesso da SC





WTG 2: Attraverso ad uno slargo si accede alla strada per l'accesso alla WTG 2



WTG 1: Accesso attraverso strada comunale a sud. Svolta a destra e proseguire in normale senso di marcia



#### 4. CRITERI DI SCELTA PER L'AEROGENERATORE DA IMPIEGARSI

Di seguito un elenco delle principali considerazioni da valutarsi per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, è da valutarsi la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, è da valutarsi la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è da valutarsi la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è da valutarsi la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, è da valutarsi l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

Dal momento che la tecnologia nel settore della produzione di turbine eoliche è in continua evoluzione, in occasione della stesura del progetto esecutivo, fase successiva alla ufficializzazione della Autorizzazione Unica per la realizzazione dell'impianto in oggetto, la società proponente l'intervento effettuerà un'indagine di mercato per verificare i seguenti aspetti:

- migliore tecnologia disponibile in quel momento;
- disponibilità effettiva degli aerogeneratori necessari per la realizzazione dell'impianto;
- costo degli stessi in funzione del tempo di ammortamento dell'investimento calcolato inizialmente.

La società proponente, pertanto, si riserva di selezionare, mediante bando di gara, il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, fatto salvo il rispetto dei requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e conformemente alle autorizzazioni ottenute.

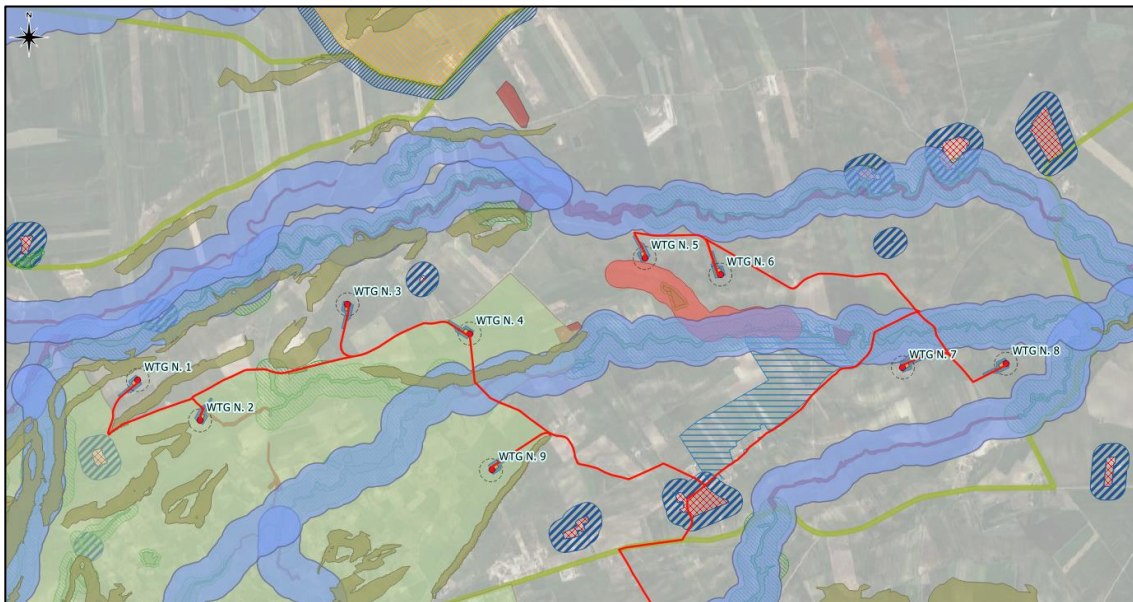
#### 5. CRITERI DI SCELTA PER LA DEFINIZIONE DEL TRACCIATO CAVIDOTTI

Il percorso dei cavidotti è stato definito in considerazione delle esigenze di limitare ed ove possibile eliminare gli oneri ambientali legati alla realizzazione dell'opera e dei seguenti aspetti:

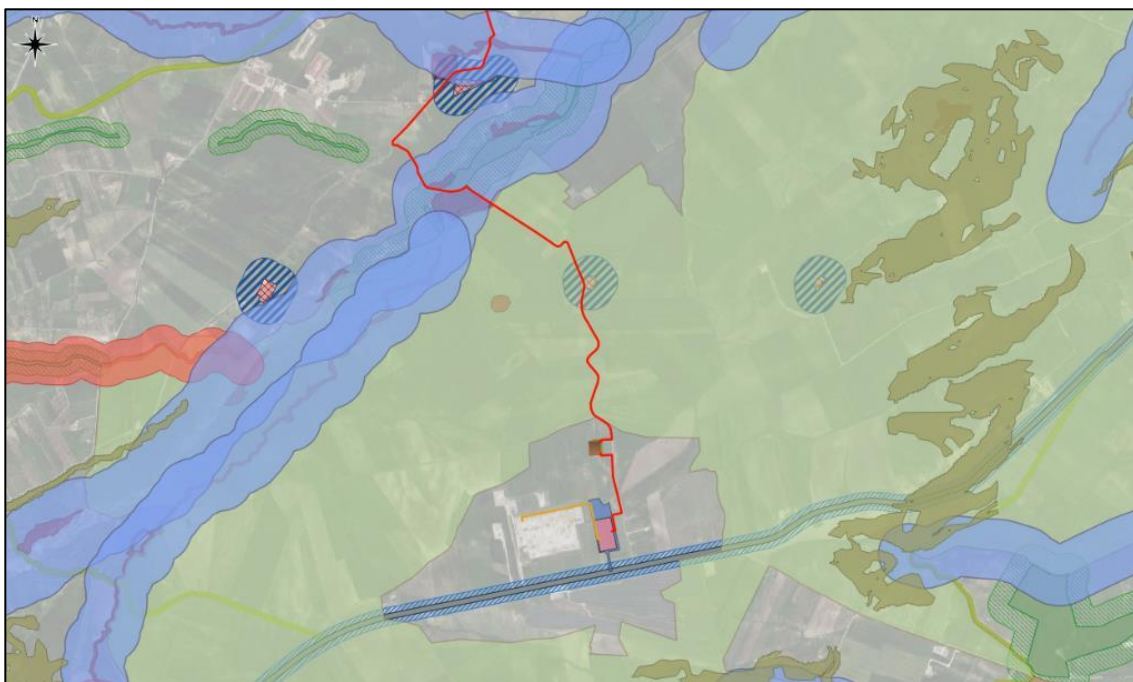
- evitare interferenze con ambiti tutelati ai sensi dei vigenti piani urbanistici-territoriali-paesaggistici-ambientali;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantire la massima efficienza, limitare e contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che monetari legati alla realizzazione dell'opera;
- utilizzare la viabilità esistente, al fine di limitare l'occupazione territoriale;

- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.

Nelle immagini che seguono si riportano gli stralci a scala ampia del percorso del cavidotto con le perimetrazioni da PPTR.



*Stralcio a scala ampia del percorso del cavidotto parco su PPTR – area impianto*



*Stralcio a scala ampia del percorso del cavidotto su PPTR – area SSE*

Si rimanda all'elaborato cartografico di progetto per una visualizzazione di miglior dettaglio del percorso seguito dai cavidotti a servizio dell'impianto eolico proposto e la localizzazione della sottostazione di trasformazione e del punto di consegna.



## **e. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELLE OPERE IN PROGETTO**

Di seguito sarà fornita una descrizione delle principali caratteristiche delle unità di produzione, che nella presente relazione saranno citate in maniera sommaria. Per gli approfondimenti relativi alla definizione tecnica degli elementi d'impianto si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto.

### **1. AEROGENERATORI**

La società proponente si riserva di selezionare il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, rispettando i requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e le autorizzazioni ottenute.

Ad oggi la scelta dell'aerogeneratore sarà effettuata prima dell'avvio dei lavori tra i due modelli sottoelencati:

- modello SIEMENS GAMESA SG 170 6.0 – 6,2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170 m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 208,5 mt slt;

- modello VESTAS V162, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 125 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 162 m (raggio rotore pari a 81 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 204,35 mt slt.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali, ma di altri costruttori, potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori del presente progetto, e potrebbero sostituire quelle citati. Ferme restando le caratteristiche geometriche e prestazionali appena enunciate, il modello di aerogeneratore effettivamente utilizzato sarà pertanto scelto prima dell'avvio dei lavori e comunicato unicamente alla Comunicazione di Inizio Lavori.

Pertanto, il modello di aerogeneratore impiegato nel presente progetto:

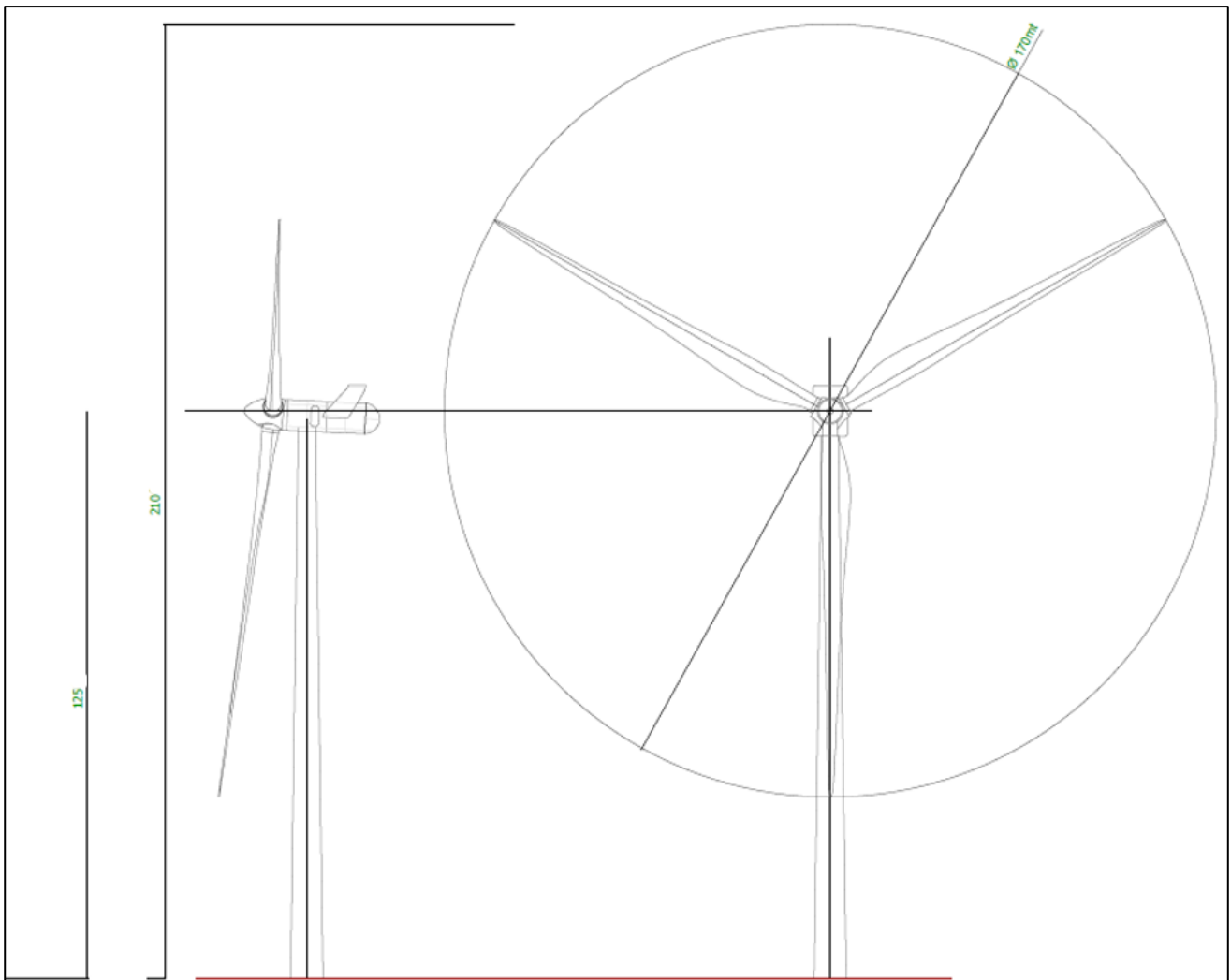
- avrà una Potenza Nominale pari a 6,2 MW;
- sarà costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 210mt rispetto al suolo;
- avrà un rotore di diametro massimo pari a 170m.

La tensione in uscita ai morsetti dell'alternatore verrà innalzata in media tensione (30.000 V) tramite un trasformatore in resina MT/BT per poi essere convogliare l'energia prodotta verso il punto di interfaccia con la rete (Sottostazione Elettrica Utente MT/AT).

Il tipo di aerogeneratore scelto si configura come una turbina ad asse orizzontale, composto da una torre tubolare in acciaio, una navicella in vetroresina ed un rotore munito di tre pale.

Il movimento della turbina è regolato da un sistema di controllo del passo indipendente per ciascuna pala e da un sistema attivo di imbardata della navicella.

In tal modo il rotore può operare ad una velocità variabile, massimizzando la producibilità e minimizzando i carichi e le emissioni sonore. Nell'immagine che segue è presente un tipico degli aerogeneratori previsti in progetto.



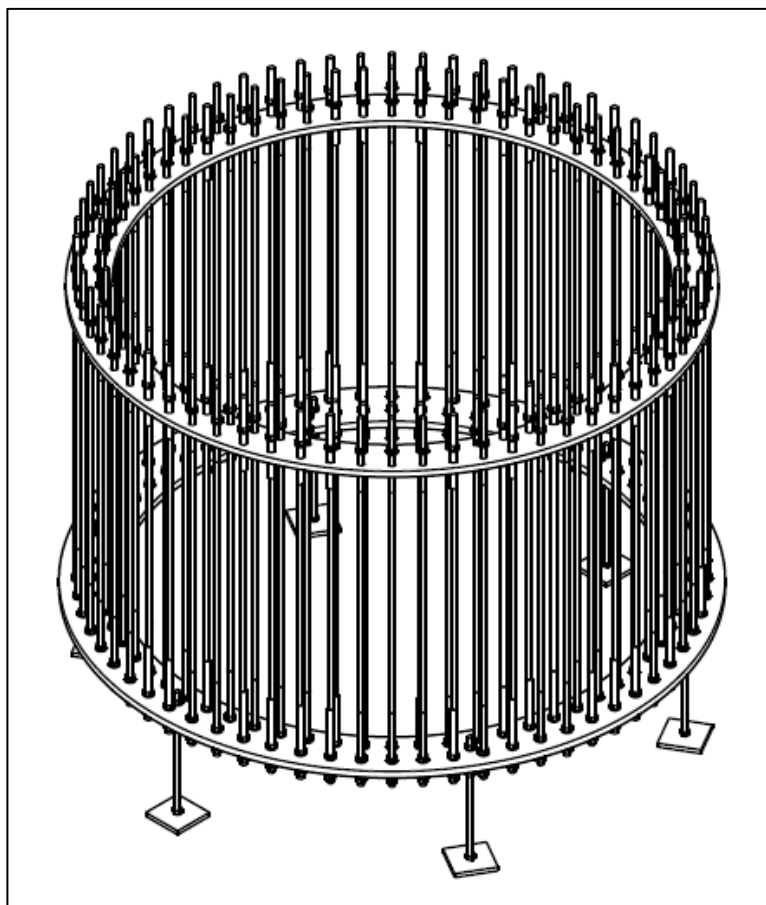
*Tipico delle WTG previste in progetto*

## 2. FONDAZIONI AEROGENERATORI

Al momento le valutazioni geologiche e geotecniche consentono di prevedere la caratterizzazione geotecnica del sito. In fase di Progetto Esecutivo si eseguirà un'accurata ed esaustiva campagna di indagini a mezzo carotaggi che consentirà di definire perfettamente la tipologia di fondazioni da realizzare in funzione della classe sismica del Comune ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre-aerogeneratore.

L'ancoraggio dell'aerogeneratore alle fondazioni in oggetto avverrà tramite opportuno sistema fornito dal costruttore delle turbine (ANCOR CAGE) che potrebbe avvenire tramite perni filettati precaricati pre-assemblati su due flange, superiore ed inferiore.





*Schema tipico ANCHOR CAGE*

La struttura di fondazione al momento prevista è descritta come di seguito:

- piastra circolare in c.a. del diametro  $D=24,00$  ml, con un'altezza variabile da mt 0,90 a mt 2,75 fino ad una circonferenza concentrica del diametro di mt 6,00.
- A partire da detta circonferenza, si avrà uno spessore costante della platea fino al centro pari a mt 3,35.
- La piastra sarà interrata per circa 3,45 mt rispetto al piano di campagna al finito.

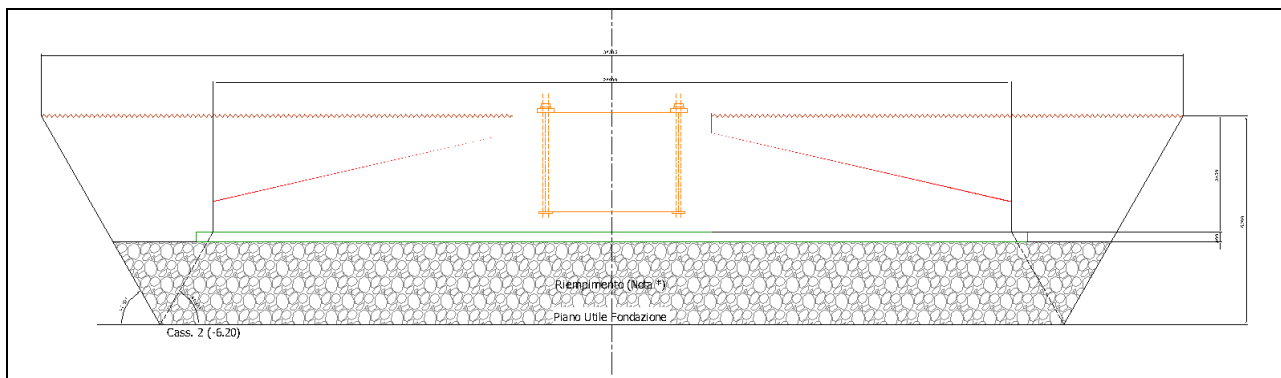
Il PLINTO sarà completamente interrato alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la ricostruzione e l'impiego del suolo.

Al centro del Plinto sarà posizionata ed ammarata una struttura tipo gabbia circolare, denominata ANCHOR CAGE, alla quale sarà poi ancorato il primo tratto della torre.

La messa in opera della fondazione sarà effettuata mediante:

- realizzazione dello sbancamento per alloggiamento fondazione;
- realizzazione sottofondazione con conglomerato cementizio "magro";
- posa in opera dell'armatura di fondazione in accordo al progetto esecutivo di fondazione;
- realizzazione casseforme per fondazione;
- getto e vibratura conglomerato cementizio.

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione relativa ai **CALCOLI PRELIMINARI STRUTTURALI**.



*Schema tipico del plinto di fondazione.*

### 3. PIAZZOLE

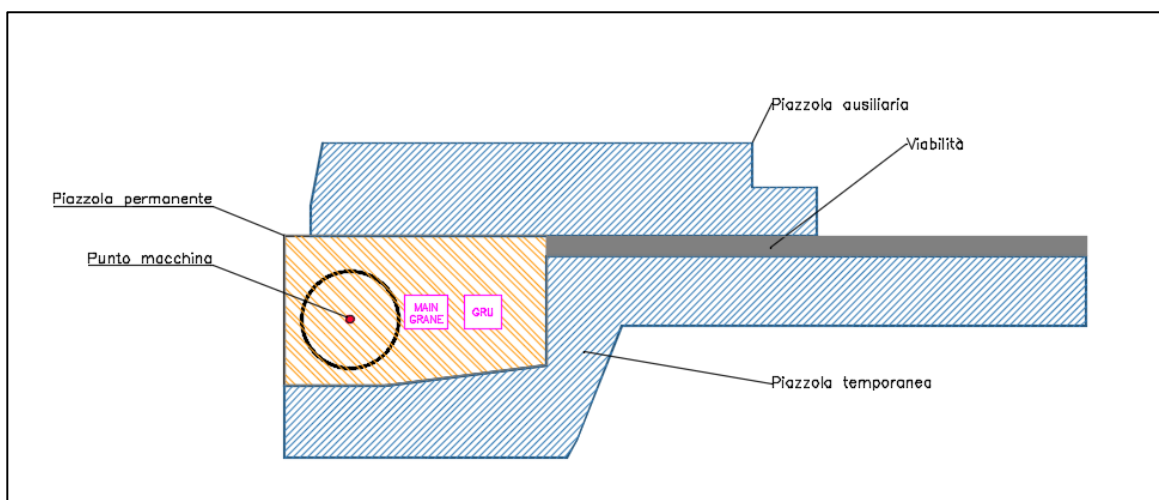
Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzata una PIAZZOLA DI CANTIERE O DI MONTAGGIO per il posizionamento delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori. Le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante:

- Livellamento del terreno per quanto necessario a garantire una pendenza massima del 2%
- successiva realizzazione del necessario strato di finitura, che risulterà perfettamente livellato, con una pendenza massima del 2%.

Le piazzole da realizzarsi sono suddivise in:

- PIAZZOLE DI CANTIERE O DI MONTAGGIO da realizzarsi per consentire lo stoccaggio delle componenti degli aerogeneratori ed il posizionamento delle gru per il montaggio;
- PIAZZOLE DEFINITIVE che sono quelle che rimarranno a fine delle attività di costruzione alla base degli aerogeneratori per le operazioni di manutenzione, e saranno finite a ghiaietto.

Le dimensioni massime previste per dette aree sono indicate nella specifica tavola di progetto (T09 – Piazzole WTG da 01 a 09 e progetto stradale). Le Piazzole di Montaggio alla fine delle operazioni di erezione degli aerogeneratori saranno smontate e si ridurranno come ingombro a quello delle Piazzole definitive. La superficie ripristinata sarà riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e reimpianto delle specie arboree.



*Tipico Piazzole di Cantiere o Montaggio e Piazzola Definitiva*



#### 4. CARATTERISTICHE VIABILITÀ A SERVIZIO DELL'IMPIANTO

La realizzazione di un impianto eolico implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto “eccezionale”.

In particolare, il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso.

Devono possedere pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili con manto stradale piano (alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10cm).

I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (nel caso di specie 80m di raggio in mezzera della strada).

Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate a consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle componenti dell'aerogeneratore.

La VIABILITÀ è suddivisa in:

- VIABILITÀ ESISTENTE;
- VIABILITÀ DI NUOVA REALIZZAZIONE.

La viabilità di nuova realizzazione sarà realizzata con manto stradale in MACADAM: sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco materiale legante misto di cava che, unitamente a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore.

Tutti gli strati dovranno essere opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti.

La VIABILITÀ DI NUOVA REALIZZAZIONE sarà realizzata su una fondazione stradale in materiale legante misto di cava, previo lo scavo o la scarifica e sovrapponendo uno strato successivo di materiale misto granulare stabilizzato e successivo compattamento con pendenza verso i margini di circa il 2%.

Le VIABILITÀ generalmente:

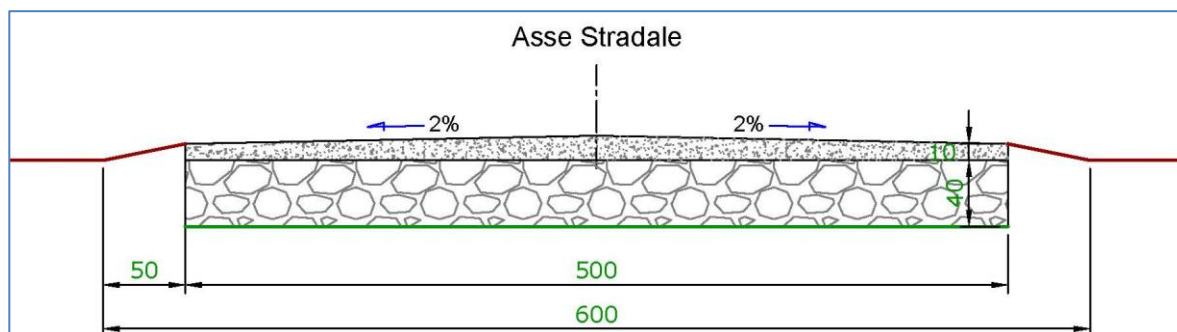
- avrà larghezza di 6 m, raggio interno di curvatura minimo di circa 80 mt, e dovrà permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per asse di 12,5 t ed un peso totale di circa 100 t.
- avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili: il manto stradale dovrà essere piano visto che alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm.

Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- la predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- il riempimento delle trincee;
- scavo e/o apporto di rilevato, ove necessario;
- la realizzazione dello strato di fondazione;
- la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;

- la realizzazione dello strato di finitura.

Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che concordemente con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento ed adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate.



*Sezione stradale TIPO.*



## 5. OPERE ELETTRICHE IMPIANTO DI PRODUZIONE

L'IMPIANTO EOLICO avrà una potenza elettrica complessiva pari a 55,8 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche dei n. 9 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale probabilmente di marca SIEMENS GAMESA modello SG170 ciascuno della potenza di 6,2 MW.

Relativamente all'impianto di produzione, come si evince dagli Elaborati T24: "SCHEMI A BLOCCHI LATO M.T. E DISTRIBUZIONE FIBRA OTTICA" e T25: "SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE LATO M.T.", sono state progettate le seguenti opere:

- Elettrodotto E1 (tratta WTG 01 - WTG 02) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 01 alla WTG 02, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - (3x1x120 mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E2 (tratta WTG 02 – WTG 03) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 02 alla WTG 03, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x240 mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E3 (tratta WTG 03 – WTG 04) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 03 alla WTG 04, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x300 mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E4 (tratta WTG 04 – CS1) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 04 alla CS1, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - 2x(3x1x240mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E5 (tratta WTG 09 – CS1) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 09 alla CS1, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x120mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E6 (tratta WTG 05 – WTG 06) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 05 alla WTG 06, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x120mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E7 (tratta WTG 06 – CS2) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 06 alla CS2, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x240mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E8 (tratta WTG 08 – WTG 07) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 08 alla WTG 07, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x120mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto E9 (tratta WTG 07 – CS2) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 07 alla CS2, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio - (3x1x240mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto V1 (tratta CS1 –SSEU) per il collegamento dall'aerogeneratore CS1 alla SSEU, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio – 2x(3x1x500mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto V2 (tratta CS2 –SSEU) per il collegamento dall'aerogeneratore CS2 alla SSEU, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV; – alluminio – 2x(3x1x400mm<sup>2</sup>).

Il sistema di distribuzione in M.T. dell'impianto eolico così progettato permette di stimare una caduta di tensione massima del 2,52% ed una perdita di potenza del 2,50%.

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV, adeguatamente rappresentato nell'Elaborato T26: "PLANIMETRIA DELLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA", è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili. Il sistema di distribuzione in M.T. dell'impianto eolico e relativo sistema di vettoriamento verso la SSEU così progettato permette di stimare una caduta di tensione massima del 2,50% ed una perdita di potenza del 2,52%.

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti/interferenze particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1 metro utilizzando cavi del tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV in alluminio. Lungo tutti gli scavi che ospitano le condutture in M.T. a 30 kV è prevista la posa di una corda in rame nudo da 50mm<sup>2</sup> per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro, alle relative Cabine di sezionamento ed alla maglia di terra della SSEU.

## 6. COLLEGAMENTI ELETTRICI - CAVIDOTTI INTERRATI

Gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente mediante cavi di collegamento in posa interrata ad una profondità di circa 1 m (salvo particolari situazioni che dovessero verificarsi in corso d'opera).

Gli stessi saranno disposti in situ lungo le piste a servizio dell'impianto e/o lungo la viabilità esistente.

Dall'area d'installazione degli aerogeneratori, i cavidotti interrati MT 30 kV a servizio dei sottocampi in cui risulta elettricamente suddiviso l'eolico in progetto, raggiungeranno, seguendo la viabilità esistente, la sottostazione elettrica utente di Trasformazione MT/AT 30/150 kV.

La SSEU di nuova realizzazione, grazie alla quale l'impianto di produzione sarà connesso alla RTN, risulta ubicata in un'area nelle vicinanze della S.E. RTN. Più precisamente, l'area destinata alla SSEU ricade all'interno di porzioni dei terreni identificati al N.C.T. del Comune di Troia (FG) al Fg. 6, P.lle 80 e 81.

Come evincesi dall'Elaborato TERNA TAV 04 "SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE: PLANIMETRIA GENERALE", perimetralmente all'area della SSEU ed esternamente ad essa sarà realizzata una viabilità di servizio grazie alla quale sarà possibile accedere alla SSEU medesima.

Il posizionamento della SSEU è stato valutato, come evincesi dalle Tavole di inquadramento territoriale, tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n. 1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

L'interconnessione tra SSU e SSE della RTN sarà realizzata tramite uno stallo di uscita dalla sottostazione elettrica di Utenza, a 150 kV, che verrà collegato all'omologo stallo, a 150 kV, della SSE della RTN mediante un cavidotto interrato AT.

Il collegamento in antenna allo Stallo nell'ampliamento della S.E. RTN prevede un percorso interamente ubicato nel territorio del Comune di Troia (FG) come rappresentato negli Elaborati di inquadramento TERNA TAV01 "IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE: PLANIMETRIA SU CTR", TERNA TAV02 "IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE: PLANIMETRIA SU CATASTALE" e TERNA TAV03 "IMPIANTI DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE: PLANIMETRIA SU ORTOFOTO".

Il collegamento avverrà mediante un elettrodotto interrato a 150 kV da realizzarsi mediante l'impiego di un cavo tipo XLPE 150 kV - alluminio – 3x1x1600 mm<sup>2</sup>.

Il cavidotto sarà totalmente interrato, in condizioni di posa normale, ad una profondità di 1,5 m. Saranno garantite le aree impegnate e le fasce di rispetto previste dalle vigenti normative. Il progetto elettrico dell'opera è stato elaborato:

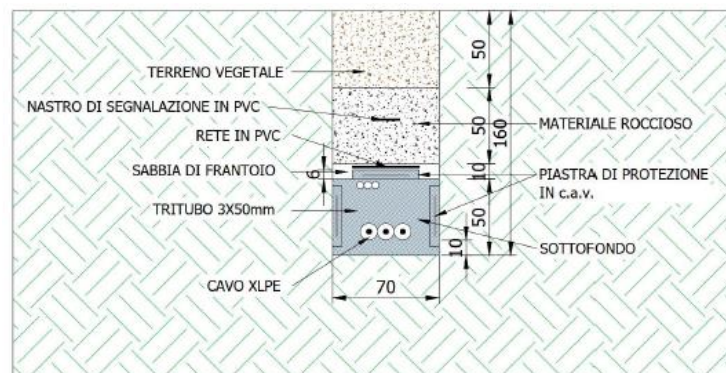
- considerando il tipo di collegamento e la lunghezza della tratta;
- tenendo conto dei dati di resistività termica, di densità e umidità del terreno e di tutti gli altri parametri chimico-fisici disponibili da impiegare nel calcolo delle portate;
- dimensionando il cavo in conformità alle caratteristiche richieste ed in funzione dei calcoli per la determinazione della portata in corrente e delle correnti di sovraccarico del cavo stesso in base al



tracciato, alle modalità di posa, ai valori di resistività termica del terreno ed al tipo di collegamento delle guaine.

Il tracciato dell'elettrodotto in A.T. parte dallo stallo partenza Produttori in SSEU e si attesta infine in corrispondenza dell'area in cui verosimilmente sarà previsto l'ampliamento della S.E. RTN.

In condizioni normali, ossia di interrimento mediante scavo a cielo aperto, i cavi verranno posati in piano all'interno di una trincea profonda circa 1,6 m secondo i seguenti schemi di posa di cavo A.T. a 150 kV interrato a seconda della sede di posa:



*Sezioni tipiche posa cavi AT su terreni agricoli*

Le linee elettriche MT (30 kV) di utenza saranno tutte interrate, ed il tracciato dei cavidotti seguirà la viabilità esistente, in parte sterrata ed in parte asfaltata, sino a raggiungere la SSE utente.

Per canalizzazione si intende l'insieme del condotto, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalla Norma CEI 11-17. In particolare, detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto). La protezione meccanica supplementare non è necessaria nel caso di cavi MT posati a profondità maggiore di 1,7 m.

La profondità minima di posa per le strade di uso pubblico è fissata dal Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione; per tutti gli altri suoli e le strade di uso privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato);
- 0,8 m (su terreno pubblico).

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie saranno effettuati, in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, rispettando i volumi dei materiali stabiliti dalla normativa vigente. La presenza dei cavi sarà rilevabile mediante l'apposito nastro monitor posato a non meno di 0,2 m dall'estradosso del cavo ovvero della protezione.

La posa dei cavi avverrà all'interno di tubi in materiale plastico, di diametro interno non inferiore a 1,3 volte il diametro del cavo ovvero il diametro circoscritto del fascio di cavi (Norma CEI 11-17).

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavidotti, avranno ampiezza minima necessaria alla posa per ciascuna tratta, in conformità con le norme di settore, del numero di cavidotti ivi previsti e profondità minima di circa 1,2/1,3m. I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositate in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.

Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

Per la realizzazione dell'infrastruttura di canalizzazione dei cavi dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- attenersi alle norme, ai regolamenti ed alle disposizioni nazionali e locali vigenti in materia di tutela ambientale, paesaggistica, ecologica, architettonico-monumentale e di vincolo idrogeologico;
- rispettare, nelle interferenze con altri servizi le prescrizioni stabilite; collocare in posizioni ben visibili gli sbarramenti protettivi e le segnalazioni stradali necessarie;
- assicurare la continuità della circolazione stradale e mantenere la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali; organizzare il lavoro in modo da occupare la sede stradale e le sue pertinenze il minor tempo possibile.

I materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione della messa in opera dei cavidotti saranno parzialmente utilizzati per il rinterro e parzialmente conferiti ad impianto recupero inerti.

#### *INTERFERENZE DEI CAVIDOTTI INTERRATI*

Le interferenze dei cavidotti interrati con le altre opere a rete sono graficamente individuate in maniera puntuale nell'elaborato "T07 - INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE SU CTR" di progetto definitivo, cui si rimanda.

Dall'analisi svolta si segnalano le seguenti iterazioni:

- n° 23 intersezioni del cavidotto interrato MT con il reticolo idrografico,
- n° 2 intersezioni del cavidotto interrato MT con gasdotto,
- n° 1 intersezione del cavidotto interrato MT con area allagabile.

Tutte queste interferenze saranno risolte mediante TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA, avendo cura di mantenere un franco di sicurezza di almeno 2 metri. Di seguito si riporta una sintetica descrizione della tecnologia adottata.





