

REGIONE: PUGLIA  
PROVINCIA: LECCE  
COMUNE: GUAGNANO

ELABORATO:

**S.1**

OGGETTO:

**PARCO EOLICO DA 6 WTG DA 6 MW/cad E  
SISTEMA DI ACCUMULO DELL'ENERGIA  
ELETTRICA DA 18 MW**

**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:

**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)

**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)

Note:

Collaborazione:  
**ing. Antonio CAMPANALE**  
Ordine Ing. Bari n° 11123

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Ottobre 2021	0	Emissione	Ing. Antonio Campanale 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 non necessità della valutazione di incidenza</i> .....	7
3. <i>Dati dimensionali e tecnici dell'intervento</i> .....	7
B. CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE .....	8
1. <i>PIANIFICAZIONE NAZIONALE</i> .....	8
2. <i>PIANIFICAZIONE REGIONALE</i> .....	9
3. <i>PIANIFICAZIONE COMUNALE</i> .....	12
<b>2. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)</b> .....	<b>13</b>
A. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	13
B. BIODIVERSITÀ .....	15
1. <i>Flora - Copertura Botanico-Vegetazionale e colturale</i> .....	15
2. <i>Fauna</i> .....	15
C. USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	16
1. <i>USO DEL SUOLO</i> .....	16
2. <i>PATRIMONIO AGRALIMENTARE</i> .....	18
A. GEOLOGIA .....	19
B. ACQUE .....	20
<i>Idrologia e idrogeologia</i> .....	20
C. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA .....	22
1. <i>Caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio</i> .....	23
2. <i>Caratterizzazione del quadro emissivo</i> .....	23
3. <i>Caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria</i> .....	23
D. PAESAGGIO .....	25
1. <i>Contesto paesaggistico</i> .....	26
2. <i>Paesaggi agrari</i> .....	26
3. <i>Sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale</i> .....	27
4. <i>Strade panoramiche e d'interesse paesaggistico</i> .....	27
7. <i>Beni culturali presenti nell'area di indagine</i> .....	28
8. <i>Aree a rischio archeologico e siti noti</i> .....	33

E.	AGENTI FISICI.....	34
1.	<i>Rumore</i> .....	34
2.	<i>Vibrazioni</i> .....	37
3.	<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i> .....	37
4.	<i>Radiazioni ottiche</i> .....	37
F.	STATO DEI LUOGHI ED USO DEL SUOLO - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	37
1.	<i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SITO DI IMPIANTO</i> .....	38
2.	<i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PIAZZOLE WTG</i> .....	43
3.	<i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA OPERE DI CONNESSIONE</i> .....	46
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>47</b>
A.	UBICAZIONE.....	47
B.	DIMENSIONI.....	51
C.	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	51
D.	CONCEZIONE DEL PROGETTO.....	55
1.	<i>Analisi Preliminari</i> .....	55
2.	<i>Anemometria</i> .....	56
3.	<i>Logistica di trasporto</i> .....	57
4.	<i>Criteri di scelta per l'aerogeneratore da impiegarsi</i> .....	61
5.	<i>Criteri di scelta per la definizione del tracciato cavidotti</i> .....	61
E.	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	63
1.	<i>Aerogeneratori</i> .....	63
2.	<i>Fondazioni aerogeneratori</i> .....	64
3.	<i>Piazzole</i> .....	66
4.	<i>Caratteristiche viabilità a servizio dell'impianto</i> .....	67
5.	<i>OPERE ELETTRICHE IMPIANTO DI PRODUZIONE</i> .....	69
6.	<i>Collegamenti elettrici - cavidotti interrati</i> .....	69
7.	<i>Storage</i> .....	72
8.	<i>Sottostazione Elettrica Utente</i> .....	73
9.	<i>Nota sull'occupazione territoriale</i> .....	76
F.	LAVORI NECESSARI.....	76
	<i>Volumi di scavo e di riporto</i> .....	77
G.	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITÀ, TEMPI E COSTI.....	78
H.	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO.....	78
	<i>Processo produttivo</i> .....	78
	<i>Fabbisogno e consumo di energia</i> .....	80
	<i>Quantità di materiali e risorse naturali impiegate</i> .....	80

I.	VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI.....	80
	<i>Durante le fasi di costruzione.....</i>	<i>80</i>
	<i>Durante le fasi di funzionamento.....</i>	<i>80</i>
J.	TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI COSTRUZIONE .....	81
	<i>Suolo e sottosuolo.....</i>	<i>81</i>
	<i>Emissioni in acqua.....</i>	<i>81</i>
	<i>Rumore e vibrazioni .....</i>	<i>81</i>
K.	TIPO QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI FUNZIONAMENTO .....	82
	<i>Rumore in fase di esercizio.....</i>	<i>82</i>
	<i>RUMORE IN FASE DI CANTIERE .....</i>	<i>84</i>
	<i>Vibrazioni .....</i>	<i>84</i>
	<i>Radiazioni non ionizzanti (impatto elettromagnetico) .....</i>	<i>86</i>
<b>4.</b>	<b>ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA .....</b>	<b>87</b>
A.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	87
	<i>Incremento del traffico.....</i>	<i>87</i>
	<i>Disturbi alla navigazione aerea.....</i>	<i>88</i>
	<i>Sicurezza in caso di rottura accidentale elementi rotanti.....</i>	<i>88</i>
	<i>OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING.....</i>	<i>91</i>
B.	BIODIVERSITÀ .....	100
	<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di cantiere.....</i>	<i>100</i>
	<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di esercizio .....</i>	<i>101</i>
	<i>Impatto su flora e vegetazione .....</i>	<i>105</i>
C.	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	106
	<i>Sottrazione di suolo all'utilizzo agricolo.....</i>	<i>106</i>
D.	GEOLOGIA .....	106
E.	ACQUE.....	106
	<i>alterazione geoidromorfologica.....</i>	<i>106</i>
	<i>Interazioni delle opere con il reticolo idrografico.....</i>	<i>107</i>
F.	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA .....	108
	<i>Tipologie di emissioni ipotizzabili.....</i>	<i>108</i>
	<i>Emissioni da mezzi .....</i>	<i>108</i>
G.	PAESAGGIO .....	112
	<i>IMPATTO VISIVO .....</i>	<i>113</i>
H.	AGENTI FISICI.....	132
	<i>Rumore in fase di cantiere.....</i>	<i>132</i>
	<i>1. Rumore in fase di esercizio.....</i>	<i>133</i>

2. Campi elettrici ed elettromagnetici.....	136
<b>5. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE .....</b>	<b>140</b>
A. CONFRONTO TRA LE TECNICHE PRESCELTE E LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI .....	140
B. TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI.....	141
C. RELATIVE ALLA CONCEZIONE DEL PROGETTO .....	142
D. RELATIVE ALLA TECNOLOGIA .....	142
E. RELATIVE ALLA UBICAZIONE.....	143
F. RELATIVE ALLA DIMENSIONE .....	144
G. ALTERNATIVA ZERO .....	144
H. DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO 146	
<b>6. MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI .....</b>	<b>146</b>
A. MISURE DI COMPENSAZIONE PER LA COMUNITA' LOCALE.....	146
B. ACCORGIMENTI DI CANTIERE DI CARATTERE GENERALE.....	146
C. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	147
<i>Incremento del traffico.....</i>	<i>147</i>
<i>Disturbi alla navigazione aerea.....</i>	<i>147</i>
<i>Sicurezza in caso di gittata di elementi rotanti.....</i>	<i>147</i>
<i>Shadow Flickering .....</i>	<i>147</i>
D. BIODIVERSITÀ.....	148
<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di cantiere.....</i>	<i>148</i>
<i>Disturbi su fauna ed avifauna in fase di esercizio .....</i>	<i>148</i>
<i>Impatto su flora e vegetazione .....</i>	<i>148</i>
E. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....	148
<i>Scavi e movimenti terra .....</i>	<i>149</i>
<i>Sottrazione di suolo all'utilizzo agricolo.....</i>	<i>149</i>
<i>Operazioni di ripristino ambientale.....</i>	<i>149</i>
<i>Prevenzione sversamenti accidentali .....</i>	<i>149</i>
- COLLEGANDO I CAVI DI ALIMENTAZIONE .....	150
- ATTIVANDO L'INTERRUTTORE DI CONSENSO .....	150
QUESTA PROCEDURA GARANTIRÀ DALLA POSSIBILITÀ DI SVERSAMENTI DIRETTI DALLA PISTOLA DELL'EROGATORE.....	150
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. ....	150
F. GEOLOGIA .....	150
G. ACQUE.....	150

<i>alterazione geoidromorfologica</i> .....	150
<i>Interazioni delle opere con il reticolo idrografico</i> .....	151
<i>Interazione delle opere con la falda</i> .....	152
H. ATMOSFERA, ARIA E CLIMA .....	152
I. PAESAGGIO .....	152
J. AGENTI FISICI.....	153
<b>7. RAPPORTO DELL'OPERA CON IL CAMBIAMENTO CLIMATICO</b> .....	<b>153</b>
<b>8. DESCRIZIONE DEI METODI DI PREVISIONE UTILIZZATI PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO</b> .....	<b>154</b>
<b>9. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	<b>155</b>
A. EMISSIONI ACUSTICHE.....	155
B. EMISSIONI ELETTRICITÀ.....	156
C. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	156
D. PAESAGGIO E STATO DEI LUOGHI .....	157
E. FAUNA ED AVIFAUNA .....	157

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

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

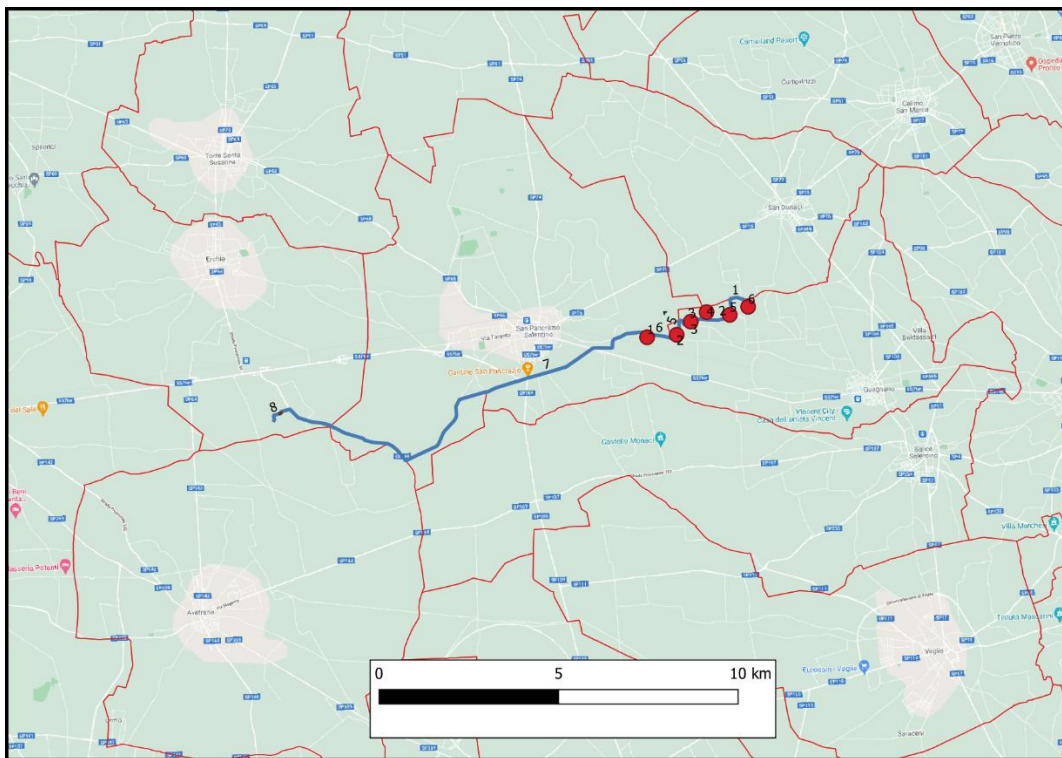
### **1. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO PRESENTATO**

Il presente Studio di Impatto Ambientale ha ad oggetto la proposta progettuale, avanzata dalla Società Sorigenia Renewables srl , promotrice del progetto per la costruzione di:

- un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 36 MW ubicato in agro del Comune di Guagnano in provincia di Lecce;
- un sistema di accumulo dell'energia elettrica di potenza massima pari a 18 MW
- opere di connessione alla rete di trasmissione dell'energia elettrica, per una potenza di connessione con la rete di TERNA pari a 54 MW.

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 Erchie (BR) di proprietà di TERNA S.p.A. In adiacenza alla sottostazione elettrica di trasformazione utente sarà anche ubicato il sistema di accumulo dell'energia.



*Localizzazione a scala ampia del sito di intervento con confini comunali*

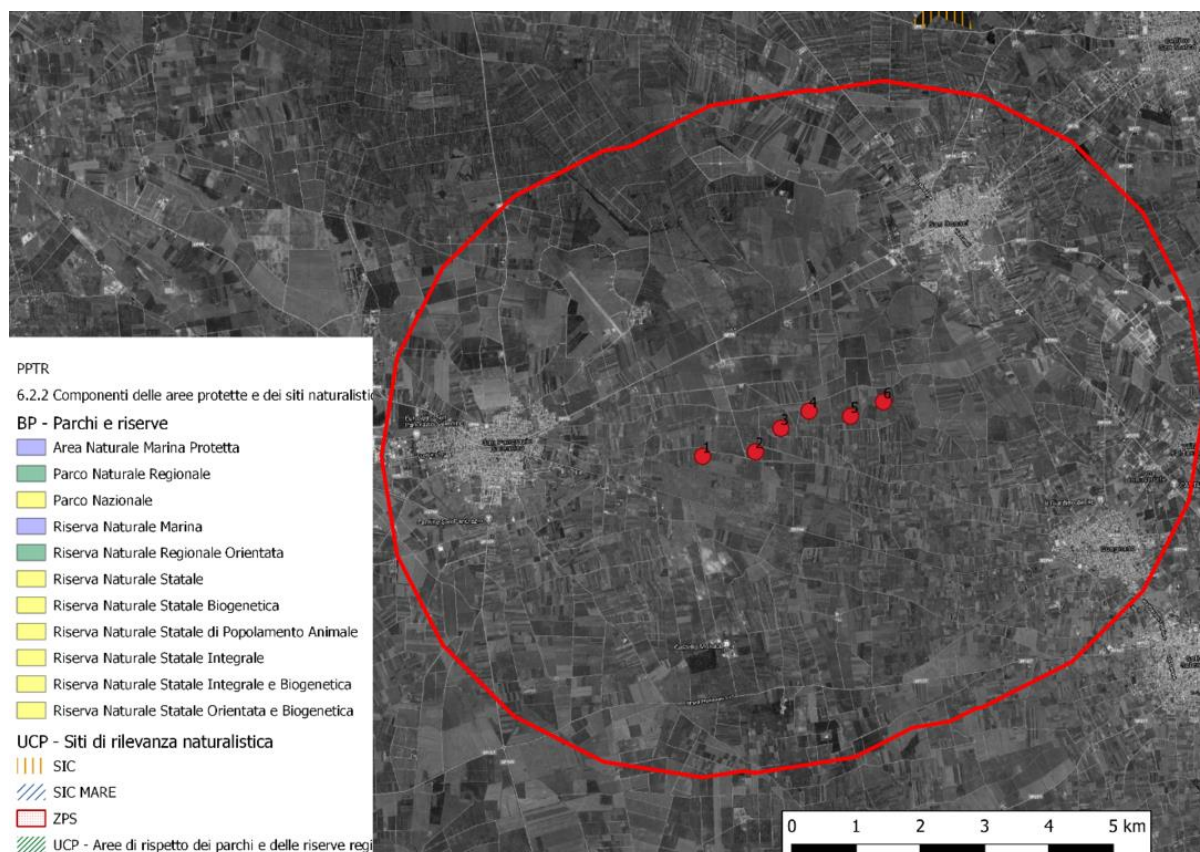
Il cavidotto interrato MT 30 kV (cavidotto esterno di vettoriamento o di connessione) che collegherà gli aerogeneratori di progetto alla sottostazione elettrica, avrà una lunghezza complessiva di circa 18,3 km (di cui circa 5,6 km per il collegamento interno al parco delle varie WTG, e la rimanente parte per il

trasporto dell'energia fino alla stazione elettrica di utente) e si svilupperà interamente nei comuni di Guagnano, San Pancrazio salentino ed Erchie

## 2. NOTA SULLA NON NECESSITÀ DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

In un buffer di 5 km dal sito di intervento non sono segnalati siti di rilevanza naturalistica (SIC e ZPS), né parchi e riserve.

Si ritiene pertanto di potere escludere qualunque effetto sia diretto che indiretto sul tali componenti a causa delle opere in progetto e, pertanto, non è richiesta una Valutazione di Incidenza Ambientale delle opere proposte.



*Opere di impianto e buffer di 5km rispetto alle componenti delle aree protette da PPTR*

## 3. DATI DIMENSIONALI E TECNICI DELL'INTERVENTO

il progetto prevede l'installazione di:

- N° 6 aerogeneratori di altezza massima pari 200 m e relative opere civili;
- 1 sottostazione elettrica utente di trasformazione della tensione da 30 a 10 kV;
- 1 impianto di accumulo energetico (storage)
- 1 cavidotto interrato di connessione

L'occupazione superficiale permanente delle opere di impianto, comprensiva degli ingombri di piazzole definitive, fondazioni, viabilità permanente di nuova realizzazione nonché della sottostazione elettrica e dell'impianto di accumulo dell'energia sarà pari a circa 1,76 ha.

La producibilità attesa è di 92,69 GWh/anno di energia elettrica, pari ad una producibilità specifica di 2574 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.*

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>

#### *Stime di crescita fonti rinnovabili da PNIEC*

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 (pienamente in linea con quanto previsto dal PNIEC) 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

Si conclude che il progetto proposto è pienamente compatibile con quanto previsto nel PNIEC, ed anzi che la realizzazione di progetti del tipo di quello proposto è indispensabile per l'effettivo raggiungimento degli obiettivi del Piano.

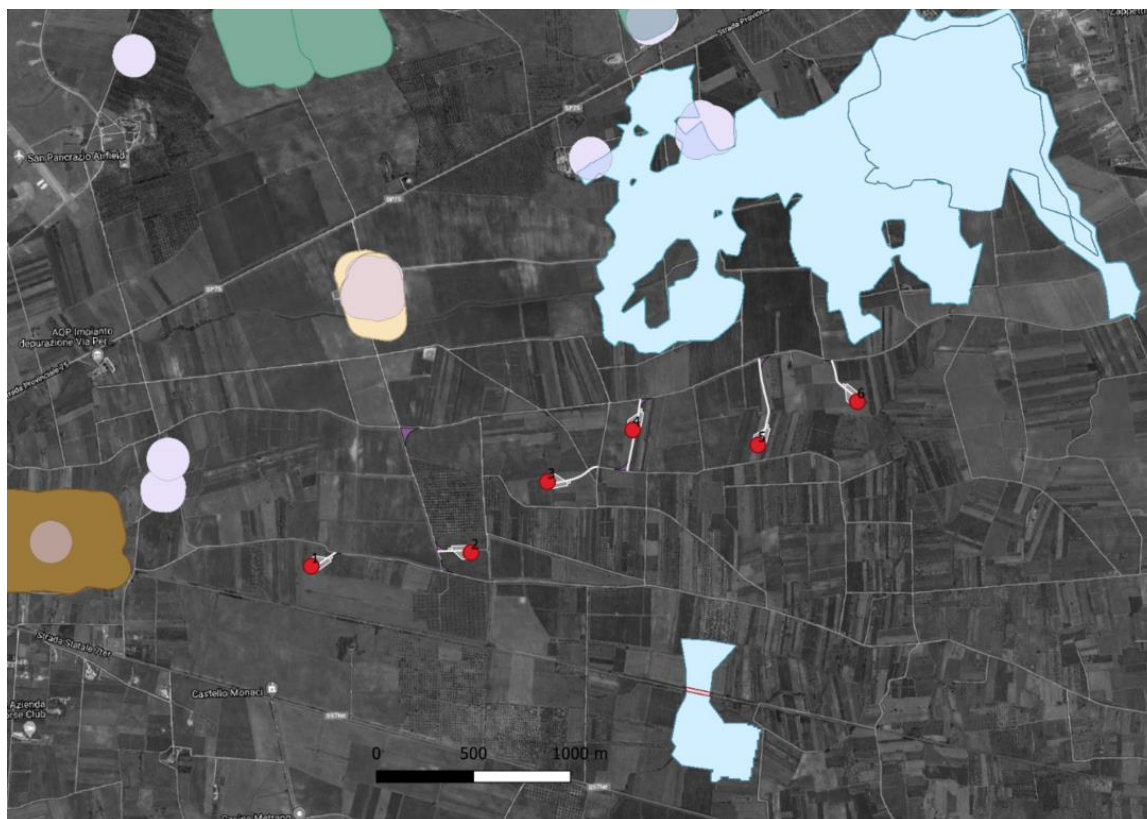
## 2. PIANIFICAZIONE REGIONALE

### 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.



*Opere di impianto e perimetrazioni da Regolamento 24-2010*

**Le opere relative all'impianto fotovoltaico non interferiscono con alcuna perimetrazione prevista dal Regolamento Regionale 24-2010. Si conclude che il progetto è pienamente compatibile con le previsioni del Regolamento 24-2010.**

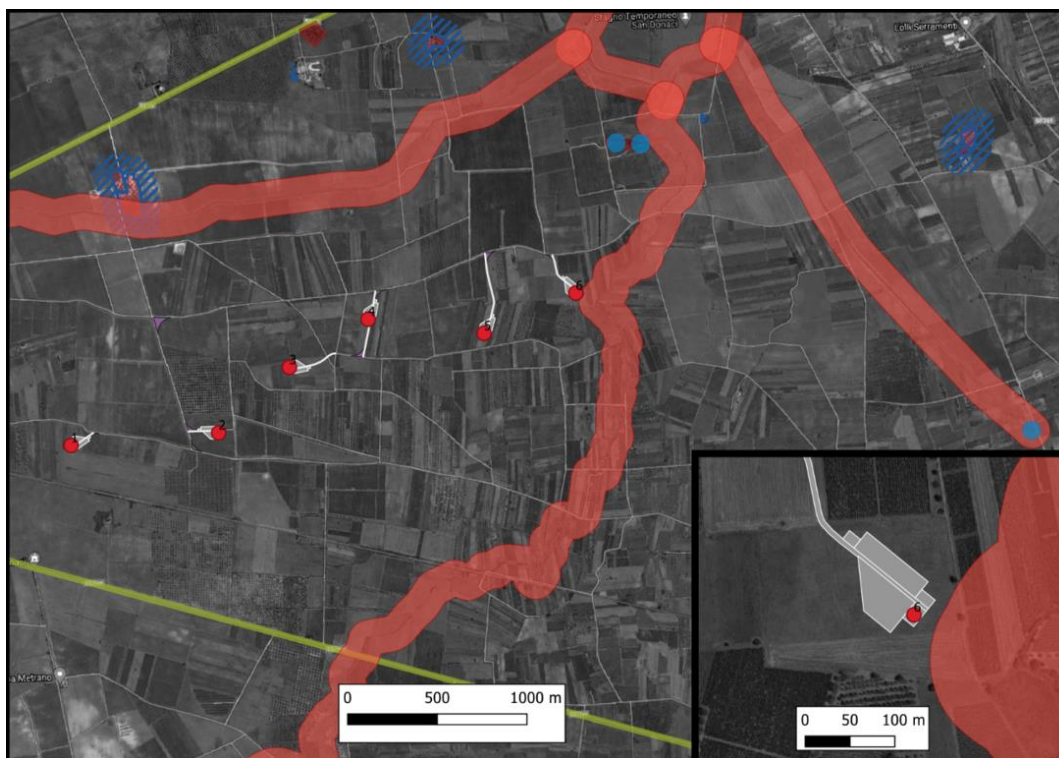
## *2. PPTR*

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

- Le opere di impianto (strade, piazzole, fondazioni WTG) NON interessano direttamente alcuna perimetrazione da PPTR;
- Lo storage e la Sottostazione utente NON interessano alcuna perimetrazione da PPTR;
- Il cavidotto di vettoriamento (opera a rete interrata) attraverserà l'UCP Strade a Valenza Paesaggistica e l'UCP reticolo di connessione della RER (cfr. foto alla pagina seguente), tuttavia tali interferenze saranno risolte in maniera perfettamente compatibile con i regimi di tutela imposti per i relativi UCP dal PPTR, come specificato nella Relazione Paesaggistica.