*Posa in opera tubazione per alloggio cavi*

Il sottopasso dei cavi avverrà introducendo gli stessi in una tubazione messa in opera a rivestimento del foro effettuato mediante la perforazione orizzontale controllata. La posa del cavidotto sarà realizzata mediante l'utilizzo di tubi della tipologia normata. Le tipologie dei tubi da impiegare sono definite in relazione alla resistenza all'urto ex CEI 23-46.

La messa in opera dei cavidotti con tecnologia *TOC* garantisce che l'alveo ed il letto del canale non siano in alcun modo interessati dalle opere in progetto in quanto l'attraversamento è del tipo sottopassante le canalizzazioni esistenti. In tal modo è garantita la **funzionalità idraulica** del canale anche durante le operazioni di cantiere.

## 7. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

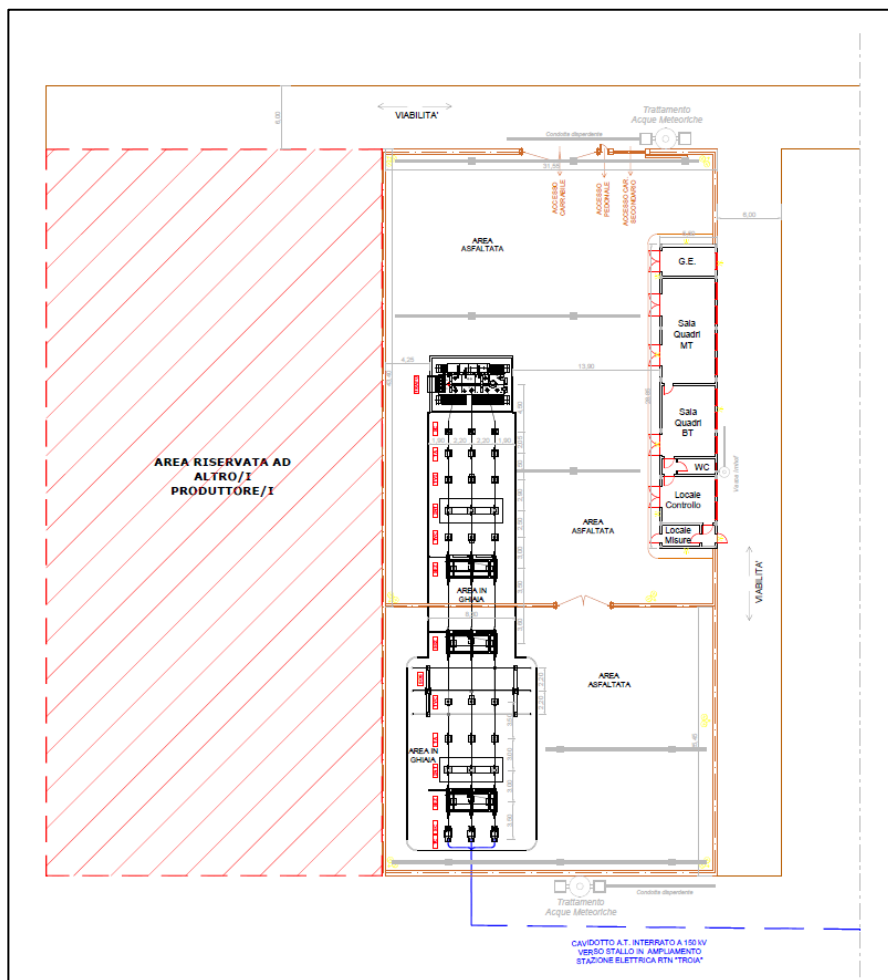
Le principali opere da realizzare per la realizzazione della stazione di trasformazione MT/AT sono:

- basamenti delle apparecchiature a 150 kV con fondazioni in c.a.;
- sistemazione delle aree sottostanti le apparecchiature a 150 kV con spandimento di ghiaietto;
- sistemazione a verde delle aree non pavimentate in prossimità della recinzione della stazione;
- vasca Imhof per lo smaltimento delle acque chiare e nere, con adiacente vasca di accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di personale specializzato;
- recinzione esterna;
- cancello carrabile;
- impianto di acqua per usi igienici, con idoneo serbatoio;
- impianto di captazione e trattamento delle acque meteoriche con trincea disperdente.

Le opere civili per la realizzazione dell'impianto in oggetto saranno eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti, nel pieno rispetto di tutta la Normativa in materia antinfortunistica vigente.



*Inquadramento su ortofoto della SSE di utente e della SE RTN Terna*



*SSE Utente – Stralcio Planimetria elettromeccanica*

## 8. NOTA SULL'OCCUPAZIONE TERRITORIALE

Dall'esame degli elaborati progettuali, è possibile evincere che **l'occupazione superficiale permanente delle opere di impianto, comprensiva degli ingombri di piazzole definitive, fondazioni, viabilità permanente di nuova realizzazione nonché della sottostazione elettrica è pari a circa 4,13 ha.**

**Si tratta di una occupazione superficiale specifica pari ad appena circa 0,07 ha/MW installato: la sottrazione di suolo ad uso agricolo è quindi di entità trascurabile.**

I cavidotti, essendo messi in opera in modalità interrata, lungo la viabilità esistente o lungo le piste di nuova realizzazione, non comporteranno ulteriore impiego di suolo né impedimenti nell'impiego del suolo sovrastante. Pertanto, non sono stati conteggiati nell'occupazione del suolo a regime.

### **f. LAVORI NECESSARI**

La realizzazione dell'intervento proposto può suddividersi nelle seguenti aree di intervento, non necessariamente contemporaneamente attivate:

- apertura e predisposizione cantiere;
- interventi sulla viabilità esistente, al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi dell'aerogeneratore;
- realizzazione della pista d'accesso alla piazzola, che dalla viabilità interpodereale esistente consenta il transito dei mezzi di cantiere, per il raggiungimento dell'area d'installazione dell'aerogeneratore;
- realizzazione della piazzola per l'installazione dell'aerogeneratore;
- scavi a sezione larga per la realizzazione della fondazione di macchina e scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti;
- realizzazione delle fondazioni di macchina;
- installazione aerogeneratori;
- messa in opera dei cavidotti interrati;
- realizzazione sottostazione elettrica utente MT/AT;
- realizzazione della connessione elettrica d'impianto alla rete di distribuzione gestita da TERNA.

Qui di seguito una possibile suddivisione delle fasi di lavoro:

- predisposizione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;
- apprestamento delle aree di cantiere;
- realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- livellamento e preparazione delle piazzole;
- modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in piazzola (scavi, casseforme, armature, getto cls, disarmi, riempimenti);
- montaggio aerogeneratore;
- montaggio impianto elettrico aerogeneratore;
- posa cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
- finitura piazzola e pista;
- preparazione area sottostazione elettrica di utenza (livellamento, scavi e rilevati);
- fondazioni elementi elettromeccanici di stazione e recinzione;



- messa in opera cavidotti interrati interni: opere edili;
- messa in opera cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- montaggio edifici di stazione;
- realizzazione pavimentazione sottostazione;
- impianto elettrico sottostazione elettrica di utenza;
- posa cavidotti di collegamento aerogeneratori e sottostazione elettrica di utenza;
- messa in opera connessione tra la sottostazione elettrica di utenza e la sottostazione elettrica di TERNA;
- collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
- opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

#### VOLUMI DI SCAVO E DI RIPORTO

Per meglio specificare si riportano qui di seguito i dati rinvenuti dal progetto e riportati nella documentazione allegata:

	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A recupero inerti	
	mc	mc	mc	
Scavi in sezione ampia - Plinti di fondazione	14.787	7.322	7.465	Il riutilizzo è relativo ai volumi relativi allo scavo delle rampe di accesso alle fondazioni ed al volume scavato al netto di quello che sarà riempito dal calcestruzzo
Scavi in sezione ampia - Strade, piazzole, cabina di consegna e SSE	110.334	121.588	- 11.255	- per la quota parte di terreno vegetale, impiegato come miglioramento fondiario nei terreni adiacenti le opere di impianto - per la quota parte di argille sottostanti il terreno vegetale utilizzato per la formazione dei rilevati di strade e piazzole
Scavi in sezione ristretta - trincea cavidotti	44.903	27.192	17.711	Il materiale di apporto è misto cementato per il letto di posa dei cavi, oltre a misto stabilizzato di cava per la parte superficiale delle strade brecciate interessate dal cavidotto, ed all'asfalto di nuova realizzazione per le strade asfaltate Il riutilizzo è relativo al rinterro all'interno dello stesso scavo
Ripristini di fine cantiere	21.964	10.155	11.809	viene demolita, ed il materiale parzialmente utilizzato per una ricarica sulle strade permanenti di cantiere e parzialmente conferito ad impianto recupero inerti. Si evidenzia che si tratta di materiale certamente riutilizzabile per impiego in altri cantieri
<b>TOTALE</b>	<b>170.024</b>	<b>156.103</b>	<b>13.921</b>	

Per realizzare quanto sopra elencato si movimenteranno:

<b>MATERIALE DI APPORTO</b>	<i>mc</i>
Apporti per Fondazione Stradale di viabilità permanente e temporanea (granulometria da 5 a 20 cm)	24.342
Apporti per Fondazione Stradale di viabilità permanente e temporanea (granulometria fine)	6.086
Apporti per Fondazione Stradale ripristino viabilità su cavidotti	1.849
MATERIALE SABBIOSO PER LETTO RIEMPIMENTO SCAVI CAVIDOTTI	14.032
CLS PER RIEMPIMENTO PLINTI	7.465
<b>TOTALE MATERIALE DI APPORTO</b>	<b>53.774</b>

#### **g. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITÀ, TEMPI E COSTI**

Una dettagliata descrizione delle attività necessarie alla dismissione dell'impianto alla fine della sua vita utile è riportata nell'allegato "R.2 - RELAZIONE DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI". In linea generale nel documento è indicato che:

- tutte le componenti dell'aerogeneratore saranno smontate ed il materiale recuperato ove possibile. In particolare, ciò sarà possibile per l'acciaio della torre tubolare, del mozzo e dell'hub e per molte altre componenti realizzate in acciaio;
- il materiale degli aerogeneratori non riciclabile sarà smaltito come rifiuto;
- gli oli esausti saranno separati e riciclati;
- la parte superiore della fondazione (per una profondità di 30-40 cm) sarà smantellata e smaltita come materiale misto acciaio/calcestruzzo, per poter procedere ad un successivo rinterro della fondazione
- i cavidotti saranno oggetto di rimozione mediante scavo, recupero della parte in rame (che ha un suo valore commerciale) e smaltimento dei corrugati, del nastro segnalatore e del tegolino di protezione;
- per la sottostazione saranno smontate le componenti elettromeccaniche, abbattute e smaltite le recinzioni e rinterrate le fondazioni.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione specialistica redatta.

## **h. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO**

L'impianto proposto è un impianto finalizzato alla produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento della fonte rinnovabile eolica ed alla immissione dell'energia prodotto nella Rete di Trasmissione Nazionale, gestita da TERNA SpA.

La quantità di energia annua prodotta dall'impianto eolico proposto è funzione dei parametri tecnici che caratterizzano ciascun aerogeneratore e di quelli anemometrici del sito in cui le macchine sono installate.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore è quindi trasferita, mediante cavidotti interrati MT 30kV alla Sottostazione di Trasformazione Utente, dove subirà la trasformazione 30/150kV per la successiva immissione nella RTN, tramite connessione elettrica con la SSE di TERNA SpA.

### PROCESSO PRODUTTIVO

La conversione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica e successivamente in energia elettrica avviene attraverso gli aerogeneratori, macchine costituite da rotore tripala: le azioni aerodinamiche prodotte dal vento sulle pale profilate producono la rotazione del rotore e dell'albero su cui è calettato. Tale albero è collegato ad un generatore, che converte l'energia meccanica di rotazione del rotore, indotta dal vento, in energia elettrica. L'entità della potenza estratta è legata alla velocità di rotazione del rotore.

Per ricavare l'energia producibile è necessario servirsi del diagramma di potenza (Curva di potenza) caratterizzante l'aerogeneratore considerato, che fornisce il valore di potenza estraibile in relazione ai differenti valori assunti dalla velocità del vento, e la distribuzione della probabilità di velocità (densità di probabilità di Weibull). Nota la distribuzione di Weibull del sito, l'andamento del fattore di potenza e la curva di potenza dell'aerogeneratore che si vuole installare, è possibile determinare il numero di ore/anno in cui la macchina è in grado di funzionare e la quantità di energia elettrica prodotta.

Si riporta di seguito un estratto della relazione anemometrica specialistica, in cui è certificata la produzione energetica d'impianto, ricavata mediante l'impiego dei dati anemometrici acquisiti dalla stazione anemometrica localizzata in prossimità del sito, la curva di potenza dei generatori e l'impiego di software dedicati alla simulazione degli effetti di scia.

WTG DI PROGETTO - modello SG 170 6.2 - Diam. 170me HUB a 125m slt.	Totale
Produzione annua [GWh]	151.874
Potenza nominale totale [MW]	55,8
Ore anno funzionamento [ore equiv./anno]	<b>2.722</b>

*Produzione impianto ed ore equivalenti*



## FABBISOGNO E CONSUMO DI ENERGIA

Il fabbisogno ed il consumo di energia sono limitati all'energia elettrica richiesta per il funzionamento delle componentistiche elettriche presenti nella SSEU. A questo fabbisogno è da aggiungersi l'assorbimento da parte dagli aerogeneratori, in prossimità della velocità del vento di cut in, necessario per mantenere in rotazione il rotore.

## QUANTITÀ DI MATERIALI E RISORSE NATURALI IMPIEGATE

Al fini della realizzazione e messa in esercizio dell'impianto risulta necessario l'impiego di materiali e risorse naturali secondo l'allegato computo metrico, i principali dei quali sono:

- Calcestruzzo (di varia qualità in funzione dell'utilizzo) circa 7.465 mc;
- Acciaio da costruzione: ca 1.200 tons;
- Aggregati e terre per sottofondo stradale: circa 24.342 mc;

Si specifica che il materiale di apporto utilizzato per gli allargamenti e le piazzole temporanee, così come indicato nel Piano di utilizzo terre e rocce da scavo allegato al progetto definitivo, verrà reimpiegato in sito per quanto possibile. In particolare, si procederà, a seguito dello smantellamento delle opere stradali temporanee alla molitura del materiale risultante ed al miglioramento, con il materiale ottenuto, della superficie di strade brecciate esistenti nella zona di impianto.

## **i. VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI**

### DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE

La maggior parte dei rifiuti solidi potrebbe derivare dall'attività di escavazione e dallo sversamento accidentale di oli lubrificanti, combustibili, fluidi di lavaggio.

Per mitigare l'impatto dei rifiuti solidi, soddisfatte le normative vigenti in materia di caratterizzazione del suolo, il materiale oggetto di scavo sarà reimpiegato nella stessa area di cantiere, non costituendo, di fatto, un rifiuto.

Gli imballaggi in legno e plastica saranno oggetto di raccolta differenziata.

I rifiuti prodotti dalle altre attività di cantiere (es. fanghi di risulta dai WC chimici in dotazione agli operai) saranno smaltiti a mezzo ditta autorizzata.

Durante la fase di cantiere saranno quindi adottate le seguenti misure di mitigazione:

- la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione l'impianto proposto avverrà nel rispetto ed ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. e relativi decreti attuativi, nonché secondo le modalità e le prescrizioni dei regolamenti regionali vigenti;
- il riutilizzo delle terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere;
- la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio.

### DURANTE LE FASI DI FUNZIONAMENTO

Le principali tipologie di residui solidi prodotti dall'impianto saranno:

- Oli esausti (CER 13 06 01) che saranno raccolti e inviati al Consorzio smaltimento oli usati;

- Rifiuti generati dall'attività di manutenzione, pulizia, ecc. (CER 15 02 01) che saranno inviati a smaltimento esterno tramite ditte autorizzate.

## **j. TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI COSTRUZIONE**

In fase di cantiere, in considerazione della attività da condursi, possono generarsi le seguenti emissioni:

- emissioni in atmosfera dei motori a combustione;
- emissioni diffuse di polveri dalle attività di scavo e di transito dei mezzi di cantiere;
- emissioni di rumore e vibrazioni;
- rifiuti, legati principalmente ai mezzi meccanici impiegati.

L'area di cantiere di un impianto eolico, per le caratteristiche proprie della tecnologia eolica, è itinerante e coincidente con le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT e quelle immediatamente adiacenti.

La durata dell'attività di cantiere è limitata nel tempo e di conseguenza lo sono anche le relative potenziali emissioni.

### SUOLO E SOTTOSUOLO

Il potenziale inquinamento del suolo e sottosuolo potrebbe essere indotto, in fase di esecuzione delle attività necessarie per la realizzazione dell'impianto eolico, dallo sversamento accidentale di oli lubrificanti e combustibile causato da rottura degli elementi delle macchine di cantiere (escavatori, gru, pale meccaniche).

In caso di sversamento accidentale, si procederà con la rimozione del terreno coinvolto nello sversamento e del relativo conferimento in discarica autorizzata, conformemente alla normativa in materia di rifiuti.

Non sono prevedibili impatti sul suolo o sottosuolo di altra natura.

### EMISSIONI IN ACQUA

Per la localizzazione delle opere d'impianto e le relative modalità di esecuzione di messa in opera, sono da escludersi interferenze e potenziale inquinamento a carico della componente acqua.

### RUMORE E VIBRAZIONI

Il rumore indotto nella fase di cantiere è imputabile alla realizzazione degli scavi ed al funzionamento delle macchine.



In Fase di cantiere il progetto è da qualificarsi come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002, con l'art. 17 c. 3, stabilisce che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A) in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nella fase diurna, per cui non è previsto alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera. Di seguito i valori di emissione medi per tipologia di mezzo utilizzato<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Fonte: INAIL - "Abbassiamo il rumore nei cantieri Edili - Edizione 2015".

<p>SCHEDA: 15.002</p> <p><b>ESCAVATORE</b></p> <p>marca CATERPILLAR</p> <p>modello 315MH</p> <p>matricola 32M00396</p> <p>anno 1997</p> <p>data misura 21/05/2014</p> <p>comune GROTTAMINARDA</p> <p>temperatura 18°C</p> <p>umidità 45%</p>  <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td>79,2 dB (A)</td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td>15,0 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td>119,1 dB (C)</td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td>7,2 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td>94,2 dB (C)</td> <td><math>L_{A5max} - L_{A5min}</math></td> <td>23,9 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_w</math></td> <td>108,0 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	79,2 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	15,0 dB	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	119,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	7,2 dB	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	94,2 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	23,9 dB	Livello di potenza sonora	$L_w$	108,0 dB			<p>SCHEDA: 03.005</p> <p><b>AUTOCARRO</b></p> <p>marca FIAT IVECO</p> <p>modello 330-35</p> <p>matricola</p> <p>anno 1998</p> <p>data misura 08/10/2013</p> <p>comune PRATA P.U.</p> <p>temperatura 17°C</p> <p>umidità 70%</p>  <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td>75,0 dB (A)</td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td>18,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td>121,2 dB (C)</td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td>5,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td>93,5 dB (C)</td> <td><math>L_{A5max} - L_{A5min}</math></td> <td>22,3 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_w</math></td> <td>102,8 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	93,5 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	22,3 dB	Livello di potenza sonora	$L_w$	102,8 dB		
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	79,2 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	15,0 dB																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	119,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	7,2 dB																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	94,2 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	23,9 dB																																					
Livello di potenza sonora	$L_w$	108,0 dB																																							
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	75,0 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	18,5 dB																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	121,2 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	5,5 dB																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	93,5 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	22,3 dB																																					
Livello di potenza sonora	$L_w$	102,8 dB																																							
<p>SCHEDA: 47.002</p> <p><b>RULLO COMPRESSORE</b></p> <p>marca DYNAPAC</p> <p>modello CA302D</p> <p>matricola</p> <p>anno 2008</p> <p>data misura 08/10/2013</p> <p>comune PRATA P.U.</p> <p>temperatura 17°C</p> <p>umidità 70%</p>  <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td>82,1 dB (A)</td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td>11,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td>117,5 dB (C)</td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td>2,8 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td>93,7 dB (C)</td> <td><math>L_{A5max} - L_{A5min}</math></td> <td>11,5 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_w</math></td> <td>112,4 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	82,1 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	11,5 dB	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	117,5 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,8 dB	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	93,7 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	11,5 dB	Livello di potenza sonora	$L_w$	112,4 dB			<p>SCHEDA: 02.001</p> <p><b>AUTOBETONIERA</b></p> <p>marca ASTRA</p> <p>modello BM21</p> <p>matricola</p> <p>anno 2014</p> <p>data misura 08/08/2014</p> <p>comune VILLAMAINA</p> <p>temperatura 25°C</p> <p>umidità 60%</p>  <p><b>RUMORE</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Aeq}</math></td> <td>81,6 dB (A)</td> <td><math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math></td> <td>17,0 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro di picco</td> <td><math>L_{Cpicco}</math></td> <td>115,1 dB (C)</td> <td><math>L_{Aeq} - L_{Aeq}</math></td> <td>1,7 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello sonoro equivalente</td> <td><math>L_{Ceq}</math></td> <td>98,6 dB (C)</td> <td><math>L_{A5max} - L_{A5min}</math></td> <td>3,9 dB</td> </tr> <tr> <td>Livello di potenza sonora</td> <td><math>L_w</math></td> <td>128,6 dB</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	81,6 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	17,0 dB	Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	115,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	1,7 dB	Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	98,6 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	3,9 dB	Livello di potenza sonora	$L_w$	128,6 dB		
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	82,1 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	11,5 dB																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	117,5 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	2,8 dB																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	93,7 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	11,5 dB																																					
Livello di potenza sonora	$L_w$	112,4 dB																																							
Livello sonoro equivalente	$L_{Aeq}$	81,6 dB (A)	$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	17,0 dB																																					
Livello sonoro di picco	$L_{Cpicco}$	115,1 dB (C)	$L_{Aeq} - L_{Aeq}$	1,7 dB																																					
Livello sonoro equivalente	$L_{Ceq}$	98,6 dB (C)	$L_{A5max} - L_{A5min}$	3,9 dB																																					
Livello di potenza sonora	$L_w$	128,6 dB																																							

*Stralcio schede di emissione acustica tipiche per macchinari*

Le emissioni temporanee durante il periodo di costruzione saranno consentite nelle fasce orarie previste dai regolamenti comunali, e comunque limitate ai 70 dB(A). Qualora alcune attività di cantiere producano rumore che misurato in prossimità dei ricettori (edifici abitati) superino tali limiti, sarà richiesta al Comune opportuna deroga.

Come si evince dall'allegato *Studio di Impatto Acustico*, le attività di cantiere avverranno esclusivamente nella fase diurna, per cui non è previsto alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera. Le fasi di realizzazione possono essere descritte secondo quanto nella seguente tabella, dalla quale si evince che, stimando le potenze acustiche delle macchine operatrici con dei valori medi per tipologia, a 250 metri di distanza dal punto di lavorazione i valori di livello di pressione sonora, per ciascuna fase di lavorazione, saranno sempre inferiori ai 70 dB.



		Lw stimato	Lp a 250 m	Lp complessivo a 250 metri
		dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>Strade e piazzole</b>				
Sbancamento	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Scavi e posa cavidotti	1 escavatore	106	47,0	47,68
	1 autocarro	98	39,0	
Rinterri - stabilizzazione - stesa strato superficiale drenante	1 rullo	112	53,0	53,53
	1 autocarro	102,8	43,8	
<b>WTG</b>				
Sbancamento area di fondazione	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Trivellazione pali	1 trivella	128	69,0	69,05
	1 autocarro	98	39,0	
Getto cls	1 betoniera	128,6	69,6	69,65
	1 autocarro	102,8	43,8	

*Stima del livello di pressione sonora in fase di cantiere a 250 m dalle opere*

Poiché il ricettore più vicino dista circa 450 metri dall'area di installazione degli è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni di realizzazione delle WTG.

## **K. TIPO QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI FUNZIONAMENTO**

La produzione di energia elettrica prodotta dal vento è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti. Gli impianti eolici:

- non rilasciano alcun tipo di sostanze inquinanti, che possano in qualsiasi modo provocare alterazioni chimico fisiche delle acque superficiali, delle acque dolci profonde, della copertura superficiale;
- non emettono alcuna emissione gassosa e/o inquinante, alcuna polvere e/o assimilato, alcun gas ad effetto serra e/o equivalente.

### RUMORE IN FASE DI ESERCIZIO

Gli aerogeneratori previsti in progetto sono aerogeneratori SG-170 – 6.2. Di seguito si riporta lo stralcio delle caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore nelle quali sono indicati i livelli di potenza acustica emessi dall'aerogeneratore al variare della velocità del vento all'altezza dell'HUB.

Wind speed [m/s]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Up tp cut-out
AM 0	92.0	92.0	94.5	98.4	101.8	104.7	106.0	106.0	106.0	106.0	106.0

*Table 1: Acoustic emission,  $L_{WA}$ [dB(A) re 1 pW](10 Hz to 10kHz)]*

### *Valori di potenza acustica al variare del vento*

Nella documentazione tecnica del costruttore si riporta anche che è disponibile, ove necessario, un sistema di controllo delle emissioni sonore dell'impianto, come da stralcio seguente, che porta la massima emissione acustica a 98.0 dB(A). Ciò significa che, rispetto ai valori utilizzati per le simulazioni i cui risultati sono esposti di seguito, c'è un margine di ben 8 dB, ad impianto realizzato, per ridurre - ove necessario - le emissioni sonore.

### 12.3. List of NRS Modes SG 6.2-170

Rotor Configuration	NRS Mode	Rating [MW]	Noise [dB(A)]	Power Curve Document	Acoustic Emission Document	Max temperature With Max active power and electrical capabilities <sup>7</sup>
SG 6.2-170	N1	6.00	105.5	D2323420	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N2	5.80	104.5	D2314784	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N3	5.24	103.0	D2314785	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N4	5.12	102.0	D2314786	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N5	4.87	101.0	D2314787	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N6	4.52	100.0	D2314788	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N7	3.60	99.0	D2314789	D2359593	30°C
SG 6.2-170	N8	2.60	98.0	D2460509	D2460507	30°C

#### *Noise reduction modes disponibili*

*Fonte Documento Developer Package SG 6.2-170 D2056872*

La realizzazione dell'impianto in oggetto non prevede l'insorgere di altre sorgenti significative, direttamente o indirettamente connesse al funzionamento dell'impianto stesso. A tal proposito, viste le modalità di gestione e manutenzione dell'impianto, non è prevedibile neppure un aumento del traffico indotto sulla viabilità circostante.

#### VIBRAZIONI

In merito al possibile disturbo arrecato alle persone ed ai possibili danni agli edifici a causa delle vibrazioni prodotte in fase di cantiere, si espongono le considerazioni seguenti.

Le norme che regolamentano i valori limite di esposizione delle strutture alle vibrazioni sono le seguenti:

- ISO 4688:2009: delinea una metodologia di prova e di analisi del segnale tramite una dettagliata classificazione delle diverse tipologie di edifici sulla base della struttura, delle fondazioni e del terreno, nonché del "grado di tollerabilità" alle vibrazioni della struttura.
- DIN 4150-3 : è il riferimento per quanto riguarda i limiti a cui può essere sottoposto un edificio. La norma stabilisce una procedura per la determinazione e la valutazione degli effetti indotti dalle vibrazioni sui manufatti ed indica i valori a cui fare riferimento per evitare l'insorgenza di danni nei manufatti in termini di riduzione del valore d'uso.
- UNI 9614 : "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Disciplina le condizioni di benessere fisico degli occupanti di abitazioni soggette a vibrazioni.
- UNI 9916 : "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" indica le modalità di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratorii in modo da permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

Queste norme definiscono un quadro di riferimento tecnico per la valutazione dell'impatto delle vibrazioni sugli edifici. Ovviamente, come in tutte le valutazioni previsionali, anche nella valutazione previsionale delle vibrazioni che saranno prodotte da un cantiere è necessario:

- i. caratterizzare la sorgente ed individuare i ricettori;
- ii. definire un modello di propagazione;
- iii. Confrontare il livello di vibrazioni prodotte in corrispondenza dei ricettori con dei limiti che definiscono il livello accettabile per non arrecare disturbo alle persone né danni agli edifici.

Per stimare la propagazione delle vibrazioni in funzione della frequenza e della distanza vale la seguente equazione:

$$A(d,f)=A(d_0,f)\cdot(d_0/d)^n\cdot e^{-(2\pi fnc)/(d-d_0)}$$

in cui:

- η fattore di perdita del terreno;
- c velocità di propagazione in m/s;
- f frequenza in Hz;
- d distanza in m;
- d<sub>0</sub> distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione.

Per quanto riguarda la individuazione dei ricettori, vanno considerati gli edifici che saranno prossimi alle aree di installazione. Come argomentato anche nello studio di impatto acustico, non sono presenti ricettori sensibili entro un buffer di 450m delle sorgenti sonore di cui è prevista l'installazione (aerogeneratori).

La difficoltà tecnica nello studio previsionale consiste tuttavia nella modellazione della sorgente, non essendo in generale disponibili dati affidabili relativamente alle vibrazioni emesse dalle varie macchine di cantiere, né essendo in effetti noto a questo stadio della progettazione l'effettivo modello di macchine movimento terra che saranno utilizzate.

Le vibrazioni in fase di cantiere derivano infatti dalle emissioni prodotte dall'utilizzo di mezzi d'opera e macchine quali i mezzi di cantiere e i martelli pneumatici.

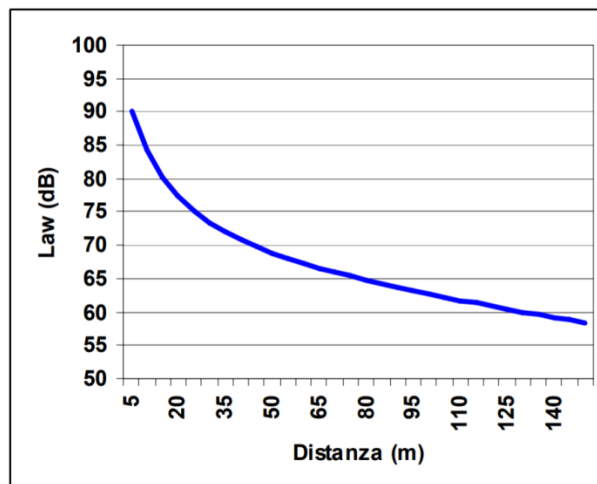
Tuttavia, sebbene l'argomento sarebbe rilevante per opere di scavo in contesti urbani (si pensi alla realizzazione di nuove strade, tracciati ferroviari o scavi di metropolitane), la problematica è invece trascurabile nel contesto in cui si inserirà l'opera, caratterizzato dalla assenza di edifici ubicati a distanze in cui le vibrazioni sono apprezzabili.

Per dimostrare quanto sopra, pur non essendo al momento disponibili i dati di dettaglio relativi alle macchine che saranno utilizzate, si può fare riferimento a quanto nell'articolo "*Farina – Valutazione dei livelli di Vibrazioni in Edifici Residenziali*"<sup>5</sup>, in cui è mostrato questo interessante grafico relativo alla propagazione del livello di accelerazione delle vibrazioni prodotte da una ruspa cingolata su un terreno che ha un fattore di smorzamento h=0.1 ed una velocità di propagazione c paria 200 m/s.

---

<sup>5</sup> Disponibile al link:  
[http://www.inquinamentoacustico.it/\\_download/vibrazioni%20edifici%20residenziali%20-%20farina.pdf](http://www.inquinamentoacustico.it/_download/vibrazioni%20edifici%20residenziali%20-%20farina.pdf)





*Propagazione del livello di accelerazione di una ruspa cingolata da Farina – Valutazione dei livelli di Vibrazioni in Edifici Residenziali*

Per una corretta lettura del grafico si tenga presente che:

- le vibrazioni sono espresse in scala logaritmica delle accelerazioni rispetto al valore di riferimento di  $1e^{-06} \text{ m/s}^2$ ;
- la soglia di percettibilità umana in questa scala secondo la UNI 9614 è di 70 dB;
- il livello di accelerazione che sarebbe opportuno non superare per edifici residenziali in periodo diurno è di 77 dB, sempre in accordo alla UNI 9614.

La soglia di 77dB, nelle condizioni di calcolo dell'articolo, è superata solo a distanze inferiori a circa 20 metri, mentre la soglia di percettibilità di 70 dB non è superata a distanze superiori a circa 50 metri.

Pur non avendo a disposizione dati affidabili per la caratterizzazione delle macchine che saranno effettivamente utilizzate in fase di cantiere, si può tranquillamente concludere che, in virtù del contesto nel quale è ubicata l'opera in progetto e delle distanze tra la posizione delle opere che necessitano di scavi ed i ricettori più vicini, non sarà arrecato alcun disturbo da vibrazioni alla popolazione, né tantomeno potranno essere prodotti danni agli edifici.

**RADIAZIONI NON IONIZZANTI (IMPATTO ELETTROMAGNETICO)**

L'opera in esame non comporta l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Per quanto concerne invece le radiazioni non ionizzanti (elettromagnetiche), le sorgenti in grado di generare un campo elettromagnetico significativo determinando dunque l'opportunità di osservare la relativa distanza di prima approssimazione (DPA), sono:

- le linee elettriche in cavo interrato in M.T. a tensione nominale 30 kV relative alla distribuzione in M.T. dell'energia prodotta dall'impianto eolico;
- la linea elettrica in cavo interrato in A.T. a tensione nominale 150 kV relativa alla connessione della SSE Utente alla SE Terna;
- le apparecchiature elettromeccaniche di Sottostazione utente.

Resta inteso che le altre possibili sorgenti di onde elettromagnetiche di minore rilevanza (linee di B.T., trasformatori M.T./B.T., trasformatore A.T./M.T., apparecchiature in B.T., ecc.), sono state giudicate non significative ai fini della presente valutazione, come peraltro riscontrabile e confermato anche nella

letteratura di settore, anche in rapporto alle situazioni più critiche determinate dalle correnti di impiego delle linee elettriche relative alla distribuzione in M.T. dell'energia prodotta dall'impianto eolico

## **4. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA**

### **a. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

#### INCREMENTO DEL TRAFFICO

L'impatto è limitato alle fasi di realizzazione e dismissione dell'impianto, ed è trascurabile in fase di esercizio.

La realizzazione di un impianto eolico implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto "eccezionale". In particolare, il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso. Le strade devono essere di ampiezza minima pari a 5 m e devono permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per asse di 12,5t ed un peso totale di circa 100t. I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (circa 80 m di raggio).

Al fine di consentire il raggiungimento dell'area di sito, in riferimento alle specifiche esigenze di trasporto degli elementi d'impianto, come mostrato nei documenti di progetto allegati, si renderanno necessari alcuni interventi di adeguamento da effettuarsi sulla viabilità esistente, con particolare riferimento in corrispondenza dei cambi di direzione che non presentano raggi di curvatura sufficienti alla svolta del trasporto speciale, adeguando detti raggi ed ampliando la sede stradale.

Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che non incideranno significativamente sulla fruizione delle strade da parte della utenza, atteso che la viabilità esistente non verrà ristretta, ma eventualmente ampliata per il tempo necessario alle operazioni di costruzione.

L'intervento sulla viabilità potrà indurre temporanei rallentamenti locali del traffico, in occasione dei lavori necessari per gli ampliamenti stradali, con conseguente piccolo incremento e disagi per la mobilità, così come anche il trasporto eccezionale dovuto al trasporto in situ degli elementi d'impianto e relativi mezzi meccanici per la messa in opera, tuttavia il disturbo creato dal "traffico" per il trasporto degli elementi di impianto in situ è limitato alla fase di installazione, per un arco temporale limitato.

Analogamente, la realizzazione degli scavi a sezione ristretta e la messa in opera dei cavidotti a servizio dell'impianto potranno indurre disagi nella circolazione limitatamente alla fase di installazione, per un arco temporale limitato.

#### DISTURBI ALLA NAVIGAZIONE AEREA

L'impatto è relativo alla fase di esercizio, completamente reversibile alla dismissione dell'opera.

Per quanto concerne i disturbi alla navigazione aerea prodotti dalla perturbazione del campo aerodinamico degli aerogeneratori, questi possono essere trascurabili dal momento che:

- la perturbazione del campo aerodinamico interessa una regione dello spazio di altezza massima di circa 210m, quota non interessata dalle rotte aeree;
- saranno richieste alle autorità civili (ENAC, ENAV) e militari (Aeronautica Militare) di controllo del volo aereo autorizzazioni specifiche;

- saranno adottate le opportune misure di segnalazioni, così come indicato dalla disposizione vigenti in merito.

Al fine di rendere visibile l'impianto, gli aerogeneratori saranno attrezzati con idonee segnalazioni diurne (pitturazione bianca e rossa delle pale e della torre) e notturne (luci rosse), così come stabilito dalla normativa vigente. Le strutture a sviluppo verticale saranno provviste della segnaletica ottico-luminosa prescritta dall'autorità competente, in conformità alla normativa in vigore per l'identificazione di ostacoli a bassa quota, per la tutela del volo a bassa quota.

#### SICUREZZA IN CASO DI ROTTURA ACCIDENTALE ELEMENTI ROTANTI

La rottura accidentale di un elemento rotante (la pala o un frammento della stessa) di un aerogeneratore ad asse orizzontale può essere considerato un evento raro, in considerazione della tecnologia costruttiva ed ai materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse.

Tuttavia, al fine della sicurezza, la stima della gittata massima di un elemento rotante assume un'importanza rilevante per la progettazione e l'esercizio di un impianto eolico.

Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzato con materiali plastici quali il poliestere o le fibre epossidiche.

L'utilizzo di questi materiali limita sino a quasi ad annullare la probabilità di distacco di parti della pala mentre la stessa è in rotazione: anche in caso di gravi rotture le fibre che compongono la pala la mantengono, di fatto, unita in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato), ed i sistemi di controllo dell'aerogeneratore riducono pressoché istantaneamente la velocità di rotazione, eliminando la possibilità che un frammento di pala si stacchi e venga proiettato verso l'alto.

La statistica riporta fra le maggiori cause di danno quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni.

Proprio per questo motivo il sistema navicella-rotore-torre tubolare sarà protetto dalla fulminazione in accordo alla norma IEC 61400-24 – livello I. Pertanto, si può affermare che la probabilità che si produca un danno al sistema con successivi incidenti è del tutto trascurabile.

Il problema del calcolo della gittata di elementi rotanti è stato analizzato principalmente dal costruttore VESTAS<sup>6</sup>.

Nello studio citato la VESTAS ha determinato la distanza che la pala di un aerogeneratore raggiunge in caso di distacco dal mozzo mentre la pala è in rotazione per otto modelli di aerogeneratori, aventi lunghezza delle pale da 25 a 54,6 metri e velocità di rotazione da 26rpm a 17.7 rpm (ovviamente gli aerogeneratori aventi pale di maggiore dimensione funzionano a velocità di rotazione inferiori).

Nello studio sono state considerate tre condizioni:

- moto in assenza di attrito dell'aria;
- moto in presenza di attrito dell'aria;
- moto in presenza di attrito dell'aria e di rotazioni intorno agli assi della pala.

---

<sup>6</sup>VESTAS - Calcolo della traiettoria di una pala eolica in condizioni nominali di funzionamento



Come riportato nello studio, la prima condizione di carico è quella che dà la massima gittata, ma in realtà le forze di resistenza che si esercitano sulla pala fanno sì che la gittata reale sia inferiore di circa il 20%.

I risultati dello studio della VESTAS sono stati che, in ipotesi conservative la gittata massima per i modelli testati, diminuiva sostanzialmente all'aumentare delle dimensioni delle pale e del diminuire del numero di giri. Fa eccezione, come si può notare, il caso della V112 3MW per la quale è stata calcolata una gittata di 147 metri, ma ciò è dovuto al fatto che l'altezza del mozzo è più elevata (119 metri) e che la velocità di rotazione è comunque più elevata rispetto alle V82, V90 e V100.

Modello	Lunghezza pala	Velocità rotazione	Altezza mozzo	Gittata
	m	rpm	m	m
V80 - 2MW	39	19,2	80	125
V52 - 850kW	26	25	75	130
V82 - 1,65	40	14,4	78	103
V90-2MW	44	14,9	105	118
V90-3MW	44	16,1	105	77
V100 - 1,8MW	49	16,6	95	104
V112 - 3MW	54,6	17,7	119	147

Tabella 1 – Gittata calcolata nello studio Vestas citato per varie tipologie di aerogeneratore

Si nota immediatamente che la massima gittata calcolata è inferiore ai 150 metri per tutte le tipologie di aerogeneratori oggetto di studio.

Uno studio rigoroso del problema della gittata degli elementi rotanti richiede la conoscenza di elementi progettuali che sono in possesso unicamente del costruttore delle turbine (tra questi, in particolare, l'evoluzione delle sezioni, dei pesi e dei coefficienti di portanza e resistenza lungo l'aerogeneratore).

La Regione Campania a seguito di quanto prescritto dal Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Allegato 4 - punto 7 "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" per gli impianti di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica" ha redatto un foglio di calcolo Excel per velocizzare e facilitare il calcolo della gittata massima delle pale.

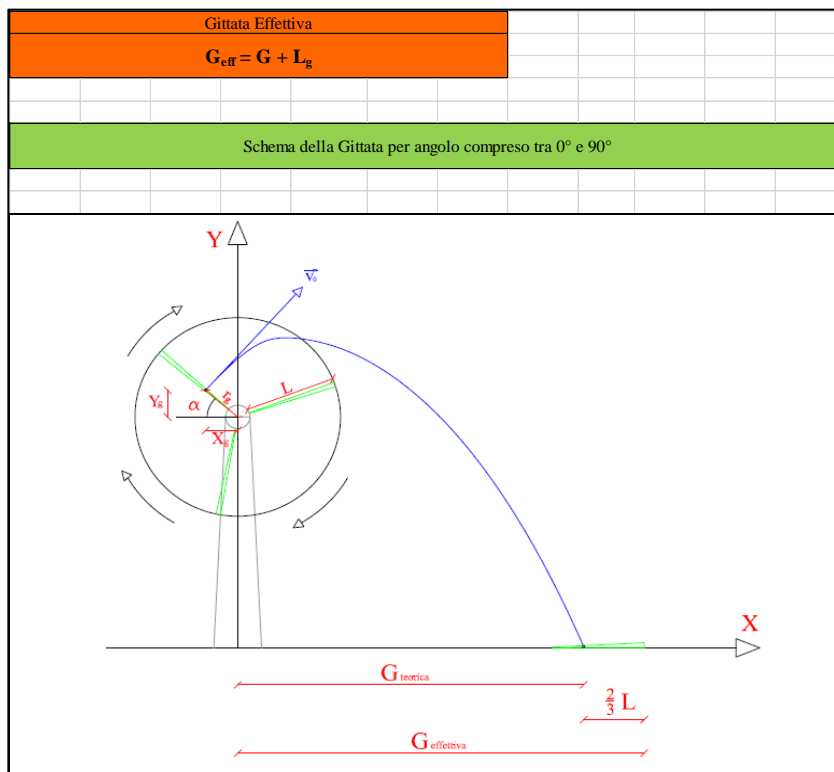
Per la presente relazione, sebbene il progetto sia ubicato sul territorio regionale della Puglia e quindi il riferimento normativo non abbia valore di legge, si è ritenuto comunque opportuno utilizzare il foglio di calcolo predisposto dalla Regione Campania, considerandolo un utile punto di riferimento tecnico.

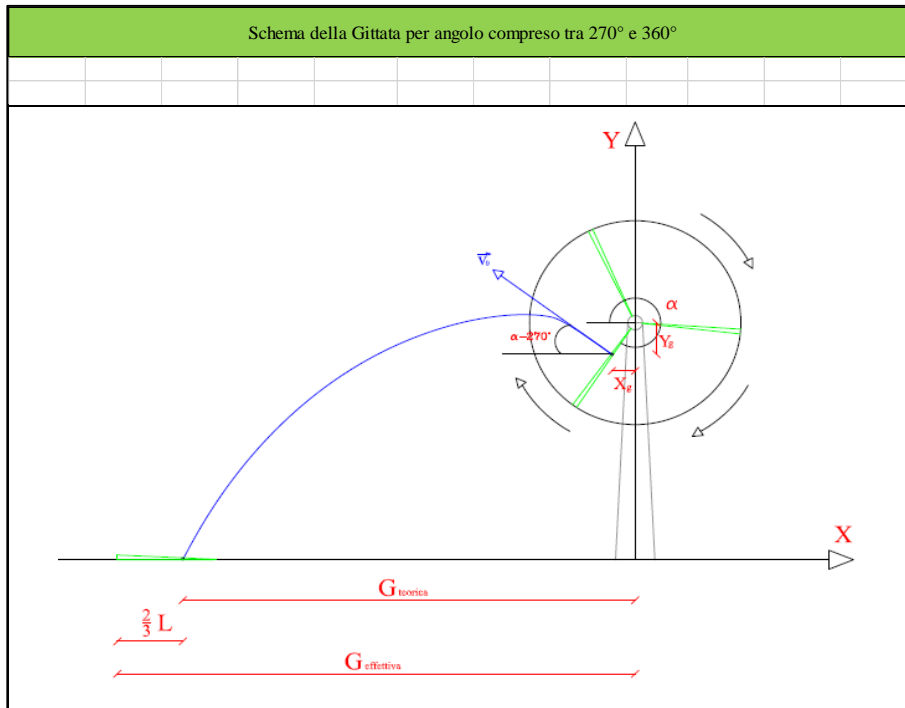
L'applicazione del foglio di calcolo ha prodotto i seguenti risultati sulla base delle caratteristiche dell'aerogeneratore di progetto.

Di seguito si riportano le ipotesi adottate e i risultati del calcolo.

Numero di giri al minuto del rotore	n =	10,6	Se non è disponibile il valore di D, inserire almeno D=2L	
Lunghezza della pala in metri	L =	85	Diametro del rotore	D= 170
Altezza del mozzo in metri	H <sub>torre</sub> =	125		

CALCOLO GITTATA MASSIMA	
Il calcolo della Gittata è effettuato in funzione dell'angolo di inclinazione della pala rispetto all'orizzontale, in senso orario e ponendo l'angolo di 0° tra il 3° e 4° quadrante	
Formula della Gittata Massima per angolo compreso tra 0° e 90°	
$G = \frac{v_{x0}(v_{y0} + \sqrt{v_{y0}^2 + 2 * g * HG})}{g} - X_g$	
dove :	$\alpha$ = Angolo della pala rispetto all'orizzontale <span style="margin-left: 20px;">corrisponde all'angolo tra 91° e 180° dell'angolo velocità</span>
$H_G = H_{tore} + Y_g$	
$Y_g = r_g \cdot \sin \alpha$	
$r_g$ = posizione del baricentro pari ad 1/3 della lunghezza della pala più raggio mozzo	$r_g = \frac{D}{2} - L + \frac{L}{3}$
$X_g = r_g \cdot \cos \alpha$ <span style="margin-left: 20px;">posizione del baricentro della pala rispetto all'asse della torre</span>	
$v_{x0} = v_0 \cos (90 - \alpha) = v_0 \sin \alpha$	$v_{y0} = v_0 \sin (90 - \alpha) = v_0 \cos \alpha$
$v_0 = \omega r_g = (2\pi n r_g)/60$	$n$ = numero di giri al minuto del rotore





Formula della Gittata Massima per angolo compreso tra 270° e 260°		
$G = \frac{v_{x0}(v_{y0} + \sqrt{v_{y0}^2 + 2 * g * HG})}{g} + X_g$		
Siccome abbiamo posto l'angolo 0° tra il 3° e 4° quadrante invertiamo il segno di $v_{x0}$ e $X_g$		
$H_G = H_{torre} - Y_g$		
$Y_g = r_g \sin(360 - \alpha) = -r_g \sin \alpha$		
$r_g =$ posizione del baricentro pari ad 1/3 della lunghezza della pala più raggio mozzo		$r_g = \frac{D}{2} - L + \frac{L}{3}$
$X_g = r_g \cos(360 - \alpha) = r_g \cos \alpha = -r_g \cos \alpha$		posizione del baricentro della pala rispetto all'asse della torre
$v_{x0} = v_0 \cos(\alpha - 270) = -v_0 \sin \alpha = v_0 \sin \alpha$		$v_{y0} = v_0 \sin(\alpha - 270) = v_0 \cos \alpha$
$v_0 = \omega r_g = (2\pi n r_g)/60$	$n =$ numero di giri al minuto del rotore	$v_{x0}$ negativo perché verso sinistra
Gittata Effettiva		
$G_{eff} = G - L_g$		$G$ negativo perché verso sinistra

**La stima ottenuta, pari a 247 m, rappresenta la massima distanza alla quale può atterrare la punta della pala a seguito di distacco dall'aerogeneratore.**

**Come si può notare dagli stralci cartografici mostrati nella relazione dedicata nel buffer di 247 metri dalle altre WTG non sono presenti edifici di alcuna natura.**



## OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING

L'impatto è relativo alla fase di esercizio, completamente reversibile alla dismissione dell'opera.

È stata prodotta una apposita documentazione, "*Analisi di Shadow Flickering*" che di seguito si riassume. Per tutti gli ulteriori approfondimenti necessari si rimanda alla documentazione specialistica ad hoc.

Lo *shadow flickering* consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa solare causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento.

Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione dell'ombra prodotta dalle pale in rotazione degli aerogeneratori.

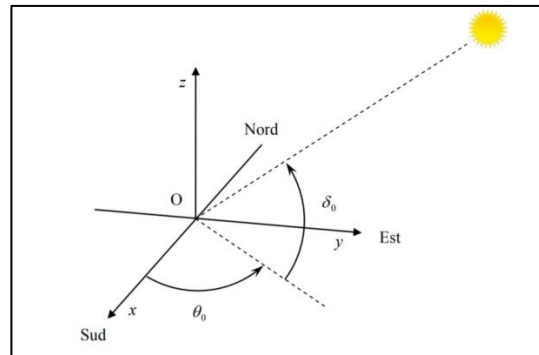
Dal punto di vista di un recettore, lo *shadow flickering* si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un ricettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento.

Se il fenomeno si manifesta per periodi di tempo non trascurabili, può generare un disturbo. In particolare quando:

- vi è in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- la linea recettore-aerogeneratore non incontra ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti l'ombra generata da quest'ultimi annulla il fenomeno. Pertanto, ad esempio, qualora il recettore sia un'abitazione, perché si generi lo shadow flickering le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli (alberi, altri edifici, ecc.);
- il rotore è orientato verso la provenienza del sole: come mostrato nelle figure seguenti
- il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "ellisse" (proiezione della circonferenza del rotore) inducendo uno shadow flickering non trascurabile;
- il piano del rotore è allineato con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile.

Come è noto, in ciascun momento del tempo la posizione del sole rispetto alla terra può essere definita per mezzo di due angoli, detti anche Coordinate angolari "astronomiche"  $\delta_0$  e  $\theta_0$ , rispetto ad un riferimento cartesiano:

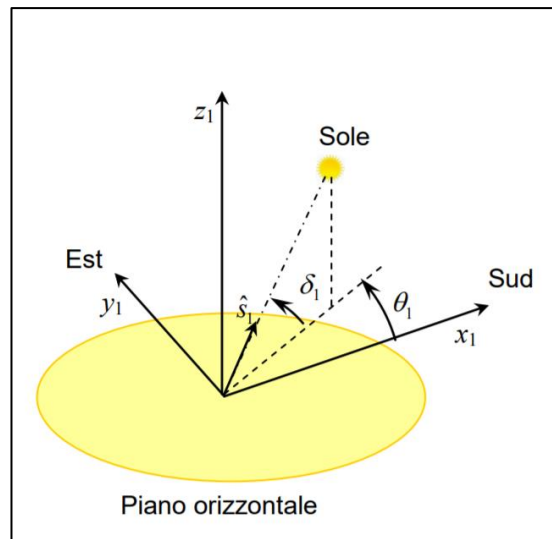
- il cui asse z è parallelo all'asse terrestre;
- il cui piano (x.y) è parallelo al piano equatoriale;
- la direzione x punta da Nord verso Sud e la direzione y da Ovest verso Est.



*Coordinate solari astronomiche*

Ovviamente, assegnata la latitudine di un sito, la posizione del sole in ciascun istante può anche essere definita (per mezzo dei due angoli  $\delta_1$  e  $\theta_1$  illustrati in figura seguente) rispetto ad un riferimento cartesiano:

- il cui asse  $z_1$  è perpendicolare al suolo nella località considerata;
- il cui piano  $(x_1, y_1)$  è il piano orizzontale della località considerata;
- la direzione  $x_1$  punta da Nord verso Sud e la direzione  $y_1$  da Ovest verso Est.



*Coordinate solari locali*

Maggiori dettagli sul calcolo analitico della posizione del sole sono disponibili, fra i tanti riferimenti, nella pubblicazione ENEA “CALCOLO ANALITICO DELLA POSIZIONE DEL SOLE PER L’ALLINEAMENTO DI IMPIANTI SOLARI ED ALTRE APPLICAZIONI”, cui si rimanda per maggiori dettagli.

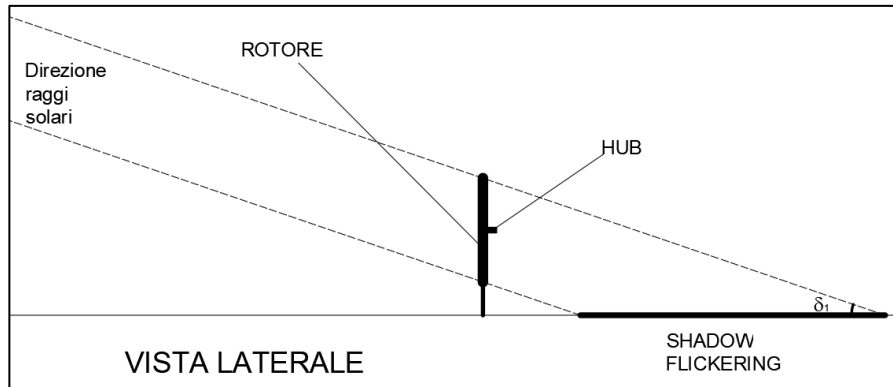
Pertanto, avendo fissato giorno dell’anno, ora (rispetto all’ora solare del luogo considerato) e latitudine, in ogni istante, è possibile calcolare i due angoli  $\delta_1$  e  $\theta_1$  che definiscono la posizione del sole rispetto al riferimento locale.

Nota la posizione del sole e le caratteristiche geometriche dell’aerogeneratore (altezza all’HUB, diametro del rotore), è possibile definire l’area in cui si osserverà il fenomeno dello shadow flickering, che è coincidente con la proiezione al suolo del rotore secondo la direzione di origine dei raggi solari.

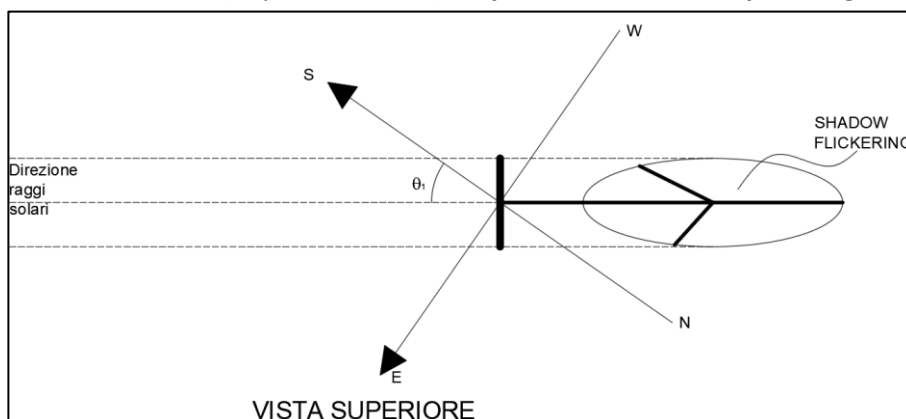
Per comprendere meglio il fenomeno, si consideri che nelle ipotesi di rotore perfettamente perpendicolare alla direzione di provenienza dei raggi solari e terreno orizzontale, l’area su cui avviene il fenomeno di shadow flickering è data dall’ellisse i cui estremi si ricavano, mediante semplici considerazioni geometriche, dalle immagini seguenti.

In particolare, l'ellisse di shadow flickering ha:

- semiasse maggiore pari alla metà della lunghezza indicata con "SHADOW FLICKERING" nella vista laterale seguente;
- semiasse minore pari al raggio del rotore, come evidente dalla vista superiore seguente;
- posizione nel riferimento cartesiano avente assi coincidenti con il SUD dipendente dall'angolo  $\theta_1$ .

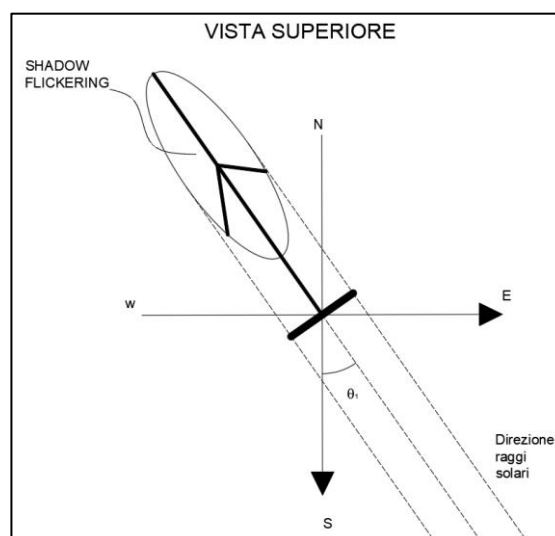


*Vista laterale (rispetto al rotore) del fenomeno di shadow flickering*



*Vista superiore del fenomeno di shadow flickering*

Ovviamente la vista precedente può anche essere resa, per sola chiarezza grafica e senza che nulla cambi nella sostanza, con gli assi cartesiani locali orientati secondo le direzioni orizzontale e verticale

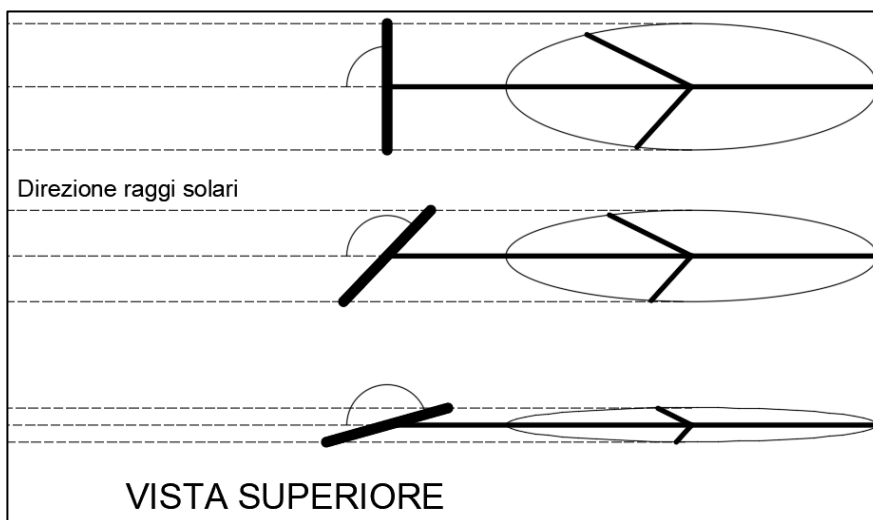


*Vista superiore del fenomeno di shadow flickering – rotazione con asse SUD verticale*



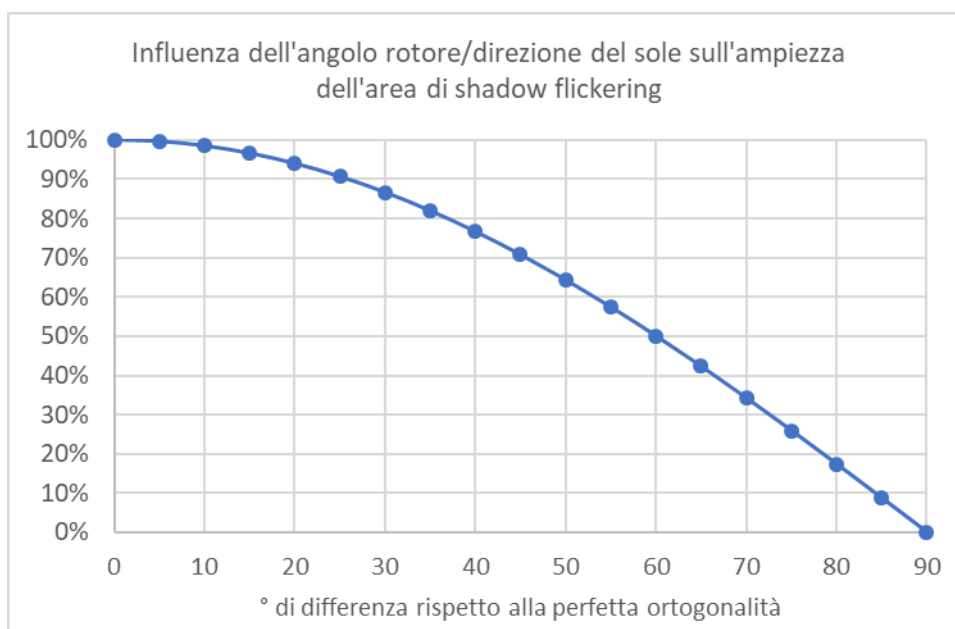
Si consideri adesso che l'ipotesi di perfetta perpendicolarità del rotore con la direzione di provenienza dei raggi solari è una ipotesi fortemente cautelativa, dal momento che, come è noto, il rotore è orientato rispetto alla direzione di provenienza del vento che non coincide, se non casualmente, con la direzione dei raggi solari.

Facendo riferimento agli schemi nelle figure seguenti, si può osservare che ruotando di 45° il rotore rispetto alla direzione ortogonale ai raggi solari, l'area spazzata dallo Shadow flickering si riduce del 30%, e ruotandolo di ulteriori 30° l'area spazzata è appena il 25% circa di quella originaria.



*Effetto dell'angolo tra direzione dei raggi solari e rotore sull'ampiezza dello shadow flickering*

Questa dipendenza si può esprimere secondo quanto nel grafico seguente.



Assumendo, per semplicità, che la direzione del sole e la direzione del vento non siano correlate, e quindi qualunque angolo tra le due direzioni può osservarsi con uguale frequenza, si ottiene un'area media dell'ellisse di shadow flickering pari al 63% circa dell'area di shadow flickering massima.

Per ottenere stime in vantaggio di sicurezza si utilizzerà sempre l'area massima di shadow flickering.

### *CALCOLO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA PER GLI AEROGENERATORI IN PROGETTO*

Alla luce di quanto sopra, si è proceduto ad effettuare il calcolo dell'area di shadow flickering in intervalli temporali con passo di ¼ di ora per ogni giorno dell'anno, secondo la procedura seguente:

- determinazione della posizione del sole in funzione della latitudine del luogo, del giorno e dell'ora;
- calcolo nel sistema di riferimento locale (N-S; W-E) avente centro nell'asse della WTG:
  - della posizione degli estremi dell'ellisse di shadow flickering;
  - dei fuochi di tale ellisse;
  - verifica, per ciascun punto del dominio di calcolo, dell'appartenenza o meno del punto all'ellisse di flickering. (l'appartenenza all'ellisse può essere verificata semplicemente sommando le distanze del punto considerato dai due fuochi dell'ellisse e confrontandola con il doppio del semiasse maggiore dell'ellisse);
  - in caso di verifica positiva, aggiunta di un quarto d'ora al conteggio del tempo annuale di flickering per il punto considerato;

Questa verifica è stata effettuata, per l'intero anno con passo temporale di un quarto d'ora, a passi spaziali di 10 metri nell'intorno della WTG.

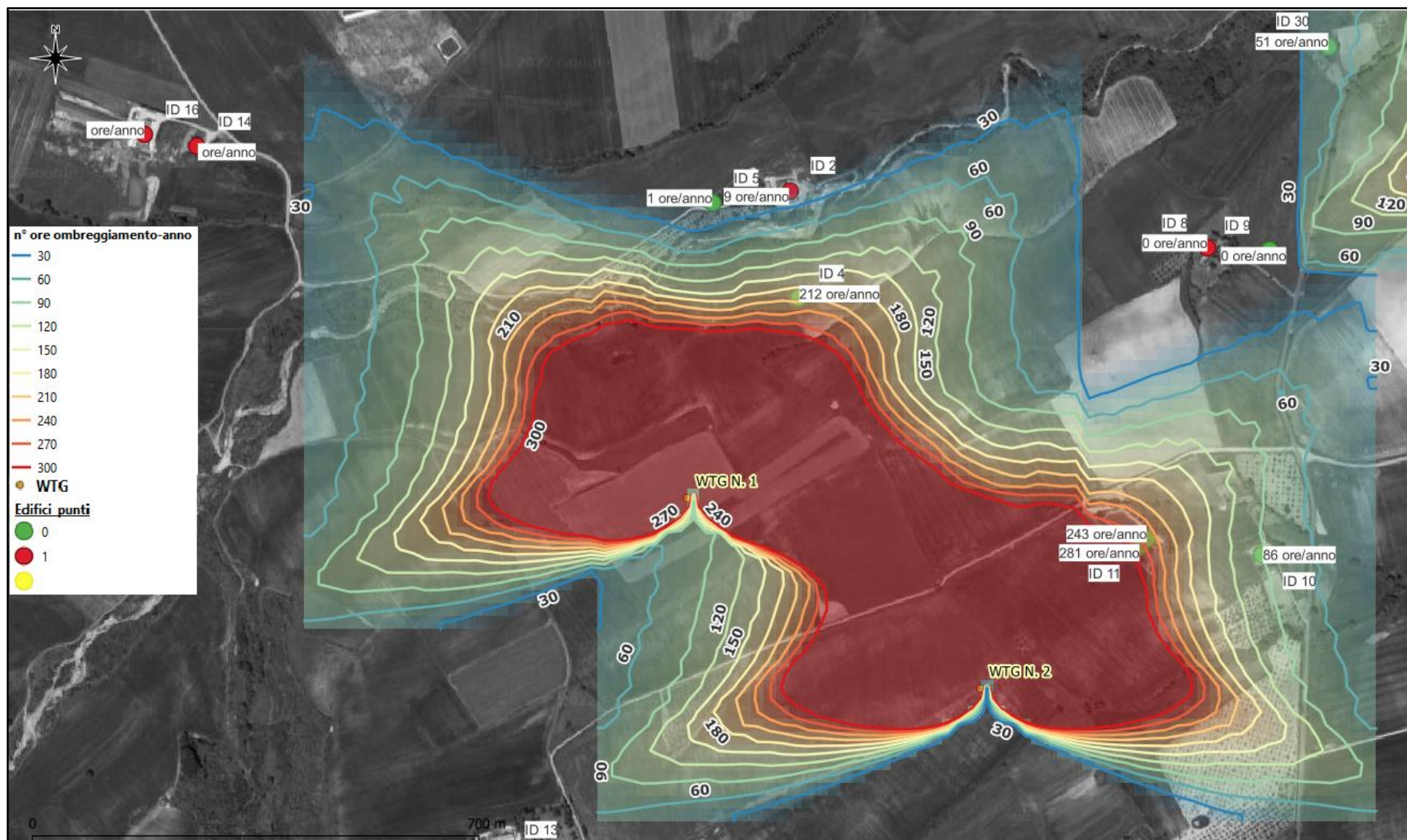
Le ipotesi di calcolo adottate sono state:

Latitudine: 41,418°

Altezza HUB: 125 m

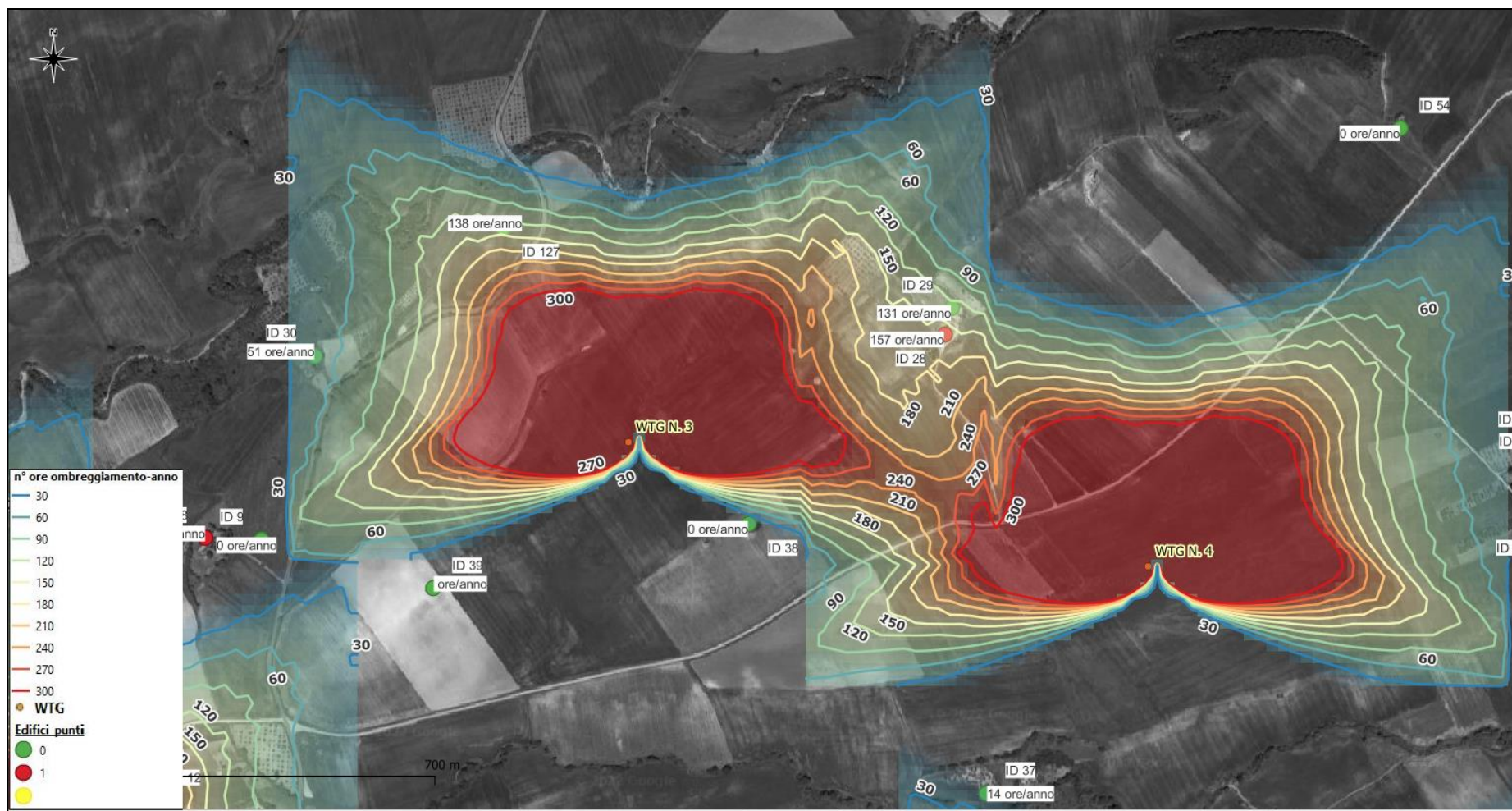
Diametro rotore: 170 m

I risultati del calcolo sono mostrati, per ciascuna WTG, negli stralci cartografici su ortofoto nelle pagine seguenti: in particolare sono rappresentate le WTG di colore arancione, le aree di shadow flickering in funzione del numero di ore, gli edifici ricettori di colore rosso e i non ricettori di colore verde o giallo. Per agevolare la lettura dell'analisi per ogni ricettore è stato riportato il numero di ore di ombreggiamento.