Peraltro l'impianto in progetto è compatibile anche 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.

Inoltre l'impianto in progetto è compatibile con la normativa d'uso di cui alla sezione C2 delle schede d'ambito del PPTR, come estesamente argomentato nella relazione paesaggistica.



*Opere di impianto su PPTR Puglia – tutti i tematismi accesi*



*Sottostazione utente e storage su PPTR Puglia – tutti i tematismi accesi*



*UCP: Reticolo di connessione idrografico alla R.E.R. di interferenza con il cavidotto MT*



*Foto da sopralluogo del reticolo di connessione idrografico alla R.E.R. di interferenza con il cavidotto MT  
Particolari intervento WTG 06, Cavidotto e componenti idrologico-naturalistiche PPTR PUGLIA*

### 3. PIANIFICAZIONE COMUNALE

#### *COMUNE DI GUAGNANO*

Il comune di Guagnano è dotato di strumento urbanistico vigente, ovvero PRG Piano Regolatore Generale approvato definitivamente con DEL. C.C. N. 14 del 04.05.2004 e con D.G.R. n. 1116 del 06-08-2005.

Dallo stralcio cartografico del PRG, tavola n. 10 denominata "Zonizzazione" si evince che tutti gli aerogeneratori di progetto ed i tratti di cavidotto MT, sono ubicati in "Zona E " agricola, soggetta all'art 13/d delle NTA (Zone per attività primarie).

**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.**

#### *COMUNE DI SAN PANCRAZIO SALENTINO*

Con Delibera n. 1439 del 03.10.2006 la Giunta Regionale ha approvato definitivamente, il Piano Regolatore Generale del Comune di San Pancrazio Salentino.

Dallo stralcio cartografico del webgis comunale del PRG di San Pancrazio Salentino (<https://sanpancraziosalentino-geonav-ai.serviziattivi.it/geonav-ai/webgis/?local=sanpancrazio>) si evince che tutte le opere di connessione (RTN) che interessano il territorio di San Pancrazio, e che consistono unicamente in un tratto di cavidotto interrato, sono ubicate in "Zona E1 "Zone Agricole Produttive Normali".

**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.**

#### *COMUNE DI ERCHIE*

Il comune di Erchie è dotato di strumento urbanistico vigente, ovvero PUG Piano Urbanistico generale Generale approvato definitivamente con DEL. C.C. N. 9 del 23.03.2010 e con D.G.R. n. 461 del 23-02-2010 (BURP N. 74 del 36-04-2010).

Dallo stralcio cartografico del PUG, tavola 6 bis denominata "Zonizzazione con standard urbanistici" si evince che i tratti di cavidotto MT ed AT, la SSE e l'area di storage sono ubicati in "TA2 Aree agricole".

**Si evidenzia anche in questo caso 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.**

**Tutti gli stralci delle NTA e delle cartografie degli strumenti urbanistici sono riportati nello "Studio di inserimento urbanistico" e nella relazione paesaggistica.**

## **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 500 metri dai luoghi di installazione delle WTG.

I tre centri abitati più vicini all'impianto sono i centri abitati di Guagnano (LE) circa 3,5 km a sud est dell'area di impianto, di San Pancrazio Salentino (BR) circa 2 km a ovest dell'area di impianto e San Donaci (BR) circa 2,5 km a Nord-est dell'area di impianto.

Secondo il censimento ISTAT 2011:

- Guagnano ha una popolazione di circa 5900 abitanti, di cui circa 2000 ultrasessantenni;
- San Pancrazio Salentino ha una popolazione di circa 10300 abitanti, di cui circa 2800 ultrasessantenni;
- San Donaci ha una popolazione di circa 6800 abitanti, di cui circa 2000 ultrasessantenni;

In tutti e tre i centri la popolazione è in lieve calo rispetto ai massimi fatti registrare nel censimento del 1991. Secondo il medesimo censimento ISTAT nei tre centri il numero maggiore di occupati è nell'industria (24%), seguito dal commercio (17%) e dall'agricoltura (15%)

Sesso		totale									
Anno di Censimento		2011									
Tipo dato		occupati (valori assoluti)									
Sezioni di attività economica		totale	agricoltura, silvicoltura e pesca	totale industria (b-f)	commercio, alberghi e ristoranti (g,i)	trasporto, magazzino, servizi di informazione e comunicazione (h,j)	attività finanziarie e assicurative, attività immobiliari, attività professionali, scientifiche e	altre attività (o-u)			
<b>Territorio</b>											
	San Donaci	2069	306	439	331	91	178	724			
	San Pancrazio Salentino	3060	392	853	521	133	221	940			
	Guagnano	1754	310	353	287	77	158	569			
<b>TOTALE</b>		<b>6883</b>	<b>1008</b>	<b>1645</b>	<b>1139</b>	<b>301</b>	<b>557</b>	<b>2233</b>			
		<b>100%</b>	<b>15%</b>	<b>24%</b>	<b>17%</b>	<b>4%</b>	<b>8%</b>	<b>32%</b>			

## **b. BIODIVERSITÀ**

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

L'area direttamente interessata dagli interventi è completamente utilizzata a coltivo e particolare a seminativi, l'immediato intorno delle aree di intervento è interessato da coltivazioni arboree quali olivo e vite. Pertanto 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 arboree quali oliveti e vigneti.

Nell'immediato intorno dell'area d'intervento non sono stati riscontrati elementi caratteristici del paesaggio agrario, come riportato nella documentazione fotografica e sul file shape in allegato. 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).

Nel sito in esame non è stata rilevata copertura boschiva e non sono stati censiti né Habitat né specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e inoltre le tipologie di habitat che sono stati rilevati non sono presenti in Direttiva Habitat 92/43 CEE.

### **2. FAUNA**

In funzione della ridotta estensione di nuclei di vegetazione naturale e semi-naturale e della diffusa omogeneità, le comunità animali dell'area risultano fortemente impoverite e generalmente dominate da specie generaliste adattate ai sistemi agricoli e antropizzati.

Nella relazione Florofaunistica è riportato l'elenco delle specie presenti nell'area vasta rapportate alla possibile presenza a livello di sito puntuale.

In totale, nell'area di realizzazione dell'impianto si stima la presenza di:

- **5 specie di mammiferi, di cui** nessuna delle quali negli elenchi della Direttiva "Habitat" o della Lista Rossa nazionale (Riccio, Talpa Romana, Ratto Nero, Ratto delle Chiaviche, Volpe)

- **25 specie di uccelli, di cui:**

12 specie che non sono segnalate in nessuno dei vari elenchi di specie di interesse conservazionistico (Gabbiano Reale, Ballerina Gialla, Ballerina Bianca Usignolo di fiume, Beccamoschino, Cinciallegra, Gazza, Taccola, Cornacchia, Storno, Cardellino, Tortora dal collare)

6 specie segnalate come "spec 4", *specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole* (Pettiroso, Occhiocotto, Fringuello, Verzellino, Verdone, Fanello)

4 specie segnalate come "spec 3", *specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli*; (Gheppio, Civetta, Cappellaccia, Saltimpalo)

1 specie segnalata come "a basso rischio" nella Lista Rossa (Rondone Pallido)

2 specie segnalate come "Vulnerabili" nella Lista Rossa (Passera d'Italia, Passera Mattugia)

- **2 specie di rettili** (Tarantola Muraiola, non presente in alcun elenco delle specie di interesse conservazionistico e Lucertola Campestre, Allegato IV direttiva Habitat)

- **1 specie di anfibi** Rana Verde, non presente negli elenchi della Direttiva "Habitat" o della Lista Rossa nazionale.



Per quanto concerne le specie di invertebrati, non risultano presenti o potenzialmente presenti specie Natura 2000.

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

### **1. USO DEL SUOLO**



*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	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	
	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 al 2011, si evidenzia che l'area interessata dall'impianto eolico appartiene alle classi:

- 2.1.1.1 - Seminativi semplici in aree non irrigue,
- 2.2.1 – Vigneti

Mentre le aree adiacenti ai siti di installazione delle torri eoliche appartengono alle classi:

- 2.1.1.1 - Seminativi semplici in aree non irrigue,
- 2.2.1 – Vigneti
- 2.2.3 Oliveti.

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

- 2.1.1.1 - Seminativi semplici in aree non irrigue.

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

L'area d'intervento è di tipo agricola, coltivata essenzialmente 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 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 alcuni vigneti allevati a spalliera e tendone. Da segnalare la presenza ormai della quasi totalità di numerosi esemplari di olivo ormai completamente secchi e altri che presentano diffusi disseccamenti della chioma, sintomi tipici riconducibili alle infezioni da Xylella fastidiosa. Le piante di olivo presenti nell'immediato intorno del sito di intervento non presentano le caratteristiche di monumentalità così come descritte dall'art.2 della L.R. n.14 del 2007.

Dai rilievi effettuati in campo è emerso che molte superfici investite fino a qualche anno fa a vite, come si evince dalle ortofoto del 2006 fornite dalla Regione Puglia ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it)), adesso risultano libere da tali coltivazioni o investite a seminativi.

WTG (n.)	COLTURA NELL'AREA DIRETTAMENTE INTERESSATA	ALTRE COLTURE IN UN BUFFER DI 500 m	DIFFERENZE TRA RILIEVO E ORTOFOTO SIT PUGLIA
1	seminativo, incolto	olivo, vite	nessuna
2	seminativo, incolto	olivo, vite	nessuna
3	seminativo, incolto	olivo, vite	nessuna
4	seminativo, incolto	olivo, vite	nessuna
5	seminativo, incolto	olivo, vite	In corrispondenza della WTG5 è stato estirpato un vigneto
6	seminativo, incolto	olivo, vite	nessuna
SSE	seminativo, incolto	olivo, vite	nessuna

E' da segnalare inoltre quanto segue:

- la presenza di una porzione di vigneto allevato a spalliera della superficie complessiva di circa 1.000 mq e di n. 4 olivi ormai secchi in corrispondenza delle aree di occupazione temporanea in corrispondenza della WTG5;
- a circa 680 metri in direzione nord-ovest rispetto la WTG2 è presente un'area di occupazione temporanea che interessa una porzione di un vigneto allevato a spalliera per una superficie pari a circa 2.200 mq.

## 2. PATRIMONIO AGRALIMENTARE

La struttura attuale della realtà agricola dell'area in esame è caratterizzata dalla presenza di piccole e medie aziende.

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Il territorio dell'agro di Guagnano, storicamente area coltivata ad olivo e vite, si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio agricolo è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali vigneto, oliveto, seminativi, ortaggi.

I vigneti, non molto frequenti in questa parte del territorio comunale, rientrano nell'areale di produzione di vini:

- Negroamaro di Terra d'Otranto D.O.C. (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.245 del 20/10/2011);
- Terra d'Otranto D.O.C." (D.M. 4/10/2011 – G.U. n.246 del 21/10/2011);
- Aleatico di Puglia D.O.C. (D.M. 29/5/1973 – G.U. n.214 del 20/8/1973);
- Puglia IGT (D.M. 3/11/2010 – G.U. n.264 dell'11/11/);
- Salento IGT (D.M. 12/09/95 - G.U. n. 237 del 10/10/95).
- Gli oliveti presenti sempre nell'intero agro del comune di Guagnano possono concorrere alla produzione di "OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA TERRA D'OTRANTO" D.O.P. (DM 6/8/1998 – GURI n. 193 del 20/8/1998).

In riferimento alla Land Capability Classification, che riguarda la capacità d'uso del suolo ai fini agro-forestali, si è evinto che le caratteristiche del suolo dell'area di studio rientrano nella tipologia I, ovvero

suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture.

## **a. GEOLOGIA**

Le caratteristiche geologiche, strutturali e idrogeologiche del territorio di Guagnano, Erchie e delle aree immediatamente limitrofe rispecchiano il contesto stratigrafico e strutturale dell'area di transizione tra Murgia e Salento.

Le Murge confinanti con l'area salentina a sud-est costituiscono la parte finale della potente successione carbonatica mesozoica della Piattaforma Apula. Il substrato geologico murgiano è costituito da depositi carbonatici del Cretaceo caratterizzati da una marcata uniformità litologica.

Nel sottosuolo e in affioramento, le successioni sono di norma ben stratificate formate da un'alternanza irregolare di calcari micritici, calcilutiti, calcareniti, dolomie e calcari dolomitici, variamente interessati da fratturazione e carsismo. La serie calcarea mesozoica è nota in letteratura come Gruppo dei Calcari delle Murge.

Al di sopra delle rocce calcareo-dolomitiche affiorano, con una certa continuità e con spessore di alcuni metri, lembi di calcareniti giallastre fossilifere di età Miocenica e Plio-Pleistocenica, riferibili alla formazione nota in letteratura con il nome di Calcareniti del Salento. Le calcareniti Plio-Pleistoceniche si presentano come rocce a tessitura omogenea, di colore bianco-giallastro, a grana variabile da fine a grossolana, piuttosto porose, variamente cementate.

Stratigraficamente al di sopra delle calcareniti pleistoceniche affiorano vari depositi sabbiosi, siltoso-argillosi, calcarenitici e calcilutitici di età mediopleistocenica, riferibili a eventi sedimentari di breve durata. Queste rocce, note in letteratura con il nome di Depositi Marini Terrazzati rientrano nel cosiddetto "Ciclo della Fossa Bradanica", e colmano, con una coltre spessa alcuni metri, la vasta depressione tettonica che dall'area attorno a Francavilla Fontana digrada progressivamente verso il Mare Adriatico. La successione stratigrafica è chiusa da sedimenti continentali olocenici di esiguo spessore. Sono essenzialmente depositi terrosi residuali (terre rosse) e ciottolosi, derivano dal disfacimento dei calcari e delle calcareniti e si trovano soprattutto nelle depressioni, quali la parte bassa dei solchi erosivi (lame) e nelle doline

### Caratterizzazione morfologica area di impianto

L'area che in progetto prevede la realizzazione dell'impianto eolico è posta a circa 4 km nordovest di Guagnano (LE), ad una quota media di 48 m sul livello del mare a una distanza dalla costa di circa 15 Km.

La morfologia dell'area in studio risulta sub pianeggiante con una leggera pendenza in direzione sud est (figg. 2.1, 2.2, 4, 4.1). 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.

L'area di interesse, attraverso l'analisi delle ultime perimetrazioni del PAI aggiornate in data 19.11.2019 su cartografia ufficiale consultabile in maniera interattiva tramite il WebGIS dell'AdB Puglia sul sito <http://www.adb.puglia.it> non ricade in nessuna delle tre zone classificate ad alta, media, bassa pericolosità geomorfologica, come definite di cui agli artt. 13, 14 e 15 delle Norme Tecniche di Attuazione (novembre 2005) del Piano d'Assetto Idrogeologico della Puglia (fig. 7).

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

## **b. 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 estremamente ridotta o del tutto assente, a causa del forte assorbimento esercitato dalle formazioni presenti, molto porose o fortemente fratturate. I calcari, infatti, sono interessati da numerose fratture che costituiscono una fitta rete a circolazione acquifera, intercomunicanti tra loro, perciò l'acqua di fondo le riempie totalmente, costituendo una potente falda acquifera, da tempo nota sotto il nome di falda profonda.

Il livello della falda profonda, che è di zero metri in corrispondenza della costa, sale verso l'interno assai lentamente, con una cadenza piezometrica dell'ordine di 1‰, per la grande permeabilità delle formazioni interessate: quindi, verso l'entroterra i livelli piezometrici di tale falda sono al massimo solo di pochi metri sopra il livello del mare. Nelle formazioni cretache sovrastanti vi è una circolazione delle acque mediamente diffusa, in genere con ampie comunicazioni con la falda profonda. In rari casi si possono formare falde superficiali distinte, precisamente dove i livelli impermeabili impediscono la comunicazione con la falda profonda: livelli impermeabili di questo genere possono ad esempio corrispondere alle parti più argillose delle Calcareniti del Salento.

I depositi sabbiosi e limo sabbiosi presenti nell'area sono privi di una falda idrica superficiale.

Diversamente, le rocce calcaree cretache ospitano una falda acquifera, comunemente denominata carsica, profonda, o principale; questa viene spesso intercettata da pozzi a prevalente uso irriguo. Nella zona in studio il livello piezometrico relativo alla falda carsica principale si trova a circa 2 metri sul livello del mare, cioè a circa 46 m al di sotto del piano campagna (Figura 5: Tav. C5 - Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi del P.T.A. (Piano di Tutela delle Acque 2021) ).

La natura del sottosuolo dell'area di intervento, costituita prevalentemente da roccia calcarea permeabile in grande per fessurazione e carsismo, condiziona le modalità di circolazione idrica di superficie.

La scarsità delle precipitazioni meteoriche, raggruppate nei mesi che vanno da ottobre a marzo e la permeabilità medio-alta dei litotipi calcarei affioranti, concorrono nel ridurre e nel circoscrivere la circolazione idrica di superficie in questa zona a sporadici episodi di corrivazione. Tali episodi sono successivi agli eventi meteorici più importanti e più concentrati nel tempo.

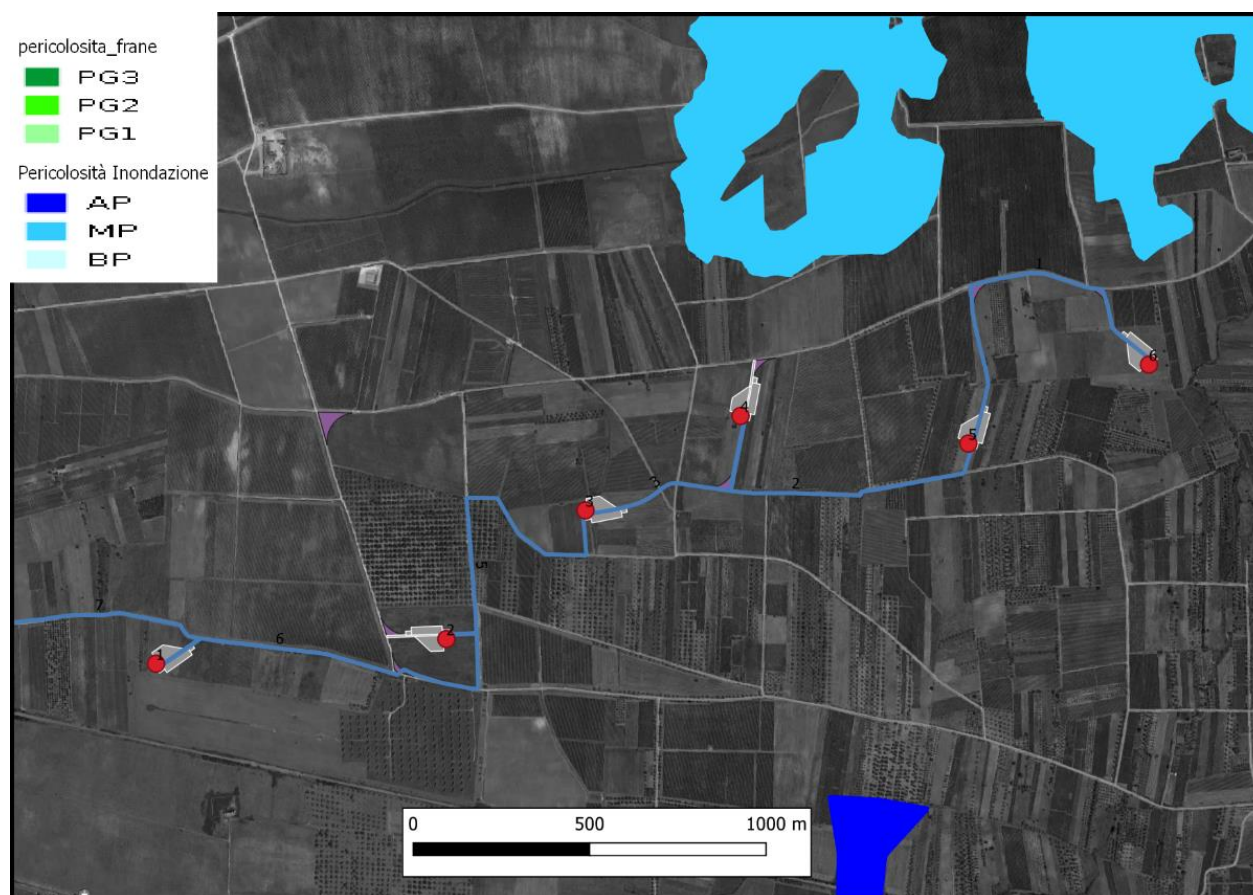
Non esiste in loco un reticolo idrografico ben sviluppato, mentre sono presenti solo alcune linee di impluvio fossili, a testimonianza di una circolazione idrica di superficie attiva prima che lo svilupparsi del carsismo favorisse il deflusso prevalente delle acque attraverso il sottosuolo.

Tali impluvi carsici, impostatisi spesso lungo lineamenti tettonici (faglie), svolgono tuttavia un'importante funzione di drenaggio delle piogge maggiormente intense e concentrate. Lungo tali linee impluvi possono pertanto verificarsi improvvisi ed importanti eventi di piena allorquando la saturazione del sottosuolo innesca il generarsi di deflussi superficiali significativi.

Il territorio in esame, come quello salentino in generale, caratterizzato da pendenze blande della superficie topografica e dall'esistenza di numerosi bacini endoreici, è interessato da fenomeni di alluvionamento dovuti al ristagno nelle aree depresse delle acque di meteoriche. Localmente tali acque vengono smaltite nel sottosuolo da strutture carsiche di transizione (inghiottitoi denominati "vore").

La cartografia del P.A.I. vigente non individua, nell'ambito dell'area di intervento, zone classificate a pericolosità di alluvionamento bassa, media o alta (figura seguente).

Inoltre gli interventi in progetto non interessano aree di pertinenza ed aree annesse (150 metri) del reticolo idrografico



*Opere di impianto su cartografia PAI Puglia*



*Area di sottostazione elettrica di Utente su perimetrazioni PAI Puglia*

### **c. 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

Il Comune di Guagnano presenta un clima mediterraneo, con inverni miti ed estati caldo umide.

In base alle medie di riferimento, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta attorno ai +10 °C, mentre quella del mese più caldo, agosto, si aggira sui 27 °C. Le precipitazioni sono relativamente frequenti in autunno e in inverno, mentre la primavera e l'estate sono caratterizzate da lunghi periodi di siccità.

Facendo riferimento alla ventosità, i comuni del Salento orientale sono influenzati fortemente dal vento attraverso correnti fredde di origine balcanica, oppure calde di origine africana.

Di seguito una tabella dei dati climatici del Comune di Guagnano tratta da climate-data.org

TABELLA CLIMATICA GUAGNANO												
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.3	9.7	12	15	19.4	24.2	27	27.1	22.5	18.5	14.6	10.8
Temperatura minima (°C)	6.6	6.7	8.6	11.2	15	19.5	22.1	22.4	19.1	15.6	12	8.3
Temperatura massima (°C)	12.3	12.9	15.8	19.2	23.8	29	32	32.2	26.5	22	17.6	13.6
Precipitazioni (mm)	61	57	62	56	43	23	17	19	61	80	89	66
Umidità(%)	77%	74%	73%	70%	66%	59%	54%	57%	68%	77%	78%	78%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	7	6	4	3	2	3	5	6	7	7
Ore di sole (ore)	6.2	7.1	8.5	10.0	11.7	12.8	12.9	11.9	9.8	7.8	6.6	6.2

## 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.

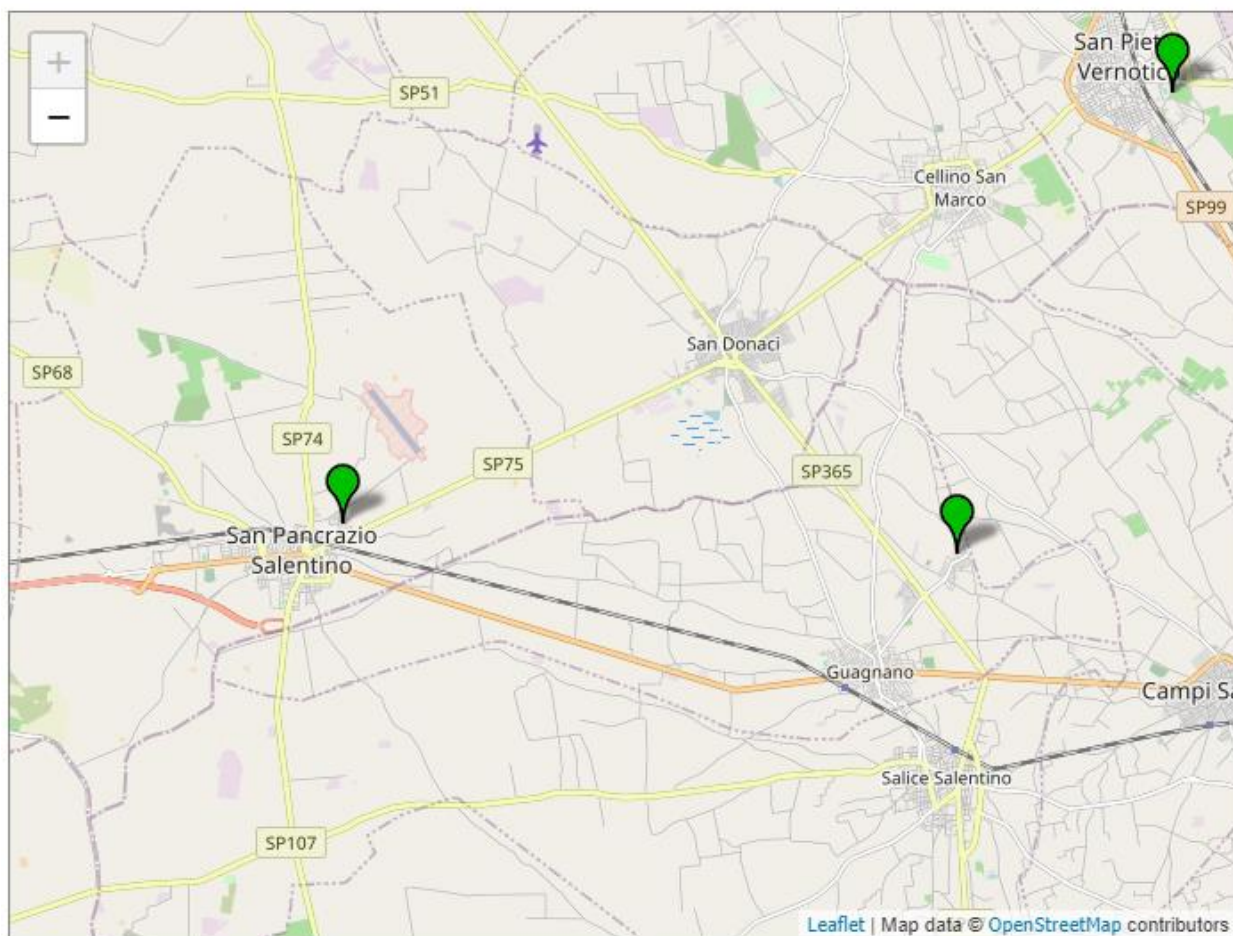
La zona industriale di Guagnano dista circa 4 km a Est dell'area di intervento, ortogonale rispetto alla direzione principale del vento.

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

Per quanto concerne i dati relativi alla **qualità dell'aria a scala di sito**, i dati disponibili sono quelli della rete di Monitoraggio ARPA, che ha:

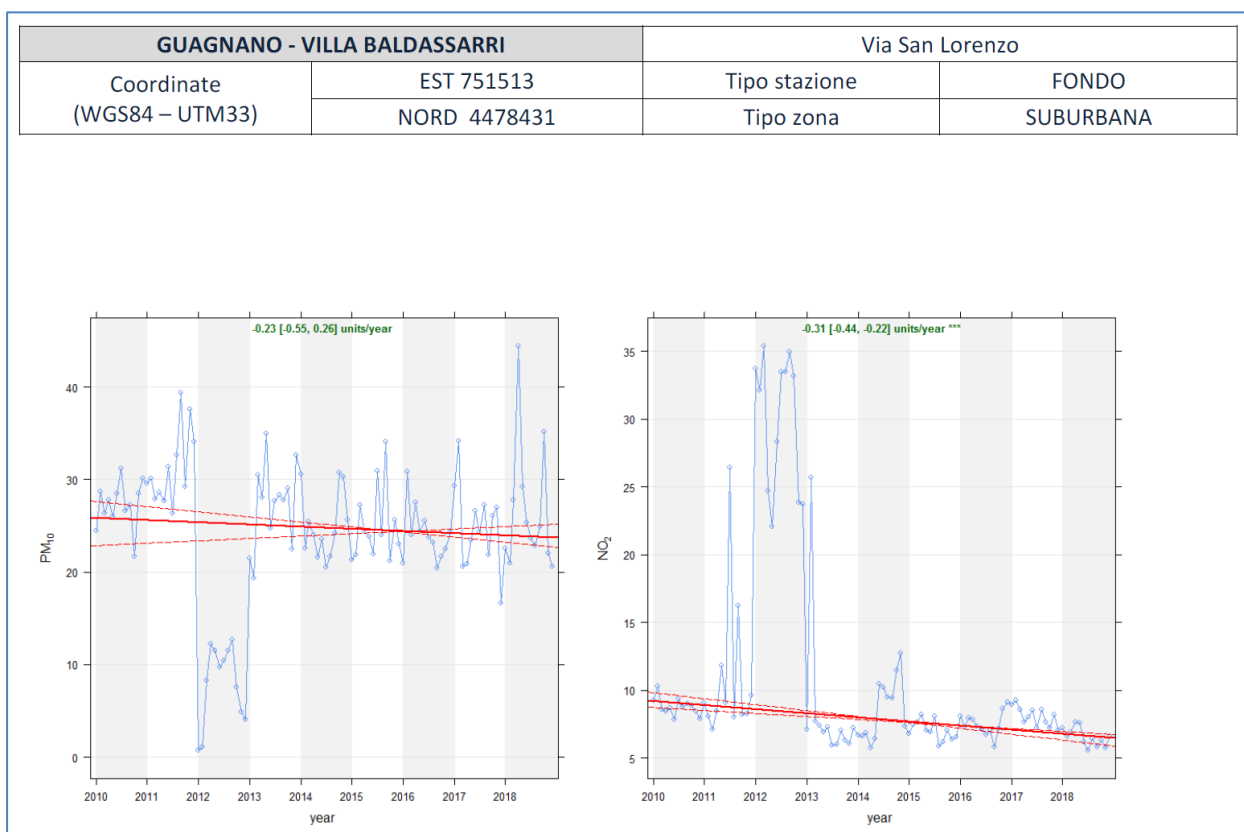
- una stazione a San Pancrazio Salentino;
- una stazione a Villa Baldassarri (nel Comune di Guagnano)





Per la stazione di monitoraggio di Villa Baldassarri sono di seguito riportati i trend temporali nel periodo 2010-2019 relativi al PM10 ed agli NO2 come riportati sull'ultimo report di ARPA Puglia disponibile<sup>1</sup>

<sup>1</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)



Si osservano valori di PM<sub>10</sub> la cui media mensile è compresa tra 20 e 30 ug/mc e valori di NO<sub>2</sub> la cui media mensile è inferiore ai 10 ug/mc.

Il D.Lgs 155/2010 prevede:

- per gli NO<sub>x</sub> un valore limite orario di 200 ug/mc ed una soglia di allarme di 400 ug/mc.
- per il PM<sub>10</sub> un valore limite giornaliero di 50 ug/mc

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

Va evidenziato inoltre che, in considerazione della assenza di insediamenti industriali o agroindustriali nei dintorni della specifica area di intervento, non sono ipotizzabili rilevanti sorgenti inquinanti o emissioni gassose dannose per l'ambiente e pertanto è ragionevole ritenere che la qualità dell'aria del sito in esame sia non solo ampiamente nei parametri di legge ma anche sensibilmente migliore rispetto a quella – già buona – rilevata in località Villa Baldassarrì.

#### d. PAESAGGIO

Ai sensi dell'art.2 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.

- 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.

## 1. CONTESTO PAESAGGISTICO

L'impianto in progetto si inserisce:

- all'interno dell'ambito paesaggistico de "**La Campagna Brindisina**" - figura territoriale La Campagna Brindisina" esclusivamente per le opere di connessione (SSE UTENTE);
- all'interno dell'ambito paesaggistico del "**Tavoliere Salentino**" – figura territoriale de "La Terra dell'Arneo" per quanto concerne le opere di impianto (WTG).

I tratti distintivi di queste figure territoriali sono ampiamente descritti nella relazione paesaggistica.

## 2. PAESAGGI AGRARI

Il **paesaggio rurale del Tavoliere Salentino** si caratterizza per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di vaste aree umide costiere soprattutto nella costa adriatica. Il territorio, fortemente pianeggiante si caratterizza per un variegato mosaico di vigneti, oliveti, seminativi, colture orticole e pascolo. Le trame larghe del paesaggio del seminativo salentino. Le graduali variazioni della coltura prevalente, unitamente all'infittirsi delle trame agrarie e al densificarsi dei segni antropici storici rendono i paesaggi diversificati e riconoscibili.

Il paesaggio rurale è fortemente relazionato alla presenza dell'insediamento ed alla strutturazione urbana stessa: testimonianza di questa relazione è la composizione dei mosaici agricoli che si attestano intorno a Lecce ed ai centri urbani della prima corona. La forte presenza di mosaici agricoli interessa anche la fascia costiera urbanizzata che si dispone lungo la costa ionica, il cui carattere lineare, diffuso e scarsamente gerarchizzato ha determinato un paesaggio rurale residuale caratterizzato fortemente dall'accezione periurbana. Dalla costa adriatica fino a questo tratto di entroterra costiero, oltre la prima corona dei centri urbani gravitanti intorno a Lecce, si trova una grande prevalenza di oliveti, talvolta sotto forma di monocultura, sia a trama larga che trama fitta, associati a tipologie di colture seminate.

Il paesaggio rurale in questione è ulteriormente arricchito da un fitto corredo di muretti a secco e da numerosi ripari in pietra che si susseguono punteggiando il paesaggio.

Percorrendo la costa, verso sud, avvicinandosi a Otranto il mosaico agro-silvo-pastorale si dirada per lasciar posto a tipologie culturali a trama fitta talvolta caratterizzate dalla prevalenza del seminativo e talvolta da un mosaico agricolo più articolato.

L'entroterra di questo tratto costiero è caratterizzato da una certa rarefazione del sistema insediativo che lascia così posto a una prevalenza del paesaggio rurale fatto di ulivi, muretti a secco e masserie fortificate. La coltura del vigneto caratterizza il territorio rurale che si estende tra la prima e la seconda corona dei centri urbani intorno a Lecce.

Da nord a sud si trova grande prevalenza del vigneto (talvolta artificializzato dall'utilizzo dei films in polietilene come copertura), alternato a colture seminate, che connota la campagna dei centri urbani di S.Pancrazio Salentino, Guagnano, Saliceto Salentino, Novoli, Carmiano.

La coltura del vigneto si trova con carattere di prevalenze intorno ai centri urbani di Veglie, Leverano e Copertino, mentre scendendo verso sud, i caratteri di prevalenza diminuiscono per lasciar posto ad

associazioni colturali e mosaici dove la preminenza paesaggistica della vite diminuisce associandosi a seminativi, frutteti e oliveti.

### 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.

L'agro di Guagnano non presenta alcuno dei tipici elementi di forte caratterizzazione sovralocale, essendo al più caratterizzato da una fitta rete di muretti a secco – comunque non presenti nella specifica area di intervento - da numerose piantagioni di uliveti, ormai danneggiati dalla Xylella, e vigneti. Nulla, nell'area vasta, la presenza di Jazzi e Tratturi.

Come risulta dall'estratto delle mappe del PPTR relative alle componenti culturali insediative, il parco eolico di progetto si inserisce in un'area che presenta una bassissima densità di perimetrazioni relative alle componenti Culturali e Insediative da PPTR.

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

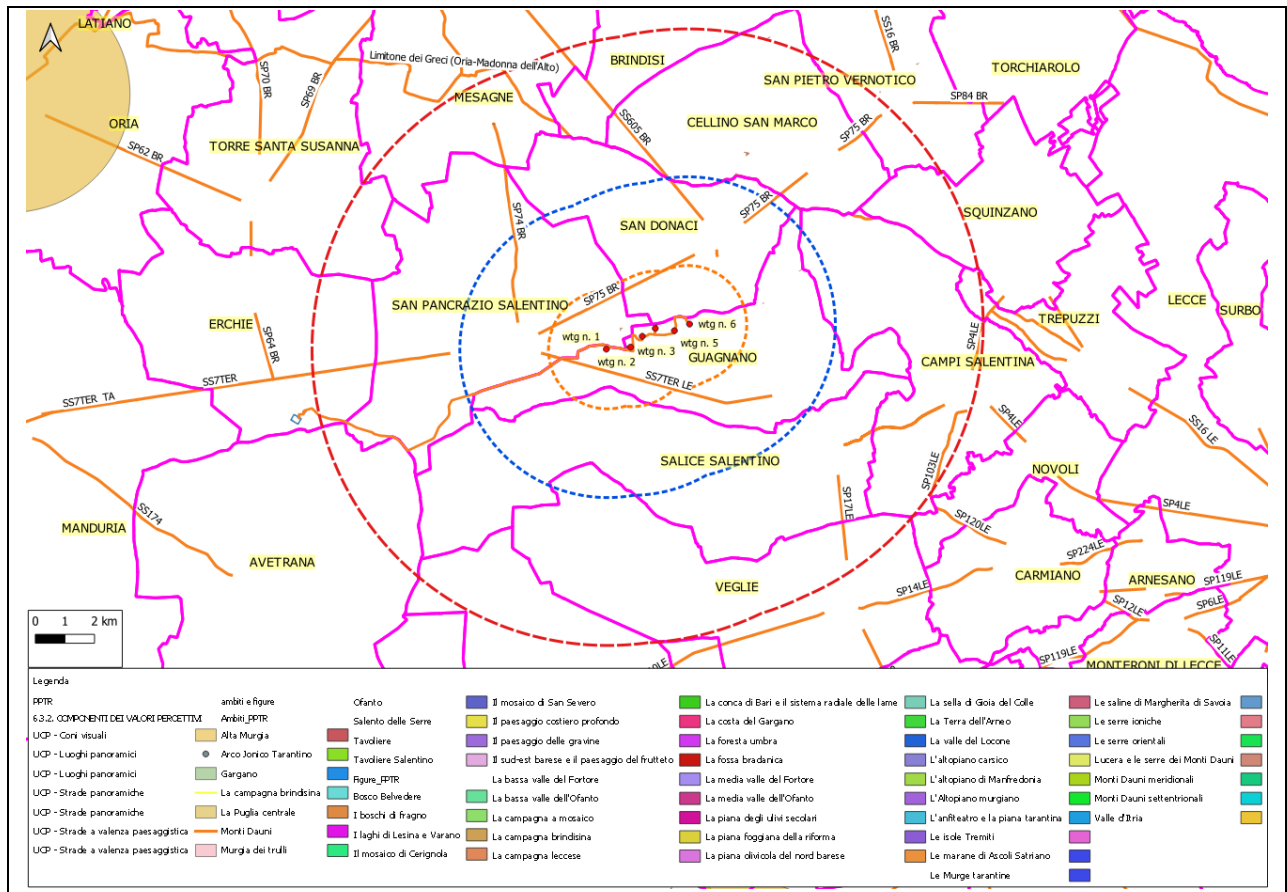
In riferimento alle componenti percettive da PPTR, l'impianto è ubicato:

5. a sud della SP75BR
6. a nord della SS7 TER LE.

Entrambe classificate come UCP "Strade a Valenza Paesaggistica".

All'interno dell'AVI sono presenti anche la SP74BR, SP71LE e la SS605BR classificate anch'esse come strade a valenza paesaggistica

**Assenti nella AVI sia i coni visuali che i punti panoramici.**



*Are di intervento e componenti percettive PPTR Puglia*

**7. BENI CULTURALI PRESENTI NELL'AREA DI INDAGINE**

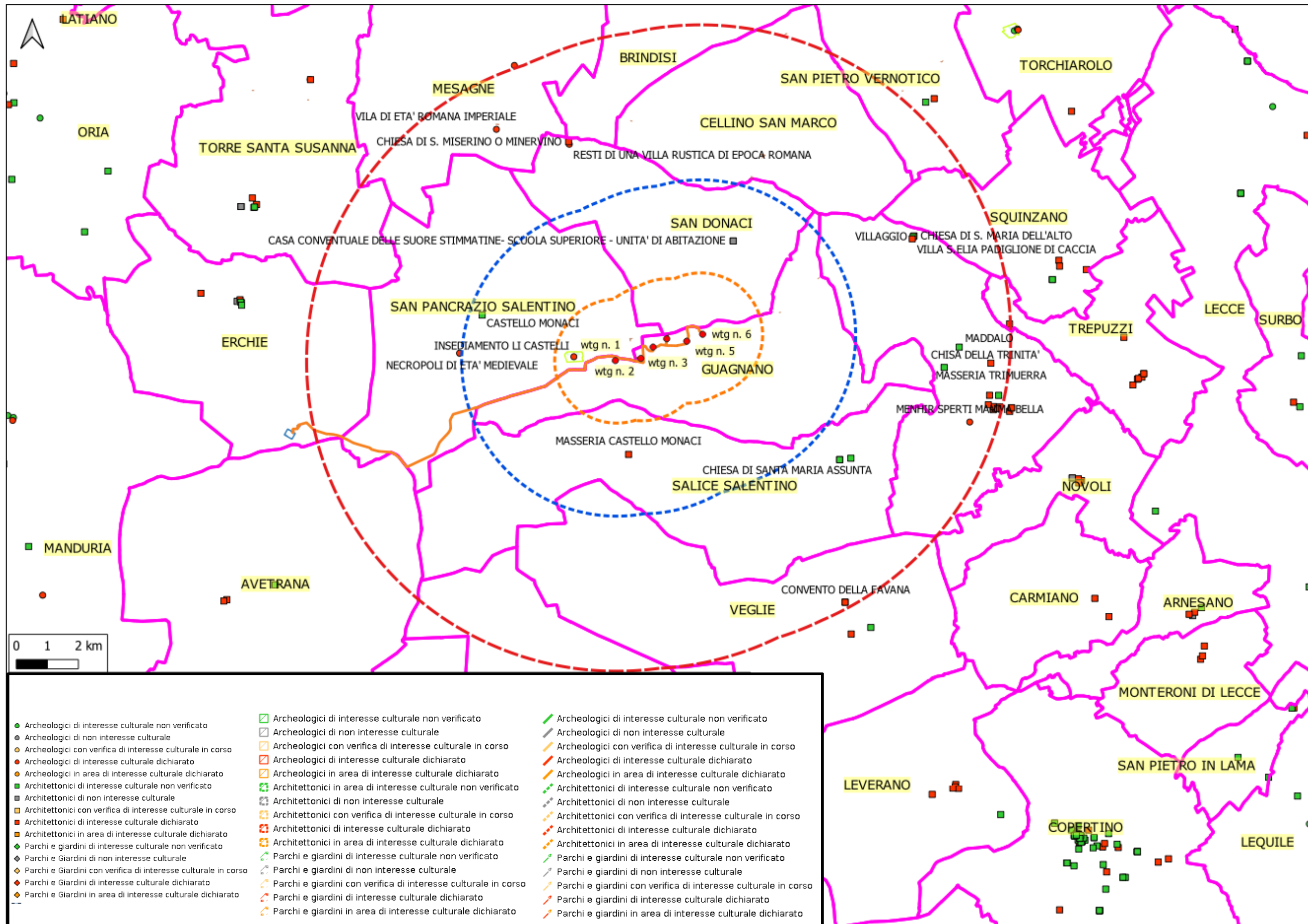
La Regione Puglia è dotata della Carta dei Beni Culturali, affidata alle quattro Università pugliesi e alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia, con la collaborazione tecnica di Tecnopolis Csata (ora Innova Puglia). Tale Carta rappresenta lo specchio dello stato delle 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.

Si espone di seguito l'elenco dei beni paesaggistici (BP) tutelati dal codice, ai sensi del PPTR della Regione Puglia, presenti nell'intero territorio del comune di Guagnano e dei confinanti comuni di San Donaci, San Pancrazio Salentino e Salice Salentino. **NESSUNO DEI BENI INDICATI È INTERESSATO DIRETTAMENTE DALLE OPERE PROPOSTE.**



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

All'interno della AVI sono stati quindi individuati i seguenti siti storico culturali segnalati dal PPTR, così di seguito indicati in distanza progressiva dalla WTG più vicina.

WTG più vicina	COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	DISTANZA (m)
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA LEANDRO	MASSERIA	858
6	SAN DONACI	MASS.A PADULI	MASSERIA	1199
3	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA LAMIA	VINCOLO ARCHITETTONICO	1287
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	LI CASTELLI	VINCOLO ARCHEOLOGICO	1354
4	SAN DONACI	MASS.A MARTIENI	MASSERIA	1396
3	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA LAMIA	VINCOLO ARCHITETTONICO	1406
6	SAN DONACI	MASSERIA FALLI	MASSERIA	1603
4	SAN DONACI	MASSERIA NUOVA	MASSERIA	2115
1	SALICE SALENTINO	MASSERIA CASTELLO MONACI	MASSERIA	3099
6	SAN DONACI	MASS.A SAN GAETANO	MASSERIA	3124
4	SAN DONACI	MASS.A TAURINO	MASSERIA	3125
1	SALICE SALENTINO	MASSERIA CASILI	MASSERIA	3329
4	SAN DONACI	MASSERIA SAN MARCO	MASSERIA	3399
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA MADDALONI	MASSERIA	3400
4	SAN DONACI	MASSERIA PIZZI	MASSERIA	3462
1	SALICE SALENTINO	MASSERIA FILIPPI	MASSERIA	3748
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA PERRONE	MASSERIA	3973
2	SALICE SALENTINO	MASSERIA SAN GIOVANNI	MASSERIA	4011
6	SAN DONACI	MASSERIA PALAZZO	MASSERIA	4032
4	SALICE SALENTINO	MASSERIA CASE AUTE	MASSERIA	4588
4	SAN DONACI	MASS.A FALCO	MASSERIA	4976
4	SAN DONACI	MASSERIA VERARDI	MASSERIA	5048
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA MORIGINE	MASSERIA	5127
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA CARAGNOLI	MASSERIA	5175
6	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA TORREVECCHIA	MASSERIA	5340
1	SALICE SALENTINO	MASSERIA URSI	MASSERIA	5477
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA CARRETTA	MASSERIA	5544
6	SALICE SALENTINO	CHIESA E CONVENTO MARIA DELLA VISITAZIONE	VINCOLO ARCHITETTONICO	5984
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	S. ANTONIO ALLA MACCHIA	MASSERIA	5988
4	SAN DONACI	MASS.A MONTICELLO	MASSERIA E CAPPELLA	6499
6	CELLINO SAN MARCO	MASSERIA AURITO	MASSERIA	6879
2	VEGLIE	MASSERIA LA DUCHESSA	SANTUARIO	7110
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA MARCIANTI	MASSERIA	7119
4	SAN DONACI	CHIESA DI S. MISERINO O MINERVINO	VINCOLO ARCHITETTONICO	7135
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA LO BELLO	MASSERIA	7202
4	BRINDISI	MASSERIA SCALOTI	MASSERIA	7500
4	SALICE SALENTINO	MASSERIA PALOMBARO	MASSERIA	7516