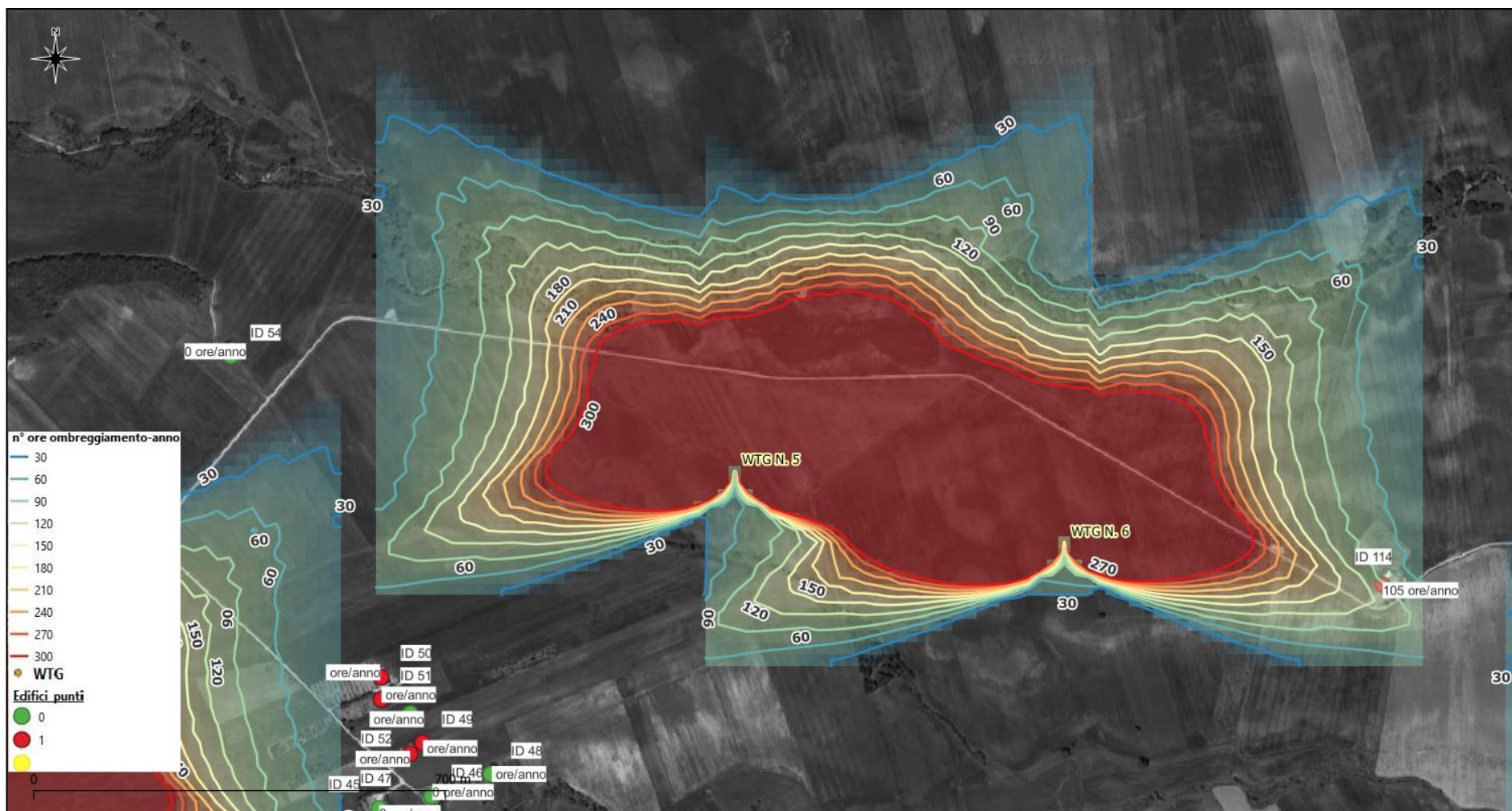


Nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG1 è presente un unico edificio "ID 2", azienda agricola, sul quale graveranno ombre per una durata irrisoria di circa 9 ore/anno. Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG2.



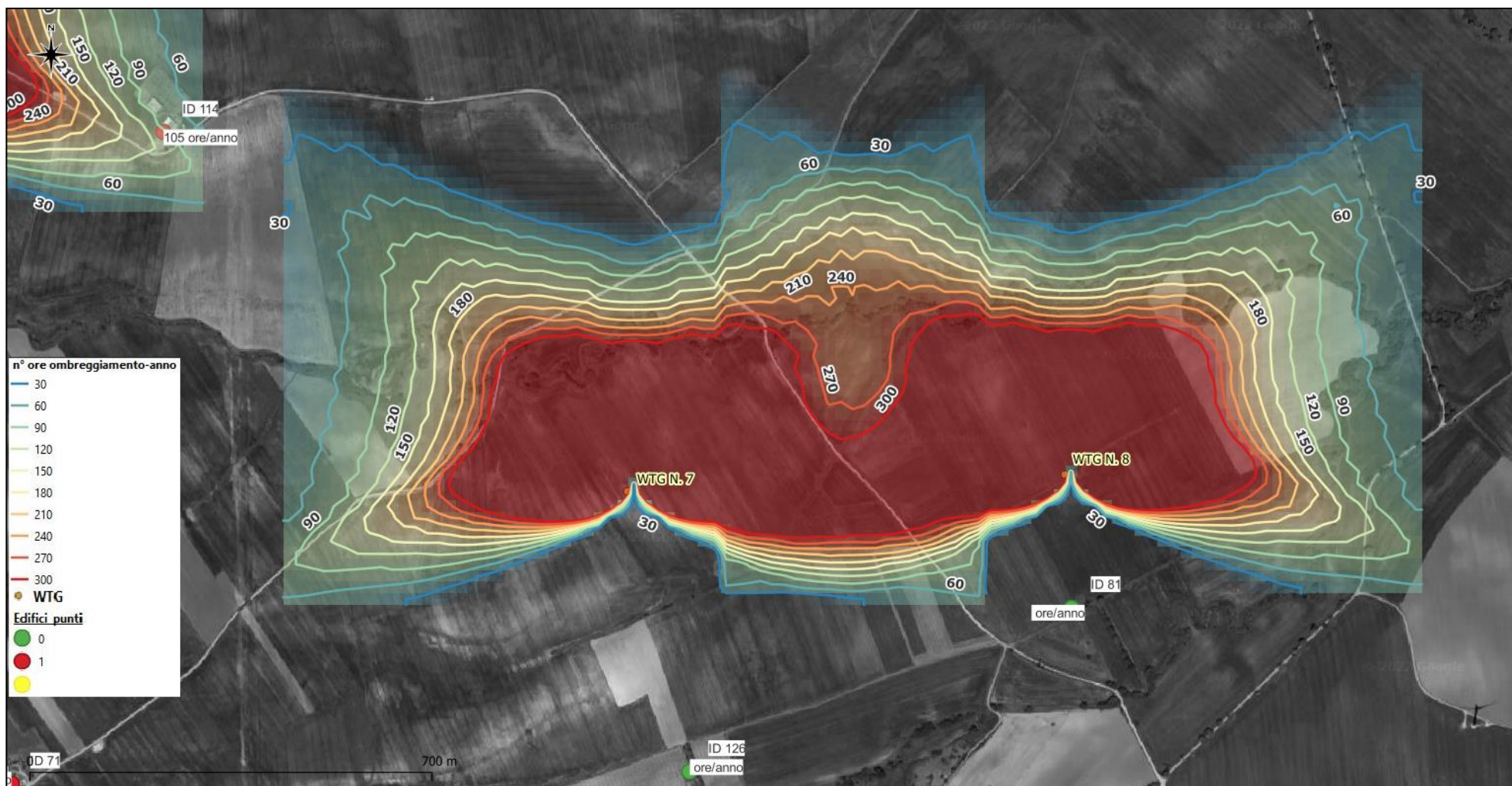


Nell'area di shadow flickering indotta dalle WTG3 e 4 è presente un unico edificio "ID 28", catastalmente adibito ad uso deposito, sul quale graveranno ombre per una durata di circa 157 ore/anno.



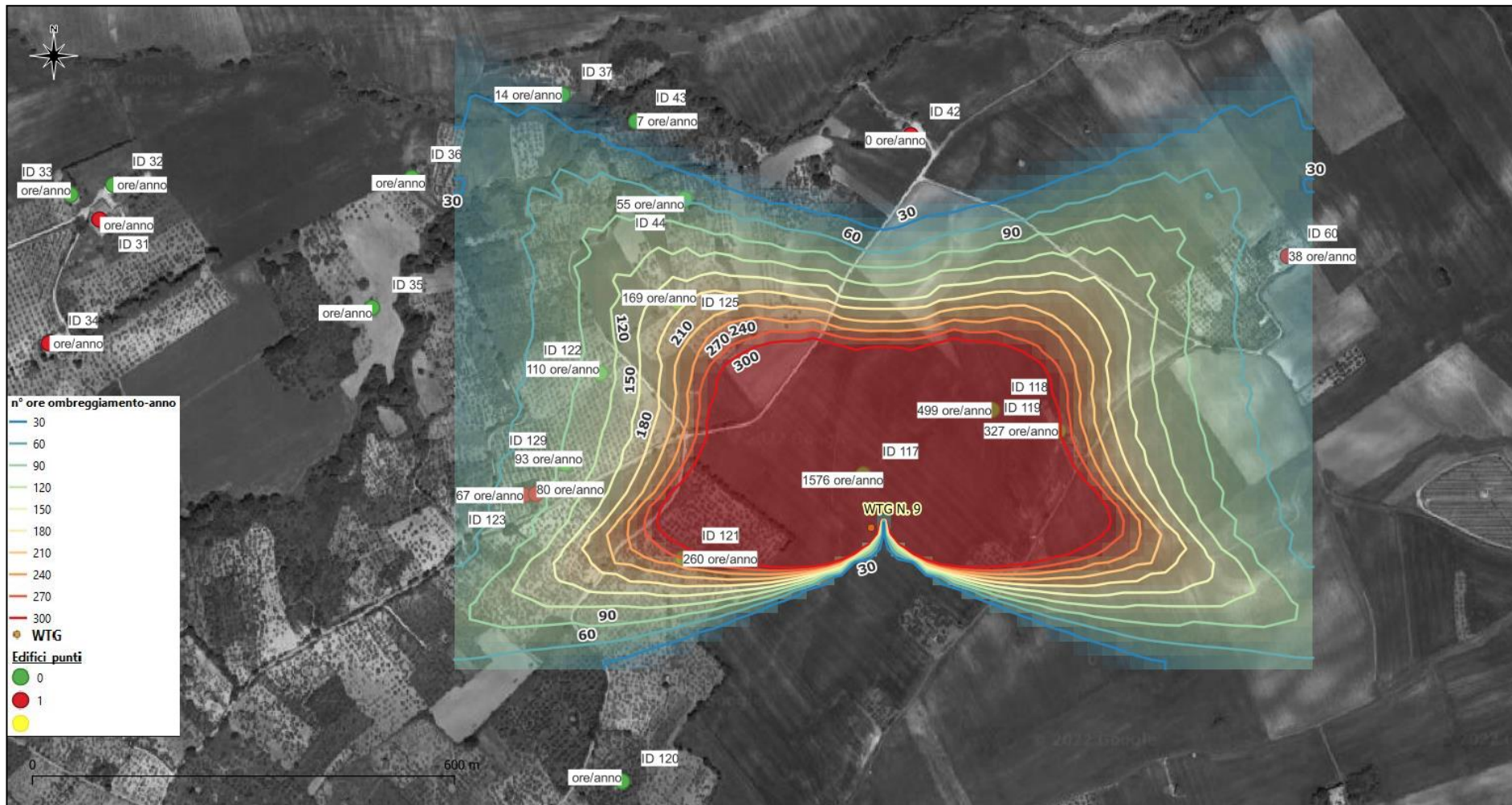
*Nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG6 è presente un unico edificio "ID 114", abitazione, sul quale graveranno ombre per una durata di circa 105 ore/anno. Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG5.*





*Non ci sono edifici nelle aree di shadow flickering indotte dalle WTG 7 e 8*





Nell'area di shadow flickering indotta dalla WTG9 sono presenti 3 edifici, "ID 60, ID 123 ID 124", abitazioni, sul quale graveranno rispettivamente ombre per una durata di circa 38 ore/anno, 67 ore/anno e 80 ore/anno.

Dall'analisi effettuata si evince che:

- sono presenti solo 4 edifici abitabili in corrispondenza delle aree di shadow flickering indotte dalle WTG9 e WTG6;
- un edificio ad uso deposito in corrispondenza dell'area di shadow flickering indotta dalle WTG4;
- un'azienda agricola in corrispondenza dell'area di shadow flickering indotta dalle WTG1.

In conclusione, si può asseverare che i risultati ottenuti evidenziano che, pur considerando le condizioni più sfavorevoli, il fenomeno del flickering incide in maniera limitata sui ricettori considerati in quanto i valori reali attesi presso di essi variano dalle 157 ore alle 9 ore totali in un anno.

## **b. BIODIVERSITÀ**

### DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA IN FASE DI CANTIERE

In queste fasi la fauna selvatica può subire un disturbo dovuto alle attività di cantiere, che prevedono la presenza di operai e macchinari con la produzione di rumori e vibrazioni.

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Le azioni di cantiere (sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti, presenza di operai ecc.) possono comportare danni o disturbi ad animali di specie sensibili presenti nelle aree coinvolte. L'impatto è tanto maggiore quanto più ampie e di lunga durata sono le azioni di cantiere e, soprattutto, quanto più naturali e ricche di fauna sono le aree interessate direttamente dal cantiere.

Gli impatti ipotizzabili sono:

1. Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto);
2. Rischio di uccisione di animali selvatici (impatto diretto);
3. Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto).

#### *Aumento del disturbo antropico (impatto indiretto)*

Il territorio analizzato presenta naturalità limitata, i terreni agricoli su cui insisteranno gli aerogeneratori sono abitualmente interessati da lavorazioni agricole, con utilizzo di macchine di movimentazione terra e raccolta, spesso più rumorose delle macchine utilizzate in fase di cantiere per la realizzazione di un impianto eolico. La fauna presente sembra quindi "abituata" alla presenza antropica e ai rumori generati dalle normali attività agricole. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

In ragione dell'attuale destinazione agricola dell'area di cantiere, della limitatezza delle aree naturali di pregio o, comunque, della loro distanza dalle aree di intervento e della generale notevole presenza antropica, che caratterizza le campagne interessate dall'intervento, tale impatto è da considerarsi trascurabile.

#### *Rischi di uccisione di animali selvatici (impatto diretto)*

L'asportazione dello strato di suolo dai siti di escavazione per la predisposizione delle piazzole di manovra e per lo scavo delle fondamenta degli aerogeneratori può determinare l'uccisione di specie di fauna selvatica a lenta locomozione (es: anfibi e rettili). Tale tipologia di impatto assume un carattere fortemente negativo sui suoli "naturali" in cui il terreno non è stato, almeno di recente, sottoposto ad aratura e lavorazioni in genere. L'analisi della cartografia prodotta circa l'uso del suolo evidenzia come tutti gli aerogeneratori insistono su terreni agricoli in cui la presenza di fauna è generalmente scarsa. Inoltre, il rischio di uccisione di avifauna a causa del traffico veicolare generato dai mezzi di trasporto del materiale è da ritenersi estremamente basso in ragione del fatto che il trasporto di tali strutture avverrà con metodiche tradizionali, a bassissime velocità e utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

Sulla base di quanto sopra esposto tale tipologia di impatto è da ritenersi nulla o trascurabile.



### Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico (impatto diretto)

Le problematiche relative alla sottrazione di habitat (spazio vitale) alla fauna sono state affrontate da numerosi Autori, soprattutto nel contesto degli studi di impatto relativi agli impianti eolici che si caratterizzano per avere un'ampia area su cui si sviluppa l'opera ma con una occupazione fisica reale del suolo dovuta unicamente all'area occupata dal basamento dell'aerogeneratore e dalle opere connesse (stradelli, cabine, viabilità di servizio, piazzole ecc.).

La quantità di territorio modificato a causa della realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica varia a seconda delle dimensioni dell'impianto ed è strettamente legato al numero di aerogeneratori allocati. All'interno di un campo eolico le aree di territorio maggiormente soggette a modificazione sono i siti di installazione dell'aerogeneratore, con le sue immediate vicinanze, e le opere accessorie quali strade d'accesso, cabine elettriche ecc. Alla luce di ciò la quantità di territorio o habitat (inteso quale spazio fisico in cui una data specie animale conduce le sue attività) sottratto viene stimato nell'ordine del 2-5% dell'intera area in cui si sviluppa l'impianto. Tali valori percentuali possono aumentare considerevolmente solo in contesti territoriali particolarmente complessi quali crinali con pendenze considerevoli, aree soggette a erosione. A tal proposito va sottolineato che l'area interessata dalla realizzazione delle torri eoliche ricade totalmente su colture agricole. L'analisi delle comunità faunistiche presenti ha evidenziato il possibile utilizzo di tali aree da parte di numerose specie di passeriformi ma scarse di rapaci tra cui si citano il gheppio e la poiana, specie comuni e diffuse su tutto il territorio nazionale e regionale. La tipologia di strutture da realizzare e l'esistenza di una buona viabilità di servizio, inoltre, minimizzano la perdita di coltivi e di habitat trofici in generale. Inoltre, l'eventuale realizzazione dell'impianto non andrà a modificare in alcun modo il tipo di coltivazioni condotte fino ad ora nell'area. L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a BREVE TERMINE.

In sintesi, l'occupazione complessiva di suolo e la relativa sottrazione di habitat in fase di cantiere del progetto è da considerarsi trascurabile.

### DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA IN FASE DI ESERCIZIO

È questa la fase della vita di un impianto eolico nella quale si riscontra il maggior rischio di impatto negativo sulle componenti faunistiche, in particolar modo a carico di specie volatrici (uccelli e chiroterteri).

Durante la fase di esercizio si potrebbero avere degli impatti legati essenzialmente a:

- Produzione di rumore dovuto al normale funzionamento dei generatori
- Sottrazione di habitat per le specie presenti
- Effetto barriera
- Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche.

Va innanzitutto sottolineato che per evitare o ridurre al minimo si è scelto di utilizzare delle macchine caratterizzate da un basso livello di emissione sonora durante le fasi di funzionamento; verranno inoltre utilizzate delle pale tubolari in modo da evitare la presenza di posatoi per le l'avifauna presente.

Si analizzano di seguito gli impatti sopra elencati.

Per quanto concerne la **produzione di rumore** da parte delle turbine eoliche in fase di esercizio, va sottolineato che l'area di progetto si inserisce in un contesto agricolo caratterizzato dalla presenza antropica costante e frequenti lavorazioni che comportano emissioni sonore di molto superiori a quelle prodotte dagli aerogeneratori; in tali contesti la fauna presente è generalmente tollerante verso questo tipo di disturbo. Inoltre, essendo le fonti di emissioni statiche (aerogeneratori), l'unico impatto ipotizzabile

è quello relativo ad un allontanamento dalla fonte stessa. Questo effetto, dunque, è sovrapponibile a quello derivante dalla **sottrazione di habitat**. A tal riguardo, occorre ricordare quanto riportato da Langston & Pullan (2003): gli impianti eolici producono generalmente solo una perdita di habitat su scala piccola, principalmente per le basi delle turbine, per le strade di servizio di nuova realizzazione e per i cavi. Considerato che l'habitat nel caso di studio è rappresentato da terreni agricoli a seminativo (abbondantemente presente nell'area e di scarso o nullo valore conservazionistico) e che l'interramento dei cavi riduce la sottrazione di habitat alla sola base delle turbine e alla nuova viabilità di servizio all'impianto, questo fattore d' impatto, anche cumulato con quello derivante dall'emissioni sonore degli aerogeneratori in esercizio, è da considerarsi modesto o nullo.

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a LUNGO TERMINE.

L'alterazione delle rotte migratorie per evitare i parchi eolici rappresenta un'altra forma di dislocamento, noto come effetto barriera. Questo effetto è importante per la possibilità di un aumento in termini di costi energetici che gli uccelli devono sostenere quando devono affrontare percorsi più lunghi del previsto. L'effetto dipende dalle specie, dal tipo di movimento, dall'altezza di volo, dalla distanza delle turbine, dalla disposizione e dallo stato operativo di queste, dal periodo della giornata, dalla direzione e dalla forza del vento, e può variare da una leggera correzione dell'altezza o della velocità del volo fino ad una riduzione del numero di uccelli che usano le aree al di là del parco eolico. Una revisione della letteratura esistente suggerisce che in nessun caso l'effetto barriera ha un significativo impatto sulle popolazioni. Tuttavia, ci sono casi in cui l'effetto barriera potrebbe danneggiare indirettamente le popolazioni, per esempio dove un parco eolico effettivamente blocca un regolare uso di un percorso di volo tra le aree di foraggiamento e quelle di riproduzione. A tal riguardo, come anticipato, non si riscontrano a livello locale aree di particolare pregio naturalistico che possano attirare grandi contingenti avifaunistici, né sono note aree di particolare interesse per la nidificazione di specie coloniali e/o di interesse conservazionistico.

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE e a LUNGO TERMINE (l'intera durata di esercizio dell'impianto).

La **collisione** con le pale dei generatori risulta essere un problema legato principalmente all'avifauna e non ai chiropteri; la spiegazione di ciò sta nel fatto che per il loro spostamento queste specie hanno sviluppato un sistema ad ultrasuoni. I chiropteri emettono delle onde che rimbalzano sul bersaglio e, tornando al pipistrello, creano una mappa di ecolocalizzazione che gli esemplari utilizzano per muoversi. Con questo sistema risulta alquanto improbabile che i chiropteri possano subire impatti negativi dalla presenza dei generatori.

Il rischio di collisione dipende da un ampio *range* di fattori legati alle specie di uccelli coinvolti, abbondanza e caratteristiche comportamentali, condizioni metereologiche e topografiche del luogo, la natura stessa della centrale, incluso l'utilizzo di illuminazioni.

Chiaramente il rischio è probabilmente maggiore in presenza o nelle vicinanze di aree regolarmente usate da un gran numero di uccelli come risorsa alimentare o come dormitori, o lungo corridoi di migrazione o traiettorie di volo locale, che attraversano direttamente le turbine.

Il rischio di solito cambia con le condizioni metereologiche, alcuni studi mettono in luce in maniera evidente che molti uccelli collidono con le strutture quando la visibilità è scarsa a causa della pioggia o della nebbia (e.g. Karlsson 1983, Erickson *et al.*, 2001), tuttavia quest'effetto potrebbe essere in alcuni casi mitigato esponendo gli uccelli ad un minor rischio dovuto ai bassi livelli di attività di volo in condizioni metereologiche sfavorevoli. Forti venti contrari anche possono aumentare le frequenze di collisione poiché anche in questo caso costringono gli uccelli migratori a volare più bassi con il vento forte (Winkelman, 1992b; Richardson, 2000).

Per la stima quantitativa del potenziale impatto per collisione in fase di esercizio del progetto analizzato, si riporta di seguito una tabella con alcuni dati esemplificativi delle conoscenze attualmente a disposizione.

*Tabella 2. Tassi di mortalità per collisioni di uccelli rilevati negli Stati Uniti ed in Europa  
(fonte: Pagnoni & Bertasi, 2010)*

Luogo	Ind. aer <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Rap. aer <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	0,04 – 0,09	Thelander e Ruge, 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,57		Strickland et al., 2000
Altamont (California)		0,05 – 0,10	Erickson et al., 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,883 – 4,45	0–0,012	Erickson et al., 2001
Foote Creek Rim (Wyoming)	1,75	0,036	Erickson et al., 2001
United States	2,19	0,033	Erickson et al., 2001
Tarifa (Spagna)	0,03	0,03	Janss 1998
Tarifa (Spagna)	0	0	Janss et al., 2001
Navarra (Spagna)	0,43	0,31	Lekuona e Ursua, 2007
Francia	0	0	Percival, 1999
Sylt (Germania)	2,8 - 130		Benner et al., 1993
Helgoland (Germania)	8,5 - 309		Benner et al., 1993
Zeebrugge (Belgio)	16 - 24		Everaert e Kuijken, 2007
Brugge (Belgio)	21 - 44		Everaert e Kuijken, 2007
Olanda	14,6 - 32,8		Winkelman, 1994
Olanda	2 - 7		Musters et al., 1996
Norvegia		0,13	Follestad et al., 2007

Non è possibile stimare, allo stato attuale delle conoscenze, in maniera attendibile il numero di collisioni che un proposto impianto eolico può causare a carico di fauna volante, se non tramite un monitoraggio in campo in fase di esercizio. Tuttavia, è plausibile pensare che, in base alle notizie di letteratura e ai dati raccolti in realtà simili a quelle del proposto impianto, ai dati rilevati durante questo studio, alla tipologia di progetto ed all'ubicazione territoriale dello stesso, un numero medio di collisioni/anno pari a:

$$N_{tot} = N_{med} \times N_{Aer}$$

dove  $N_{med}$  è il numero medio di collisioni annue rilevate per singolo aerogeneratore in contesti territoriali simili a quello indagato ed  $N_{Aer}$  è il numero totale turbine del progetto analizzato. Dunque, analizzando i dati disponibili ed esposti nella tabella precedente, e considerati quelli inseriti in territori dalle caratteristiche equiparabili a quelle del Progetto analizzato sotto il profilo geografico, climatico ed ambientale, la media degli impatti per un singolo aerogeneratore, viene calcolata come da tabella seguente.



**Tabella 3. Tassi di mortalità per collisioni di uccelli rilevati in contesti territoriali simili a quelli del Progetto analizzato (fonte: Pagnoni & Bertasi, 2010)**

Luogo	Ind. aer-1. A-1	Dato escluso <sup>7</sup>
Altamont (California)	0,22	
Altamont (California)	0	X
Tarifa (Spagna)	0,03	
Tarifa (Spagna)	0	X
Navarra (Spagna)	0,43	
Min	0	
Max	0,43	
Media	0,1360	
<b>Media corretta</b>	<b>0,22666667</b>	

Così facendo si ottiene:

$$N_{\text{tot}} = 0,227 \times 9 = 2,043 \text{ collisioni/annue}$$

L'impatto ipotizzabile è dunque NEGATIVO ma di entità BASSA, REVERSIBILE (poiché cesserebbe al termine della vita del parco eolico) e a LUNGO TERMINE (ovvero per l'intero periodo di esercizio del parco).

In conclusione, l'impatto diretto in fase di esercizio può essere ritenuto trascurabile eccetto per quanto concerne il rischio di collisione a carico di specie volatrici; quest'ultimo, anche in virtù della scarsa idoneità ambientale e relativa presenza di specie particolarmente sensibili (uccelli rapaci e migratori), può essere considerato in via del tutto cautelativa moderato.

#### IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE

L'impatto è relativo alla fase di esercizio, completamente reversibile alla dismissione dell'opera.

Il sito non presenta caratteristiche ambientali di rilievo. Rappresenta un territorio agricolo con elementi della flora e della vegetazione spontanea fortemente compromessi dalle pregresse trasformazioni del paesaggio operate dall'uomo.

**Gli interventi analizzati non prevedono sottrazione o variazioni della composizione e struttura di tipi di vegetazione di interesse conservazionistico. Dalla stima dei singoli impatti, secondo una scala di rischio nullo, basso, medio e alto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di elementi vegetazionali e specie floristiche di rilievo possano essere considerati sostanzialmente nulli. La realizzazione del progetto prevede impatti limitati ad aree con vegetazione di scarso interesse conservazionistico.**

Gli interventi in oggetto non prevedono sottrazione diretta o modificazione di habitat della Direttiva 92/43/CEE e, pertanto, si ritiene che gli impatti in termini di modificazione e perdita di habitat possano essere considerati sostanzialmente nulli per gli habitat naturali di interesse comunitario, poiché la realizzazione dell'intervento non prevede alcuna azione a carico di habitat naturali.

### **c. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

#### SOTTRAZIONE DI SUOLO ALL'UTILIZZO AGRICOLO

L'impatto è relativo alla fase di esercizio, completamente reversibile alla dismissione dell'opera.

Le attività produttive svolte o che potrebbero essere potenzialmente svolte nell'area sono di tipo agricolo.

L'impatto è riconducibile all'occupazione superficiale delle opere d'impianto e conseguente inibizione delle stesse all'impiego per produzioni agricole.

Come più volte affermato, l'impianto eolico comporta un'occupazione limitata del territorio, strettamente circoscritta alle piazzole definitive in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, all'occupazione superficiale della sottostazione elettrica di utente ed alle piste di nuova realizzazione.

È da rilevare che la sottrazione di detta superficie alla consueta attività agricola, nonché la presenza delle opere d'impianto, non inibisce la continuazione della conduzione delle attività oggi condotte potendo la parte di territorio non occupata (cioè la quasi totalità) continuare ad essere utilizzata per gli impieghi tradizionali della agricoltura senza alcuna controindicazione.

Come ampiamente dimostrato da altri parchi eolici già operanti le attività agricola e di allevamento hanno assoluta compatibilità con le wind farm, vista anche la limitata occupazione del territorio rispetto all'intera area di pertinenza.

Per ciò che attiene la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione MT/AT, l'occupazione del suolo e la conseguente parcellizzazione del territorio sono da vedersi quale (modesto) "costo ambientale" legato alla messa in esercizio dell'impianto eolico in progetto, destinato a concretizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile "pulita".

### **d. GEOLOGIA**

Non si evidenziano impatti significativi dell'opera da un punto di vista geologico, stante il fatto che il sito scelto è risultato idoneo alla costruzione e non si evidenziano possibili problematiche di stabilità del terreno.

#### VERIFICA DI STABILITÀ DI VERSANTE PER GLI AEROGENERATORI WTG1, 2, 3 E 9

L'osservazione della cartografia "P.A.I." redatta dall'Autorità di Bacino Distretto dell'Appennino Meridionale inserisce gli aerogeneratori WTG1, 2, 3 e 9 in aree sottoposte a "Pericolosità geomorfologica media e moderata" PG1.

Descrizione	Livello	Aerogeneratori								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pericolosità Geomorfologica	media e moderata (PG1)	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
	elevata (PG2)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	elevata (PG3)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Per una verifica della stabilità legata soprattutto al rischio di frana o colamento dei terreni di fondazione sono state eseguite delle simulazioni di stabilità del versante ante- e post-opera per i quattro aerogeneratori.

I risultati delle simulazioni dei quattro aerogeneratori sono di seguito riportati:

Per il WTG1 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 9.413$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

Per il WTG1 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 8.266$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

Per il WTG2 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 6.882$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

Per il WTG2 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 6.743$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

Per il WTG3 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 3.256$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

Per il WTG3 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 2.938$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

Per il WTG9 in condizioni ante-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata.

Per il WTG9 in condizioni post-opera:

Dai dati delle verifiche eseguite è risultato che la stabilità globale del versante è verificata. Infatti, il valore minimo del coefficiente di sicurezza è pari a  $FS_{min} = 7.152$  che risulta maggiore di  $F_s = 1,3$

L' area interessata può essere ritenuta stabile e geomorfologicamente idonea alle opere in progetto.

## **e. ACQUE**

### ALTERAZIONE GEOIDROMORFOLOGICA

Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico - fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali, delle acque dolci profonde. In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area.

L'installazione interrata delle fondazioni di macchine e dei cavidotti, nel rispetto delle indicazioni delle vigenti normative, nonché l'osservanza delle distanze di rispetto dalle emergenze geomorfologiche (doline, gradini geomorfologico, ecc.) così come previsto dai regolamenti regionali, permette di scongiurare del tutto tale tipo di rischio.



Inoltre, le modalità di realizzazione di dette opere per l'installazione dell'aerogeneratore e per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, quali cavidotti interrati e cabina, costituiscono di per sé garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- saranno impiegate le migliori tecniche costruttive e seguite le procedure di buona pratica ingegneristica, al fine di garantire la sicurezza delle strutture e la tutela degli elementi idrogeomorfologici caratterizzanti l'area;
- saranno sfruttate, ove possibile, strade già esistenti per la posa dei cavidotti;
- i cavi elettrici saranno interrati;
- sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto.