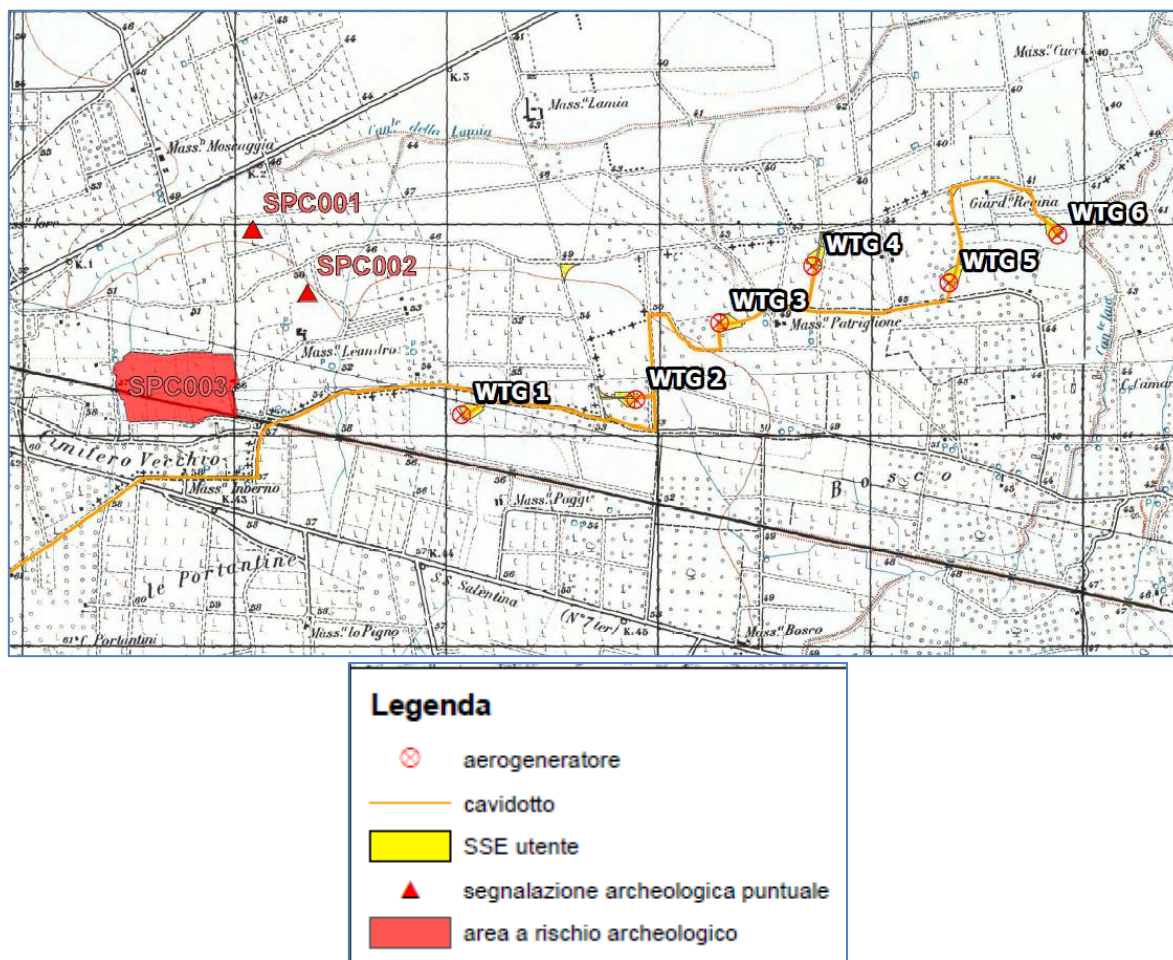


WTG più vicina	COMUNE	DENOMINAZIONE	TIPO SITO	DISTANZA (m)
6	CAMPI SALENTINA	CHIESA DI S. MARIA DELL' ALTO	VINCOLO ARCHITETTONICO	7523
4	BRINDISI	MASSERIA CAMARDELLA	MASSERIA	7562
6	CELLINO SAN MARCO	MASSERIA ESPERTI NUOVI	MASSERIA	7643
1	SAN PANCRAZIO SALENTINO	MASSERIA LELLO BELLO	MASSERIA	7933
2	VEGLIE	MASSERIA CASA PORCARA	MASSERIA	8269
1	SALICE SALENTINO	MASSERIA SAN PAOLO	MASSERIA	8316
1	SAN DONACI	MALVINDI-CAMPOFREDDO	VINCOLO ARCHEOLOGICO	8351
6	SAN PIETRO VERNOTICO	MASSERIA PALLITICA	MASSERIA	8749
1	TORRE SANTA SUSANNA	MASSERIA TIRIGNOLA	MASSERIA	8770
1	TORRE SANTA SUSANNA	CRIPTA DI S. LEONARDO E S. GIOVANNI BATTISTA	VINCOLO ARCHITETTONICO	8811
1	AVETRANA	MASSERIA CENTONZE	MASSERIA	9003
6	SAN PIETRO VERNOTICO	MASSERIA PENNETTI	MASSERIA	9392
4	BRINDISI	MASSERIA UGGIO PICCOLO	MASSERIA	9416
6	VEGLIE	CONVENTO E CHIESA DEI FRANCESCANI	VINCOLO ARCHITETTONICO	9776
6	VEGLIE	CRIPTA DELLA FAVANA	VINCOLO ARCHITETTONICO	9794

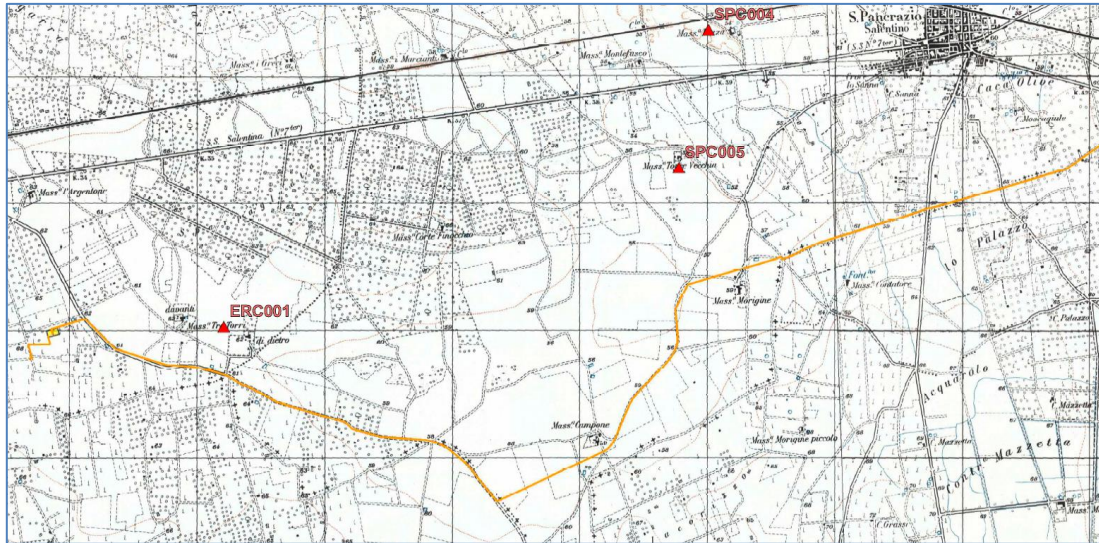
*Siti storico culturali presenti nell'AVI*

## 8. AREE A RISCHIO ARCHEOLOGICO E SITI NOTI

Il comprensorio territoriale interessato dal progetto del parco eolico, ricadente territori comunali di Guagnano (LE), Erchie (BR) e San Pancrazio Salentino (BR). I siti individuati grazie all'analisi bibliografica sono nove di cui cinque nel territorio comunale di San Pancrazio Salentino, tre nel territorio di Erchie e uno nel territorio comunale di Avetrana.



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*

## **e. AGENTI FISICI**

### **1. RUMORE**

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, in prossimità dei ricettori che saranno maggiormente esposti al rumore proveniente dall'impianto. La posizione del punto di misura è indicata nell'inquadratura cartografica 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 1). La Catena strumentale utilizzata è pienamente conforme a quanto previsto dal DPCM 16/3/1998, art. 2.

Il punto di misura 1 è ubicato all'interno dell'area di impianto, ed è distante da qualunque viabilità che abbia un traffico apprezzabile.

Il punto di misura 2 è ubicato in prossimità del ricettore maggiormente prossimo all'impianto, ad una distanza di circa 1 km dallo stesso.

La misurazione è stata eseguita in data 02/09/2021, complessivamente dalle ore 09 alle ore 12. Sul posto era presente l'Ing. Antonio Campanale. Le condizioni climatiche durante la misura erano di vento quasi totalmente assente ed assenza di precipitazioni.

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.

- In corrispondenza del punto di misura M2 si è osservata la presenza di traffico sporadico sulla vicina strada statale SS7 ter

- 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.

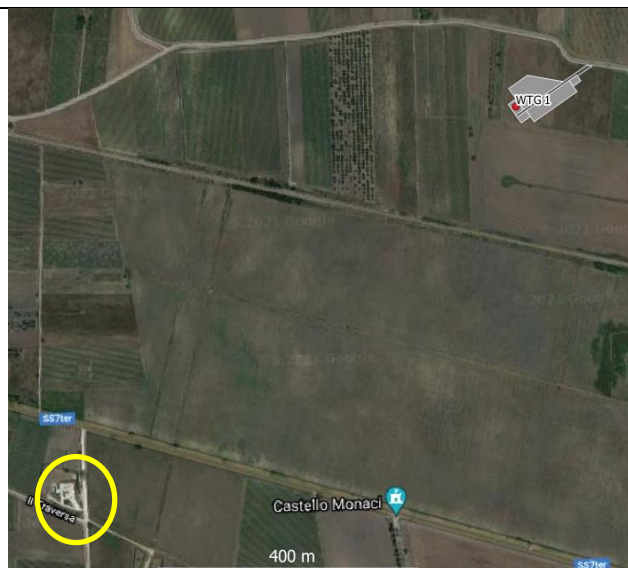
<p>Punto di misura M1</p> <p>Tempo di riferimento: DIURNO</p> <p>Tempo di Osservazione: Dalle ore 9.00 alle ore 10.30 del 02/09/2021</p> <p>Tempo di Misura: Dalle ore 9.15 alle ore 10.30 del 02/09/2021</p> <p>LIVELLO EQUIVALENTE RILEVATO</p> <p><b><u>Punto di misura M1: Leq = 43,0 dB(A)</u></b></p>	<p>Punto di misura M1</p> <p>Tempo di riferimento: DIURNO</p> <p>Tempo di Osservazione: Dalle ore 10.45 alle ore 12.00 del 02/09/2021</p> <p>Tempo di Misura: Dalle ore 11.00 alle ore 12.00 del 02/09/2021</p> <p>LIVELLO EQUIVALENTE RILEVATO</p> <p><b><u>Punto di misura M2: Leq = 46,0 dB(A)</u></b></p>
---	---



*Inquadramento su ortofoto con indicazione – in giallo – del punto di misura M1 nei pressi della WTG 3*



*Foto del punto di rilievo fonometrico*



*Inquadramento su ortofoto con indicazione – in giallo – del punto di misura M2 nei pressi del ricettore più prossimo all'impianto*



*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

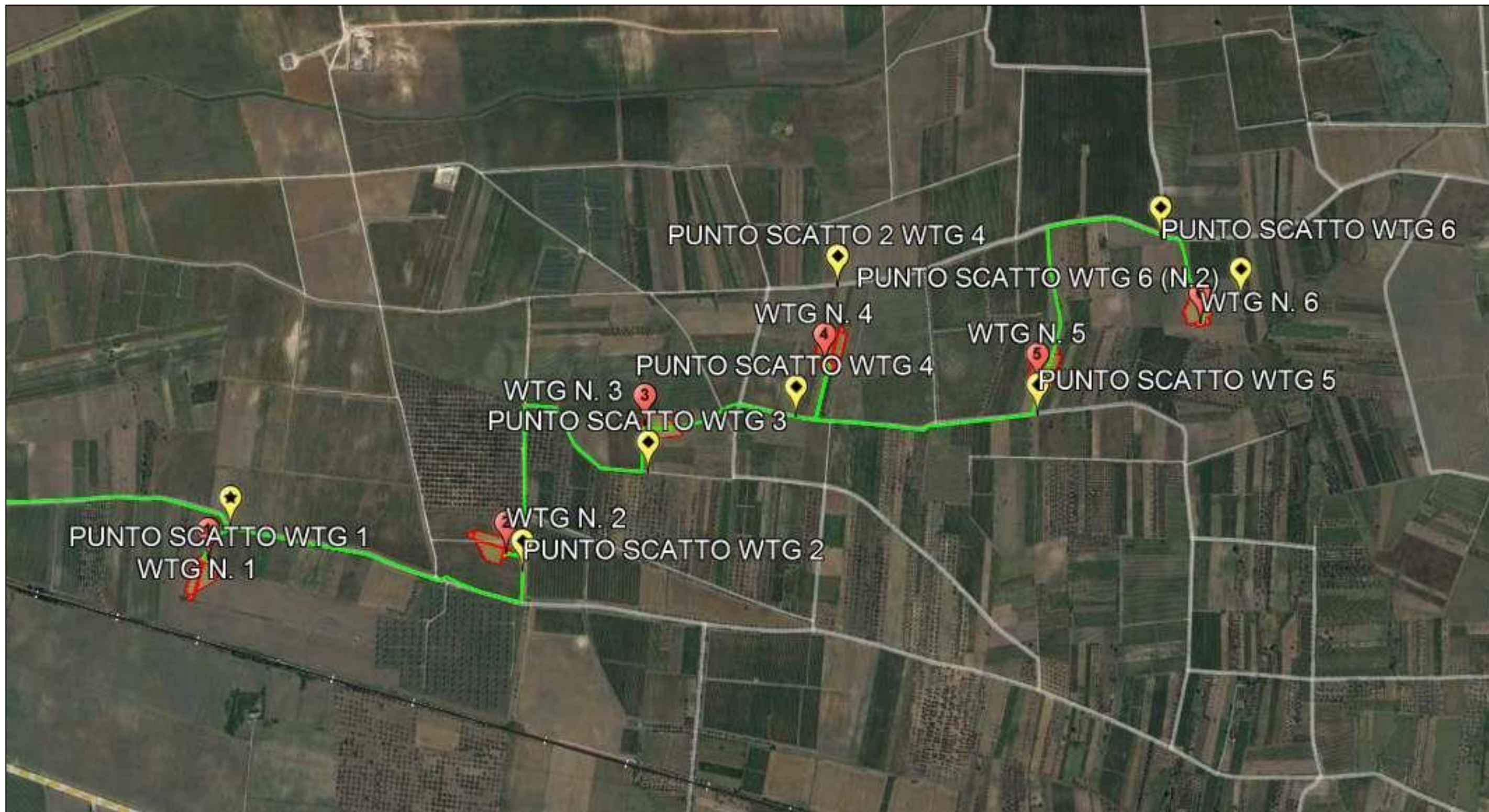
Non sono attualmente presenti nell'area interessata dal progetto impianti di illuminazione pubblica né tantomeno privata. Non è quindi attualmente presente alcuna sorgente che possa costituire fonte di inquinamento luminoso.

## **f. 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 Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici.



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

Sopralluogo di Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici e la presenza di un vicino impianto fotovoltaico di piccole dimensioni e di vecchia generazione.





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

Sopralluogo di Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici di grandi dimensioni.



*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 4 (punto di scatto n. 1)*

Sopralluogo di Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici di grandi dimensioni.



*Panoramica delle aree di intervento dalla strada comunale nelle vicinanze della WTG 4 (punto di scatto n. 2)*

Sopralluogo di Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici di grandi dimensioni.



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

Sopralluogo di Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici di grandi dimensioni. Si noti la presenza di uliveti affetti da Xylella fastidiosa



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

Sopralluogo di Settembre 2021: Al centro si inquadra l'area di sito scelta per l'installazione delle WTG. Si noti l'assenza di altri parchi eolici di grandi dimensioni.

## 2. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PIAZZOLE WTG

Di seguito vengono proposte alcuni scatti in corrispondenza dei campi seminativi prescelti per l'installazione delle WTG e delle piazzole. Si riporta di seguito documentazione fotografica attestante lo stato attuale delle aree di intervento.



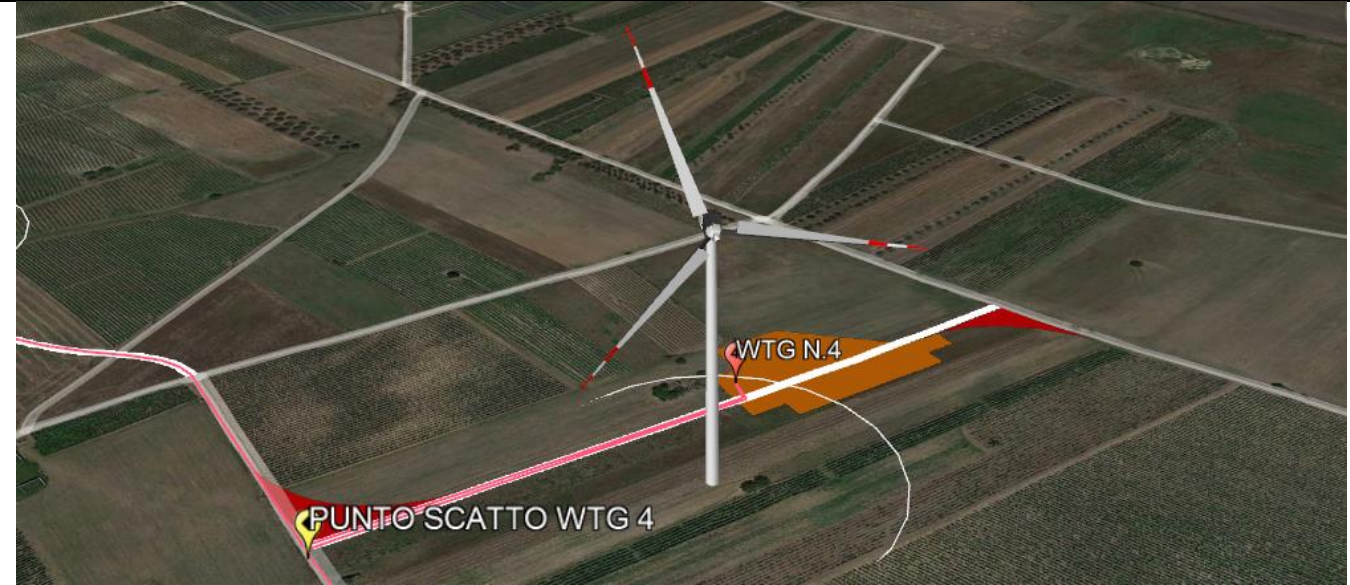
(Sopralluogo 02.09.2021) – Area installazione **WTG 01**



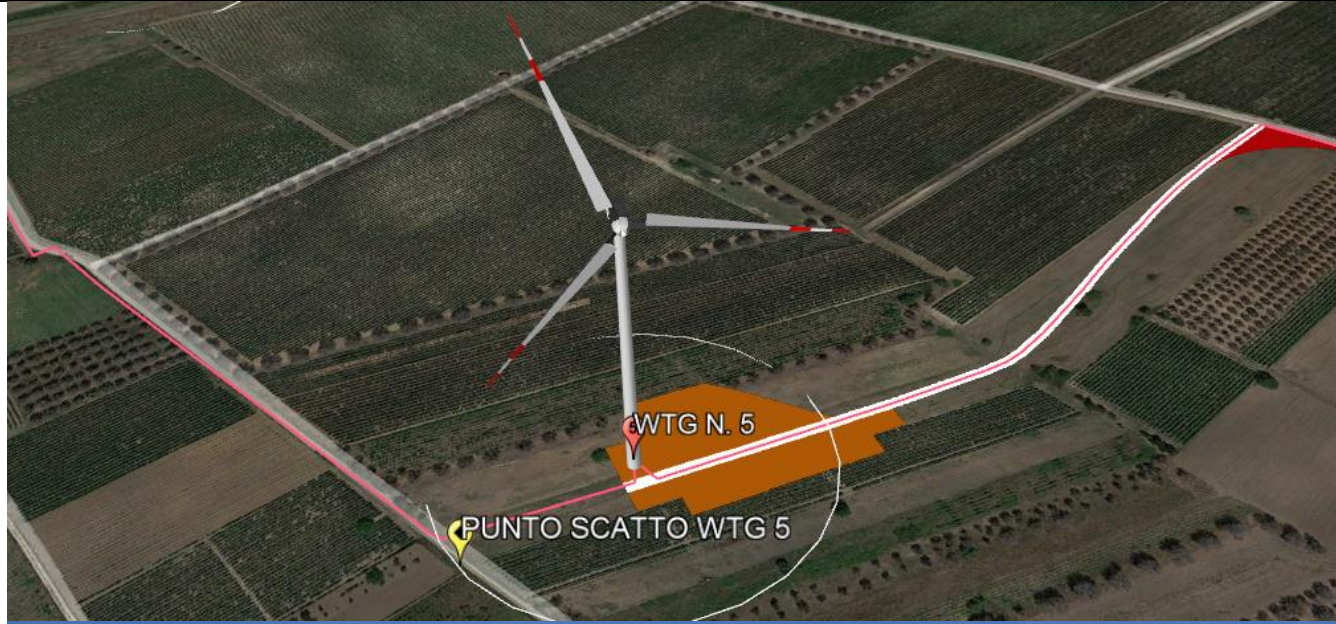
(Sopralluogo 02.09.2021) – Area installazione **WTG 02**



(Sopralluogo 02.09.2021) – Area installazione **WTG 03**



(Sopralluogo 02.09.2021) – Area installazione **WTG 04**



*(Sopralluogo 02.09.2021) – Area installazione WTG 05*



*(Sopralluogo 02.09.2021) – Area installazione WTG 06*

3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA OPERE DI CONNESSIONE

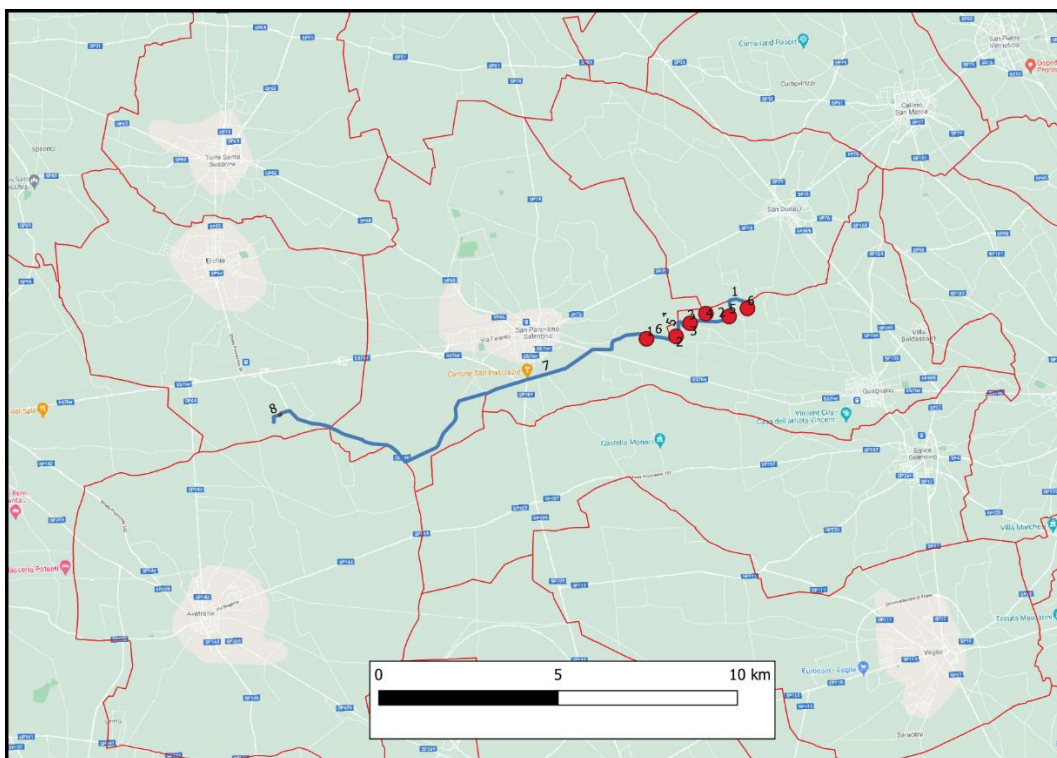


*Terreni di installazione "storage", SEU ed RTN*

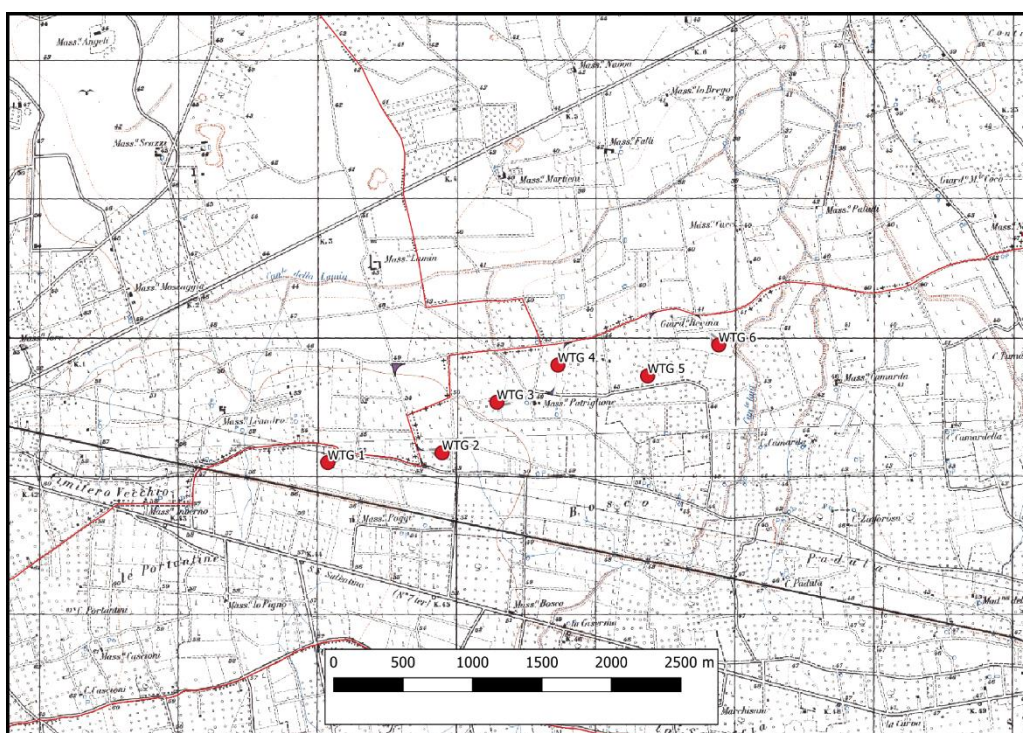
### **3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

#### **a. UBICAZIONE**

Si riporta di seguito un inquadramento a scala ampia dell'area interessata dall'intervento.