Pertanto in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geoidromorfologico possiamo dire che:

- non ricorre la possibilità che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;
- non saranno interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto;
- è esclusa l'emissione di sostanze chimico – fisiche che possano alterare lo stato delle acque superficiali e profonde.

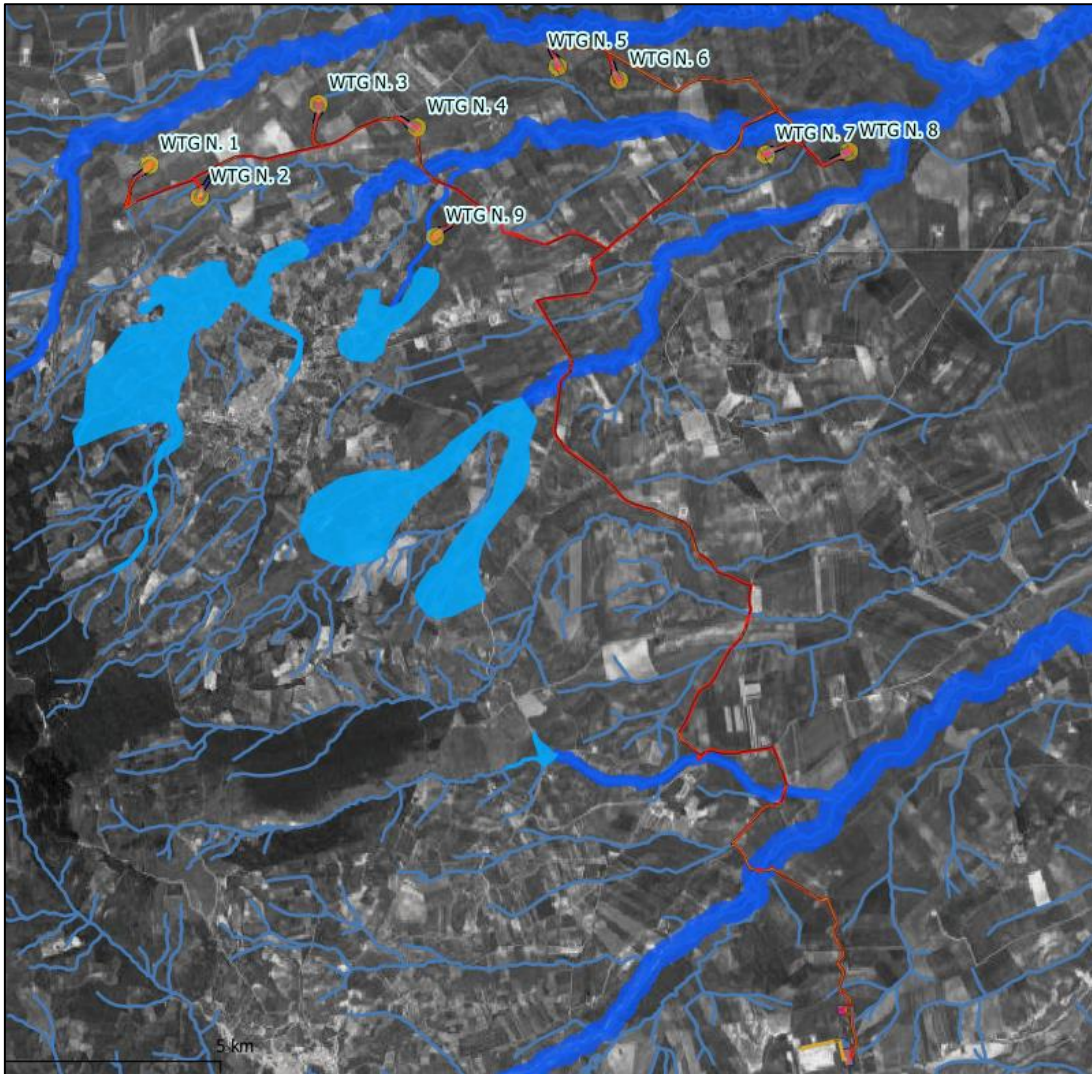
#### INTERAZIONI DELLE OPERE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

La Carta Idrogeomorfologica, a partire dalle informazioni di ordine idrologico contenute in cartografie più antiche (I.G.M. in scala 1:25.000) ed utilizzando dati topografici e morfologici di più recente acquisizione, fornisce un quadro conoscitivo di elevato dettaglio inerente al reale sviluppo del reticolo idrografico nel territorio di competenza dell'AdB Puglia. Tale strumento è utilizzato come elemento conoscitivo essenziale anche per la redazione dei P.U.G. e costituisce una delle cartografie di riferimento del PPTR.

Dal rilevamento in campo e dal confronto dell'ortofoto con la carta idrogeomorfologica della regione Puglia è stata evidenziata la presenza di diversi piccoli impluvi incisi nei terreni argillosi a carattere prettamente stagionale, caratterizzati da alvei stretti e molto profondi. Questi intersecano il cavidotto nell'area perimetrata dal parco eolico.

La cartografia, redatta dall'ADB Puglia, inserisce alcuni tratti del cavidotto nelle perimetrazioni BP e MP del PGRA Puglia.

Nell'immagine che segue si riportano le posizioni degli aerogeneratori, le aree a pericolosità idraulica individuate dal P.A.I. e il reticolo idrografico.



*Inquadramento su orotofoto delle WTG, del reticolo idrografico e delle aree a pericolosità idraulica individuate dal P.A.I.*

Si segnala un'interferenza con il reticolo idrografico sia nella zona limitrofa alla WTG 2 che col cavidotto di connessione. In particolare, il reticolo in oggetto non risulta essere studiato idraulicamente dall'Autorità di Bacino e pertanto secondo quanto espressamente indicato dagli art. 6 e 10 delle NTA del PAI, è stata eseguita una modellazione idraulica con un tempo di ritorno di 200 anni del reticolo in oggetto, per verificare la compatibilità del progetto con il territorio. Per ulteriori informazioni si rimanda alla documentazione specialistica redatta.

## **f. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA**

### TIPOLOGIE DI EMISSIONI IPOTIZZABILI

Le emissioni in atmosfera la cui presenza è ipotizzabile a causa della realizzazione di un impianto eolico sono:

- Emissioni di polvere in fase di cantiere, a causa delle operazioni di scavi e movimentazione terra e transito automezzi;
- Emissioni di inquinanti gassosi in fase di cantiere, a causa della presenza di automezzi e macchine movimento terra.

Più in dettaglio le lavorazioni che possono generare emissioni in aria sono:

- scotico per la rimozione dello strato superficiale del terreno;
- scavi e rinterrati per il livellamento di piste, piazzole e cavidotti;
- realizzazione degli scavi per la messa in opera delle fondazioni;
- messa in opera delle fondazioni.

#### EMISSIONI DA MEZZI

L'impatto è limitato alle fasi di realizzazione e dismissione dell'impianto ed è trascurabile in fase di esercizio. Si produce di seguito una valutazione complessiva dell'inquinamento di seguito riportata, effettuata facendo riferimento al documento APAT: *"GLI EFFETTI SULL'AMBIENTE DOVUTI ALL'ESERCIZIO DI UN'ATTIVITÀ INDUSTRIALE: IDENTIFICAZIONE, QUANTIFICAZIONE ED ANALISI NELL'AMBITO DEI PROCEDIMENTI DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE<sup>8</sup>"*.

Dalla lettura del documento citato si evince che per determinare se l'impatto in atmosfera di una sorgente emissiva è trascurabile o meno, si può procedere nel realizzare una stima fortemente approssimata per eccesso degli effetti nell'ambiente circostante delle varie emissioni inquinanti (nel caso di specie delle emissioni in atmosfera) per verificare se tali emissioni sono *direttamente trascurabili* senza necessità di ulteriori approfondimenti oppure se è necessario procedere con una modellazione più raffinata.

Per questa stima viene suggerito dall'APAT l'utilizzo di un modello fortemente semplificato noto come "modello H1".

Il "modello H1" stima, con approssimazioni in forte sicurezza, le concentrazioni di un inquinante nel punto più sfavorito dello spazio, in funzione delle caratteristiche della sorgente (altezza di rilascio e portata di inquinante). Se anche nel punto più sfavorito le concentrazioni di inquinante prodotto dall'impianto sono trascurabili rispetto alle indicazioni di legge sulle massime concentrazioni ammissibili, allora è evidente che a maggior ragione lo sono anche le concentrazioni in tutti i restanti punti dello spazio.

Per amor di brevità non si riporta di seguito il dettaglio di implementazione del modello, facilmente reperibile nel documento APAT citato, disponibile online al link già indicato.

Ci si limita in questa sede a indicare che la concentrazione in aria di un inquinante derivante dal processo (PC) è calcolata con la formula:

$$PC_{air} = RR \times DF$$

in cui

$PC_{air}$  = contributo di concentrazione al suolo, espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

RR = portata massica di rilascio della sostanza, espressa in g/s;

DF = fattore di dispersione, espresso come concentrazione media massima al livello del suolo per unità di portata in massa rilasciata ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )/(g/s), e basato sulla media massima annuale per rilasci long term e sulla media massima oraria per rilasci short term.

I valori del fattore di dispersione sono forniti in maniera tabellare nel documento citato in funzione dell'altezza del punto di rilascio, e si riferiscono alle condizioni peggiori di dispersione risultanti da simulazioni effettuate con il modello matematico di dispersione ADMS3.

---

<sup>8</sup> Reperibile al link: <http://www.isprambiente.gov.it/files/ipcc/valutazione-degli-effetti-nella-procedura-di-aia.pdf>



Si specifica che saranno considerati di seguito esclusivamente i contributi di tipo “short term”, dal momento che si considerano esclusivamente le emissioni in fase di cantiere.

In caso di rilascio ad altezza di circa 3 metri ed effetti short term, il valore di DF è pari a 2904.

Si riporta quindi di seguito il calcolo della concentrazione stimata secondo il modello H1 in aria nel punto più sfavorito degli inquinanti che saranno emessi durante la realizzazione di una piazzola, in cui stiano lavorando contemporaneamente:

- 1 pala gommata in maniera continuativa
- 1 secondo mezzo movimento terra (es. rullo compressore) con un utilizzo effettivo del 30% del tempo.

I dati di emissioni inquinanti per sono stati presi da “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019<sup>9</sup>” e sono espressi in g di inquinante per tonnellata di gasolio consumato. Il gasolio consumato da ciascuna pala gommata è stato stimato in circa 16 kg/h – partendo da una indicazione di consumo di circa 150 litri di gasolio su 8 ore di lavoro per un escavatore da 230 q.li, ottenendo i seguenti fattori di emissione di inquinanti (sono stati considerati come inquinanti il PM10 e gli NOx)

Fattori di emissione

	Fattore di Emissione	Consumo orario	Emissione inquinante	
	<i>g/tonnes fuel</i>	<i>kg gasolio/h</i>	<i>g/h</i>	<i>g/s</i>
NOx	7663	15.9375	122.129	0.03392474
PM10	116	15.9375	1.84875	0.000513542

Concentrazioni massime short term ipotizzabili con stima in vantaggio di sicurezza

	Inquinante	Release rate	Altezza	Dispersion factor	PC to air short term
		<i>g/s</i>	<i>m</i>	<i>ug/mc/(g/s)</i>	<i>ug/mc</i>
Pala gommata al 100%	NOx	0.0339	0	2904	98.5
	PM10	0.0005	0	2904	1.5
Mezzo movimento terra al 30%	NOx	0.0102	0	2904	29.6
	PM10	0.0002	0	2904	0.4

Il D.Lgs 155/2010 prevede:

- per gli NO<sub>x</sub> un valore limite orario di 200 ug/mc
- per il PM<sub>10</sub> un valore limite giornaliero di 50 ug/mc

Al massimo, nel punto più sfavorito, si stima l’osservazione di una concentrazione di inquinanti prodotti dalle attività di cantiere inferiore a 130 ug/mc di NOx ed a 2 ug/mc di PM<sub>10</sub>.

È evidente che, anche con le assunzioni di grande sicurezza effettuate (il modello H1 sovrastima gli effetti, secondo quanto indicato nel documento APAT) le emissioni di inquinanti ad opera del cantiere sono assolutamente compatibili con i limiti di legge, anche in virtù del fatto che il contesto è di carattere rurale, con assenza di altre fonti di emissione significative.

<sup>9</sup> [https://www.eea.europa.eu/ds\\_resolveuid/9c418343d92b4b95bb0b225b71231f71](https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/9c418343d92b4b95bb0b225b71231f71)

### EMISSIONE DI POLVERI IN FASE DI CANTIERE

L'impatto è limitato alle fasi di realizzazione e dismissione dell'impianto, è trascurabile in fase di esercizio.

Con riferimento a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposte da ARPAT, nel caso specifico della realizzazione dell'impianto eolico di che trattasi si fa presente quanto segue.

Tra le varie sorgenti di polveri ipotizzabili, in un cantiere eolico sono presenti:

Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)

Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)

Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)

Mentre NON sono certamente presenti:

Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2)

Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9).

Oltre a non prevedere la presenza delle attività a maggiore emissione di polvere, per sua stessa natura un impianto eolico è ubicato ad elevata distanza da qualunque recettore, rispetto a quanto invece accade con altre tipologie di cantieri di opere edili. Si consideri a tale proposito che le Linee Guida proposte dall'ARPAT propongono la seguente tabella per la valutazione di soglie assolute di emissione di PM10 compatibili con i limiti di legge (ipotizzando una emissione di 10 ore/giorno e condizioni meteo tipiche di un territorio pianeggiante in Provincia di Firenze).

**Tabella 13** proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 13 da Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti

Si evidenzia che:

La distanza dai ricettori è valutata dall'ARPAT a passo di 50 metri fino ad un massimo di 150 metri. Nel caso di specie invece **non sono presenti ricettori in un raggio di almeno 450 metri dall'area di cantiere (si confronti quanto già detto a proposito dell'inquinamento acustico)**, distanza tre volte maggiore della più grande per la quale vengono fornite indicazioni.

Inoltre, nel caso di specie per ciascuna area di lavorazione i giorni di movimento terra sono enormemente inferiori a 100. Si può considerare, in sicurezza, per ciascuna WTG, un periodo complessivo di realizzazione delle opere edili di circa 2 mesi (dalla preparazione dell'area al termine delle opere edili, quando rimangono da effettuare unicamente operazioni di montaggio dell'aerogeneratore che non generano emissioni polverulente). Di questi due mesi **però i giorni di scavo effettivo non superano la quindicina** (preparazione area, scavo plinto, trivellazione pali di fondazione).

Ancora, saranno presenti tipicamente al massimo n° 2 mezzi di movimento terra al lavoro contemporaneamente (due escavatori, oppure una trivella ed un escavatore) oltre ai mezzi di servizio (camion)

Si evince quindi che il valore di **2044 g/h** di emissione che garantirebbe il rispetto dei limiti di legge per il PM<sub>10</sub> per attività di scavo di 100 giorni di durata nell'anno ad una distanza di 150 metri dall'area delle operazioni è grandemente in sicurezza nel caso di specie.

Per quanto riguarda la stima della quantità di emissioni, tale stima è effettuabile solo con una discreta approssimazione.

Si consideri infatti che per l'attività di scavo superficiale, l'esempio applicativo provvisto in calce alle linee guida ARPAT già citate riporta:

- una emissione oraria di **24 g/h** nel caso si utilizzi per tale operazione il fattore di emissione delle operazioni di scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation";
- una emissione oraria di **324 g/h** nel caso in cui si utilizzi il fattore proposto in *FIRE, SCC 3-05-010-30 Topsoil removal*.

È evidente quindi che, se nelle linee guida fornite da un ente pubblico lo stesso fenomeno può essere stimato in due maniere differenti con un ordine di grandezza di differenza nella stima, non è semplice fornire, a priori, una stima che possa essere considerata significativa.

Tuttavia, considerando due mezzi movimento terra ed assegnando a ciascuno la massima delle emissioni orarie ipotizzate nell'esempio per l'attività di scavo superficiale, si ottiene un valore di emissione oraria pari a  $2 \times 324 = 648 \text{ g/h}$ .

È un valore pari a meno di 1/3 della soglia di emissione di 2044 g/h che per quanto detto garantirebbe, con ampia sicurezza, il rispetto dei limiti di legge per il PM<sub>10</sub> nel caso di specie.

È del tutto evidente quindi che, in virtù della distanza dai ricettori, della natura delle operazioni previste e della breve durata delle operazioni di movimento terra, nel caso di un cantiere eolico come quello in questione sono sufficienti le misure di mitigazione delle emissioni polverulente di carattere generico, indicate nello specifico paragrafo sulle misure di mitigazione e riportate di seguito per comodità di lettura:

- movimentazione di mezzi con basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- pulizia ruote, bagnatura delle zone di transito dei mezzi;
- copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiale polverulento.

## **g. PAESAGGIO**

### IMPATTO VISIVO

L'impatto forse più significativo generato da un impianto eolico è l'impatto visivo.



La definizione dell'ampiezza dell'area di indagine per valutare l'impatto visivo relativo all'impianto in progetto non può prescindere dalla conoscenza dello sviluppo orografico del territorio, della copertura superficiale (terreni a seminativo, presenza di alberature, fabbricati, presenza di ostacoli di varia natura, etc..) e dei punti sensibili dai quali valutare l'impatto visivo potenziale.

Generalmente visibili su distanze di alcuni km, le strutture dell'impianto eolico in progetto, che sviluppano altezze di c.ca 210 m (al tip della pala) s.l.t., potrebbero risultare non visibili localmente in alcune zone intorno all'impianto, in funzione della particolare orografia dei luoghi e dell'elevata diversificazione e dispersione (simile ad un elevato "rumore di fondo") della copertura del suolo reale.

### 1 BACINO DI VISIBILITÀ

L'analisi del bacino di visibilità per la stima dell'impatto visivo cumulato è stata realizzata mediante l'ausilio di algoritmi di calcolo dedicati, implementati su piattaforme GIS, in grado di:

- ricostruire l'andamento orografico del territorio, attraverso l'elaborazione delle informazioni contenute nei file numerici DTM (Digital Terrain Model) di input, disponibili sul portale cartografico della Regione Puglia; è da evidenziare che il contesto territoriale risulta caratterizzato da un andamento variabile dalla struttura pressoché pianeggiante della piana barese che degrada fino all'adriatico, e che, verso ovest si congiunge all'altopiano murgiano;
- ricostruire l'uso del suolo del territorio e la "geometria" degli elementi naturali in grado di costituire un ostacolo alla visibilità dell'impianto, ossia in grado di rappresentare una barriera visiva tra un potenziale osservatore e le turbine, esercitando così una vera e propria azione schermante.

E' stata quindi condotta una prima analisi quantitativa per ricavare la mappa di intervisibilità relativa al solo impianto eolico in progetto. Nelle immagini che seguono si riportano le analisi di visibilità effettuate mediante l'ausilio del software Q-gis.

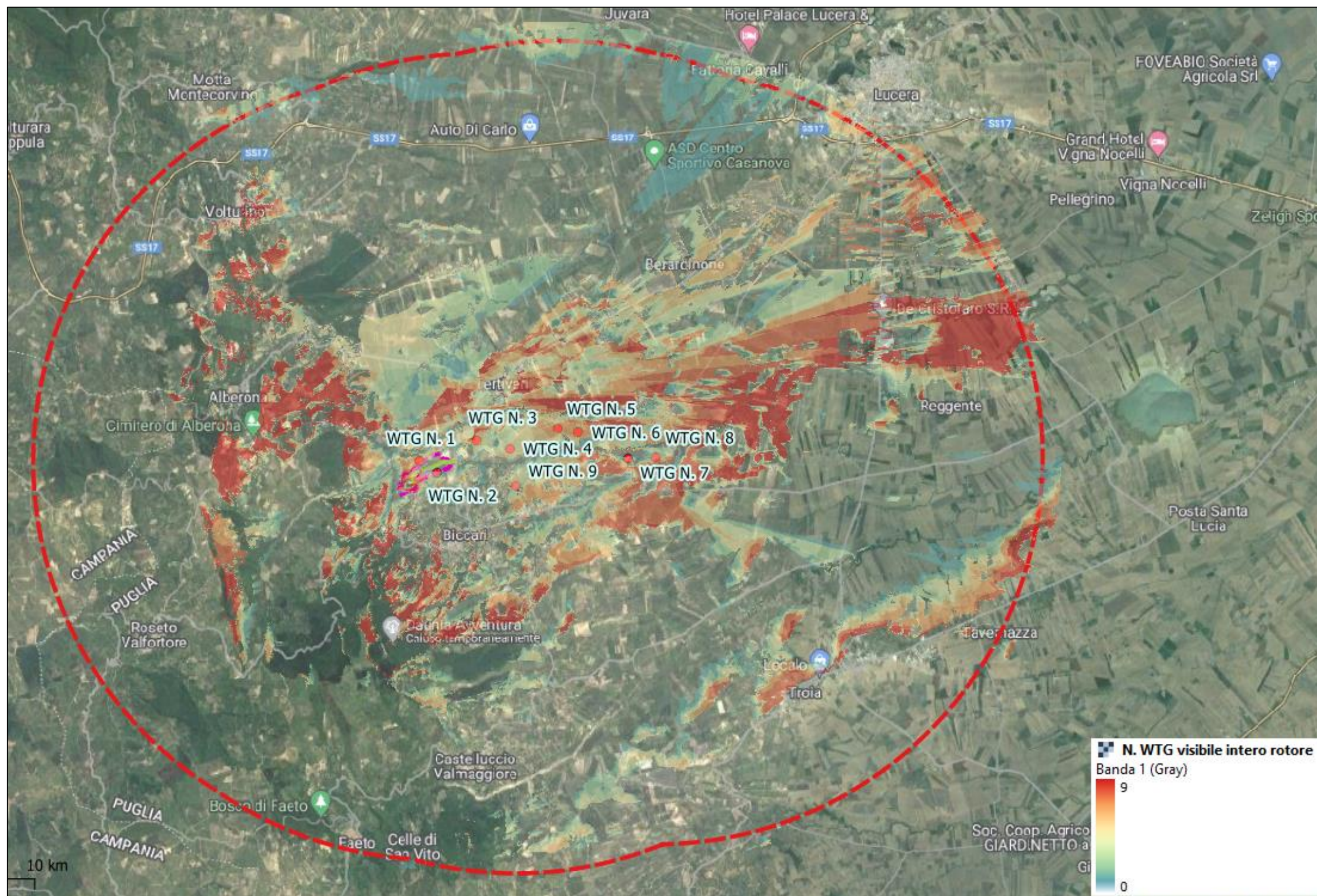
Le mappe forniscono la distribuzione della visibilità degli aerogeneratori all'interno dell'area vasta d'indagine (20 km), secondo la legenda espressa con una scala di colori che va dal trasparente (0 WTG potenzialmente visibili) al rosso (9 WTG potenzialmente visibili), considerando le seguenti condizioni di calcolo:

- altezza WTG: 210 m s.l.t.;
- altezza dell'osservatore: 1,6 m s.l.t.;
- base di calcolo: solo orografia considerando gli ostacoli legati all'uso del suolo: alberi, uliveti, fabbricati, centri abitati, etc...);
- campo visuale di 360° in ogni punto del territorio.

Nella prima immagine è possibile visualizzare il numero di WTG visibili fino all'intero rotore (h=40m); nella seconda immagine si evidenzia il numero di WTG visibili fino alla navicella (h=125m); nella terza immagine si evidenzia il numero di WTG visibili fino al tip (h=210m).

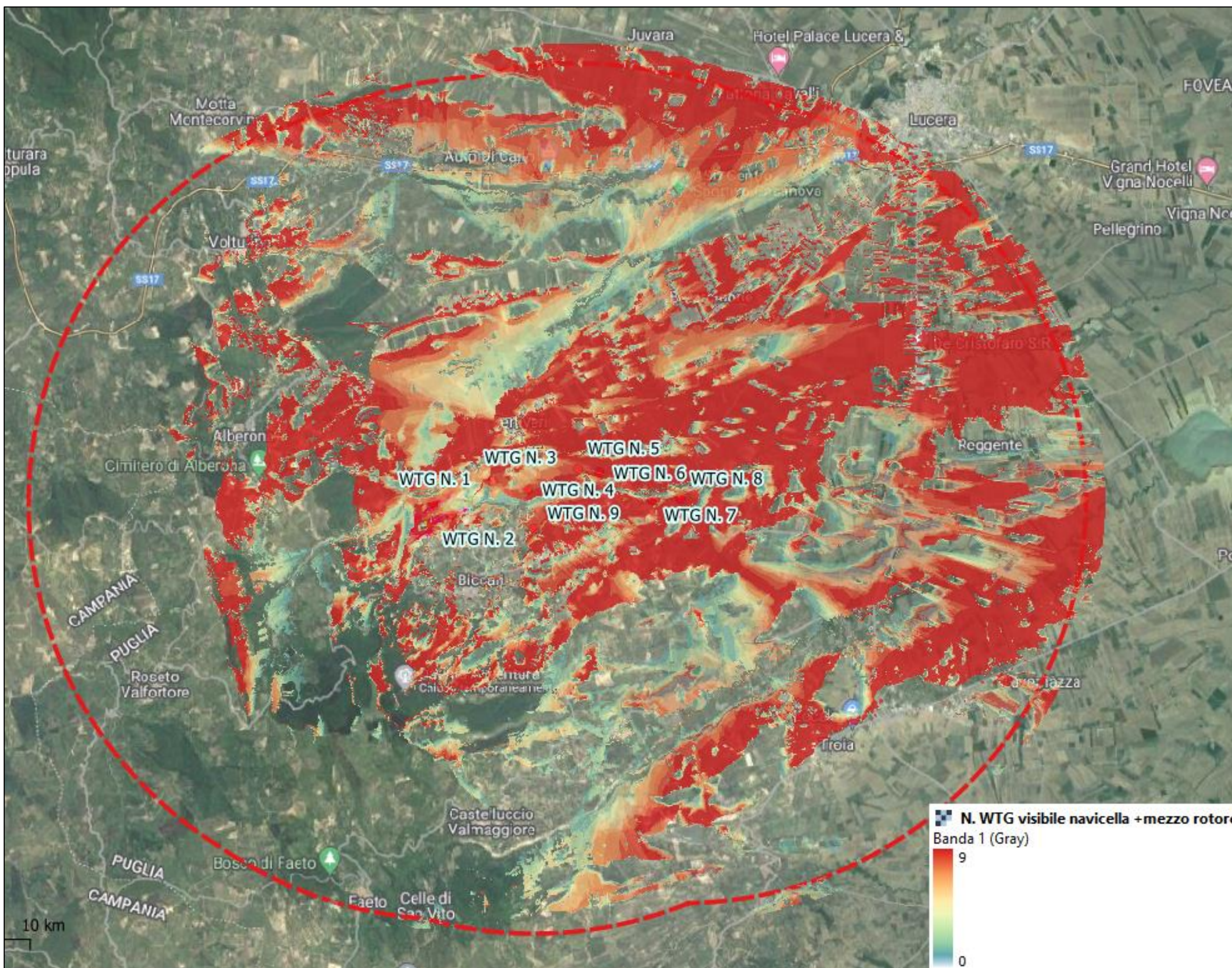
-





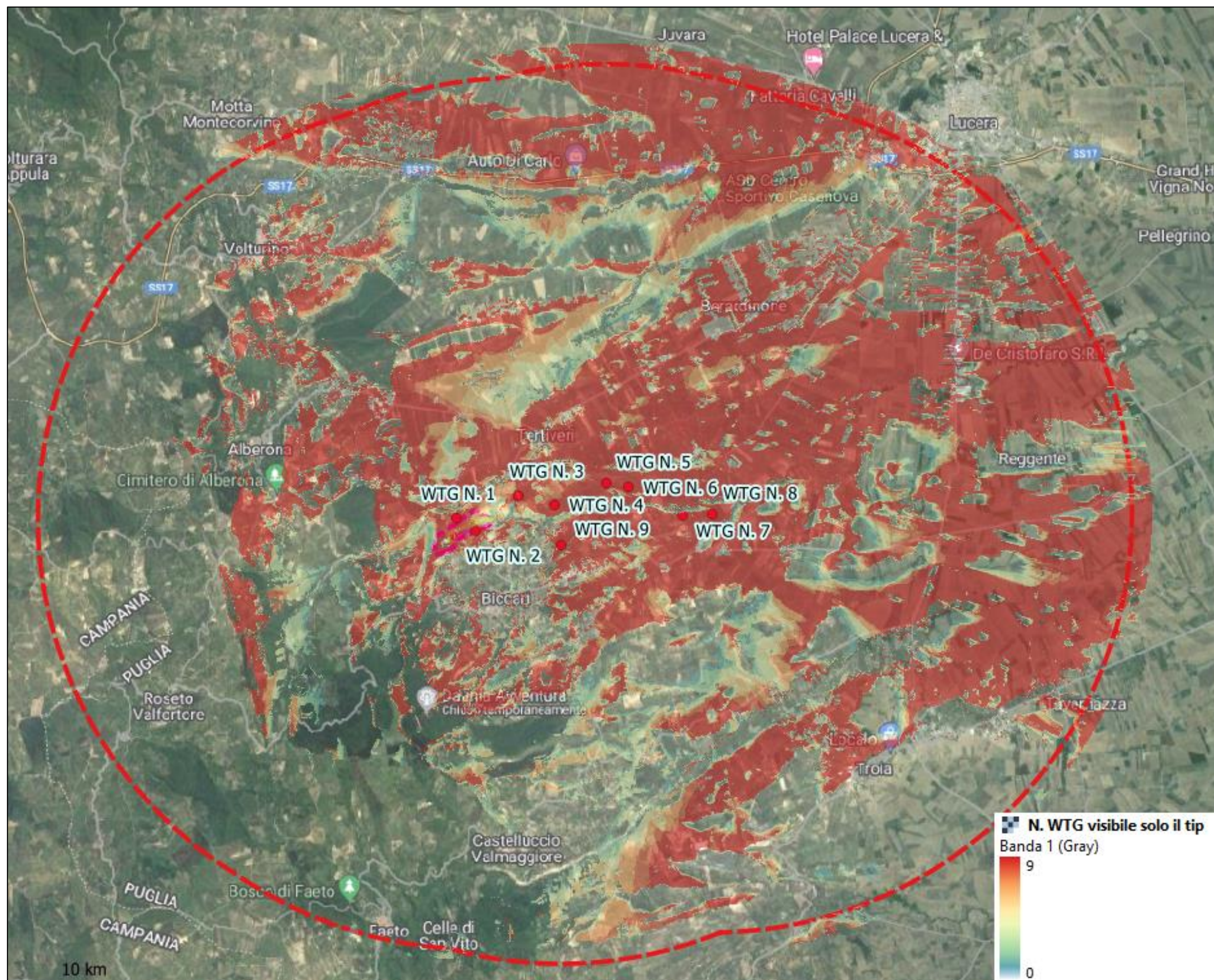
Analisi di visibilità h=40m





Analisi di visibilità h=125m

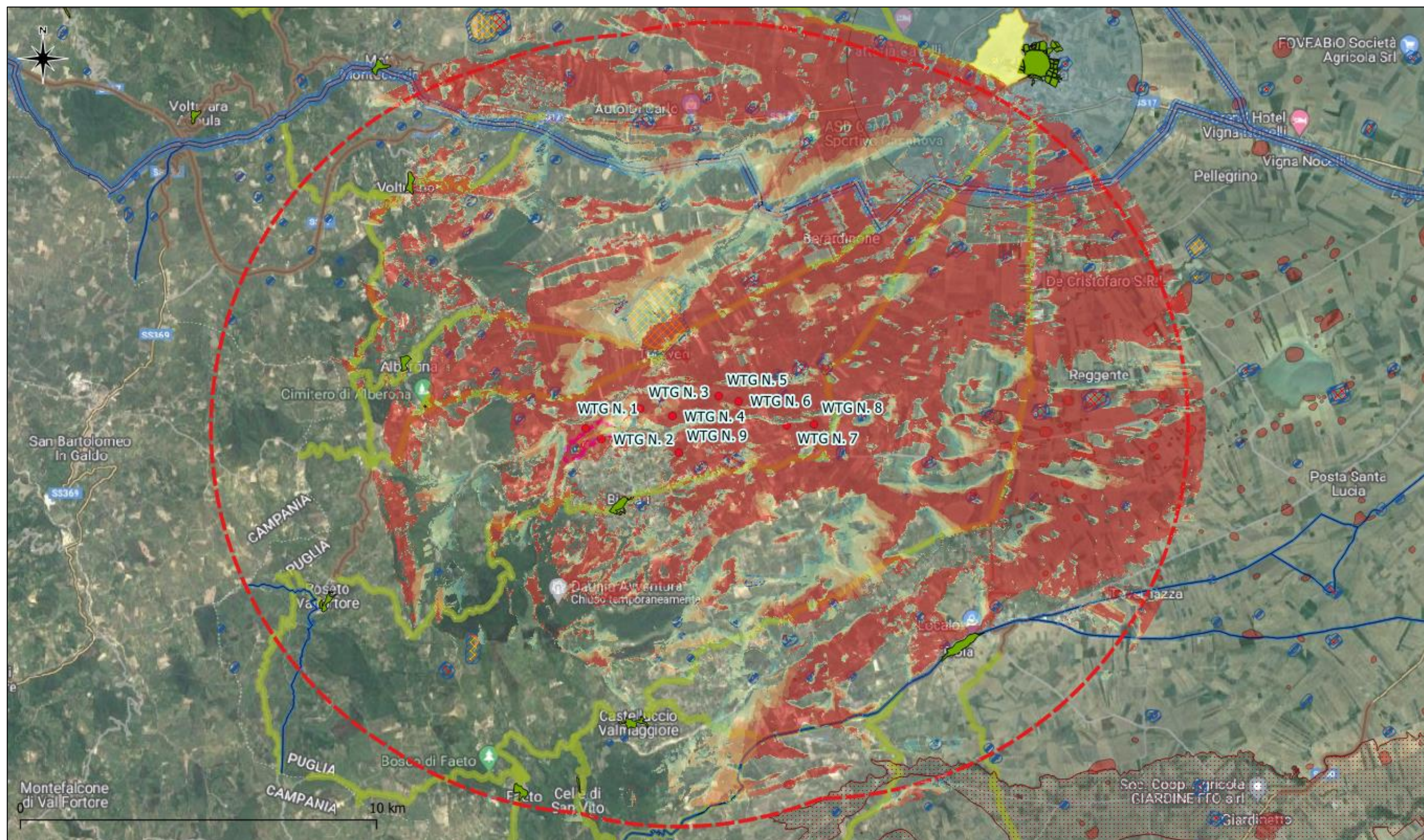




Analisi di visibilità h=210m



Nell'immagine che segue si mostra la visibilità fino al tip e le componenti culturali insediative e dei valori percettivi definite dal PPTR.



Analisi di visibilità h=210m con le componenti culturali insediative e dei valori percettivi definite dal PPTR



Nella tabella seguente sono riportati, per tutti i ricettori sensibili individuati da PPTR, MIC e Cartapulia, il numero di WTG visibili fino al rotore, fino alla navicella e fino al tip.

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	FUNZIONE	N. WTG visibile intero rotore	N. WTG visibile navicella e mezzo rotore	N. WTG visibile solo il tip
TROIA	CASEROTTE	POSTA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	3
ROSETO VALFORTORE	JAZZO DEI MONTONI	JAZZO	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	0	0	0
BICCARI	LA POSTA	POSTA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	0	0	0
LUCERA	MASSERIA CAPO POSTA	POSTA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	0	0	0
TROIA	POSTA ANTINOZZI	POSTA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	7	9	9
BICCARI	MASSERIA LA POSTA	MASSERIA	PRODUTTIVA AGRO PASTORALE	1	1	2
LUCERA	MASSERIA POSTA MONTARATRO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	SANTA MARIA IN VULGANO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ROSETO VALFORTORE	MULINO CAPOBIANCO 1	MASSERIA	PRODUTTIVA/LAVORAZIONE/ARTIGIANALE;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA REGGENTE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA MONTARATRO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	SANT'ANTONIO	MASSERIA	RELIGIOSA/CULTO;	0	0	0
TROIA	SANT'ANTONIO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	8	9	9
TROIA	MASSERIA SANGIOVANNARO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA SAN CIRO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA GUARDIOLA - EX TITOLONE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA SAN VINCENZO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA CUPARONI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	9	9
VOLTURINO	MASSERIA CARIGNANO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA FARA DI MUSTO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA CASONETTO	MASSERIA	PRODUTTIVA/LAVORAZIONE/ARTIGIANALE;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA DE MARCO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA GODUTI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA DE TROIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA SANTACROCE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA DANDINI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA PUCCI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA GODUTI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA MELILLO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	3	6
VOLTURINO	MASSERIA CAGGIANELLI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	2
VOLTURINO	MASSERIA DE RITIS	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA SACCONI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA DELL'ADDOLORATA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	LE MEZZANE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	3	6	7
BICCARI	MASSERIA I LAUNI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA BUFALERIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	9	9	9
BICCARI	MASSERIA RENZONE-EX S.CROCE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA IMBORCHIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA IMPICCIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA ALTILIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA SAN PIETRO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA COLATAMBURO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA SUOMO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA DE LUCA-MENICHELLA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
BICCARI	MASSERIA VACARECCIA-SANTA MARIA DI BICCARI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MULINO CONTINI	MASSERIA	PRODUTTIVA/LAVORAZIONE/ARTIGIANALE;	0	0	0
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MULINO CAPORASO	MASSERIA	PRODUTTIVA/LAVORAZIONE/ARTIGIANALE;	0	0	0
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA PANELLA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	4	4	5
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DEL BISCO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
CASTELLUCCIO	MASSERIA DEL PERO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	1	2



COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	FUNZIONE	N. visibile intero rotore	N. visibile navicella e mezzo rotore	N. visibile solo il tip
VALMAGGIORE						
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DIFESA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	3	4	4
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA PARCO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA LAMIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	4
TROIA	MASSERIA PIANO FORESTE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA SAN DOMENICO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA GOFFREDO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA RIZZABELLA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA IAMELI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA PORTA DI FERRO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
TROIA	MASSERIA TORRICELLI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	3	5	7
MOTTA MONTECORVINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA RUGGERI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA BRECCIOSA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA MARANO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA SERCHIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA IANNANTUONO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA TORRETTA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURARA APPULA	MASSERIA FIORILLO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ALBERONA	MASSERIA SORDA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ALBERONA	MASSERIA SORDA-EX CASA SORDA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ALBERONA	MASSERIA MASCIOTTO-EX CASA CECE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	MASSERIA DE TROIA-EX DON ROCCO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ALBERONA	MASSERIA CASSITTO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ALBERONA	MASSERIA LEMBO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	9	9	9
ALBERONA	MASSERIA PETRUCELLI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ALBERONA	MASSERIA CASARSA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
ROSETO VALFORTORE	MASSERIA FALCONE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA CENTROGALLO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	3	8
LUCERA	MASSERIA MEZZANELLE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA SANTA LUCIA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA MACCHIONE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA IL PESCE	MASSERIA	RESIDENZIALE;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA MEZZANA GRANDE	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA BOZZINO	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA FIGLIOLA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA CASANOVA	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
LUCERA	MASSERIA LOMBARDI	MASSERIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	0	0
VOLTURINO	CARIGNANO	'VILLA'	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	0	7	9
TROIA	LOCALITA' CANCARRO	SEGN. CARTAPULIA	RESIDENZIALE-PRODUTTIVA;	2	8	9
TROIA	LOCALITA' SAN DOMENICO	SEGN. CARTAPULIA	INSEDIAMENTO RURALE	5	9	9
TROIA	LOCALITA' CASINA MARCHESE	SEGN. CARTAPULIA	FATTORIA	0	7	9
BICCARI	LOCALITA' RENZONE	SEGN. CARTAPULIA	NECROPOLI	9	9	9
BICCARI	LOCALITA' SANTA CROCE	SEGN. CARTAPULIA	VILLA	4	7	9
BICCARI	LOCALITA' MASSERIA SESSA	SEGN. CARTAPULIA	FATTORIA	2	5	8
BICCARI	LOCALITA' POZZO D'INVERNO	SEGN.	FATTORIA	4	7	9

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	FUNZIONE	N. WTG visibile intero rotore	N. WTG visibile navicella e mezzo rotore	N. WTG visibile solo il tip
		CARTAPULIA				
BICCARI	TERTIVERI	ZONA INTERESSE ARCHEOL.	ZONA INTERESSE ARCHEOLOGICO	0	0	0
ROSETO VALFORTORE	MONTE SARACENO	VINCOLO ARCHEOL.	VINCOLO ARCHEOLOGICO	0	0	0

## 2 ANALISI DELL'IMPATTO VISIVO

Dall'analisi svolta è possibile verificare che le WTG non saranno visibili dalla maggior parte dei ricettori individuati: **i ricettori individuati nell'area di studio sono 100 e dalla tabella emerge che per ben 77 ricettori gli aerogeneratori non saranno per nulla percepiti.** Relativamente alla visibilità dell'impianto di progetto, è inoltre possibile osservare che:

- la disposizione planimetrica dell'impianto determina una "percezione ordinata" dello stesso, dal momento che le WTG di progetto sono disposte ben distanziate tra loro lungo una ben definita direzione, sostanzialmente EST-OVEST ;
- la presenza locale di alberature ad alto fusto contribuisce fortemente a limitare la visibilità dell'impianto, riducendo drasticamente l'impatto visivo;
- vi è assenza di effetto selva.

Preme evidenziare come la mera visibilità di un impianto eolico NON è necessariamente indice di IMPATTO VISIVO. Unitamente alla mappa di visibilità potenziale, che fornisce unicamente l'informazione riguardante l'esistenza o meno di una linea di visuale libera verso il tip della pala, si possono valutare anche altre informazioni che forniscono un indice sintetico molto più affidabile della reale "percepibilità" dell'impianto proposto in ogni punto dell'area vasta.

Il metodo è mutuato dalle LG del MIBACT, specificatamente nella parte in cui si definisce l'Indice di Visione azimutale  $I_a$  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;*

*se all'interno del campo visivo di un osservatore sono presenti un certo numero di aerogeneratori occupando il 50% del campo visivo dell'osservatore, l'impatto è pari ad 1;*

*se all'interno del campo visivo di un osservatore sono presenti un certo numero di aerogeneratori occupando il 100% del campo visivo dell'osservatore, l'impatto è pari ad 2.*

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

a) 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);

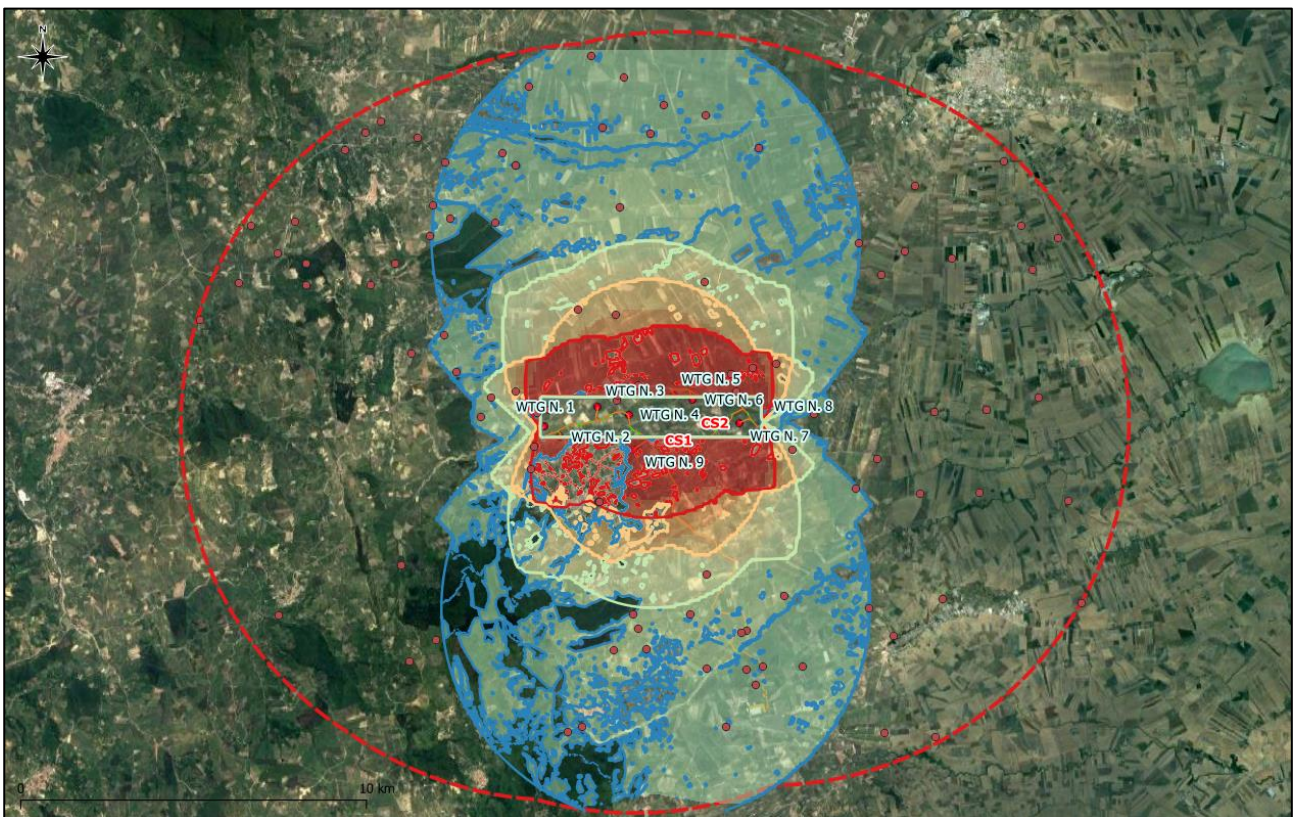
b) l'angolo azimutale (b), caratteristico dell'occhio umano e assunto pari a 50°, ovvero pari alla metà dell'ampiezza dell'angolo visivo medio dell'occhio umano (considerato pari a 100° con visione di tipo statico).

Quindi per ciascun punto di osservazione si determinerà un indice di visione azimutale  $I_a$  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 (caso in cui gli aerogeneratori impegnano l'intero campo visivo dell'osservatore)."

Nella definizione dell'indice si assume che anche nelle condizioni in cui sia visibile un solo aerogeneratore, il valore dell'indice  $I_a$  non sia nullo (come potrebbe risultare dal rapporto degli angoli azimutali) ma che sia pari a 0.1. 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 a 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." (valore di  $I_a = 1$  e  $(a) = 50^\circ$ )

In fase di valutazione si potranno attribuire ulteriori fattori di pesatura in funzione della distanza dall'impianto."

Nella figura che segue è mostrata l'estensione dell'impatto visivo dell'impianto quantificato tramite l'Indice di Visione Azimutale proposto dalle Linee Guida MIBACT e le segnalazioni architettoniche da PPTR.



Indice di Visione Azimutale proposto dalle Linee Guida MIBAC e segnalazioni architettoniche da PPTR



Dall'analisi emerge che l'impatto visivo effettivo è circoscritto in un raggio inferiore rispetto alla distanza di visibilità dell'impianto. In particolare, data la disposizione ordinata delle WTG e specifiche accortezze progettuali si evidenzia che l'impatto visivo:

- diminuisce rapidamente allontanandosi dall'impianto, particolarmente nei quadranti a EST e ad OVEST delle WTG: ciò è dovuto al layout di progetto ordinato in grado di limitarne la percezione;
- diminuisce drasticamente inoltre grazie all'andamento dell'orografia e dell'uso del suolo che schermano la visione dello stesso in rilevanti porzioni di territorio.

Nella tabella seguente si riportano per ogni segnalazione architettonica presente nell'AVI di 10,5km il valore dell'Indice di Visione azimutale IVA e la classificazione qualitativa dell'impatto, indicando con la lettera:

- "E" l'impatto elevato,
- "M" l'impatto medio,
- "B" l'impatto basso,
- "N" l'impatto nullo o trascurabile (con IVA inferiore a 0.25).

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	IVA	CLASS. IMPATTO
TROIA	CASEROTTE	POSTA	0,80	M
TROIA	CASEROTTE	POSTA	0,80	M
ROSETO VALFORTORE	JAZZO DEI MONTONI	JAZZO	0,43	B
BICCARI	LA POSTA	POSTA	3,25	E
LUCERA	MASSERIAA CAPO POSTA	POSTA	0,29	B
TROIA	POSTA ANTINOZZI	POSTA	0,61	M
BICCARI	MASSERIAA LA POSTA	MASSERIA	1,85	E
LUCERA	MASSERIA POSTA MONTARATRO	MASSERIA	0,10	N
BICCARI	SANTA MARIA IN VULGANO	MASSERIA	2,55	E
ROSETO VALFORTORE	MULINO CAPOBIANCO 1	MASSERIA	0,22	N
LUCERA	MASSERIA REGGENTE	MASSERIA	0,08	N
LUCERA	MASSERIA MONTARATRO	MASSERIA	0,12	N
BICCARI	SANT'ANTONIO	MASSERIA	2,04	E
TROIA	SANT'ANTONIO	MASSERIA	0,44	B
TROIA	MASSERIA SANGIOVANNARO	MASSERIA	0,76	M
TROIA	MASSERIA SAN CIREO	MASSERIA	0,43	B
TROIA	MASSERIA GUARDIOLA - EX TITOLONE	MASSERIA	0,20	N
TROIA	MASSERIA SAN VINCENZO	MASSERIA	0,13	N
TROIA	MASSERIA CUPARONI	MASSERIA	0,17	N
VOLTURINO	MASSERIA CARIGNANO	MASSERIA	0,65	M
VOLTURINO	MASSERIA FARA DI MUSTO	MASSERIA	0,53	M
VOLTURINO	MASSERIA CASONETTO	MASSERIA	0,56	M
VOLTURINO	MASSERIA DE MARCO	MASSERIA	0,61	M
VOLTURINO	MASSERIA GODUTI	MASSERIA	0,67	M
VOLTURINO	MASSERIA DE TROIA	MASSERIA	0,62	M
VOLTURINO	MASSERIA SANTACROCE	MASSERIA	0,58	M
VOLTURINO	MASSERIA DANDINI	MASSERIA	0,65	M
VOLTURINO	MASSERIA PUCCI	MASSERIA	0,54	M
VOLTURINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	0,50	B
VOLTURINO	MASSERIA GODUTI	MASSERIA	0,41	B
VOLTURINO	MASSERIA MELILLO	MASSERIA	0,50	B
VOLTURINO	MASSERIA CAGGIANELLI	MASSERIA	0,50	B
VOLTURINO	MASSERIA DE RITIS	MASSERIA	0,44	B
VOLTURINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	0,37	B
VOLTURINO	MASSERIA SACCONI	MASSERIA	0,35	B
BICCARI	MASSERIA DELL'ADDOLORATA	MASSERIA	2,02	E

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	IVA	CLASS. IMPATTO
BICCARI	LE MEZZANE	MASSERIA	4,38	E
BICCARI	MASSERIA I LAUNI	MASSERIA	1,23	E
BICCARI	MASSERIA BUFALERIA	MASSERIA	3,82	E
BICCARI	MASSERIA RENZONE-EX S.CROCE	MASSERIA	0	N
BICCARI	MASSERIA IMBORCHIA	MASSERIA	1,56	E
BICCARI	MASSERIA IMPICCIA	MASSERIA	1,41	E
BICCARI	MASSERIA ALTILIA	MASSERIA	0	N
BICCARI	MASSERIA SAN PIETRO	MASSERIA	2,10	E
BICCARI	MASSERIA COLATAMBURO	MASSERIA	1,61	E
BICCARI	MASSERIA SUOMO	MASSERIA	0,43	B
BICCARI	MASSERIA DE LUCA-MENICHELLA	MASSERIA	4,29	E
BICCARI	MASSERIA VACARECCIA-SANTA MARIA DI BICCARI	MASSERIA	0,50	B
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MULINO CONTINI	MASSERIA	0,61	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MULINO CAPORASO	MASSERIA	0,60	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA PANELLA	MASSERIA	0,82	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DEL BISCO	MASSERIA	0,84	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DEL PERO	MASSERIA	0,91	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA DIFESA	MASSERIA	0,96	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA PARCO	MASSERIA	0,94	M
CASTELLUCCIO VALMAGGIORE	MASSERIA LAMIA	MASSERIA	1,10	E
TROIA	MASSERIA PIANO FORESTE	MASSERIA	0,37	B
TROIA	MASSERIA SAN DOMENICO	MASSERIA	0,68	M
TROIA	MASSERIA GOFFREDO	MASSERIA	0,77	M
TROIA	MASSERIA RIZZABELLA	MASSERIA	0,450	B
TROIA	MASSERIA IAMELI	MASSERIA	0,35	B
TROIA	MASSERIA PORTA DI FERRO	MASSERIA	0,26	B
TROIA	MASSERIA TORRICELLI	MASSERIA	0,51	M
MOTTA MONTECORVINO	MASSERIA IORIO	MASSERIA	0,39	B
VOLTURARA APPULA	MASSERIA RUGGERI	MASSERIA	0,14	N
VOLTURARA APPULA	MASSERIA BRECCIOSA	MASSERIA	0,24	N
VOLTURARA APPULA	MASSERIA MARANO	MASSERIA	0,26	B
VOLTURARA APPULA	MASSERIA SERCHIA	MASSERIA	0,23	N
VOLTURARA APPULA	MASSERIA IANNANTUONO	MASSERIA	0,18	N
VOLTURARA APPULA	MASSERIA TORRETTA	MASSERIA	0,27	B
VOLTURARA APPULA	MASSERIA FIORILLO	MASSERIA	0,22	N
ALBERONA	MASSERIA SORDA	MASSERIA	0,64	M
ALBERONA	MASSERIA SORDA-EX CASA SORDA	MASSERIA	0,59	M
ALBERONA	MASSERIA MASCIOCO-EX CASA CECE	MASSERIA	0,55	M
VOLTURINO	MASSERIA DE TROIA-EX DON ROCCO	MASSERIA	0,62	M
ALBERONA	MASSERIA CASSITTO	MASSERIA	0,86	M
ALBERONA	MASSERIA LEMBO	MASSERIA	0,33	M
ALBERONA	MASSERIA PETRUCCELLI	MASSERIA	0,33	M
ALBERONA	MASSERIA CASARSA	MASSERIA	0,94	M
ROSETO VALFORTORE	MASSERIA FALCONE	MASSERIA	0,37	M
LUCERA	MASSERIA CENTROGALLO	MASSERIA	0,23	N
LUCERA	MASSERIA MEZZANELLE	MASSERIA	0,27	B

COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	IVA	CLASS. IMPATTO
LUCERA	MASSERIA SANTA LUCIA	MASSERIA	0,19	N
LUCERA	MASSERIA MACCHIONE	MASSERIA	0,19	N
LUCERA	MASSERIA IL PESCE	MASSERIA	0,29	B
LUCERA	MASSERIA MEZZANA GRANDE	MASSERIA	0,39	B
LUCERA	MASSERIA BOZZINO	MASSERIA	0,43	B
LUCERA	MASSERIA FIGLIOLA	MASSERIA	0,39	B
LUCERA	MASSERIA CASANOVA	MASSERIA	0,62	M
LUCERA	MASSERIA LOMBARDI	MASSERIA	0,61	M
VOLTURINO	CARIGNANO	'VILLA'	0,53	M
TROIA	LOCALITA' CANCARRO	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	0,62	M
TROIA	LOCALITA' SAN DOMENICO	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	0,66	M
TROIA	LOCALITA' CASINA MARCHESE	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	0,70	M
BICCARI	LOCALITA' RENZONE	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	4,19	E
BICCARI	LOCALITA' SANTA CROCE	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	4,70	E
BICCARI	LOCALITA' MASSERIA SESSA	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	0	N
BICCARI	LOCALITA' POZZO D'INVERNO	SEGNALAZIONE CARTAPULIA	2,78	E
BICCARI	TERTIVERI	ZONA INTERESSE ARCHEOLOGICO	1,76	E
ROSETO VALFORTORE	MONTE SARACENO	VINCOLO ARCHEOLOGICO	0,48	B

In particolare, su 100 siti individuati sono presenti:

- 18 siti per i quali l'indice di visione è elevato (appena il 19%);
- 39 per i quali l'indice di visione è medio (circa il 38%);
- 25 per i quali l'indice di visione è basso (circa il 25%);
- 18 per i quali l'indice di visione è nullo o trascurabile (circa il 18%).

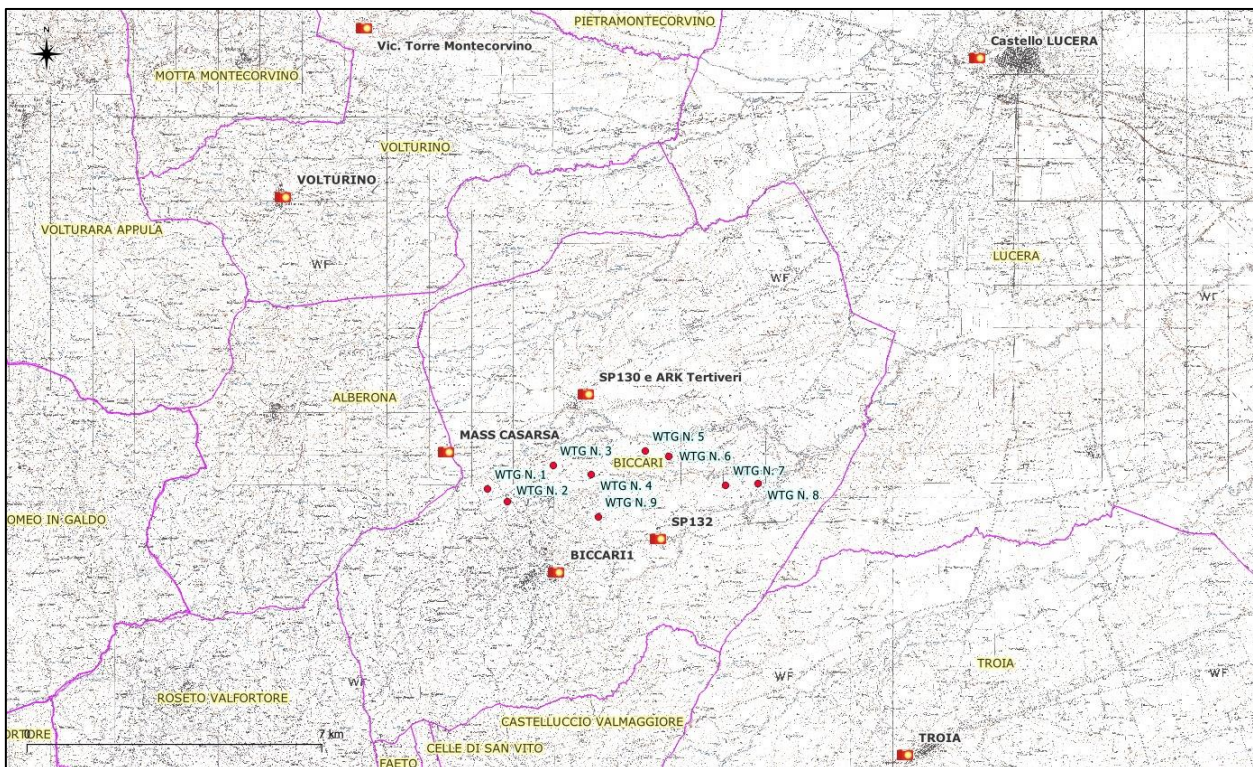


### 3 FOTOINSERIMENTI

I punti prescelti sono di seguito elencati:

- punto alla periferia di Troia, con visuale libera verso nord;
- punto con visuale libera nel centro abitato di Volturino;
- un punto sopraelevato alla periferia di Biccari poco distante dal Monastero di S.Maria della pace;
- punto sulla SP132, strada a valenza paesaggistica, poco distante dal borgo Le Mezzane;
- un punto poco distante dalla Torre di Tertiveri, sulla SP130;
- punto poco distante dalla Torre della Leonessa nei pressi del Castello di Lucera;
- punto poco distante dalla masseria Casarsa sulla strada di accesso;
- un punto poco distante dalla Torre di Montecorvino sulla strada di accesso.

Da questi punti di osservazione sono stati prodotti relativi fotoinserti, mostrati di seguito.



*Punti di scatto per i fotoinserti*

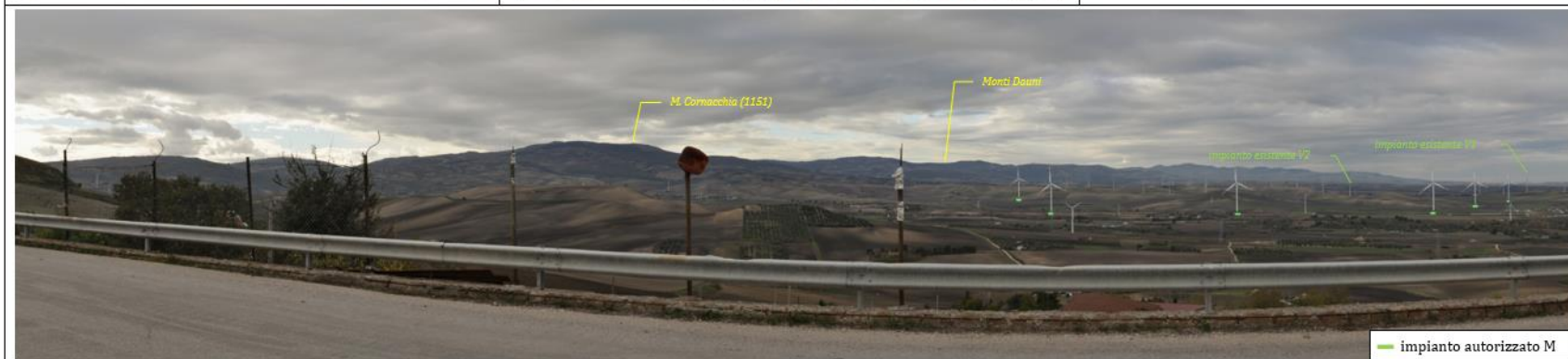


## FM TROIA

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto alla periferia di Troia, con visuale libera verso nord. Le WTG di progetto si inseriscono nel paesaggio come elementi lontani sullo sfondo: sono infatti distanti tra 7,3 e 11,8 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni) nonché le componenti culturali.



A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



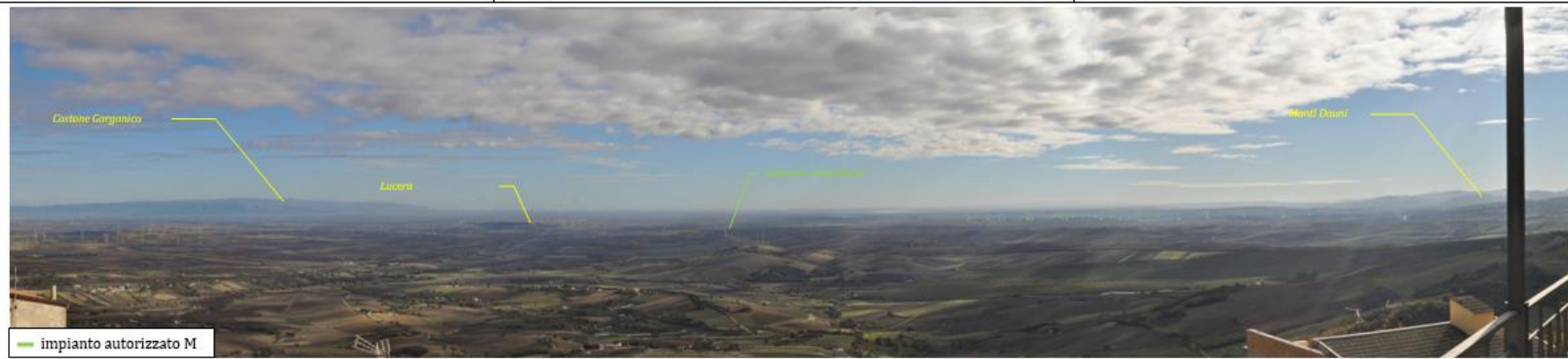


## FM VOLTURINO

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto con visuale libera nel centro abitato di Volturino. Le WTG di progetto si inseriscono nel paesaggio come elementi lontanissimi sullo sfondo. Sono infatti distanti tra 8,5 e 13,2 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni e costone Garganico) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che l'impianto, così come progettato, lascia ampio spazio non frapponendosi nelle relazioni visive con il Castello di Lucera.



A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M





## FM BICCARI

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto sopraelevato alla periferia di Biccari, poco distante dal Monastero di S. Maria della pace. Le WTG di progetto sono distanti tra 1,6 e 5,2 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni e costone Garganico) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che l'impianto, così come progettato, lascia ampio spazio per riconoscere ed individuare il castello di Lucera.



A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M

## FM SP132

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto sulla SP132, strada a valenza paesaggistica, poco distante dal borgo Le Mezzane. Le WTG di progetto sono distanti tra 1,5 e 4,2 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni e costone Garganico) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che l'impianto, così come progettato, lascia ampio spazio per riconoscere ed individuare gli elementi del paesaggio.

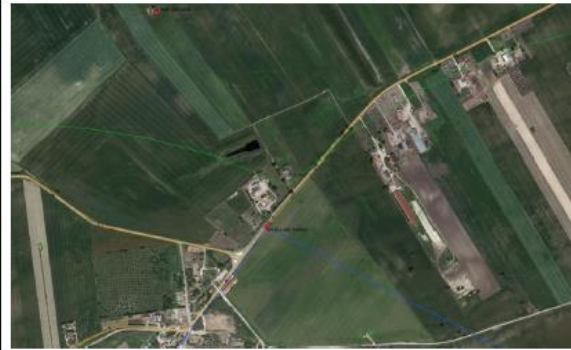


A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M





## FM TERTIVERI - SP130

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto poco distante dalla Torre di Tertiveri, sulla SP130 che da accesso e delimita, lato sud, l'omonima zona di interesse archeologico. Le WTG di progetto sono distanti tra 11,3 e 14,3 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che la Wtg n. 1 è quasi completamente nascosta dalle alberature in sinistra della provinciale.

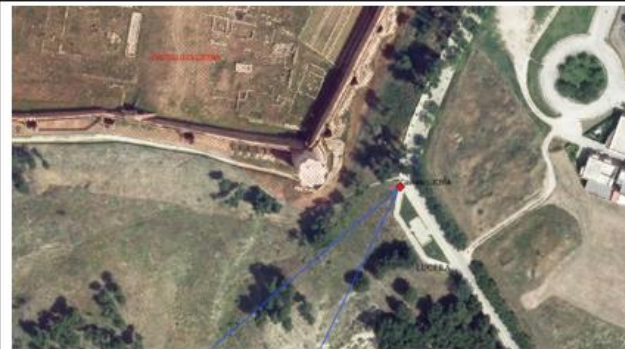


A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M





## FM Castello di LUCERA

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto poco distante dalla Torre della Leonessa nei pressi del Castello di Lucera. Le WTG di progetto si inseriscono nel paesaggio come elementi lontanissimi sullo sfondo. Sono infatti distanti tra 11,4 e 15,5 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che l'impianto, così come progettato, lascia ampio spazio intorno a Biccari non frapponendosi nelle relazioni visive con il Castello di Lucera.

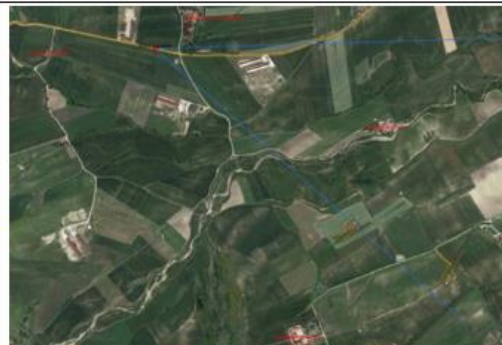


A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M





## FM CASARSA

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto poco distante dalla masseria Casarsa sulla strada di accesso. Le WTG di progetto sono distanti da 1,3 e 7,5 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

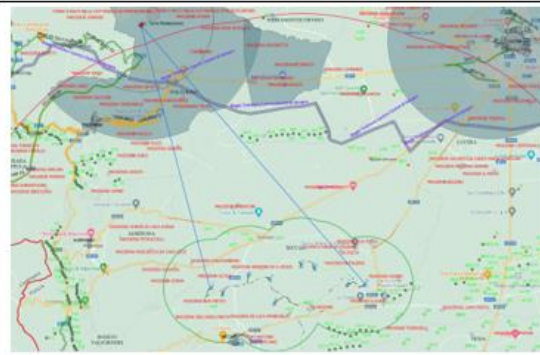
Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni, dietro il P.O.) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che le WTG 3-4-5-6-7-8 sono nascoste dagli alberi a sinistra della strada al centro dell'immagine.