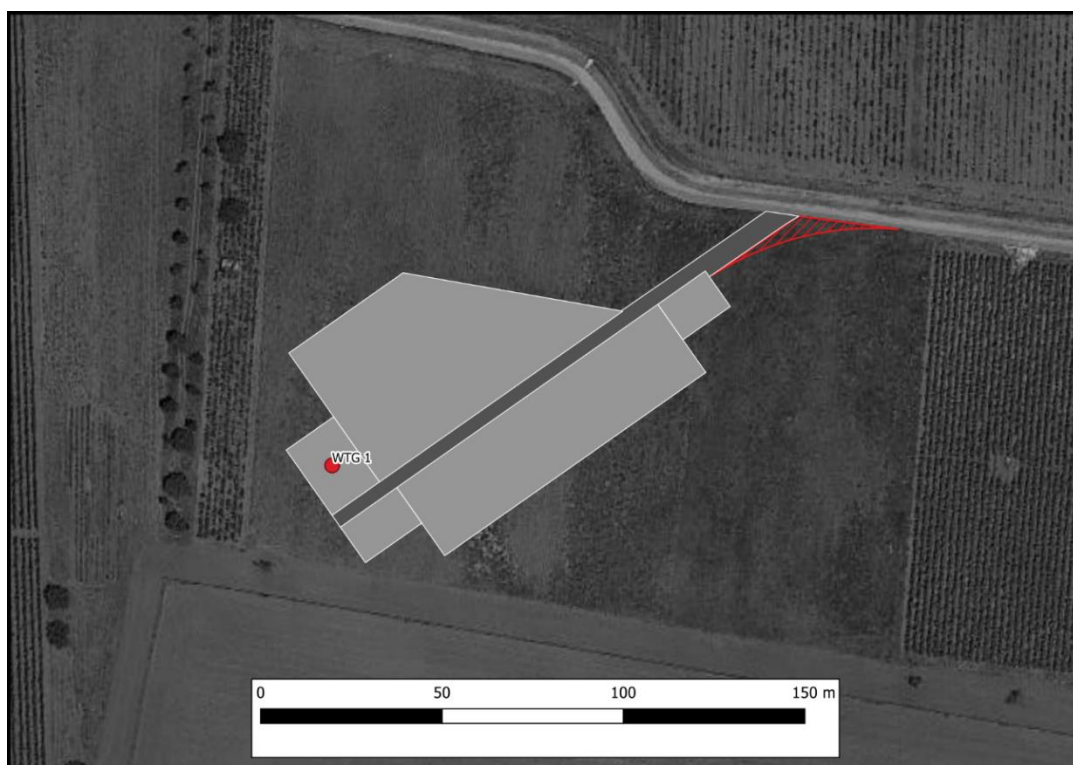
*Localizzazione a scala ampia del sito di intervento con confini comunali*



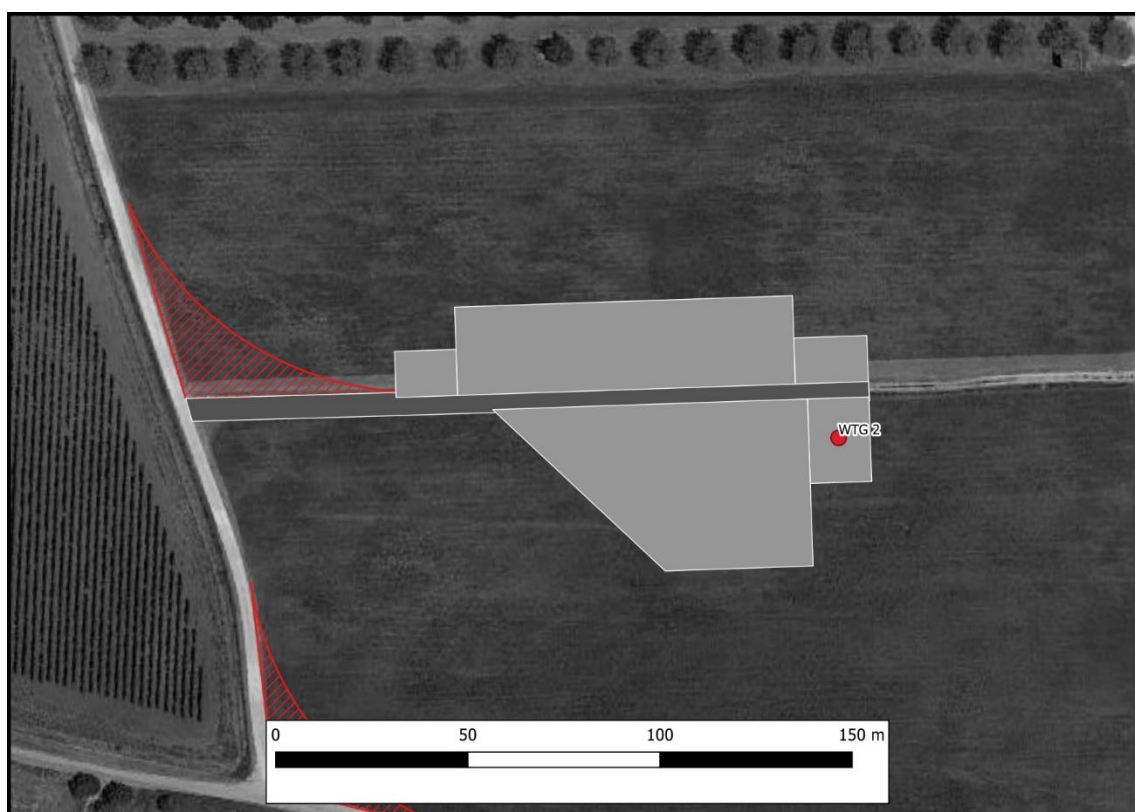
*Localizzazione su IGM area installazione WTG*



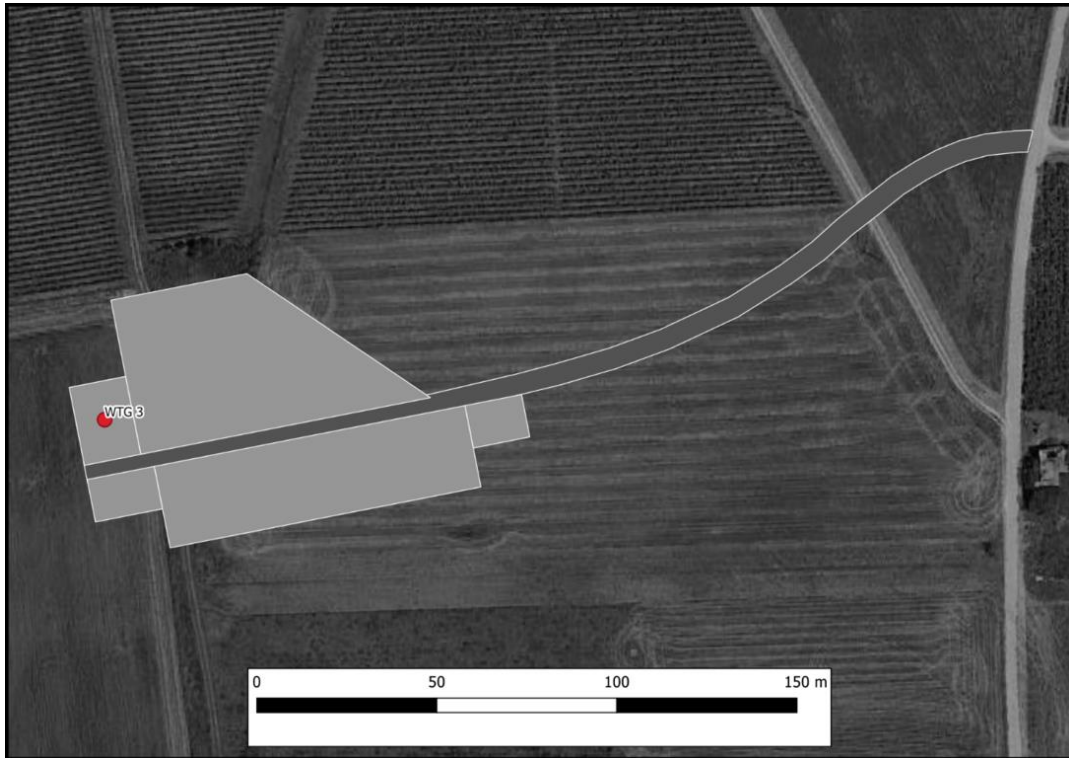
A seguire alcuni stralci di inquadramento su ortofoto con evidenza, per ciascuna WTG dell'area delle piazzole e della viabilità di accesso.



*WTG 1 – Piazzola e viabilità di accesso*



*WTG 2 – Piazzola e viabilità di accesso*



*WTG 3 – Piazzola e viabilità di accesso*



*WTG 4 – Piazzola e viabilità di accesso*



*WTG 5 – Piazzola e viabilità di accesso*



*WTG 6 – Piazzola e viabilità di accesso*

## b. DIMENSIONI

L'impianto proposto, destinato alla produzione industriale di energia elettrica mediante lo sfruttamento della fonte rinnovabile eolica, prevede l'installazione di:

- un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 36 MW ubicato in agro del Comune di Guagnano in Provincia di Lecce;
- un sistema di accumulo dell'energia elettrica di potenza massima pari a 18 MW

per una potenza di connessione con la rete di TERNA pari a 54 MW.

Sarà impiegato l'aerogeneratore modello SIEMENS GAMESA SG 170 6.0 – 6 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 115 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 200 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 per il presente progetto. 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.

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

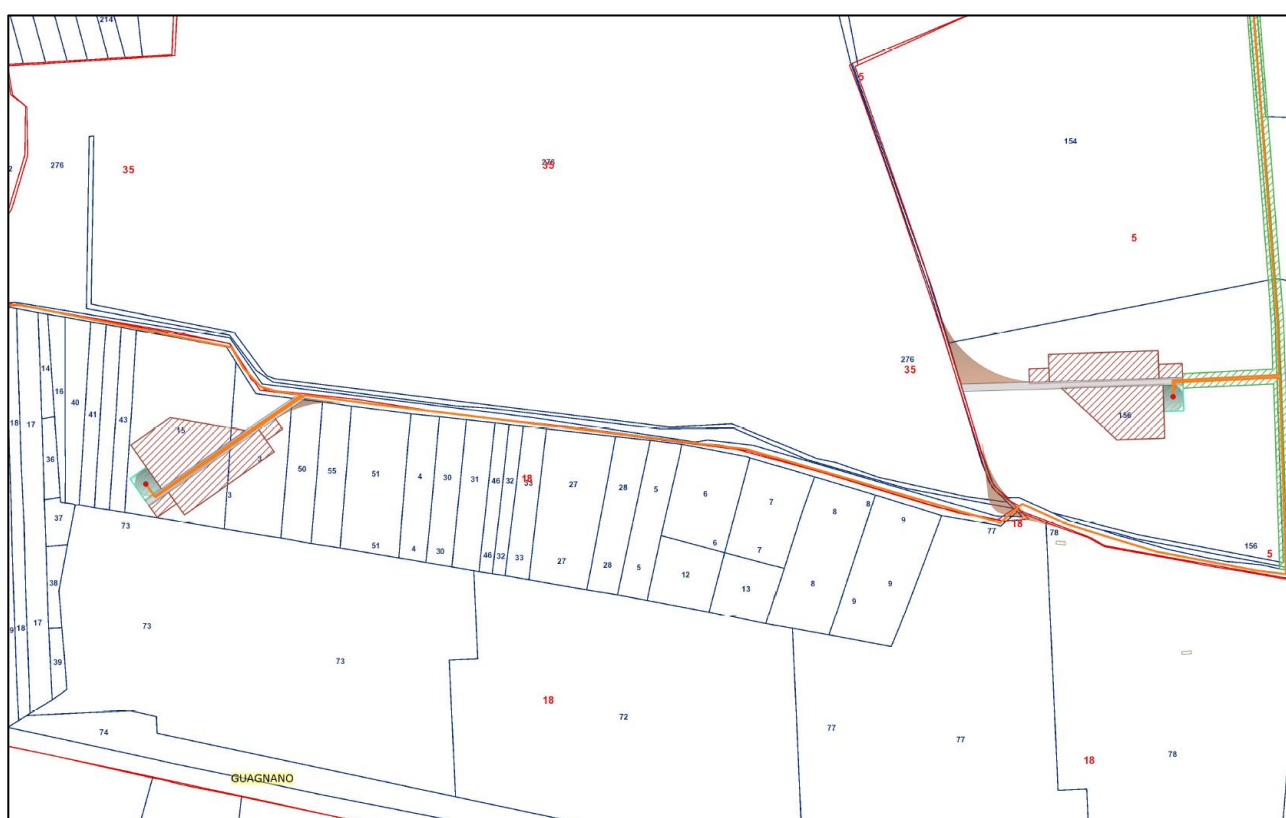
Di seguito gli estremi catastali delle particelle occupate dalle opere di impianto.

Si rimanda al Piano particellare per informazioni di maggior dettaglio.

WTG	COMUNE	Estremi catastali		Coordinate WGS84 UTM 33N	
		Fg.	P.IIa	E	N
1	Guagnano	18	15	744009	4477909
2	Guagnano	5	156	744833	4477978
3	Guagnano	5	147	745227	4478343

4	Guagnano	6	214	745667	4478611
5	Guagnano	6	133	746313	4478532
6	Guagnano	6	149	746825	4478756
SSE UTENTE	Erchie	37	46	--	--

Si riportano di seguito alcuni stralci della cartografia catastale, rimandando all'elaborato dedicato per una rappresentazione a scala di maggior dettaglio















Stralcio Inquadramento catastale WTG 1 e 2

**Legenda**

- CAVIDOTTO MT
- Confini comunali
- PIAZZOLE WTG
- ▨ PIAZZOLA DEFINITIVA
- ▨ PIAZZOLA TEMPORANEA
- FONDAZIONE
- PUNTI MACCHINA
- ▨ S.E. TERNA ERCHIE SE CONDIVISA
- ▨ AREA SISTEMA DI ACCUMULO
- ▨ AREA SSEU
- ▨ STRADE INTERNE SSEU
- SLARGHI















Stralcio Inquadramento catastale WTG 3 e 4

Legenda	
	CAVIDOTTO MT
	Confini comunali
	PIAZZOLE WTG
	PIAZZOLA DEFINITIVA
	PIAZZOLA TEMPORANEA
	FONDAZIONE
	PUNTI MACCHINA
	S.E. TERNA ERCHIE SE CONDIVISA
	AREA SISTEMA DI ACCUMULO
	AREA SSEU
	STRADE INTERNE SSEU
	SLARGHI



Stralcio inquadramento catastale WTG 5 e 6

Legenda	
	CAVIDOTTO MT
	Confini comunali
	PIAZZOLE WTG
	PIAZZOLA DEFINITIVA
	PIAZZOLA TEMPORANEA
	FONDAZIONE
	PUNTI MACCHINA
	S.E. TERNA ERCHIE SE CONDIVISA
	AREA SISTEMA DI ACCUMULO
	AREA SSEU
	STRADE INTERNE SSEU
	SLARGHI

## d. CONCEZIONE DEL PROGETTO

### 1. ANALISI PRELIMINARI

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

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

Avendo individuato l'area di intervento, il layout è stato definito tenendo conto dei seguenti criteri:

- **Analisi vincolistica:** si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree vincolate. Nel paragrafo seguente sono riportate le analisi di dettaglio effettuate;
- **Distanza tra gli aerogeneratori:** si è deciso di mantenere 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;
- **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 200 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 500 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 l'apertura di nuove strade, anche per non suddividere inutilmente la proprietà terriera.
- **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 esclusivamente adibiti a seminativo. Esclusivamente per alcune opere temporanee sarà necessario interessare dei vigneti che saranno oggetto di reimpianto a valle della realizzazione dell'impianto. Per i proprietari di tali terreni è stato previsto un indennizzo economico adeguato.
- **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 in effetti sarà di appena 1,28 ettari, pari a circa 360 mq per MW eolico installato, comprensiva di tutte le opere annesse (viabilità, SSE, STORAGE)



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 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 che ovviamente sono state tenute in conto 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 stato individuato il sito in cui ubicare l'impianto.

In riferimento alle **potenzialità anemologiche**, il sito risulta votato alla realizzazione del progetto. Infatti, dall'analisi delle condizioni meteorologiche ed anemometriche è stato evidenziato come lo stesso risulti idoneo 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 92,69 GWh, pari a circa 2574 ore equivalenti**.

Per ciò che attiene le **aree ambientalmente e paesaggisticamente vincolate**, le cartografie di inquadramento delle aree protette regionali, provinciali e comunali mostrano che l'area d'intervento non interessa luoghi soggetti a tutela paesaggistico ambientale.

Dalle analisi condotte per la redazione del progetto, 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

E' stata realizzata una modellazione dell'impianto utilizzando dati altimetrici provenienti dalla rete ISPRA (DEM20), 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]:

*Sintesi dei risultati della producibilità d'impianto*

Potenza installata [MW]	#Turbine	Altezza mozzo [m]	AEP Lorda [GWh/a]	Perdite scia [%]	Perdite tecniche [%]	AEP Netta P50	
						[GWh/a]	[Heq]
36	6	115	101,211	1.99	6.55	<b>92,69</b>	2574

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. Sono stati individuati due possibili percorsi, in funzione che la consegna possa effettivamente avvenire presso il porto di Taranto (percorso A) o presso il porto di Brindisi (percorso B).

Il percorso A) prevede i seguenti movimenti:

- A. Uscita del mezzo dal molo interportuale di Taranto
- B. Movimento in direzione Nord-Est lungo la SS7;
- C. Uscita allo svincolo Grottaglie, con conseguente manovra in retromarcia
- D. Utilizzo dello slargo creato per cambio del senso di marcia in direzione Grottaglie;
- E. In direzione Grottaglie, prendere lo svincolo in direzione SP86;
- F. Immettersi all'interno della SP86;
- G. Svolta a sinistra verso SS603;
- H. Alla rotatoria, prendere la prima uscita in direzione della SP55;
- I. Svolta a destra per immettersi in SP 56;
- J. Alla rotatoria prendere la prima uscita verso SP51;
- K. Svoltare a destra verso SP79;
- L. Svoltare immediatamente a sinistra sulla strada comunale di collegamento per SP77/SP104;
- M. Svoltare a destra verso SP104;
- N. Immediatamente dopo l'incrocio tra SP104 e SP102, proseguire sulla SP 104 e svoltare a destra verso SC;
- O. Superare l'incrocio con SP365 e proseguire lungo la SC;
- P. Superare l'incrocio con Corso Principe di Piemonte (Comune di Guagnano) e proseguire lungo SC;

Il percorso B) prevede i seguenti movimenti, con conseguenti slarghi e sbancamenti:

- A. Uscita del mezzo dal molo interportuale di Brindisi
- B. Movimento in direzione Sud lungo Via Maiorana (Brindisi);
- C. Alla rotatoria, prendere la seconda uscita verso Strada per Pandi;
- D. Svoltare a destra verso Viale Archimede (Brindisi);
- E. Svoltare a sinistra verso SP88;
- F. Alla rotatoria, prendere la seconda uscita verso SP87;
- G. Alla rotatoria, prendere la prima uscita verso SP86;
- H. Alla rotatoria, prendere la prima uscita a destra verso la circonvallazione di San Pietro Vernotico;
- I. Allo svincolo, svoltare a sinistra per SS16;
- J. Svoltare a destra verso SP82;
- K. Svoltare a sinistra verso SP 79;
- L. All'incrocio proseguire verso SP51;
- M. Svoltare a destra verso SP79;
- N. Svoltare immediatamente a sinistra sulla strada comunale di collegamento per SP77/SP104;
- O. Svoltare a destra verso SP104;
- P. Immediatamente dopo l'incrocio tra SP104 e SP102, proseguire sulla SP 104 e svoltare a destra verso SC;
- Q. Superare l'incrocio con SP365 e proseguire lungo la SC;
- R. Superare l'incrocio con Corso Principe di Piemonte (Comune di Guagnano) e proseguire lungo SC.

Le informazioni di dettaglio, anche in forma grafica, relativamente ai due percorsi descritti sono riportate nella relazione sulla viabilità.

Si riporta di seguito una rappresentazione grafica delle modalità di accesso nella piazzola di ciascun aerogeneratore.



*WTG 6: Accesso in retromarcia in ingresso da SC (la WTG arriva da sinistra)*



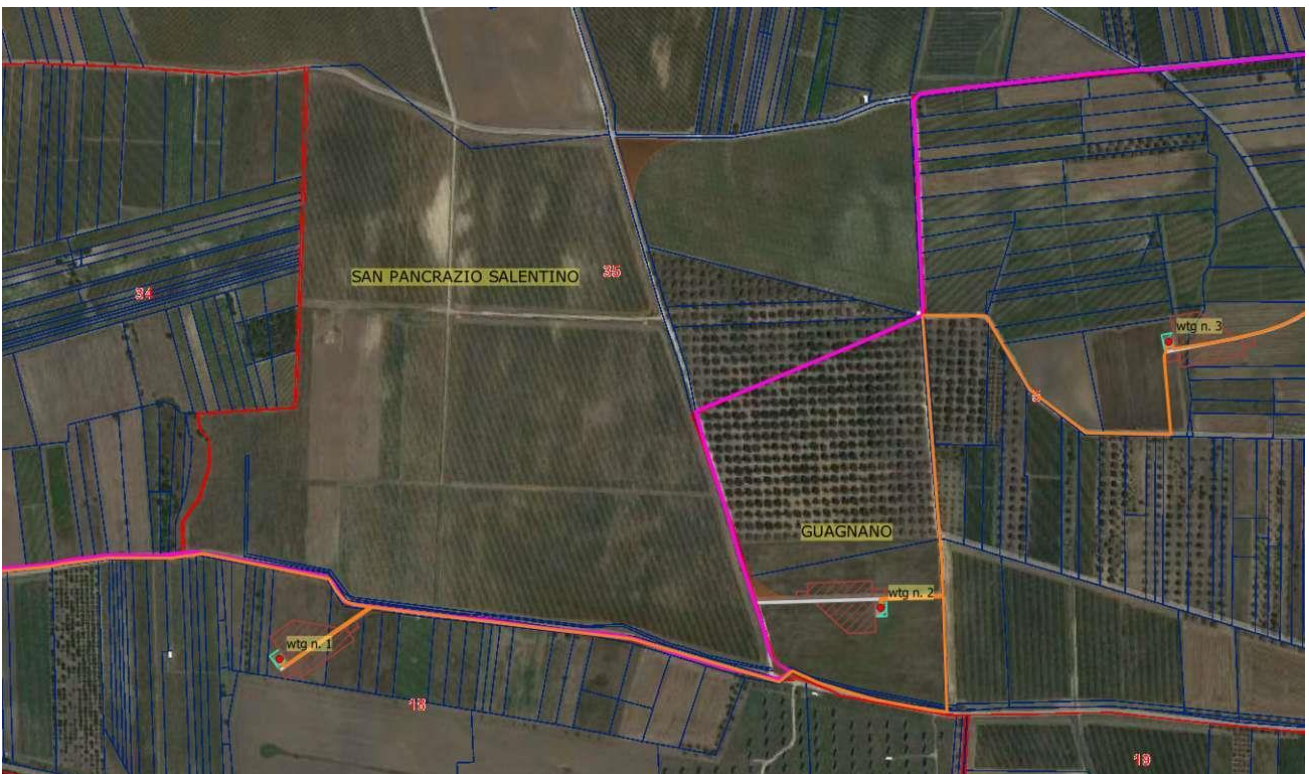
*WTG 5: Accesso da sc attraverso slargo in normale senso di marcia (la WTG arriva da destra)*



*WTG 4: Accesso da strada comunale a nord in normale senso di marcia. Proseguendo, attraverso un secondo slargo si accede alla strada interpodereale per l'accesso alla WTG 3*



*WTG 3: Accesso attraverso strada interpodereale dopo aver effettuato transito da piazzola WTG 4*



*WTG 2: Accesso attraverso strada comunale a nord. Svolta a sinistra con slargo creato ad hoc ed accesso alla piazzola della WTG 2 tramite slargo.*

*WTG 1: Appena dopo la piazzola della WTG 2, svolta a sinistra con slargo creato ad hoc ed accesso in retromarcia fino allo slargo di accesso della WTG 1*

#### 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.

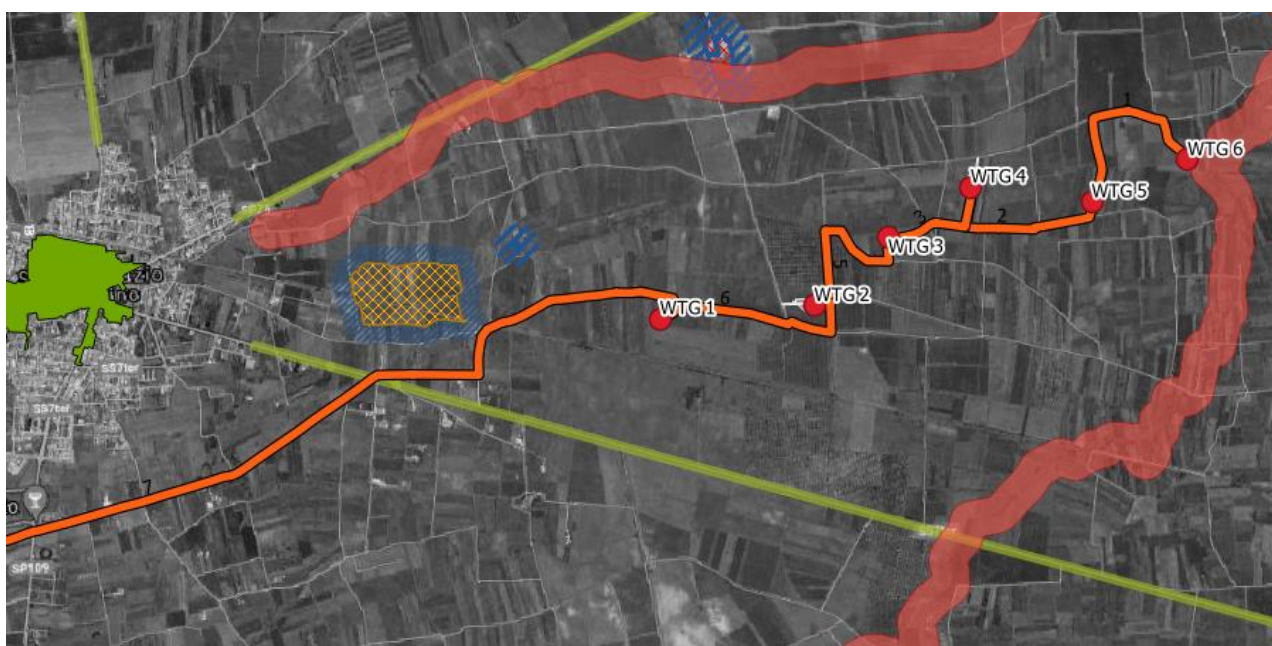
La società proponente, pertanto, si riserva di selezionare, mediante bando di gara, il tipo di aerogeneratore più performante al momento dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni a costruire, fatto salvo il rispetto dei requisiti tecnici minimi previsti dai regolamenti vigenti in materia e conformemente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



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



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

Si rimanda all'elaborato cartografico di progetto per una visualizzazione a scala 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 esposte 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**

Il modello di aerogeneratore impiegato nel presente progetto:

- avrà una Potenza Nominale pari a 6 MW;
- sarà costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200 mt rispetto al suolo;
- con rotore di diametro massimo pari a 170m.

Tra gli aerogeneratori presenti oggi sul mercato, uno di quelli che rispondono ai requisiti appena enunciati è la macchina SIEMENS GAMESA SG170 6.0 - 6 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 115 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 170m (raggio rotore pari a 85 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200 mt su piano campagna.

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 per il presente progetto.

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.

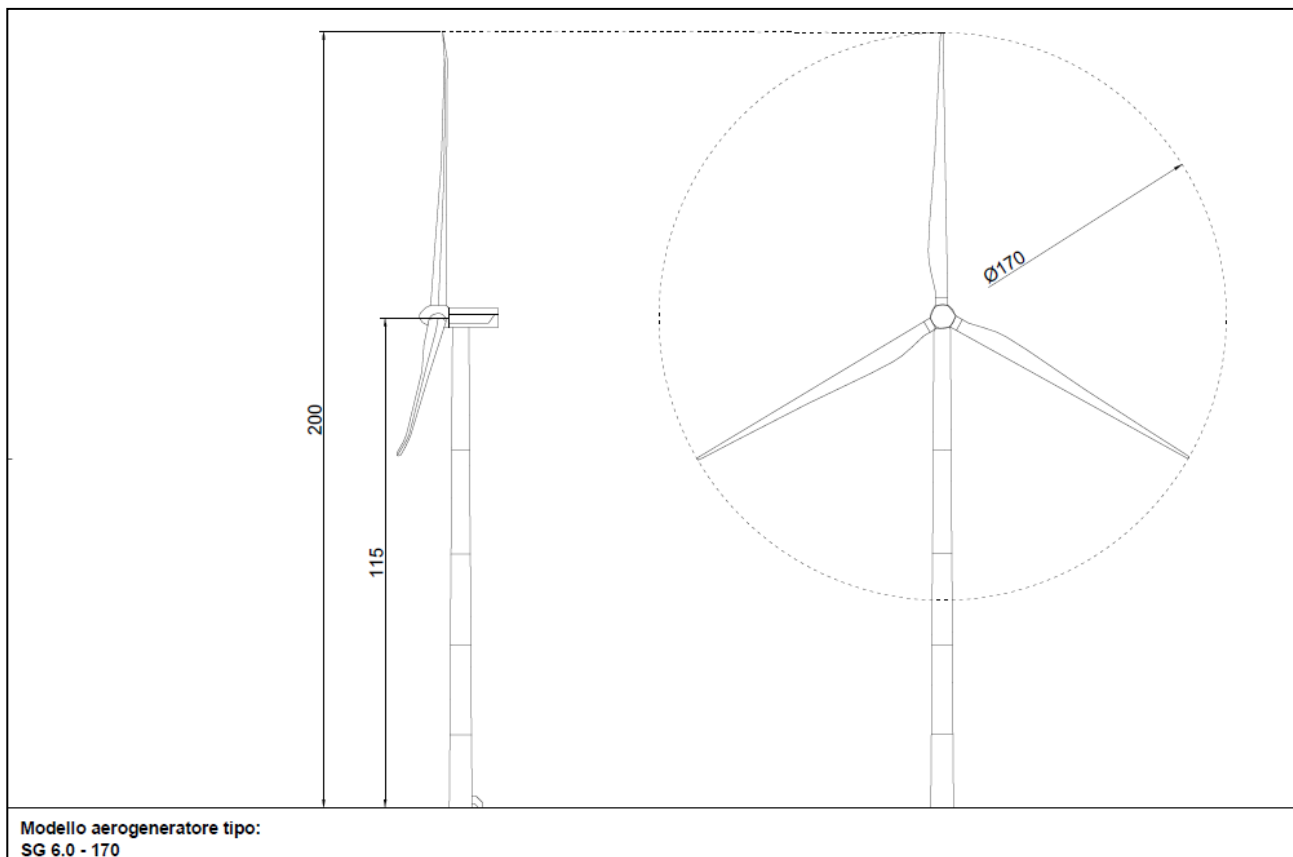
La tensione in uscita ai morsetti dell'alternatore verrà innalzata in media tensione (30.000 V) tramite un trasformatore in resina MT/BT per poi essere convogliare l'energia prodotta verso il punto di interfaccia con la rete (Sottostazione Elettrica Utente MT/AT).

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.



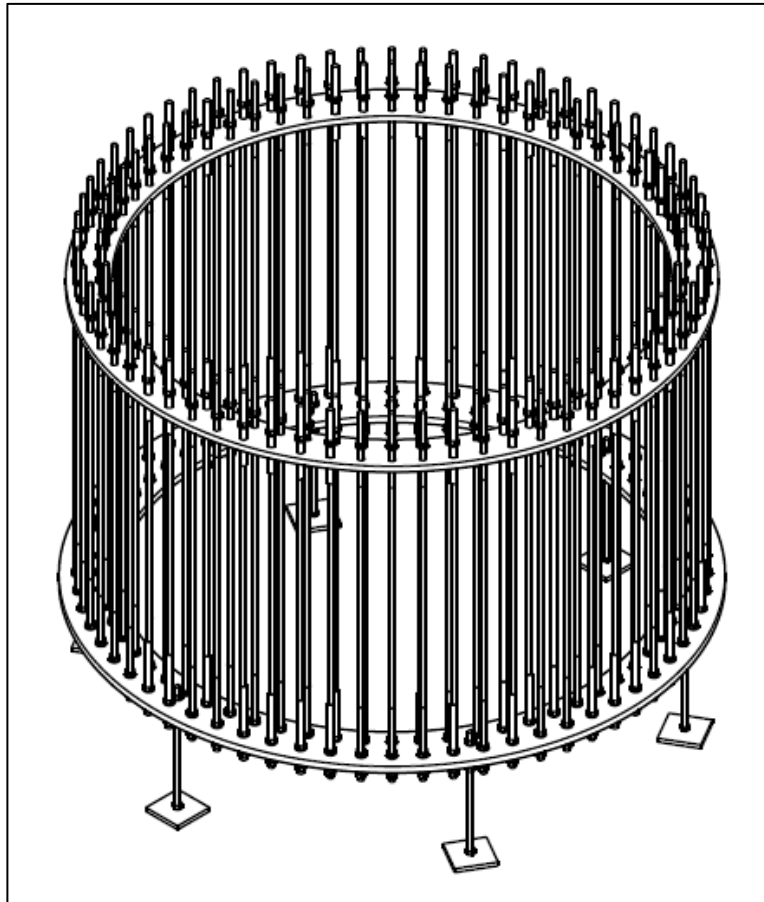


*Tipico delle WTG previste in progetto*

## 2. FONDAZIONI AEROGENERATORI

Al momento le valutazioni geologiche e geotecniche consentono di prevedere la caratterizzazione geotecnica. 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 di ancoraggio 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 3,30 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 3,90.
- La piastra sarà interrata per circa 3,15 mt rispetto al piano di campagna al finito.

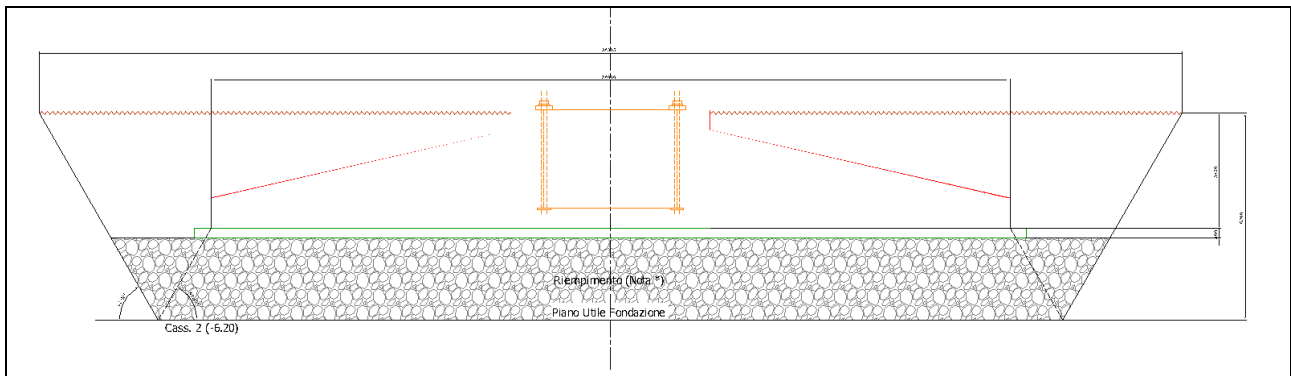
Il PLINTO sarà completamente interrato alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la ricostruzione e l'impiego del suolo.

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.

In virtù della sostanziale assenza di orografia apprezzabile, le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante semplice scotico superficiale dello strato di terreno vegetale e successiva realizzazione del necessario strato di finitura, che risulterà perfettamente livellato, con una pendenza massima del 2%.

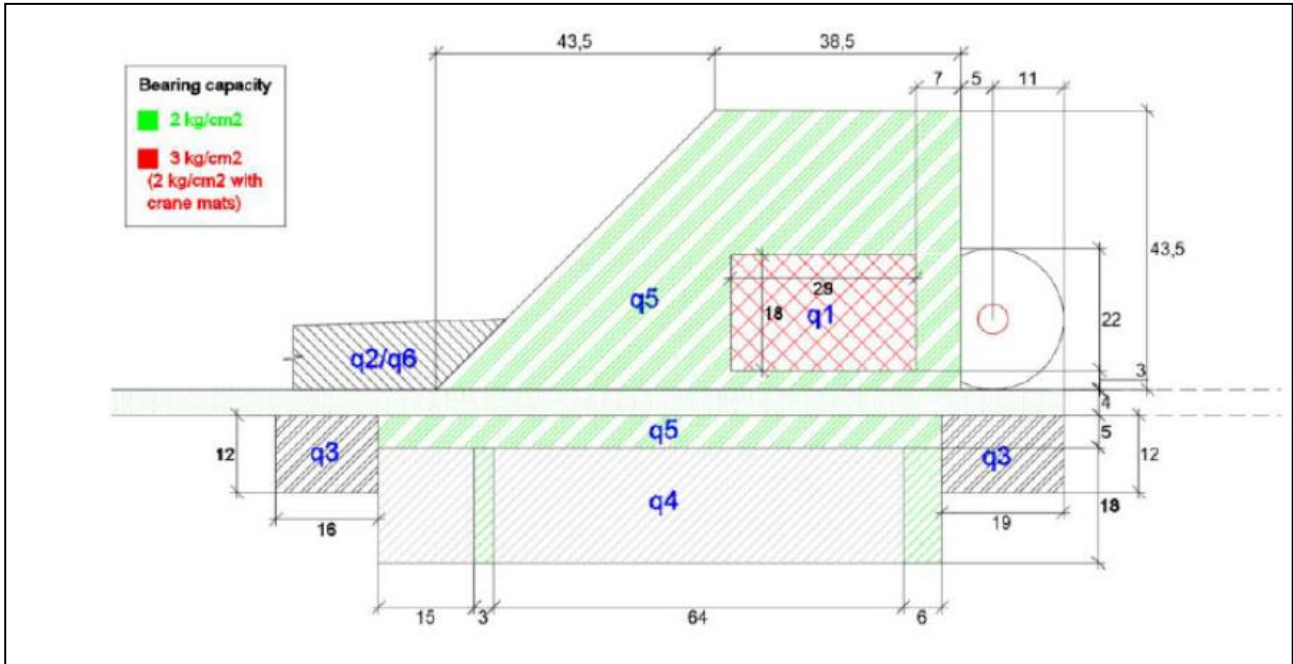
Le piazzole a realizzarsi sono suddivise in:

- 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.

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 mezzzeria della strada).

Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate per 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%.

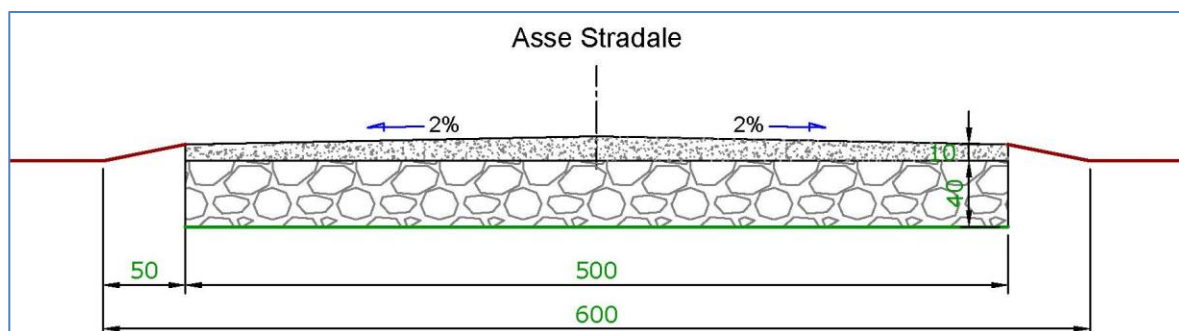
Le VIABILITÀ generalmente:

- 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 36,00 MW quale risultante dalla somma delle potenze elettriche dei n. 6 aerogeneratori (WTG) ad asse orizzontale verosimilmente di marca SIEMENS GAMESA modello SG170 ciascuno della potenza di 6,0 MW.

Relativamente all'impianto di produzione, come evincesi 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 6 (tratta WTG 06 - WTG 05 di 1121 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 06 all'aerogeneratore WTG 05, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mm<sup>2</sup>;
- Elettrodotto 5 (tratta WTG 05 - WTG 04 di 996 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 05 all'aerogeneratore WTG 04, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio - 3x1x150 mm<sup>2</sup>;
- Elettrodotto 4 (tratta WTG 04 - WTG 03 di 659 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 04 all'aerogeneratore WTG 03, interrato, con tensione di esercizio
- Elettrodotto 3 (tratta WTG 03 - WTG 02 di 1029 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 03 all'aerogeneratore WTG 02, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio – 2x(3x1x240 mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto 2 (tratta WTG 02 - WTG 01 di 1224 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 02 all'aerogeneratore WTG 01, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio – 2x(3x1x240 mm<sup>2</sup>);
- Elettrodotto 1 (tratta WTG 01 - SSEU di 12546 metri circa) per il collegamento dall'aerogeneratore WTG 01 alla SSEU, interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H1R 18/30 kV – alluminio - 2x(3x1x500 mm<sup>2</sup>).

Il sistema di distribuzione in M.T. dell'impianto eolico così progettato permette di stimare una caduta di tensione massima del 2,6% ed una perdita di potenza del 2,68%.

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV 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.

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 1,1 metri utilizzando cavi del tipo ARE4H1R 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 per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro e 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 1,1 m (salvo particolari situazioni che dovessero verificarsi in corso d'opera) ed inglobati in uno strato di sabbia di cava.

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, di proprietà della società proponente.

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 con la SSE RTN sarà realizzato, in antenna a 150 kV, sulla Stazione Elettrica RTN 380/150 kV.

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 monitore 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.

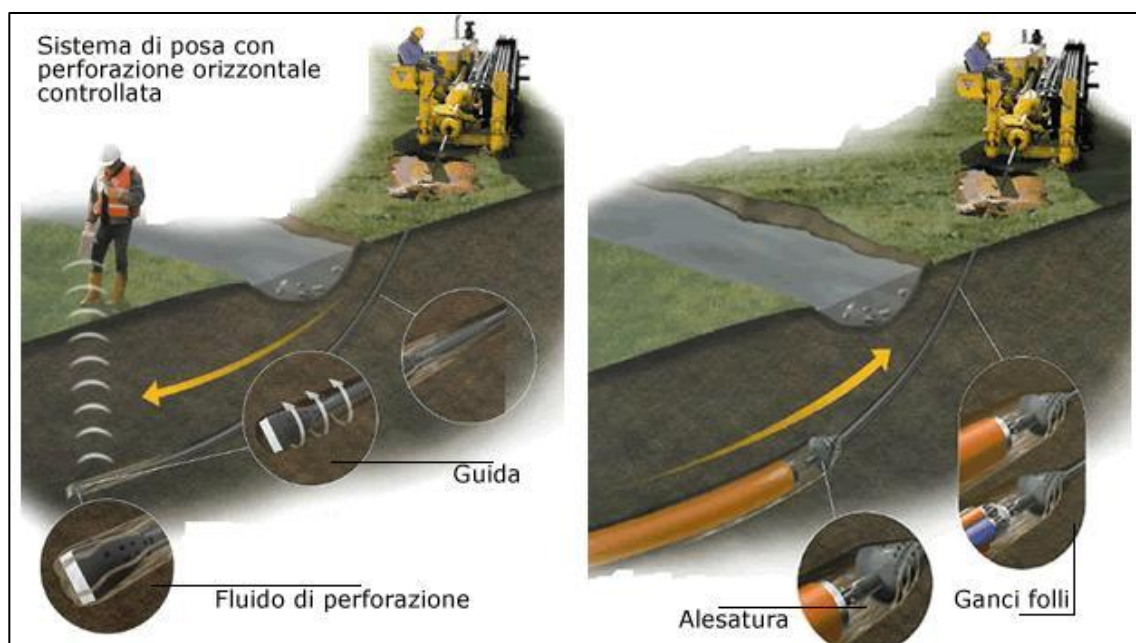
#### *INTERFERENZE DEI CAVIDOTTI INTERRATI*

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.

In particolare, come riportato nella documentazione progettuale, il tracciato del cavidotto presenta le seguenti tipologie di interferenza:

- (i) con il reticolo idrografico
- (ii) con la viabilità
- (iii) attraversamento ferroviario
- (iv) con gasdotti/acquedotti

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. STORAGE

Il Sistema di Accumulo avrà una potenza nominale di 18 MW con DC Usable capacity di 18 MWh.

Esso opererà in generale come sistema integrato all'impianto eolico e risulterà collegato in parallelo allo stesso sulle Sbarre in M.T. nella SSEU in corrispondenza di un apposito Punto di Connessione Comune (PCC).

Il Sistema permetterà di accumulare la parte di energia prodotta dall'impianto eolico e non dispacciata in rete e rilasciarla in orari in cui l'impianto eolico non è in produzione o ha una produzione limitata.