A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



## FM Torre di Montecorvino

Il fotomontaggio è stato eseguito da un punto poco distante dalla Torre di Montecorvino, sulla strada di accesso. Le WTG di progetto si inseriscono nel paesaggio come elementi lontanissimi sullo sfondo. Sono infatti distanti tra 11,3 e 14,3 km dal P.O.

Gli aerogeneratori in progetto sono posti a grandi distanze reciproche, ed in una configurazione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale dei profili morfologici che digradano verso il Tavoliere. In tal modo la presenza dell'impianto eolico non compromette l'integrità visuale dei profili morfologici, ma invero ne esalta i contorni, lasciando ampia visibilità e leggibilità del paesaggio.

Nonostante la numerosa presenza eolica si evidenzia l'ampia leggibilità delle componenti del paesaggio: componenti morfologiche (montagne, colline e valli), orizzonti persistenti (corona dei Monti Dauni) nonché le componenti culturali. Si evidenzia che l'impianto, così come progettato, lascia ampio spazio intorno alla Torre di Tertiveri non frapponendosi nelle relazioni visive con la Torre di Montecorvino



A  
N  
T  
E  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



P  
O  
S  
T  
  
O  
P  
E  
R  
A  
M



#### 4 CONCLUSIONI IMPATTO VISIVO

Le considerazioni delle analisi svolte, delle risultanze delle simulazioni numeriche, mappe di intervisibilità, e delle risultanze dei sopralluoghi in situ si evidenzia che:

- I. l'impatto visivo potenziale sarà fortemente mitigato:
  - dalla copertura naturale che un territorio subcollinare e collinare offre, grazie alla sola componente dell'orografia;
  - dalla stessa ubicazione prescelta per l'installazione in rapporto ai luoghi sensibili e /o panoramici presenti nei dintorni delle aree di intervento: l'impianto in progetto è ubicato a distanze di almeno 1,5 km da ogni centro abitato e risulterà visibile da pochissimi punti di alcuni di essi;
  - dalla copertura di uso del suolo (2011);
  - dalla copertura di uso del suolo reale, non inclusa nei modelli di simulazione per economia di calcolo, che vede una altissima presenza e dispersione di elementi schermanti quali filari di alberi lungo le strade o in corrispondenza di fabbricati e residenze agricole, alberi isolati ed elementi distribuiti sul territorio quali cabine elettriche, capannoni e strutture antropiche autorizzate e realizzate post 2011;
- II. l'impianto in progetto è compatibile con le regole di riproducibilità delle invarianti di cui alla sez. B delle schede d'ambito, ed in particolare non altera o pregiudica i principali lineamenti morfologici tra i quali il costone del Gargano e dal profilo dei monti Dauni che rimangono sempre perfettamente riconoscibili non costituendo l'impianto una barriera tale da pregiudicarne le visuali da valle;
- III. l'impianto è compatibile con la normativa d'uso di cui alla sezione C2 delle schede d'ambito del PPTR ed in particolare con gli elementi delle Componenti visivo percettive;
- IV. l'impianto **non è ubicato all'interno delle distanze di 10km dai punti panoramici presenti nell'area vasta di indagine** ed indurrà un' interferenza visiva trascurabile, sia dal castello di Lucera, dal quale dista più di 11 km, e dalla Torre di Montecorvino, distante oltre 11,5 km dalle wtg di progetto, sia sull'insieme delle strade a valenza paesaggistica e strade panoramiche presenti nell'intorno delle aree di intervento;

e pertanto si ritiene che l'impianto di progetto sia compatibile con il complesso sistema delle tutele paesaggistiche riferite ai cono visuali ed ai punti sensibili.

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

E' stata eseguita una ricognizione in campo – dettagliatamente descritta nell'elaborato dedicato cui si rimanda per tutti i dettagli.

### **h. AGENTI FISICI**

#### RUMORE IN FASE DI CANTIERE

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto è da qualificarsi come attività rumorosa temporanea.

La Legge Regionale n. 3/2002, "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" stabilisce (art. 17 c. 4) che le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A) negli intervalli orari tra le 7.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

In tabella seguente sono riportate le stime del valore di pressione acustica complessivo a 250 metri di distanza per ciascuna fase di lavorazione.

		Lw stimato dB(A)	Lp a 250 m dB(A)	Lp complessivo a 250 metri dB(A)
<b>Strade e piazzole</b>				
Sbancamento	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Scavi e posa cavidotti	1 escavatore	106	47,0	47,68
	1 autocarro	98	39,0	
Rinterri - stabilizzazione - stesa strato superficiale drenante	1 rullo	112	53,0	53,53
	1 autocarro	102,8	43,8	
<b>WTG</b>				
Sbancamento area di fondazione	1 escavatore	108	49,0	50,19
	1 autocarro	102,8	43,8	
Trivellazione pali	1 trivella	128	69,0	69,05
	1 autocarro	98	39,0	
Getto cls	1 betoniera	128,6	69,6	69,65
	1 autocarro	102,8	43,8	

Poiché il ricettore più vicino dista circa 450 metri dall'area di installazione degli è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni di realizzazione delle WTG.

Esclusivamente per la realizzazione del cavidotto si transiterà anche in prossimità di edifici abitati; tuttavia, il disturbo ipotizzato sarà molto limitato nel tempo, in quanto per ciascun edificio sarà esclusivamente relativo allo scavo ed al rinterro del tratto di cavidotto nelle immediate vicinanze.

## 1. RUMORE IN FASE DI ESERCIZIO

Il rumore fa parte degli inquinanti da cause fisiche. Il rumore prodotto dagli aerogeneratori è da imputarsi principalmente al rumore dinamico prodotto dalle pale in rotazione, mentre il rumore meccanico dell'aerogeneratore e le vibrazioni interne alla navicella, causate dagli assi meccanici in rotazione, sono ridotte all'origine attraverso una opportuna insonorizzazione della navicella stessa, e l'utilizzo di guarnizioni gommate che ne impediscono la trasmissione al pilone portante.

Dunque il rumore meccanico dell'aerogeneratore è trascurabile, mentre il rumore di maggiore rilevanza è quello dinamico delle pale in rotazione.

Poiché il parco eolico oggetto di analisi è in fase di progettazione, l'unico strumento a disposizione per l'analisi dell'impatto acustico generato dalle torri eoliche è un modello previsionale che permetta di simulare e quindi prevedere l'emissione sonora e la propagazione delle onde sonore nell'ambiente.

Si evidenzia che dal momento che le emissioni sonore aumentano con l'aumento della velocità del rotore, rispetto all'aria circostante, un accorgimento di progetto che ridurrà l'emissione di rumore è:

- l'utilizzo di aerogeneratori con pale lunghe, cui corrispondono minori velocità di rotazione;
- rotori con particolare estremità di pala;
- rotori con velocità di rotazione bassa.

Inoltre, un opportuno distanziamento delle torri da caseggiati rurali abitati, costituisce una scelta di progetto per ridurre gli effetti dell'emissione del rumore.

È stata eseguita una modellazione numerica dell'impatto acustico degli aerogeneratori, i cui risultati sono riportati di seguito in forma grafica. Si sottolinea che le simulazioni sono riferite alla macchina operante senza regolazioni sul rumore emesso e, quindi, nelle condizioni di massima emissione acustica.

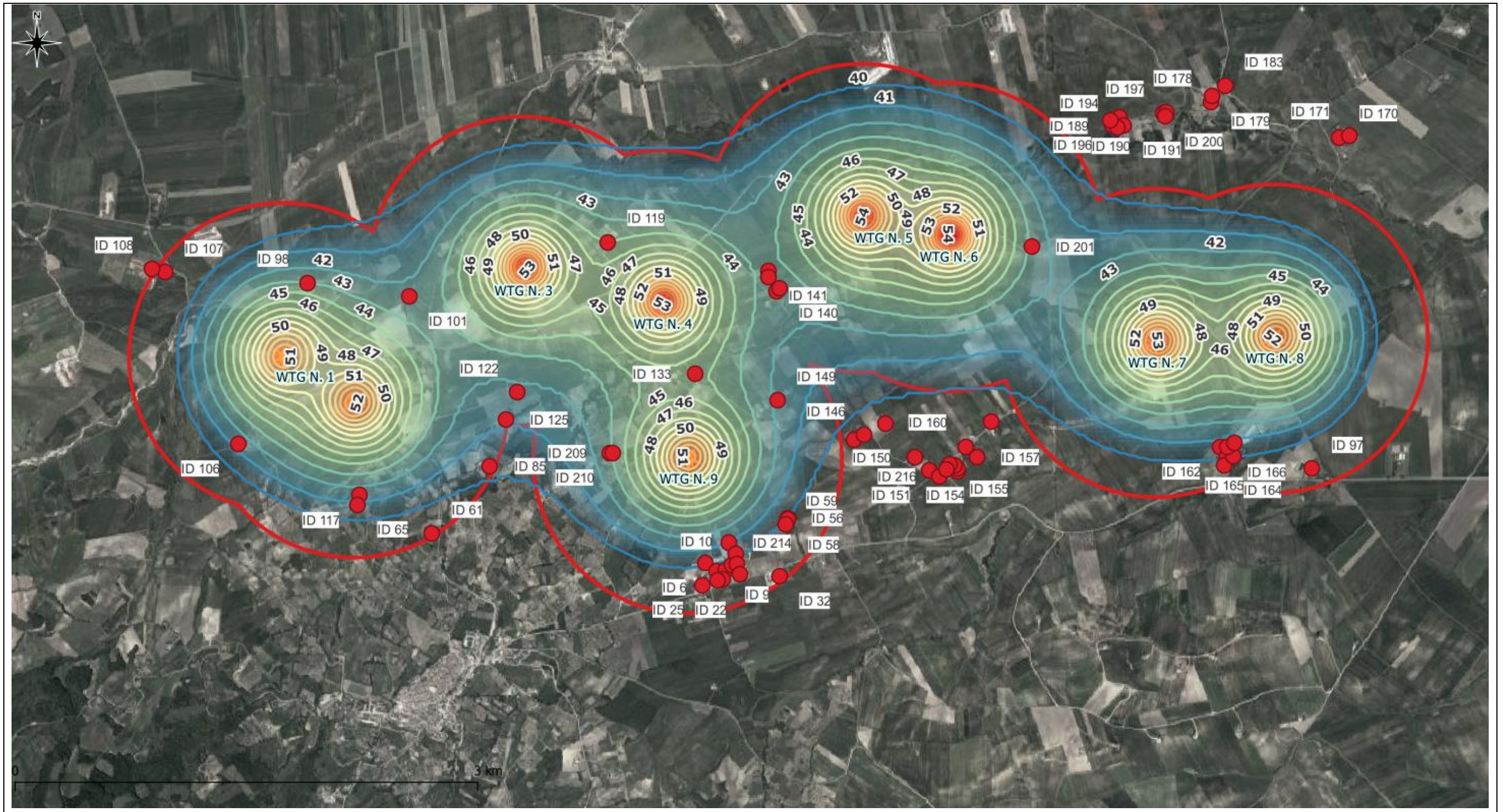
La caratterizzazione del clima acustico ante-operam, l'individuazione dei ricettori e la successiva modellazione numerica dell'impatto acustico dell'impianto hanno permesso di concludere che:

- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati abbondantemente i limiti assoluti sia in periodo di riferimento diurno che notturno;
- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati, in corrispondenza di tutti i ricettori, i limiti imposti dal criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Si conclude quindi che l'impianto in progetto è conforme ai limiti di legge in materia di inquinamento acustico.

Tuttavia qualora in fase di esercizio siano lamentati disturbi dovuti al rumore emesso dagli aerogeneratori verso uno o più ricettori sensibili, sarà cura del gestore, su richiesta del Comune, procedere alla valutazione della problematica tramite l'esecuzione di accertamenti tecnici da condursi secondo quanto stabilito dal documento ISPRA "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici".





Risultati modellazione acustica – Isofone del livello di pressione sonora prodotto dall'impianto per velocità del vento all'HUB > di 9 m/s (LW 106 dB)



## 2. CAMPI ELETTRICI ED ELETTROMAGNETICI

### IMPATTO ELETTROMAGNETICO DEI CAVIDOTTI INTERRATI MT

Per la valutazione dei campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti interrati con tensione di esercizio 30 kV, sono state individuate le seguenti tratte e relative correnti di impiego:

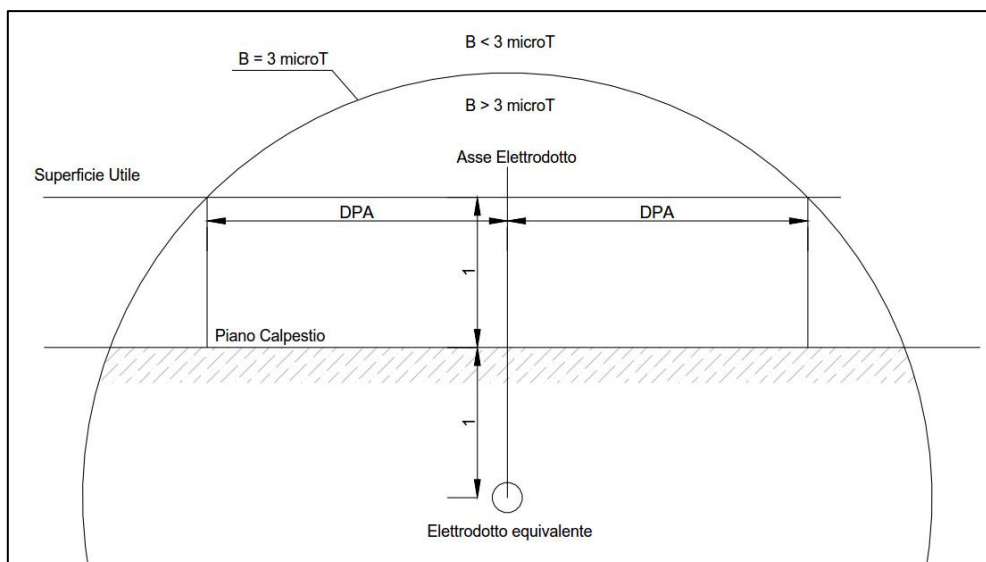
Tratta	Lunghezza tratta [m]	n. Elettrodotti	Elettrodotti	Corrente risultante [A]
WTG 01 - A	1.166,00	1	E1	119,00
WTG 02 - A	208,00	2	E1/E2	120,00
A - B	1.257,00	1	E2	239,00
WTG 03 - B	442,00	2	E2/E3	119,00
B - WTG 04	964,00	1	E3	358,00
WTG 04 - CS1	1.046,00	1	E4	477,00
WTG 09 - CS1	527,00	1	E5	119,00
WTG 05 - C	751,00	1	E6	119,00
WTG 06 - C	293,00	2	E6/E7	120,00
C - CS2	1.845,00	1	E7	239,00
WTG 08 - D	556,00	1	E8	119,00
WTG 07 - D	389,00	2	E8/E9	120,00
D - CS2	412,00	1	E9	239,00
CS1 - E	1.365,00	1	V1	599,00
CS2 - E	2.071,00	1	V2	480,00
E - SSEU	10.777,00	2	V1/V2	1.079,00

Le caratteristiche comuni per gli elettrodotti utilizzati sono le seguenti:

Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	30 kV
Profondità interrimento	1,0 m

Il calcolo dei **campi elettrici** è risultato inutile, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato, annullando di fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Per il calcolo del **campo magnetico** è stata seguita la metodologia illustrata nella guida di cui alla Norma CEI 211-4, considerando come superficie utile quella posta ad un'altezza di 1 m dal piano di calpestio e valutando la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) ossia la distanza dalla proiezione dell'asse dell'elettrodotto sul piano di calpestio, approssimata al metro per eccesso, alla quale, secondo la predetta guida, si può affermare che il campo magnetico risulta inferiore al valore di 3  $\mu\text{T}$  previsto dal DPCM 8 Luglio 2003 come obiettivo di qualità. Di seguito si riporta l'illustrazione geometrica di quanto appena descritto:



Si riporta di seguito una tabella con i risultati ottenuti:

Tratta	Lunghezza tratta [m]	Corrente risultante [A]	DPA [m]	Induzione residua [microTesla]
WTG 01 - A	1.166,00	119,00	0	1,84
WTG 02 - A	208,00	120,00	0	1,85
A - B	1.257,00	239,00	2	1,98
WTG 03 - B	442,00	119,00	0	1,84
B - WTG 04	964,00	358,00	2	2,98
WTG 04 - CS1	1.046,00	477,00	3	2,48
WTG 09 - CS1	527,00	119,00	0	1,84
WTG 05 - C	751,00	119,00	0	1,84
WTG 06 - C	293,00	120,00	0	1,85
C - CS2	1.845,00	239,00	2	2,98
WTG 08 - D	556,00	119,00	0	1,84
WTG 07 - D	389,00	120,00	0	1,85
D - CS2	412,00	239,00	2	1,98
CS1 - E	1.365,00	599,00	4	2,05
CS2 - E	2.071,00	480,00	3	2,50
E - SSEU	10.777,00	1.079,00	5	2,55

Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici.

Per quel che concerne i campi magnetici invece è possibile affermare quanto segue:

- tratte per le quali è risultata una DPA=0 non determinano di fatto un rischio di esposizione ai campi magnetici, dunque dovrà essere asservita una fascia di 4 metri (2 metri per parte rispetto all'asse dell'elettrodotto) per passaggio di uomini e mezzi per esigenze di manutenzione e di sicurezza della linea elettrica;
- per le tratte per le quali è risultata una DPA=2 la fascia di asservimento di 4 metri da prevedere per le ragioni descritte al punto precedente coincide con la fascia di rispetto da osservare per tener conto dell'area ritenuta potenzialmente pericolosa;
- per le tratte per le quali è risultata una DPA>2 dovrebbe essere prevista una fascia di asservimento coincidente con la fascia di rispetto da osservare per tener conto dell'area ritenuta potenzialmente pericolosa pari a (2xDPA) metri(DPA metri per parte rispetto all'asse dell'elettrodotto), tuttavia si ritiene che anche in questi casi possa essere asservita una fascia di 4 metri date le caratteristiche dell'area di installazione degli elettrodotti ove è altamente improbabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 4 ore giornaliere.



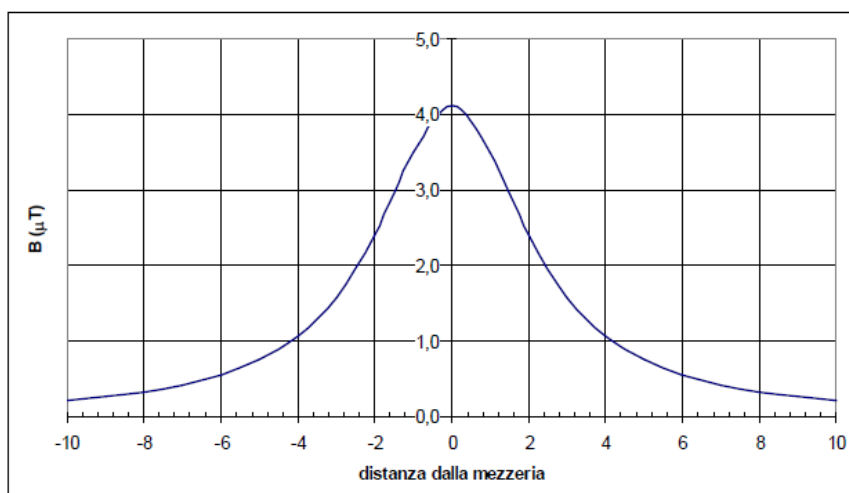
## IMPATTO ELETTROMAGNETICO DEI CAVIDOTTI AT

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico e un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza come mostrato dai grafici riportati nel seguito.

Tuttavia, nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Pertanto, il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Nel calcolo, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la configurazione di carico che prevede una posa dei cavi in piano ad una profondità di 1,5 m, con un valore di corrente pari a 870 A (quale valore tipico di massima corrente di impiego su conduttura atta alla connessione di uno stallo a 150 kV, quindi riconducibile al parametro di esercizio della Stazione di Utenza oggetto di studio).

Nella figura seguente è riportato l'andamento dell'induzione magnetica ad un metro dal suolo, determinata avendo considerato una corrente pari a 870 A. Non è invece rappresentato il calcolo del campo elettrico prodotto dalla linea in cavo, poiché in un cavo schermato il campo elettrico esterno allo schermo è nullo.



*Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo esercita a 150 kV*

Il tracciato di posa dell'elettrodotto in A.T. è tale per cui non vi sono ricettori sensibili (abitazioni e aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) nelle vicinanze.

## IMPATTO ELETTROMAGNETICO SSE UTENTE

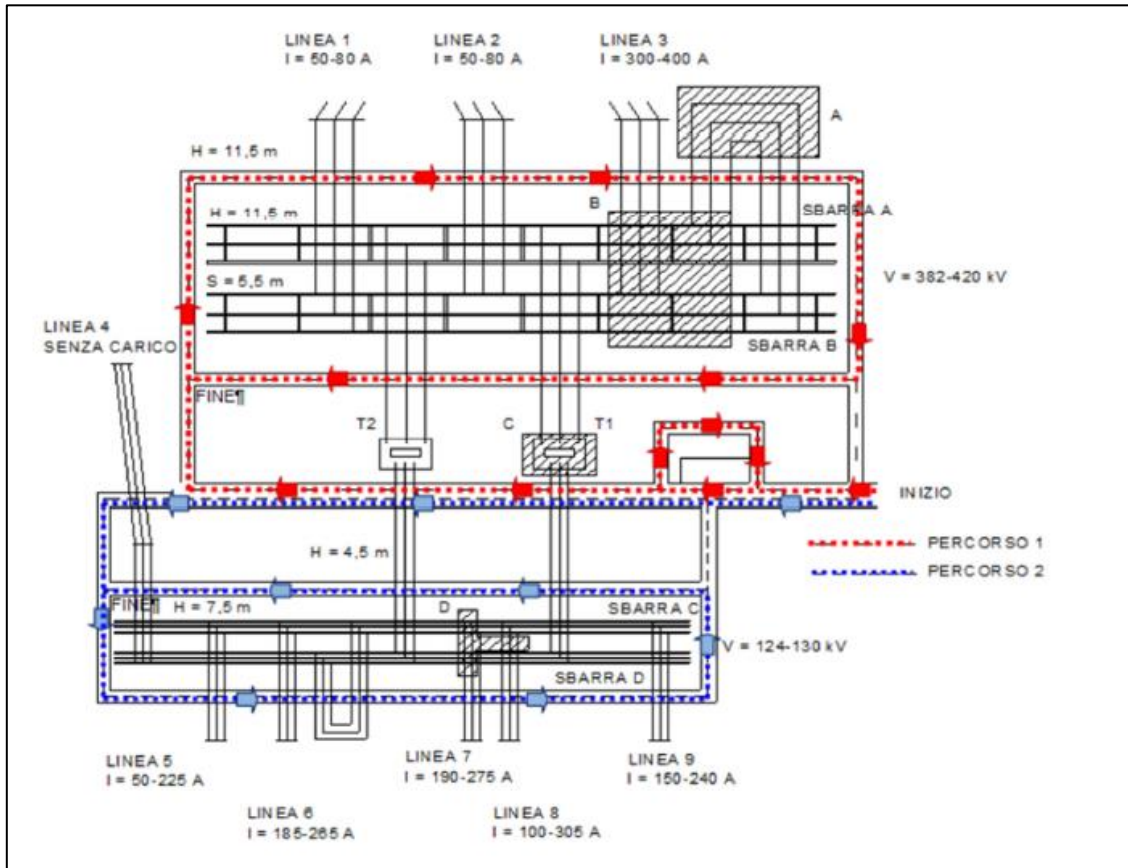
L'impianto è progettato e sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente sopra riportata.

Si rileva che nell'area della SSEU, normalmente esercita in tele conduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

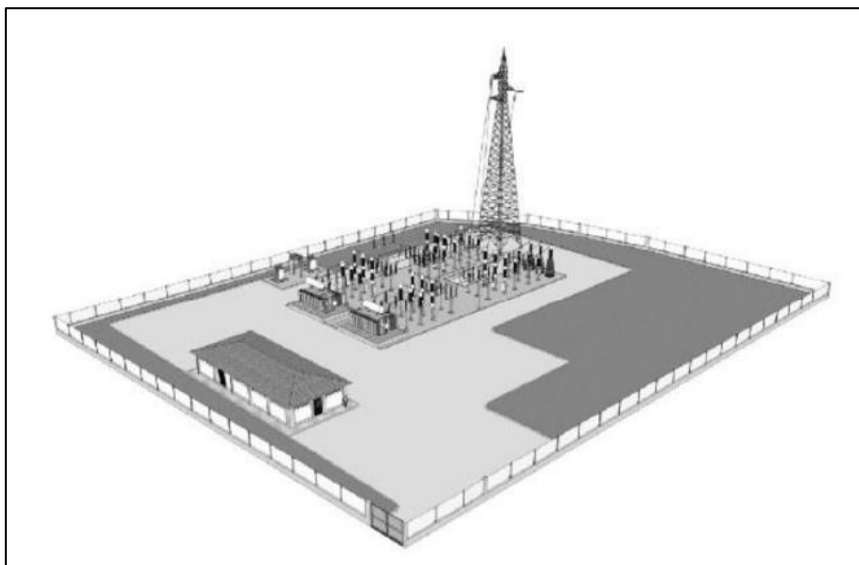
A scopo cautelativo, si riporta uno studio specifico condotto su una Stazione di Trasformazione 380/150 kV esercita con tensioni superiori al caso in specie (A.A.T./A.T.). Appare infatti evidente che le considerazioni conclusive alle quali si giunge nell'ambito di tale studio, riferendosi a condizioni più restrittive rispetto alle

opere in esame, potranno essere applicabili a maggior ragione alla evidentemente più contenuta, sia nelle dimensioni che nei parametri di esercizio (tensioni e correnti di impiego), SSEU oggetto del presente paragrafo.

Le Figure di seguito rappresentate mostrano la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/150 kV ed una di trasformazione 150/30 kV con elettromeccanici in isolamento in aria (AIS), all'interno delle quali sono state effettuate una serie di misure di campo elettrico e magnetico al livello zero (suolo).



Tipica stazione di trasformazione 380/150 kV – indicazione delle aree di misura campi elettromagnetici



Tipica stazione di trasformazione 150/30 kV con elettromeccanici in isolamento in aria

Le stesse figure forniscono l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure. Sono evidenziate, inoltre, le aree interne presso le quali sono state effettuate le misure: in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi). Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della Stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla Stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale.

Nella Tabella seguente è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (μT)		
		E max	E min	E medio	B min	B max	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

*Risultati della misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica nelle aree A, B, C, e D*

Dalle analisi effettuati i valori massimi di campo elettrico e magnetico si riscontrano in prossimità degli ingressi linea in A.A.T., tuttavia, in tutti i casi, i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di Stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.

## **5. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE**

### **a. CONFRONTO TRA LE TECNICHE PRESELTE E LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI**

Con riferimento alle caratteristiche proprie di un impianto eolico, la "migliore tecnica disponibile" non può che riferirsi alla tipologia di macchina da impiegarsi per garantire le maggiori performance, in considerazione all'anemometria caratterizzante il sito, in linea con l'evoluzione tecnologica e l'assunzione dei criteri alla base delle *BAT - Best Available Technology*;

Strettamente connessa con la tipologia di aerogeneratore è la definizione della localizzazione delle macchine e delle opere elettriche d'impianto, tali da non interferire con ambiti protetti e relativa area buffer e tali da garantire il rispetto delle distanze e dei parametri di sicurezza, così come definiti e determinati dalle norme tecniche di settore e dalla buona pratica progettuale.

In particolare, di seguito un elenco delle principali considerazioni che, al momento della definizione definitiva del modello a utilizzarsi, saranno svolte per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, è stata valutata la classe di appartenenza dell'aerogeneratore nonché della torre di sostegno dello stesso;



- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, è stata valutata la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione dei ricettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata la generazione del rumore prodotto dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, è stata valutata la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, è stata valutato l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

#### **b. TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI**

Al fine di limitare le emissioni dell'impianto e ove possibile evitarne la produzione, si è proceduto in fase progettuale a:

- limitare la realizzazione delle piste d'impianto allo stretto necessario, cercando di sfruttare al meglio la viabilità esistente;
- mettere in opera i cavidotti lungo la viabilità esistente e/o le piste d'impianto, al fine di limitare l'occupazione territoriale e minimizzare l'alterazione dello stato attuale dei luoghi, nonché l'inserimento di nuove infrastrutture distribuite sul territorio;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, garantirne la massima efficienza, limitare e contenere gli impatti indotti dalla messa in opera dei cavidotti e limitare i costi sia in termini ambientali che monetari legati alla realizzazione dell'opera;
- utilizzare aerogeneratori con pale lunghe, cui corrispondono minori velocità di rotazione e minori emissioni acustiche;
- distanziare opportunamente le torri da caseggiati rurali abitati, al fine della riduzione dell'impatto acustico;
- rispettare le distanze DPA per la messa in opera delle opere elettriche.

Inoltre, si prevedrà in fase di cantiere a:

- riutilizzare le terre di scavo per i rinterri nell'area di cantiere;
- effettuare la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione.

Le opere, per quanto possibile, saranno realizzate in modo tale che il loro uso e la manutenzione non intralcino la circolazione dei veicoli sulle strade, garantendo l'accessibilità alle relative fasce di pertinenza. In ogni caso saranno osservate tutte le norme tecniche e di sicurezza previste per il corretto inserimento dell'opera.

Nei paragrafi successivi saranno descritte le principali ragioni che hanno condotto alle scelte progettuali adottate, analizzando le alternative progettuali, compresa l'alternativa zero.

### **C. RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO**

Il progetto in esame si pone l'obiettivo di ampliare le possibilità di produzione di energia elettrica da fonte eolica, senza emissioni né di inquinanti né di gas ad effetto serra, nell'auspicio di ridurre le numerose problematiche legate alla interazione tra le torri eoliche e l'ambiente circostante.

Come già espresso nella presente relazione, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in riferimento agli aerogeneratori, selezionati tra le migliori tecnologie disponibili sul mercato e tali da garantire minori impatti ed un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico – ambientale.

La progettazione ha tenuto conto opportunamente di svariati fattori tecnici ed ambientali, e si ritiene che non fossero possibili realistiche alternative alla concezione del presente progetto.

### **D. RELATIVE ALLA TECNOLOGIA**

È opportuno specificare che la tecnologia eolica è una delle tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile che consentono la migliore resa per MW installato (intesa in termini di ore annue equivalenti di funzionamento) e la minore occupazione di suolo.

All'interno delle varie tipologie di aerogeneratori tecnicamente e commercialmente disponibili, la Strategia Energetica Nazionale 2017 indica come positiva la possibilità di ridurre il numero degli aerogeneratori a fronte di una maggiore potenza prodotta dall'installazione di nuove macchine, incentivando dunque l'uso di aerogeneratori di grandi dimensioni come quelli oggetto della presente proposta progettuale.

Alla luce di queste considerazioni di carattere generale, si riporta di seguito un elenco delle principali considerazioni valutate per la scelta degli aerogeneratori:

- in riferimento a quanto disposto dalla normativa IEC 61400, per la sicurezza e progettazione degli aerogeneratori, nonché la loro applicazione in specifiche condizioni orografiche, la classe di appartenenza degli aerogeneratori nonché della torre di sostegno dello stesso;
- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, la producibilità dell'impianto, scegliendo gli aerogeneratori che, a parità di condizioni al contorno, permettano di giustificare l'investimento e garantiscano la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo gli aerogeneratori caratterizzati da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti ed in termini di ingombro fluidodinamico;
- in riferimento a qualità, prezzo, tempi di consegna, manutenzione, gestione, gli aerogeneratori che consentano il raggiungimento del miglior compromesso tra i citati elementi di valutazione.

Modelli simili, aventi le stesse caratteristiche geometriche e prestazionali, ma di altri costruttori, potrebbero arrivare sul mercato nei prossimi mesi, prima dell'avvio dei lavori del presente progetto;

pertanto, la scelta sarà effettuata prima dell'avvio dei lavori e comunicata unicamente alla Comunicazione di Inizio Lavori, nel rispetto delle considerazioni valutate nel presente paragrafo.

### **e. RELATIVE ALLA UBICAZIONE E ALLA DIMENSIONE**

Il territorio regionale è stato oggetto di analisi e valutazione al fine di individuare un sito che avesse le caratteristiche d'idoneità richieste dal tipo di tecnologia utilizzata per la realizzazione dell'intervento proposto.

In particolare, di seguito si presentano i criteri di scelta adottati:

- studio dell'anemometria, con attenta valutazione delle caratteristiche geomorfologiche del territorio nonché della localizzazione geografica in relazione ai territori complessi circostanti, al fine di individuare una zona ad idoneo potenziale eolico;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto, con particolare attenzione alla minimizzazione delle piste di nuova apertura;
- valutazione delle peculiarità naturalistiche/ambientali/civiche delle aree territoriali;
- analisi degli ecosistemi e delle potenziali interazioni del progetto con gli stessi.

Oltre che ai criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto nel contesto territoriale richiede che il layout d'impianto sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia del benessere della popolazione del luogo e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. I piani territoriali di tutela, i piani paesaggistici, i piani urbanistici, nonché le normative finalizzate alla salvaguardia del benessere umano ed al corretto inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze delle quali si è tenuto conto nella progettazione.

È opportuno precisare che il layout proposto è la conclusione di un processo progettuale che ha visto un rilevante numero di revisioni. Nelle immagini che seguono, mediante rappresentazione su ortofoto, si riporta il confronto tra le prime ipotesi di layout ed il layout definitivo, proposto con il presente progetto.



*Layout in revisione 1 - Piazzole e punti macchina*





*Layout in revisione 2 - Piazzole definitive e temporanee e punti macchina*



*Layout definitivo - Piazzole definitive e temporanee e punti macchina*

Come si vede il layout definitivo è il risultato:

- di una ipotesi preliminare formulata a valle dell'individuazione dell'area di intervento
- di modifiche alle posizioni dei punti macchina di prima ipotesi, per ottimizzare gli ingombri delle piazzole;
- di ulteriori modifiche alle posizioni dei punti macchina, per ottimizzare l'occupazione delle particelle catastali al fine di minimizzare il disagio arrecato alla conduzione agricola dei campi;
- di ulteriori modifiche alle posizioni dei punti macchina, per evitare di interessare con le opere terreni a forte pendenza;

Per ciò che attiene la localizzazione della stazione di trasformazione MT/AT, opera accessoria alla messa in esercizio dell'impianto, la scelta è condizionata dalla necessità di porsi in vicinanza alla stazione RTN indicata da TERNA, al fine di ridurre la lunghezza dei cavi in AT di collegamento, nonché dalla volontà di inserire l'infrastruttura in un contesto ambientale già interessato da opere antropiche simili che ne hanno alterato la naturalità.