Il Sistema di Accumulo avrà le seguenti principali caratteristiche

Features	Value	Unit
Lifetime	20	years
Operating Strategy	1	cycles x day <sup>1</sup>
Rated Power	18	MW
Service duration @BoL	1	h

e sarà costituito da n. 5 STORAGE UNITS ciascuna avente i seguenti principali componenti:

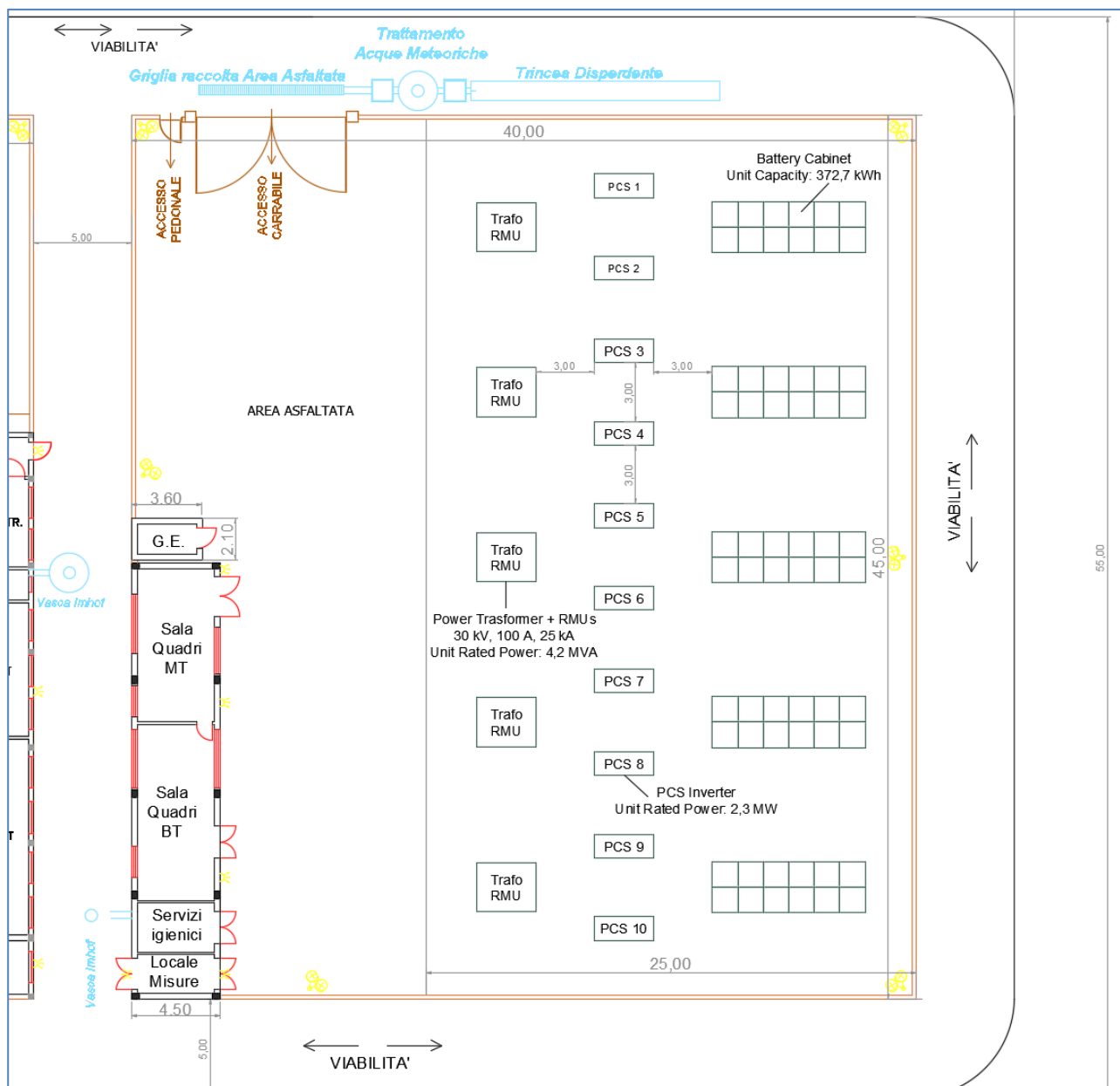
- n. 1 RMU per il collegamento alle Sbarre M.T. in SSEU;
- n. 1 Trasformatore B.T./M.T.;
- n. 2 inverter da esterno;
- n. 12 armadi batterie da esterno.

In ogni situazione di esercizio la potenza massima immessa in rete (Sistema di Accumulo + impianto eolico) sarà non superiore alla potenza in immissione di 54 MW autorizzata da TERNA S.p.A. e ciò sarà adeguatamente disciplinato dall'apposito Regolamento di Esercizio. Eventuali future e differenti modalità di funzionamento del Sistema di Accumulo potranno essere richieste e disciplinate/autorizzate da TERNA S.p.A..

Le principali opere da realizzare per la realizzazione dello STORAGE saranno:

- Edifici per alloggiamento sala quadri BT e MT;
- Basamenti per installazione dei cabinati per le batterie, degli inverter e dei trafo;
- vasca imhoff 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.



Storage – Stralcio Planimetria elettromeccanica

## 8. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

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

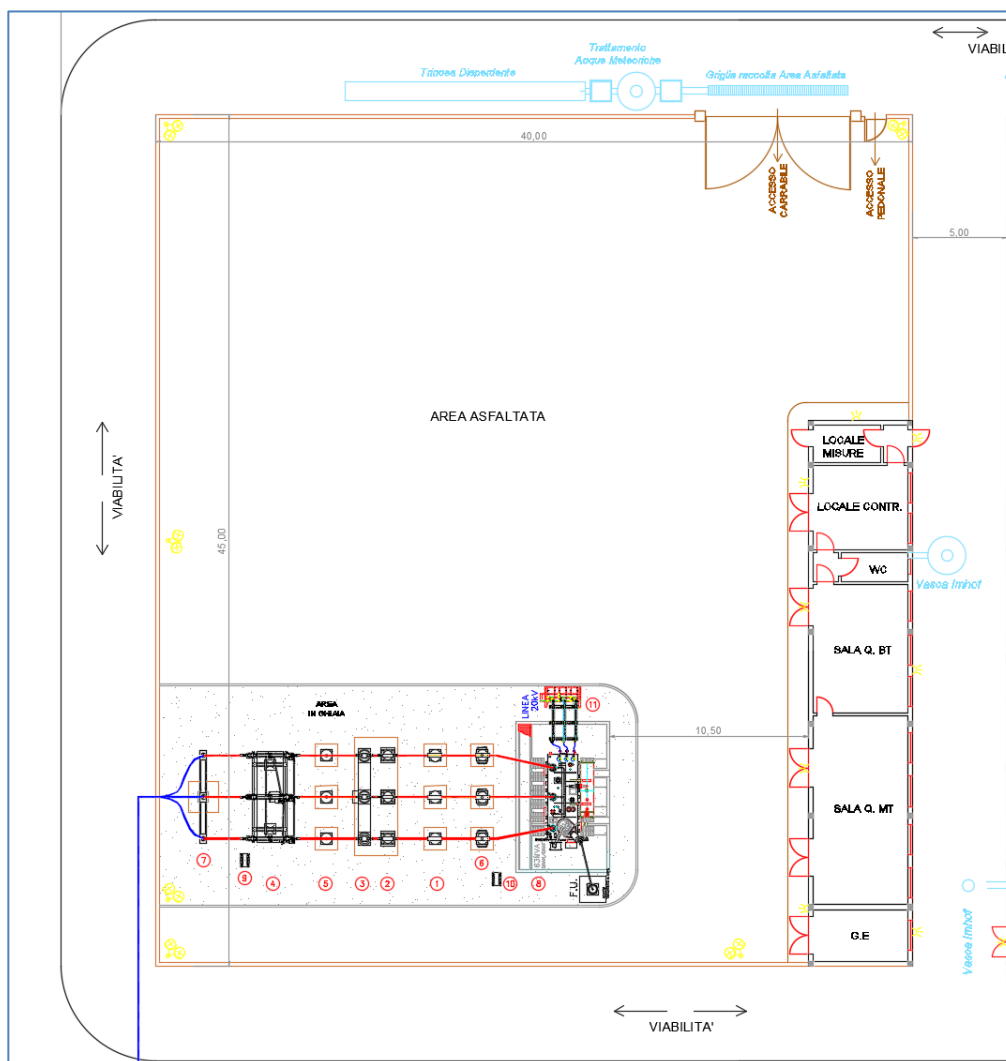
- basamenti delle apparecchiature a 150 kV con fondazioni in c.a.;
- sistemazione delle aree sottostanti le apparecchiature a 150 kV con spandimento di ghiaietto;
- sistemazione a verde delle aree non pavimentate in prossimità della recinzione della stazione;
- vasca imhoff per lo smaltimento delle acque 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.



*Inquadratura su ortofoto della SSE di utente e dell'area di Storage (in progetto) e della SE RTN Terna*



*SSE Utente – Stralcio Planimetria elettromeccanica*

## 9. 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 e dell'impianto di accumulo dell'energia è pari a circa 1,76 ha.**

**Si tratta di una occupazione superficiale specifica pari ad appena circa 0,05 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 inibizioni 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:

<b>a) SCAVI IN SEZIONE AMPIA REALIZZAZIONE IMPIANTO</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Sottostazione Utente	2.611	1.044,40	1.567
Plinti di fondazione	9.858	4.881	4.977
Strade e piazzole	16.463	13.170	3.293
<b>b) SCAVI IN SEZIONE RISTRETTA REALIZZAZIONE CAVIDOTTI</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Scavo trincea cavidotti	11.743	7.281	4.461
<b>TOTALE</b>	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
<b>A + B</b>	<b>40.675</b>	<b>26.378</b>	<b>14.297</b>

	Volume scavato	Riutilizzo in sito	A impianto di recupero inerti
<b>c) DEMOLIZIONI VIABILITA' TEMPORANEA</b>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Demolizioni Stradali Post Operam	10.275	1.027	9.248

## **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.8 - Piano di dismissione del parco". 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.
- Con riferimento allo storage, si evidenzia che i Sistemi di Accumulo, a fine vita, vengono classificati come Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) e sono disciplinati dalla Direttiva Europea 19/2012, recepita in Italia dal D.lgs 49/2014 e s.m.i. che ne regola la gestione. Lo smaltimento dei RAEE è affidato principalmente ad appositi Consorzi di Produttori che ne assicurano il trasporto e il ritiro verso appropriati impianti di riciclaggio.

Tutti i dettagli relativi a quanto sopra sono contenuti nell'allegato documento "Piano di dismissione del parco".

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

L'impianto proposto è un impianto industriale 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 che qualificano il 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 quindi 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, naturalmente, 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 prossima 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 6.0 - Diam. 170me HUB a 115m slt.	Totale
Produzione annua [GWh]	92,69
Potenza nominale totale [MW]	36
Ore anno funzionamento [ore equiv./anno]	<b>2574</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 5.882,5 mc;
- Acciaio da costruzione: ca 439 tons;
- Aggregati e terre per sottofondo stradale: circa 4.555 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, tutto 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.

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 1000 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.

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

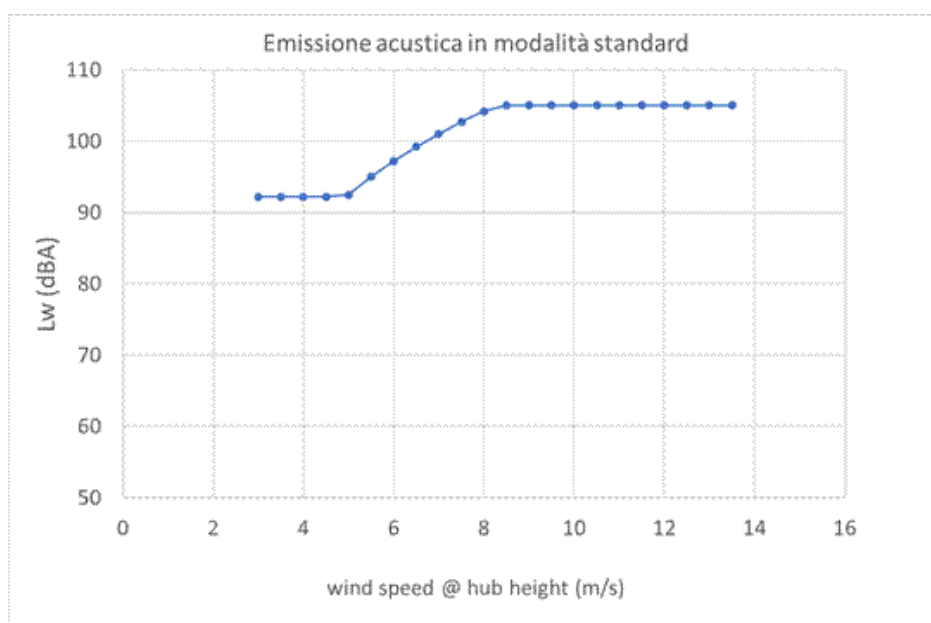
La produzione di energia elettrica prodotta dal vento è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti. Gli impianti eolici:

- 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 – 6.0. 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.

SG 6.0-170	
Wind Speed [m/s]	LW [dB(A)]
3,0	92,2
3,5	92,2
4,0	92,2
4,5	92,2
5,0	92,5
5,5	95,0
6,0	97,2
6,5	99,2
7,0	101,0
7,5	102,7
8,0	104,2
8,5	105,0
9,0	105,0
9,5	105,0
10,0	105,0
10,5	105,0
11,0	105,0
11,5	105,0
12,0	105,0
12,5	105,0
13,0	105,0
Up to cut-out	105,0



*Curva di emissione acustica in modalità standard*

*Fonte per la tabella: Documento Developer Package SG 6.0-170 D2056872 / 02*

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 99.0 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 6 dB, ad impianto realizzato, per ridurre - ove necessario - le emissioni sonore.

La realizzazione dell'impianto in oggetto, non prevede l'insorgere di altre sorgenti significative oltre a quelle descritte, 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.

### RUMORE IN FASE DI CANTIERE

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

La Legge Regionale n. 3/2002 stabilisce (art. 17 c. 3) 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>2</sup>

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

*Stralcio schede di emissione acustica tipiche per macchinari*

### 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:

<sup>2</sup> Fonte: INAIL - "Abbassiamo il rumore nei cantieri Edili - Edizione 2015".

- 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:

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

in cui:

$\eta$  fattore di perdita del terreno,

$c$  velocità di propagazione in m/s,

$f$  frequenza in Hz,

$d$  distanza in m,

$d_0$  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, i ricettori più vicini all'area di installazione delle macchine sono a circa 1 km dall'area di installazione delle WTG.

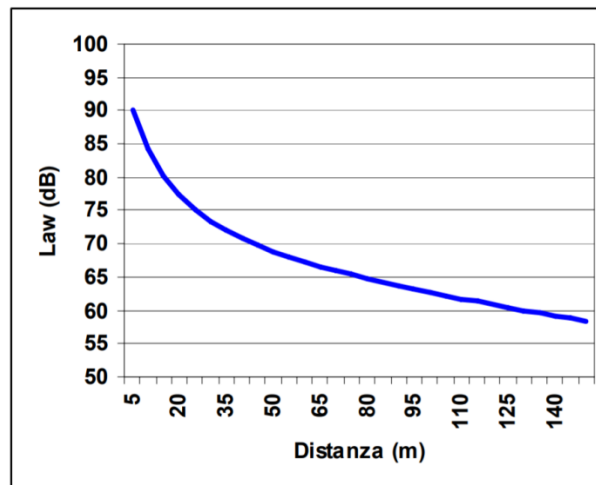
La difficoltà tecnica nello studio previsionale consiste tuttavia nella modellazione della sorgente, non essendo in generale disponibili dati affidabili relativamente alle vibrazioni emesse dalle varie macchine di cantiere, né essendo in effetti noto a questo stadio della progettazione l'effettivo modello 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>3</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  $c$  pari 200 m/s.



*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  $1e-06$   $m/s^2$ ;
- 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 elevate distanze tra la posizione delle opere che necessitano di scavi ed i ricettori più vicini (circa 1 km), 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.

<sup>3</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)

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., Energy Station ed apparecchiature del Sistema di Accumulo, linee di M.T. dai trasformatori M.T./B.T. delle Storage Unit, 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, 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. In particolare 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 200 m, quota di solito 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

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

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 possiamo sicuramente 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>4</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 con gli aerogeneratori aventi pale di maggiore dimensione che 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.

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 gettata 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*

<sup>4</sup>VESTAS - Calcolo della traiettoria di una pala eolica in condizioni nominali di funzionamento

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).

Qui di seguito saranno di seguito effettuate alcune assunzioni in vantaggio di sicurezza e sarà modellata la traiettoria di una pala con riferimento a tali assunzioni ed i risultati saranno confrontati con quelli ottenuti dalla VESTAS per aerogeneratori di taglia, dimensioni e velocità di rotazione comparabili, al fine di verificare se la stima ottenuta è coerente con stime effettuate in casi analoghi.

L'analisi sarà effettuata mediante un modello cinematico semplificato, in cui le approssimazioni effettuate sono tutte in vantaggio di sicurezza.

E' infatti stata trascurata l'energia cinetica dissipata in fase di rottura, che fa sì che la velocità di partenza dell'ipotetico proiettile non possa essere pari alla velocità di rotazione della pala, ed è stato altresì trascurato l'effetto di attrito dell'aria, che causerebbe un rallentamento della pala ed una conseguente minore distanza percorsa.

Il modello di seguito descritto ed applicato è pertanto relativo al moto di un proiettile scagliato verso l'alto nelle condizioni più sfavorevoli.

L'aerogeneratore modello SIEMENS GAMESA SG170 ha le seguenti caratteristiche:

- lunghezza pala 85 m;
- altezza al mozzo pari a 115 metri.

Come noto la condizione di massima gittata si ottiene per un proiettile in partenza con un angolo di  $45^\circ$  verso l'alto rispetto all'orizzontale, pertanto il caso considerato sarà di distacco di una delle tre pale dell'aerogeneratore esattamente in tale condizione. In assenza di migliori dati da parte del costruttore, si assume inoltre che il baricentro sia ubicato circa a  $1/3$  della lunghezza della pala (28 metri dal centro di rotazione). In tali ipotesi l'altezza del baricentro della pala è ubicata a 143 m dal suolo.

Si consideri ora che la massima velocità di è di 13 rpm.

A 13 rpm la velocità tangenziale del baricentro della pala è di 31,3 m/s. Considerando una inclinazione di  $45^\circ$  verso l'alto di tale velocità, si ottiene la seguente composizione delle velocità iniziali:

- velocità iniziale orizzontale: 22,17 m/s
- velocità iniziale verticale: 22,17 m/s.

A questa composizione delle velocità corrisponde un tempo di volo di atterraggio di circa 8,1 secondi, cui corrisponde una distanza percorsa in orizzontale di 180 metri circa, cui sono da sommare i 57 metri di lunghezza tra il baricentro (cui si riferiscono i calcoli) e la punta della pala, ottenendo un risultato di 237 metri.

La stima ottenuta, pari a 237 m, rappresenta la massima distanza alla quale può atterrare la punta della pala a seguito di distacco dall'aerogeneratore.

Ovviamente la stima è effettuata in condizioni di grande sicurezza perché:

- non tiene conto della resistenza dell'aria che rallenta il moto sull'asse orizzontale (è stato modellato come moto rettilineo uniforme);
- non tiene conto della enorme dissipazione di energia che, comunque, si avrebbe al momento del distacco per vincere la resistenza del vincolo della pala all'aerogeneratore: infatti quand'anche si consideri il caso di distacco della pala dalla navicella, è evidente che il dispendio di energia cinetica per rompere il vincolo con l'aerogeneratore non può essere nullo

Nella relazione dedicata sono mostrati inquadramenti su Ortofoto delle posizioni di progetto degli aerogeneratori con evidenziato un buffer di 237 metri intorno a ciascuna posizione. Negli inquadramenti sono altresì mostrate le posizioni di tutti gli edifici presenti in zona.

**Come si può notare dagli stralci cartografici nel buffer di 237 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.

E' stata prodotta una apposita "Relazione sull'evoluzione dell'ombra" che di seguito si riassume ed alla quale si rimanda per tutti gli ulteriori approfondimenti necessari.

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.

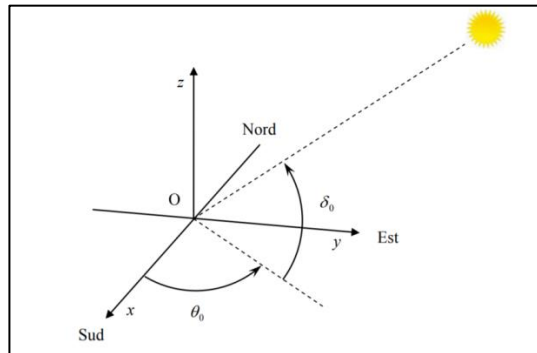
Dal punto di vista di un recettore, lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla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

Tale fenomeno, se vissuto dal recettore per periodi di tempo non trascurabile, può generare un disturbo quando:

- si sia 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 incontri 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 sia orientato verso la provenienza del sole: come mostrato nelle figure seguenti
- quando 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;
- quando 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:

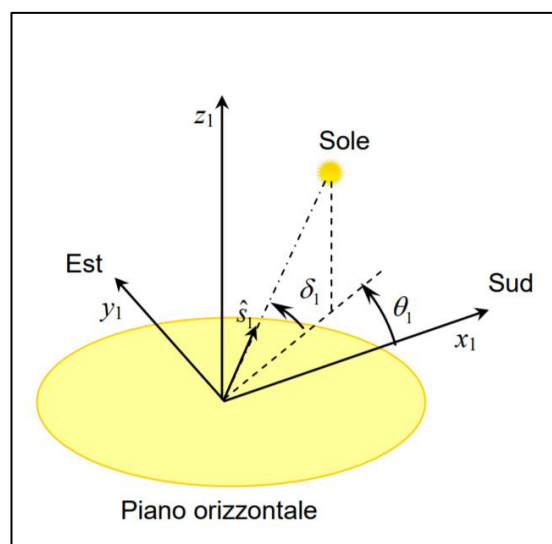
- il cui asse  $z$  è parallelo all’asse terrestre
- il cui piano  $(x,y)$  è parallelo al piano equatoriale;
- la direzione  $x$  punta da Nord verso Sud e la direzione  $y$  da Ovest verso Est.



*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.

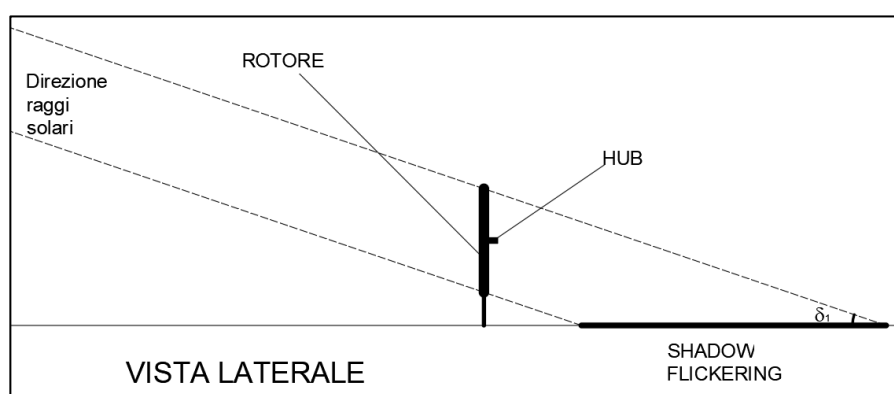
Nota la posizione del sole e le caratteristiche geometriche dell'aerogeneratore (altezza all'HUB, diametro del rotore), è possibile definire l'area in cui si osserverà il fenomeno dello shadow flickering, che è coincidente con la proiezione al suolo del rotore secondo la direzione di origine dei raggi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

Per comprendere meglio il fenomeno, si consideri che nelle ipotesi di:

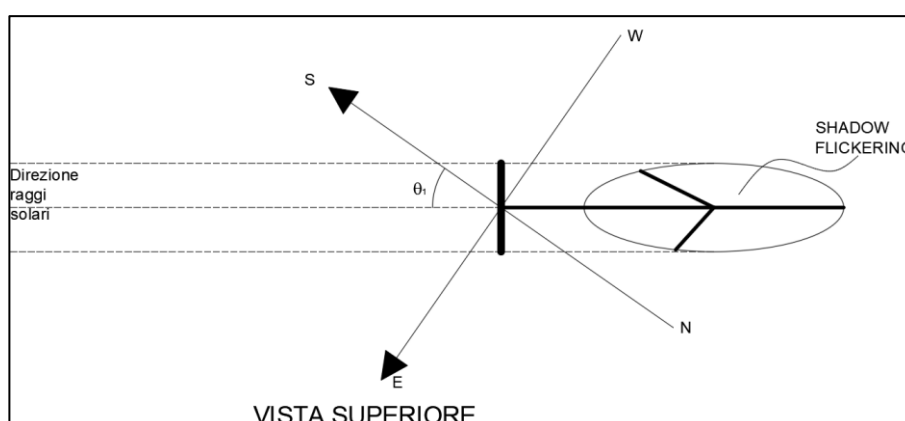
- rotore perfettamente perpendicolare alla direzione di provenienza dei raggi solari e
- terreno orizzontale,

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  $\theta_1$ .