Il posizionamento scelto per l'installazione dell'impianto eolico, come visto, non è subordinato solo alle caratteristiche anemometriche del sito, ma anche a vincoli ambientali e di sicurezza.

La definizione del layout di impianto è vincolata tecnicamente dall'ingombro fluidodinamico di ciascun aerogeneratore, dagli effetti di interferenza fluidodinamica tra le WTG che da esso scaturiscono, dagli effetti fluidodinamici dovuti alla morfologia del territorio. Tutte queste considerazioni richiedono la massima attenzione nella localizzazione delle macchine, al fine di evitare sollecitazioni meccaniche gravose,

in grado di indurre, in breve tempo, rotture a fatica, nonché deficit nel rendimento e, quindi, nella produzione elettrica delle macchine.

Oltre che a criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto eolico nel contesto territoriale richiede anche che il layout sia realizzato nel rispetto delle distanze minime di salvaguardia da edifici e abitazioni a tutela del benessere della popolazione e degli elementi paesaggisticamente, ambientalmente e storicamente rilevanti. Le linee Guida Nazionali (DM 10/09/2010) prescrivono distanze minime da rispettare, che ovviamente sono state rispettate nel presente progetto.

## **f. ALTERNATIVA ZERO**

L'opzione zero è l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto.

Il mantenimento dello stato di fatto escluderebbe l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato sull'ambiente, eliminando gli effetti positivi derivanti dalla realizzazione dell'opera e dalle misure di compensazione previste per la Comunità locale.

Come è noto da esperienze relative agli impianti esistenti, la realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto provocano un indotto lavorativo rilevante per i territori interessati: sono infatti locali i tecnici e le imprese impegnate in queste attività.

Peraltro, come descritto nel paragrafo relativo alle misure di Compensazione per la comunità Locale, la società proponente intende destinare a progetti di sviluppo per le Comunità locali, da concordarsi in dettaglio con le amministrazioni locali interessate. A titolo puramente esemplificativo, questa somma potrà essere utilizzata per:

- costruzione o ristrutturazione di infrastrutture (es. strade) o immobili comunali (scuole, palestre, musei, palazzine uffici);
- interventi per il consolidamento e la difesa del suolo dal dissesto idrogeologico;
- interventi di efficientamento energetico di edifici pubblici;
- interventi di rinaturalizzazione (es. rimboschimento) di aree indicate dalla pubblica amministrazione.

Altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti.

Ad esempio, una centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta emette in atmosfera gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di:

- 483 g/kWh di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);
- 1,4 g/kWh di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);
- 1,9 g/kWh di NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto).

Questo significa che in 25 anni di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima una produzione annua non inferiore a 151.874 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

FATTORE DI EMISSIONE	PRODUZIONE ANNUALE	EMISSIONI EVITATE ANNUALI	DECREMENTO PESTAZIONI	PRODUZIONE 25mo ANNO	EMISSIONI EVITATE 25mo ANNO	EMISSIONI EVITATE TOTALI
g/CO2/kWh	MWh	ton CO2	% annua	MWh	ton CO2	ton CO2
483	151 874	73 355.1	0.45	136 293	65 830	1 739 809
g/SO2/kWh	MWh	ton SO2	% annua	MWh	ton SO2	ton SO2
1.4	151 874	212.6	0.45	136 293	191	5 043
g/NOx/kWh	MWh	ton NOx	% annua	MWh	ton NOx	ton NOx
1.9	151 874	288.6	0.45	136 293	259	6 844

### *Emissioni inquinanti evitate dall'impianto proposto*

In cambio di questo rilevante beneficio ambientale, l'unico impatto degno di nota causato dall'impianto è quello visivo (si rimanda al paragrafo dedicato di questo SIA).

Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'opera proposta, da un lato, ed i benefici che scaturiscono dall'applicazione della tecnologia eolica, dall'altro, è possibile affermare che l'alternativa 0 si presenta come non vantaggiosa, poiché l'ipotesi di non realizzazione dell'impianto si configura come complessivamente sfavorevole per la collettività. Infatti, la realizzazione dell'impianto creerà:

- la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti né occupazione territoriale rilevante, ed ancora senza che il paesaggio sia trasformato in un contesto industriale;
- la possibilità di nuove opportunità occupazionali che si affiancano alle usuali attività svolte, che continueranno ad essere pienamente e proficuamente praticabili;
- maggior indotto generabile.

Tutto quanto sopra esposto fa sì che, gli impatti paesaggistici associati all'installazione proposta risultino sorpassati dai vantaggi che ne derivano a favore della collettività e del contesto territoriale locale.



## **g. DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

L'installazione di un impianto eolico determina un'occupazione del suolo, a regime, minima rispetto all'area interessata dalla centrale, lasciando, quindi, inalterata la destinazione d'uso attuale ed il relativo stato. Le attività oggi condotte nell'area possono coesistere con l'impianto.

Pertanto, si può affermare che l'evoluzione dello stato dei luoghi in caso di mancata attuazione del progetto non si discosta da quella che si avrebbe/avrà nel caso di realizzazione dell'impianto, fatto salvo il cambiamento di percezione visiva dell'area, dovuto alla visibilità degli aerogeneratori da installarsi.

## **6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI**

### **a. MISURE DI COMPENSAZIONE PER LA COMUNITA' LOCALE**

Il Proponente promuoverà un dialogo con le Amministrazioni, gli enti e le associazioni locali interessate dalle opere di progetto, con lo scopo primario di identificare misure per favorire l'inserimento del progetto nel territorio, creando le basi per importanti sinergie con le comunità locali. In considerazione della vocazione agricola del territorio, particolare attenzione verrà posta nell'individuazione di misure compensative.

Le misure compensative verranno definite in sede di Autorizzazione Unica nel rispetto dell'Allegato 2 "*Criteria per l'eventuale fissazione di misure compensative*" del D.M. 10.09.2010 che recita "*fermo restando (...) che per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'Autorizzazione Unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlate alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza.*"

### **b. ACCORGIMENTI DI CANTIERE DI CARATTERE GENERALE**

Tutte le attività di cantiere saranno svolte nel pieno rispetto delle norme di buona tecnica, avendo cura di mantenere il cantiere efficiente ed ordinato.

In particolare, per mitigare l'impatto dei rifiuti solidi, tutti i materiali di scavo (derivanti esclusivamente dallo scotico superficiale) saranno, per quanto possibile, reimpiegati nel sito (v. infra). Infine, saranno attuate alcune misure gestionali di cantiere quali la raccolta differenziata, il divieto di dispersione nel terreno di qualsiasi sostanza e/o rifiuto.

Durante la fase di cantiere saranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- la gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione dell'impianto proposto avverrà nel rispetto ed ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i. e dei relativi decreti attuativi, nonché secondo le modalità e le prescrizioni dei regolamenti regionali vigenti;
- la raccolta differenziata del legno e dei materiali di imballaggio;
- contenimento degli olii lubrificanti in appositi serbatoi stagni.

## **c. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

### INCREMENTO DEL TRAFFICO

Allo scopo di minimizzare l'interferenza con il traffico e garantire la regolare circolazione, il trasporto degli elementi d'impianto sarà pianificato con le autorità locali.

Ove possibile, saranno pianificati percorsi alternativi per il traffico ordinario, tali da consentirne regolare circolazione.

Sarà assicurata la continuità della circolazione stradale e mantenuta la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali; il lavoro sarà organizzato in modo da occupare la sede stradale e le sue pertinenze il minor tempo possibile.

Al termine delle operazioni di realizzazione delle singole unità del parco eolico, il Comune sarà portato a conoscenza della esatta ubicazione di tutte le turbine e del tracciato del cavo elettrico, allo scopo di riportarne la presenza sulla pertinente documentazione urbanistica.

### DISTURBI ALLA NAVIGAZIONE AEREA

Non sono necessarie misure di mitigazione specifiche, oltre alla previsione della segnalazione luminosa prescritta da normativa.

### SICUREZZA IN CASO DI GITTATA DI ELEMENTI ROTANTI

**Si ribadisce che nel buffer di 247 metri dalle altre WTG non sono presenti edifici di alcuna natura.** Con riferimento alla sicurezza rispetto alla gittata di organi rotanti sulla viabilità si evidenzia che la probabilità che venga colpito un veicolo in transito sulla strada è pari al prodotto:

- (i) della probabilità che si stacchi un frammento di pala;
- (ii) della probabilità che il frammento staccato termini sulla strada, che occupa una superficie trascurabile del buffer di 247m intorno alla WTG;
- (iii) della probabilità che nel momento in cui arriva il frammento stia passando un veicolo.

Si osserva ora che:

- (i) la probabilità di distacco della pala o di frammenti è di per sé trascurabile;
- (ii) la modesta estensione delle superfici stradali interessate abbassa di almeno due ordini di grandezza la probabilità che un frammento venga proiettato sulla strada.

Si consideri che queste valutazioni sono le stesse che hanno indotto il legislatore a non indicare una distanza come rispetto dalla viabilità pari a quella calcolata per la gittata degli elementi rotanti.

**Si ritiene pertanto che non ci siano problemi di sicurezza legati alla gittata degli elementi rotanti verso la viabilità e non siano necessarie misure di mitigazione specifiche.**

### SHADOW FLICKERING

Non sono richieste misure di mitigazione specifiche.

## d. BIODIVERSITÀ

### DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA IN FASE DI CANTIERE

I tempi di costruzione saranno contenuti nel minimo necessario e sarà impiegata la viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuova viabilità.

Sarà ripristinata la vegetazione eventualmente rimossa durante la fase di cantiere e le aree non più necessarie alla fase di esercizio saranno restituite alle condizioni iniziali (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). Dove non sarà più possibile il ripristino dello stato dei luoghi, sarà avviato un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona.

Saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre il più possibile la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti

La costruzione dell'impianto eolico sarà seguita da un professionista o da una società o da una istituzione specializzata in tutela della biodiversità.

Durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei presenti mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali.

Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

### DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA IN FASE DI ESERCIZIO

Gli aerogeneratori sono installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, e costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali, anche grazie alle bande rosse sulle pale necessarie per la sicurezza del volo aereo. Le principali misure di mitigazione adottate sono state di carattere progettuale: il distanziamento reciproco degli aerogeneratori evita l'effetto barriera garantendo spazi indisturbati disponibili per il volo. Come mostrato nella Relazione Florofaunistica, redatta da Dott. S. Convertini, *"un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere fatto sottraendo alla distanza fra le torri il diametro del rotore aumentato di 0,7 volte il raggio, che risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala. Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato  $S = D - 2(R + R \cdot 0,7)$ . Per l'impianto proposto ( $R = 85m$ ) si ha:*

WTG REF 1	WTG REF 2	Distanza minima torri (D)	Spazio libero minimo (S)
1	2	550	261
2	3	1390	1101
3	4	933	644
4	5	1409	1120
4	9	1010	721
5	6	580	291
6	7	1534	1245
7	8	756	467

*Non si osservano mai passaggi con campo indisturbato inferiori a circa 225 metri."*

### IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE

Le scelte progettuali effettuate implicheranno un effetto di mitigazione degli impatti su flora e vegetazione. Si riporta un elenco puntuale delle scelte progettuali a favore della flora e della vegetazione del territorio:



- minimizzazione dei percorsi per i mezzi di trasporto;
- posa dei cavidotti lungo viabilità esistente;
- adeguamento dei percorsi dei mezzi di trasporto alle tipologie esistenti;
- realizzazione di strade ottenute, qualora possibile, semplicemente battendo i terreni e comunque realizzazione di strade bianche non asfaltate;
- ripristino della flora eliminata nel corso dei lavori di costruzione;
- contenimento dei tempi di costruzione;
- al termine della vita utile dell'impianto ripristino delle condizioni originarie.

## **e. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

### SCAVI E MOVIMENTI TERRA

Tutte le operazioni di movimentazione del suolo seguiranno le Linee guida ISPRA 65.2-2010. In particolare, il suolo asportato sarà temporaneamente stoccato con le seguenti modalità:

- lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo saranno movimentati sempre separatamente;
- il deposito intermedio sarà effettuato su una superficie con buona permeabilità, non sensibile al costipamento ed in cumuli di altezza massima pari a 2 metri;
- la formazione del deposito sarà compiuta a ritroso, ossia senza ripassare sullo strato depositato;
- sarà vietata la circolazione di veicoli edili sui depositi intermedi.

### SOTTRAZIONE DI SUOLO ALL'UTILIZZO AGRICOLO

In fase progettuale si è avuta cura di progettare l'impianto in modo che l'occupazione superficiale sia quella strettamente necessaria, riducendo al minimo le superfici occupate ed impiegate.

A tal fine è stato massimizzato lo sfruttamento della viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuove piste. I cavidotti saranno messi in opera lungo la viabilità esistente o le piste di nuova realizzazione, senza ulteriore occupazione di territorio.

### OPERAZIONI DI RIPRISTINO AMBIENTALE

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi collinari/montani ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano una modifica dei suoli, delle scarpate, dovranno essere ripristinate allo stato originario, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall'Ingegneria naturalistica. A differenza dell'ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli.

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza. Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ingegneria naturalistica sono impiegate anche per evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati dalla sottrazione e dalla modifica dei suoli. Inoltre, la ricostituzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

#### PREVENZIONE SVERSAMENTI ACCIDENTALI

In merito al rifornimento di carburante delle macchine movimento terra, si specifica che lo stesso sarà effettuato in cantiere, in corrispondenza della posizione di lavoro delle macchine stesse.

Il carburante arriverà in cantiere trasportato all'interno di una cisterna dotata di vasca di contenimento ed erogatore.

L'erogatore avrà un comando del tipo di quello mostrato nella foto seguente, in cui l'erogazione viene abilitata solo quando i cavi di alimentazione sono collegati alla batteria ed il relativo comando di accensione.



Quindi il rifornimento avverrà seguendo gli steps sottoelencati:

- Inserendo l'erogatore all'interno del mezzo da rifornire;
- Collegando i cavi di alimentazione;
- Attivando l'interruttore di consenso.

Questa procedura diminuirà la possibilità di sversamenti diretti dalla pistola dell'erogatore.

In caso di sversamenti accidentali, si procederà alla rimozione dello strato di terreno brecciato ove è avvenuto lo sversamento ed al suo smaltimento come rifiuto.

## **f. GEOLOGIA**

Non si evidenziano impatti significativi dell'opera da un punto di vista geologico, stante il fatto che il sito scelto è risultato assolutamente idoneo alla costruzione e non si evidenziano possibili problematiche di stabilità del terreno.

## **g. ACQUE**

#### ALTERAZIONE GEOIDROMORFOLOGICA

Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico - fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali, delle acque dolci profonde. In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area.

L'installazione interrata delle fondazioni di macchine e dei cavidotti, nel rispetto delle indicazioni delle vigenti normative, nonché l'osservanza delle distanze di rispetto dalle emergenze geomorfologiche (doline,

gradini geomorfologico, ecc.) così come previsto dai regolamenti regionali, permette di scongiurare del tutto tale tipo di rischio.

Inoltre le modalità di realizzazione di dette opere per l'installazione dell'aerogeneratore e per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale, quali cavidotti interrati e cabina, costituiscono di per sé garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- saranno impiegate le migliori tecniche costruttive e seguite le procedure di buona pratica ingegneristica, al fine di garantire la sicurezza delle strutture e la tutela degli elementi idrogeomorfologici caratterizzanti l'area;
- saranno sfruttate, ove possibile, strade già esistenti per la posa dei cavidotti;
- i cavi elettrici saranno interrati;
- sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto.

Pertanto in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geoidromorfologico possiamo dire che:

- non ricorre la possibilità che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;
- non saranno interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto;
- è esclusa l'emissione di sostanze chimico – fisiche che possano alterare lo stato delle acque superficiali e profonde.

#### INTERAZIONI DELLE OPERE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

La Carta Idrogeomorfologica, a partire dalle informazioni di ordine idrologico contenute in cartografie più antiche (I.G.M. in scala 1:25.000) ed utilizzando dati topografici e morfologici di più recente acquisizione, fornisce un quadro conoscitivo di elevato dettaglio inerente al reale sviluppo del reticolo idrografico nel territorio di competenza dell'AdB Puglia. Tale strumento è utilizzato come elemento conoscitivo essenziale anche per la redazione dei P.U.G. e costituisce una delle cartografie di riferimento del PPTR.

Nel caso in esame, in assenza di studi idraulici che definiscano in dettaglio gli sviluppi planimetrici degli alvei in modellamento attivo e delle aree golenali di ciascuna linea di deflusso, per il reticolo idrografico identificato dalla Carta Idrogeomorfologica vigono le misure di salvaguardia, ai sensi dell'art.6 c.8 e dell'art.10 c.3 delle NTA del P.A.I.

Per l'accertamento della posizione delle opere in progetto rispetto alle previsioni delle N.T.A. del P.A.I per la tutela del reticolo idrografico, si è proceduto ad accertamenti in sito ed a verifiche cartografiche, eseguite su due livelli di scala sulla cartografia IGM e sulla CTR regionale.

Nella tabella seguente sono riportate le posizioni degli aerogeneratori e delle piazzole rispetto alle distanze di salvaguardia del reticolo idrografico.

N. WTG	Distanza da alveo	Area AP*	Area MP*	Area BP*	Comp. Art.6 c.8	Comp. Art.10 c.3
1	> 150 m	no	no	no	si	si
2	> 150 m	no	no	no	si	si
3	> 150 m	no	no	no	si	si
4	> 150 m	no	no	no	si	si
5	> 150 m	no	no	no	si	si
6	> 150 m	no	no	no	si	si
7	> 150 m	no	no	no	si	si
8	> 150 m	no	no	no	si	si
9	> 150 m	no	no	no	si	si

Tab.1: verifica distanze dal reticolo



Le posizioni degli aerogeneratori e delle piazzole, provvisorie e definitive risultano pertanto conformi ai dettami delle N.T.A. del P.A.I. per la tutela del reticolo idrografico e delle aree a rischio inondazione.

Non è prevista dal progetto la trivellazione di nuovi pozzi.

Per quanto concerne la viabilità, nella scelta dei tracciati viari di collegamento degli aerogeneratori, i progettisti hanno avuto particolare cura nell'individuare percorsi che evitassero le interferenze ed i punti di intersezione con il reticolo idrografico, così come individuato in sito e sulla Carta Idrogeomorfologica, il quale viene infatti interferito solo per l'attraversamento del cavidotto interrato MT. Tali interferenze verranno risolte mediante la tecnica TOC evitando quindi di alterare la funzionalità idraulica del reticolo.

Alla luce di quanto esposto in questo documento e nella allegata relazione idrologica, in esito alle verifiche cartografiche e documentali ed a quelle svolte in situ, si ritiene che le opere in progetto, fatte salve le determinazioni in merito da parte dell'autorità competente, rispettino le norme di salvaguardia e tutela del reticolo idrografico dell'area di intervento ex P.A.I., non modificando in senso negativo le condizioni di sicurezza idraulica dell'area.

#### INTERAZIONE DELLE OPERE CON LA FALDA

È stata individuata una falda superficiale, posta a circa -7,00/-8,00 m dal p.c., che potrebbe, con eventuali variazioni del livello piezometrico, interferire con le fondazioni in progetto. Non sono prevedibili neanche impatti dell'opera sulla falda acquifera.

### **h. ATMOSFERA, ARIA E CLIMA**

Al fine di ridurre al minimo le emissioni polverulente durante la fase di cantiere, si procederà a:

- rimuovere gli strati superficiali del terreno in condizioni di moderata umidità, previa bagnatura se necessario;
- razionalizzare ed ottimizzare la movimentazione dei mezzi di cantiere;
- operare con mezzi dotati di adeguata manutenzione;
- movimentare i mezzi con basse velocità e contenitori di raccolta chiusi da appositi teloni una volta completato il carico;
- fermare i lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli.

In fase di esercizio non sono necessarie particolari misure di mitigazione rispetto alla tematica atmosfera, aria e clima.

### **i. PAESAGGIO**

Anche in questo caso le misure di mitigazione adottate sono di carattere progettuale, e consistono nella installazione di un numero limitato di aerogeneratori, a distanze relative elevate e disposti lungo una unica direttrice principale, in accordo con le linee guida del PPTR.

## **j. AGENTI FISICI**

### *1. RUMORE*

La misura di mitigazione principale è stata la localizzazione del sito di installazione a distanze sufficienti dai ricettori.

Sarà comunque eseguito in fase di esercizio un monitoraggio delle emissioni acustiche (v. paragrafo dedicato); inoltre, le WTG saranno regolate in maniera tale da ridurre le emissioni nel caso in cui si osservino superamenti dei limiti di legge.

### *2. VIBRAZIONI*

Non sono necessarie misure di mitigazione specifiche, in virtù della distanza dell'impianto da tutti gli edifici che potrebbero essere danneggiati dalle vibrazioni prodotte in fase di cantiere.

### *3. CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI*

Non sono necessarie misure di mitigazione particolari oltre alla installazione interrata dei cavidotti di vettoriamento.

In sede progettuale infatti, al fine di evitare ulteriori aggravii ambientali, visto l'impatto visivo praticamente nullo, e minimizzare gli effetti biologici sull'uomo grazie all'azzeramento del campo elettrico esterno e la riduzione a valori trascurabili del campo magnetico (così come ampiamente descritto nei paragrafi dedicati), si è scelto, per la connessione della SSEU alla RTN a 150kV sullo Stallo dell'ampliamenti di nuova realizzazione della Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "TROIA", di progettare un percorso in interrimento di una trincea per alloggio di una semplice terna costituita da cavi unipolari isolati in polietilene reticolato (XLPE) del tipo ARE4H5E in formazione 3x1x1600 mm<sup>2</sup>.

### *4. RADIAZIONI OTTICHE*

L'illuminazione dell'impianto sarà realizzata nel rispetto della legislazione vigente in materia di inquinamento luminoso.

### *5. RADIAZIONI IONIZZANTI*

Non è necessaria alcuna specifica misura di mitigazione

## **7. RAPPORTO DELL'OPERA CON IL CAMBIAMENTO CLIMATICO**

Il cambiamento climatico inciderà ragionevolmente sulle aree di intervento:

- incrementando le temperature medie e le temperature massime nel periodo estivo;
- diminuendo la quantità di precipitazioni medie annue;
- aumentando l'intensità dei singoli eventi meteorici.

Rispetto a questi cambiamenti si evidenzia tuttavia che:

- l'impianto non necessita di acqua, e le sue componenti sono progettate per sopportare anche temperature elevate;
- le fondazioni garantiranno la resistenza anche in caso di eventi meteorici particolarmente intensi;
- da un punto di vista meramente economico, eventuali danni all'impianto saranno coperti da opportune polizze assicurative.

Altri aspetti legati al cambiamento climatico, come il previsto innalzamento del livello del mare, non potranno influire sull'opera proposta in virtù della sua localizzazione.

Si evidenzia come l'opera, nel corso della sua vita utile eviterebbe le emissioni climalteranti ed inquinanti elencate di seguito:

INQUINANTE	FATTORE DI EMISSIONE	EMISSIONI EVITATE TOTALI
	g/CO2/KWh	ton CO2
CO2	483	1739809
	g/SO2/KWh	ton SO2
SO2	1.4	5043
	g/NOx/KWh	ton NOx
NOX	1.9	6844

*Emissioni inquinanti evitate dall'impianto*

## **8. DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO**

Di seguito saranno descritti i metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali **significativi** del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

Il problema dell'individuazione e della valutazione degli impatti ambientali dovuti ad un'azione di progetto è sempre di difficile risoluzione a causa della vastità ed interdisciplinarietà del campo di studio, dell'eterogeneità degli elementi da esaminare e della difficile valutazione che si può fare nei riguardi di alcune problematiche ambientali. Da un lato vi è la difficoltà di quantificare un impatto (come ad esempio il gradimento di un impatto visivo o la previsione nel futuro di un impatto faunistico), dall'altro vi sono componenti ambientali per le quali la valutazione risulta difficile dalla complessità intrinseca.

Esistono numerosi approcci metodologici utilizzabili per la fase di individuazione e valutazione degli impatti che vanno da qualitativi o rappresentativi, a modelli di analisi e simulazione. Poiché il SIA è uno strumento di supporto alla fase decisionale sull'ammissibilità di un'opera, la relazione è stata redatta con l'obiettivo di fornire informazioni il più possibile esaustive, tali da fornire, in maniera qualitativa e quantitativa, una rappresentazione dei potenziali impatti indotti dal progetto.

La finalità di fondo di un SIA si articola su due livelli:

- identificazione degli impatti;
- stima degli impatti.

Tra i numerosi metodi e strumenti per valutare l'impatto ambientale di una o più alternative di un progetto elenchiamo i gruppi più diffusi: checklists, matrici, network, mappe sovrapposte e GIS, metodi quantitativi, ecc.

L'approccio impiegato è quello multi-criteriale. Esso consiste nell'identificazione di un certo numero di alternative di soluzione e di un insieme di criteri di valutazione di tipo diverso e perciò non quantificabili



con la stessa unità di misura. Questo meccanismo consente di rendere espliciti i vantaggi e gli svantaggi che ogni alternativa comporterebbe se realizzata: negli studi di impatto ambientale esiste infatti l'esigenza di definire gli impatti in forme utili all'adozione di decisioni. Si ha quindi una fase di previsione degli impatti potenzialmente significativi dovuti all'esistenza del progetto, all'utilizzo delle risorse naturali e all'emissione di inquinanti.

## **9. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Di seguito è riportato il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto individuati nel presente Studio di Impatto Ambientale.

### **a. EMISSIONI ACUSTICHE**

Sarà eseguito un monitoraggio post-operam di verifica dell'effettivo impatto acustico dell'impianto, secondo quanto prescritto dalle "Linee Guida per la Valutazione e il Monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici" (Doc. 103/2013 del Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente<sup>10</sup>)

#### **Parametri da acquisire.**

Per gli scopi della presente procedura, l'insieme minimo di dati da acquisire per ogni ricettore individuato e per tutto il periodo di misura è costituito da:

##### a. Dati acustici:

- Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;
- LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10';
- Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava;

##### b. Dati meteorologici (tutti riferiti ad intervalli minimi di 10'):

- Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
- Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
- Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);
- Temperatura media;
- Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore).

I dati devono essere relativi a tutto l'arco temporale del periodo di misura scelto per il monitoraggio.

Le misure saranno eseguite in prossimità del ricettore potenzialmente più disturbato, rispettando gli accorgimenti per misure in ambiente esterno e in condizioni di campo libero, di seguito elencate:

– postazione di misura: la distanza del microfono da superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti deve essere di almeno 5 m.

– altezza del microfono: 1.5-2.0 m dal suolo, in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;

---

<sup>10</sup> [https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG\\_103\\_13.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_103_13.pdf)

– altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.

I tempi di misurazione utili all'analisi del rumore generato da impianti eolici dovranno essere abbastanza lunghi da coprire le situazioni di ventosità e direzione del vento a terra e in quota tipiche del sito oggetto di indagine.

I periodi di misura con precipitazioni, eventi anomali o durante i quali si siano verificate le condizioni di cui al punto 7 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998 saranno scartati (per la condizione di velocità del vento < 5 m/s si deve intendere quella misurata al ricettore).

Si eseguirà una misura fino al raggiungimento di almeno 400 intervalli di misurazione di 10' in cui le condizioni di emissione acustica degli aerogeneratori sono quelle di massima emissione.

I dati saranno elaborati secondo quanto indicato nella Parte II delle Linee Guida citate.

## **b. EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE**

Il monitoraggio dei campi elettromagnetici prevedrà nella fase di esercizio:

- la verifica che livelli di campo elettromagnetico risultino coerenti con le previsioni d'impatto stimate nello SIA, in considerazione delle condizioni di esercizio maggiormente gravose (massima produzione di energia elettrica, in funzione delle condizioni meteorologiche);
- la predisposizione di eventuali misure per la minimizzazione delle esposizioni.

## **c. SUOLO E SOTTOSUOLO**

In fase di esercizio, il monitoraggio avrà lo scopo di verificare la corretta esecuzione ed efficacia del ripristino dei suoli previsto nel SIA, nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Il monitoraggio riguarderà l'area delle piazzole temporanee di cantiere.

I punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree.

In particolare, sarà previsto n° 1 campionamento per ciascuna piazzola

Il monitoraggio consisterà nello scavo di pozzetti mediante trivella manuale per verificare le condizioni al di sotto della soglia di scavo.

Tutti i campioni analizzati dovranno rispettare le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5, al titolo V della Parte IV, del T.U. Ambiente 152/06.

## **d. PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI**

In fase di realizzazione dell'opera le azioni di monitoraggio saranno mirate alla verifica del rispetto delle indicazioni progettuali e della messa in atto delle misure di mitigazione previste nello SIA. La frequenza dei relativi controlli sarà calibrata sulla base dello stato di avanzamento dei lavori. Sarà comunque assicurato che i momenti di verifica coincidano con spazi temporali utili a garantire la prevenzione di eventuali azioni di difficile reversibilità.

Il monitoraggio dello stato fisico dei luoghi, aree di cantiere e viabilità riguarderà tutta l'area interessata dall'intervento in progetto con la verifica di eventuali variazioni indotte a seguito della realizzazione delle

opere, attraverso l'esecuzione di analisi e rilievi, congruenti con la natura dell'opera da realizzare/mettere in opera, con il tempo previsto per la sua realizzazione. Con particolare riferimento alle aree occupate da impianti di cantiere, il monitoraggio dovrà prevedere la verifica della rispondenza di eventuali variazioni planimetriche di tali aree, degli impianti insistenti e della viabilità, rispetto a quanto previsto nel programma della loro evoluzione temporale, prevedendo la verifica della sussistenza e l'eventuale aggiornamento delle misure di mitigazione.

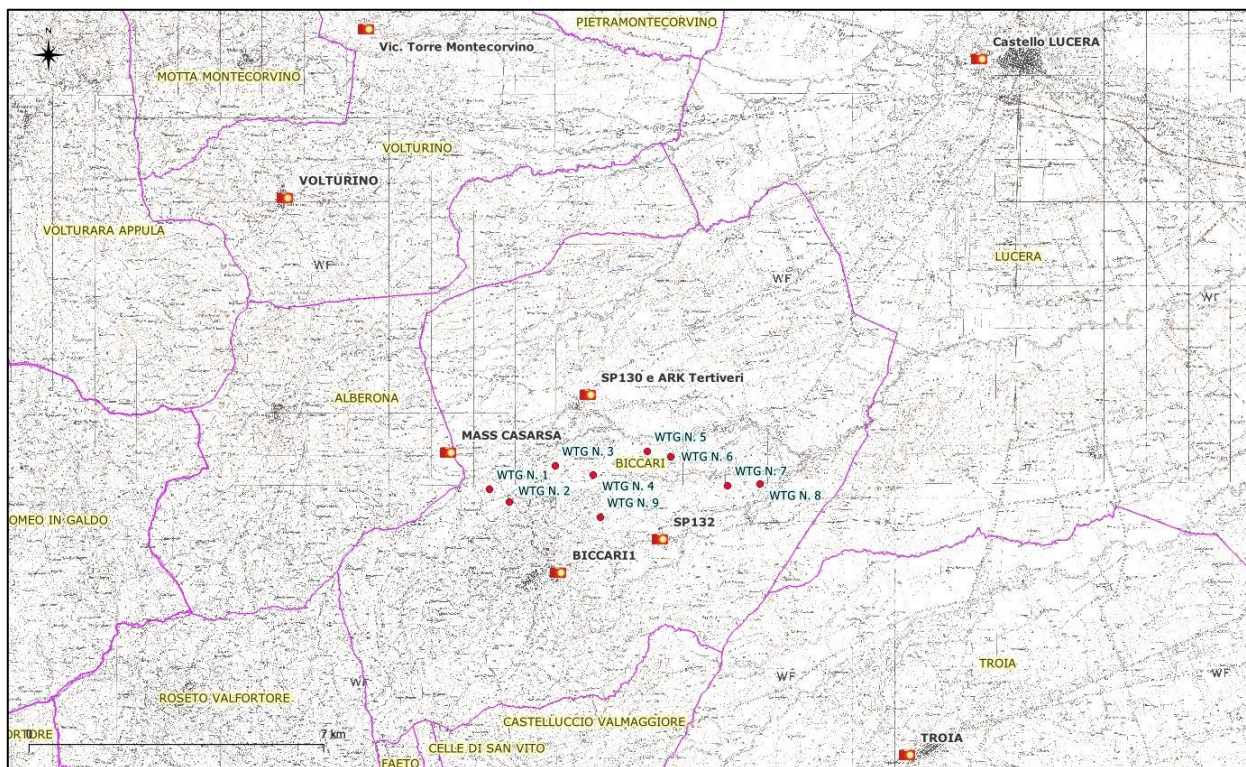
A fine lavori, il monitoraggio dovrà prevedere tutte le azioni ed i rilievi necessari a verificare l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate.

In fase di esercizio il monitoraggio riguarderà la verifica della corretta esecuzione di tutti i lavori previsti, sia in termini qualitativi che quantitativi, e della puntuale rispondenza delle opere realizzate al progetto autorizzato ed a quanto prospettato negli elaborati autorizzativi.

Si procederà quindi a sopralluoghi fotografici post-operam nei medesimi punti dai quali sono stati prodotti fotoinserimenti, ed al confronto dei fotoinserimenti con la situazione effettiva.

I punti di scatto individuati sono

- punto alla periferia di Troia, con visuale libera verso nord;
- punto con visuale libera nel centro abitato di Volturino;
- un punto sopraelevato alla periferia di Biccari poco distante dal Monastero di S.Maria della pace;
- punto sulla SP132, strada a valenza paesaggistica, poco distante dal borgo Le Mezzane;
- punto poco distante dalla Torre di Tertiveri, sulla SP130;
- punto poco distante dalla Torre della Leonessa nei pressi del Castello di Lucera;
- punto poco distante dalla masseria Casarsa sulla strada di accesso;
- punto poco distante dalla Torre di Montecorvino sulla strada di accesso.



*Punti di scatto per i fotoinserimenti*



## **e. FAUNA ED AVIFAUNA**

Durante la fase di esercizio sarà eseguito il monitoraggio faunistico per un periodo di 3 anni, con la possibilità di essere esteso in base ai dati rilevati. I controlli prevederanno in particolare il monitoraggio costante delle carcasse di specie avifaunistiche e di chiroteri ritrovate nei pressi degli aerogeneratori, in modo da monitorare le eventuali collisioni e nel caso adottare ulteriori misure di mitigazione (es. installazione di tecnologia di rilevazione sviluppata per ridurre la mortalità degli uccelli e dei chiroteri, attraverso azioni di dissuasione o di arresto automatico).