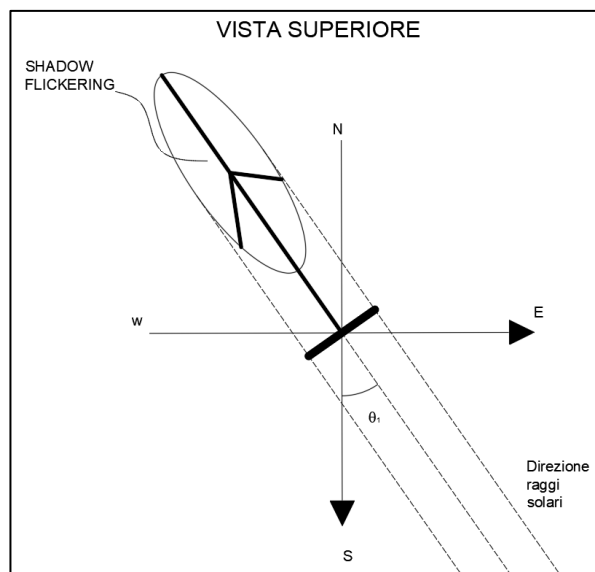


*Vista laterale (rispetto al rotore) del fenomeno di shadow flickering*



*Vista superiore del fenomeno di shadow flickering*

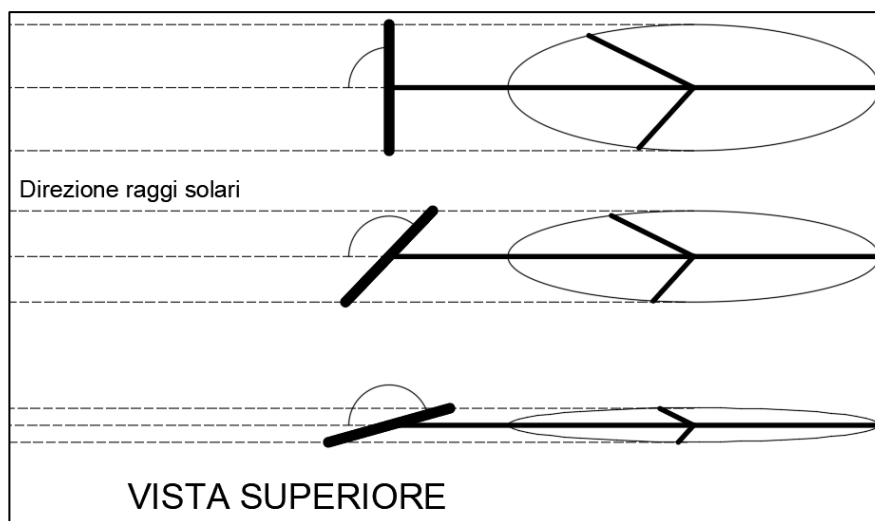
Ovviamente la vista precedente può anche essere resa, per sola chiarezza grafica e senza che nulla cambi nella sostanza, con gli assi cartesiani locali orientati secondo le direzioni orizzontale e verticale



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

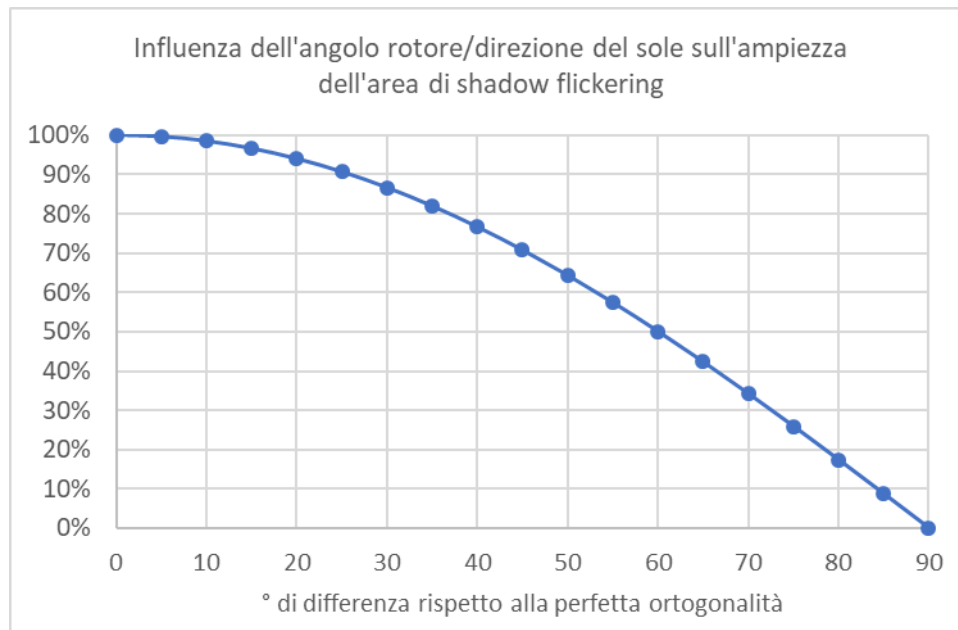
Si consideri adesso che l'ipotesi di perfetta perpendicolarità del rotore con la direzione di provenienza dei raggi solari è una ipotesi fortemente cautelativa, dal momento che, come è noto, il rotore è orientato rispetto alla direzione di provenienza del vento che non coincide, se non casualmente, con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

Facendo riferimento agli schemi nelle figure seguenti, si può osservare che ruotando di  $45^\circ$  il rotore rispetto alla direzione ortogonale ai raggi solari, l'area spazzata dallo Shadow flickering si riduce del  $30\%$ , e ruotandolo di ulteriori  $30^\circ$  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 siano completamente scorrelate, 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 comunque sempre, nei calcoli seguenti, 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 ogni istante temporale di ogni giorno dell'anno (con passo di ¼ ora), 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.

Con passo temporale di un quarto d'ora questa verifica è stata effettuata, per l'intero anno, a passi spaziali di 10 metri nell'intorno della WTG, ottenendo i risultati mostrati nelle figure seguenti.

Le ipotesi di calcolo adottate sono state:



Latitudine: 40,41°

Altezza HUB: 115 m

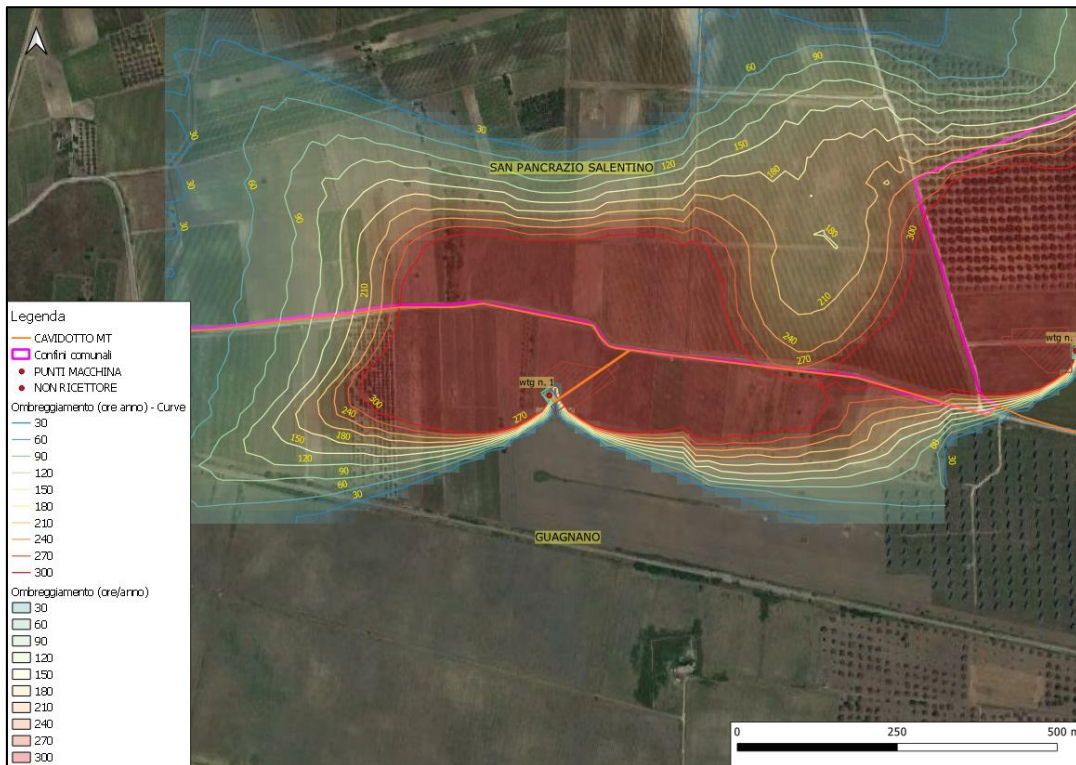
Diametro rotore: 170 m

I risultati del calcolo sono mostrati, per ciascuna WTG, negli stralci cartografici su ortofoto alle pagine seguenti, con un commento esplicativo per ciascuno stralcio cartografico.

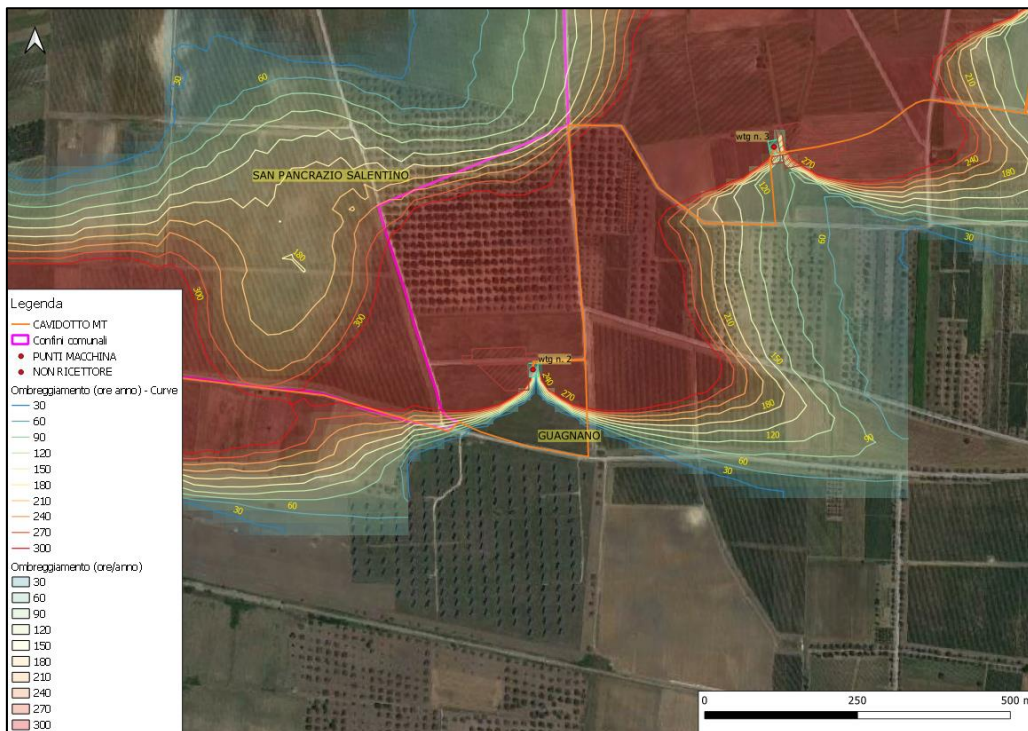
Dall'analisi delle immagini si conclude che:

- Non sono presenti edifici abitabili in corrispondenza delle aree di shadow flickering indotte dalle WTGs;
- Nell'area di shadow flickering delle WTG 1 e 2 è presente un impianto fotovoltaico, sul quale graveranno ombre per una durata irrisoria, inferiore alle 30 ore/anno.

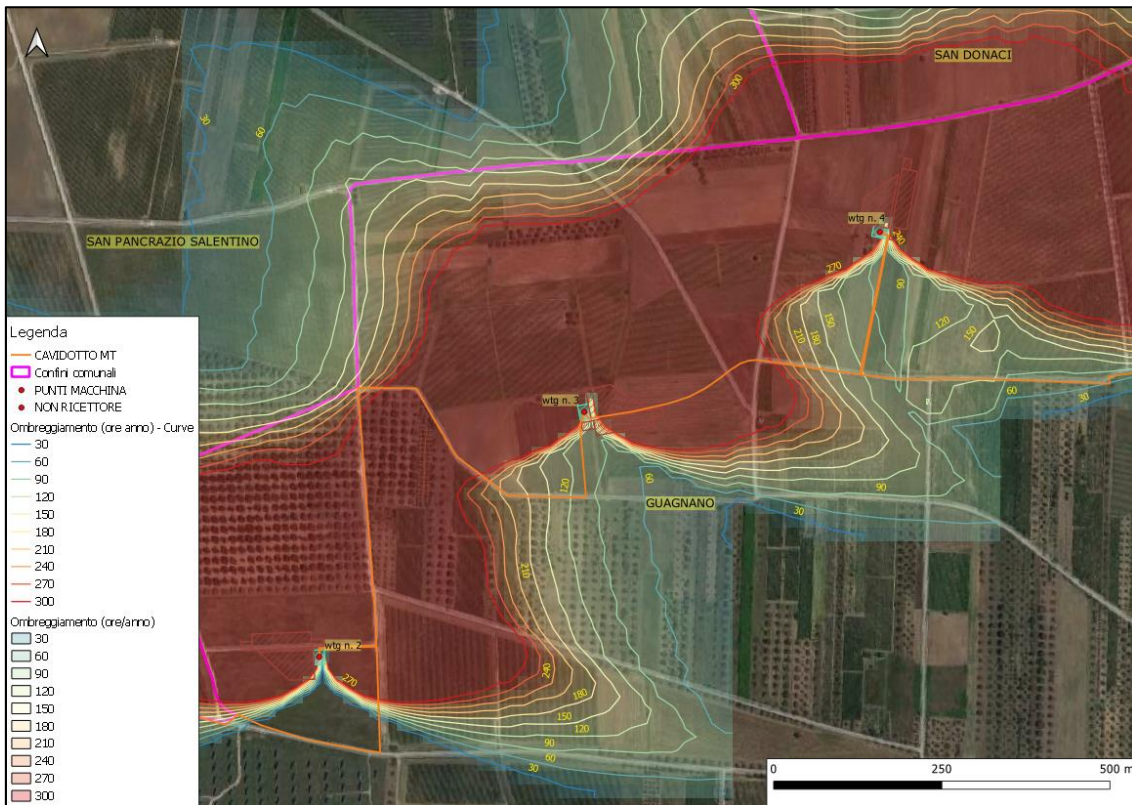
Si può quindi escludere che le opere in progetto possano apportare un significativo disturbo da shadow flickering sia alla viabilità che agli edifici individuati come ricettori.



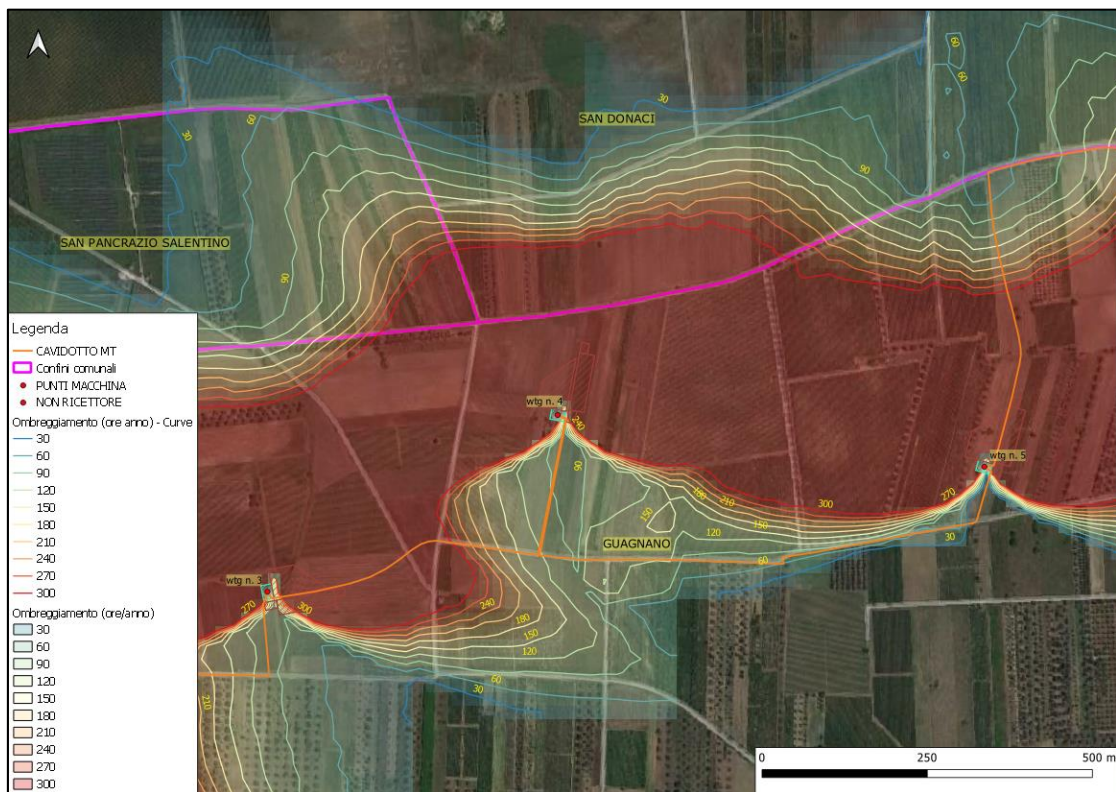
*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotto dalla WTG1. Si rileva la presenza di un impianto fotovoltaico, sul quale graverà un irrisorio ombreggiamento inferiore alle 30 ore/anno.*



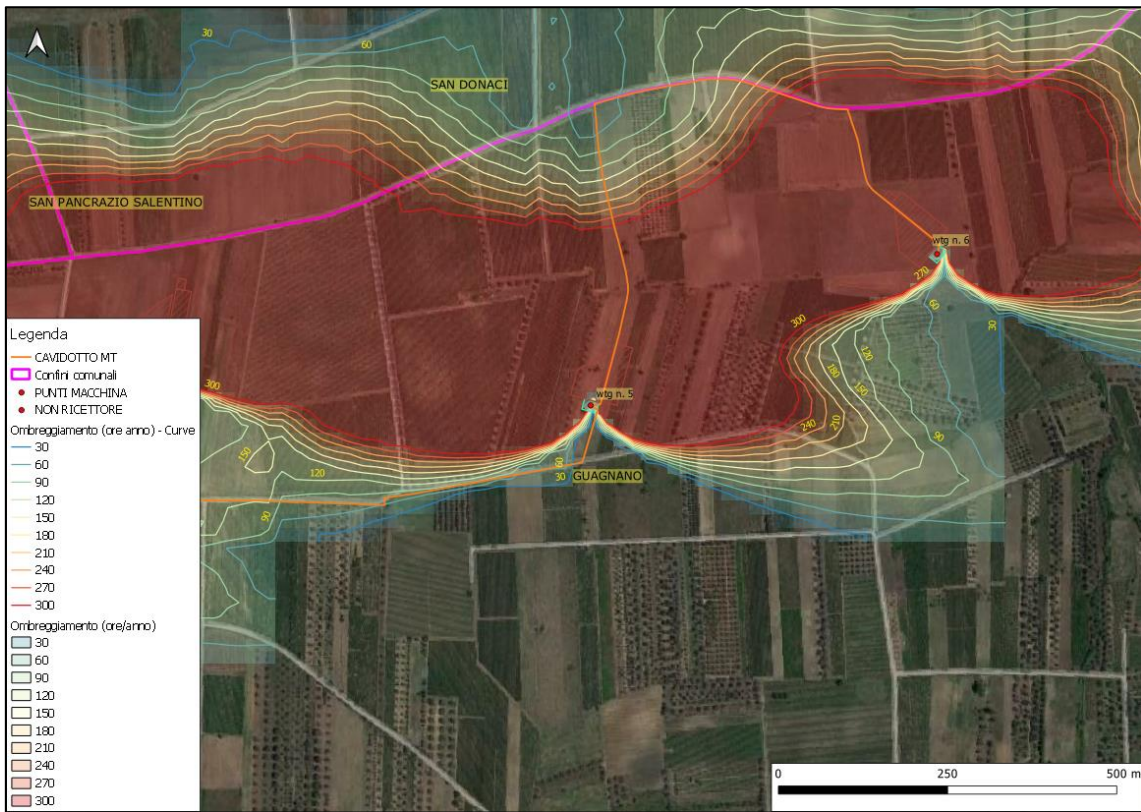
*Non ci sono edifici nell'area di shadow flickering indotto dalla WTG2. Si rileva la presenza di un impianto fotovoltaico, sui quali graverà un irrisorio ombreggiamento inferiore alle 30 ore/anno.*



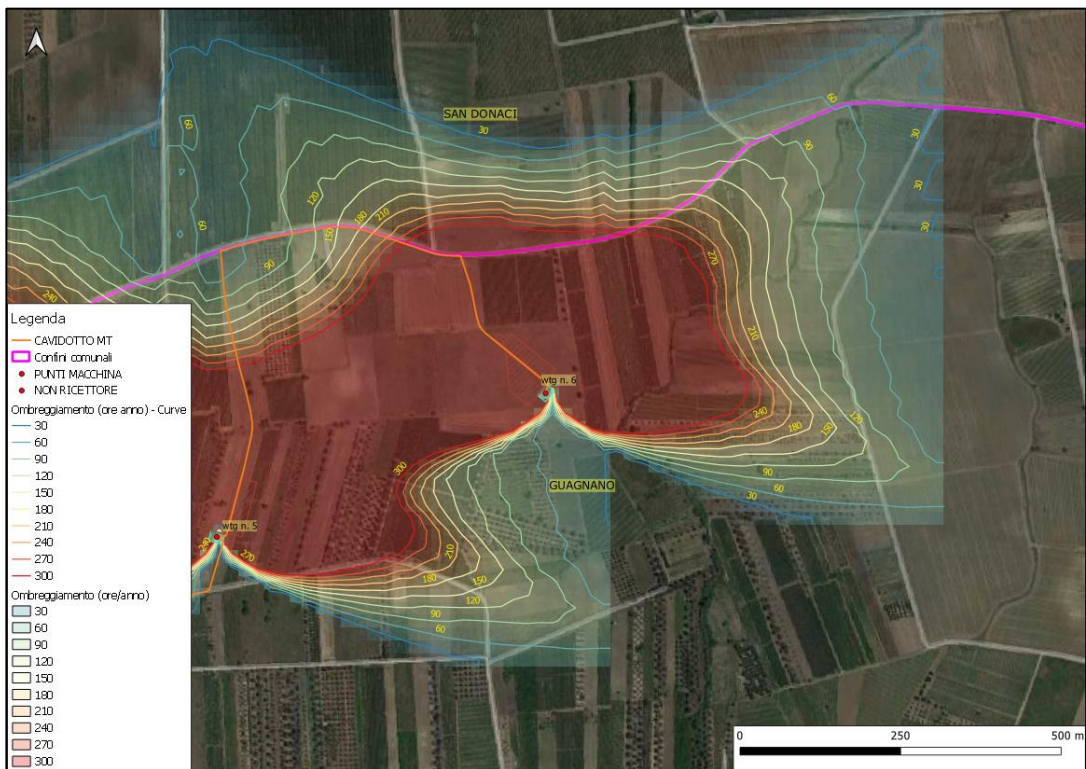
*Nell'area di shadow flickering indotto dalla WTG3 non ci sono edifici.*



*Nell'area di shadow flickering indotto dalla WTG4 non ci sono edifici*



*Nell'area di shadow flickering indotto dalla WTG4 non ci sono edifici*



*Nell'area di shadow flickering indotto dalla WTG4 non ci sono edifici*

## **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 ed in particolare piccoli appezzamenti a seminativo e uliveti. L'analisi delle comunità faunistiche presenti ha evidenziato il possibile utilizzo di tali aree da parte di numerose specie di passeriformi ma scarsi rapaci tra cui si cita 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 esercizio dell'impianto 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 chiropteri).

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

1. Disturbi dovuti al normale funzionamento dei generatori
2. Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche.
3. Sottrazione di habitat per le specie presenti

Va innanzitutto sottolineato che per evitare o ridurre al minimo i possibili impatti delle azioni sopra indicate, relative alla fase di esercizio dell'impianto sulla fauna e avifauna presente nel sito, sono state effettuate delle precise scelte progettuali:

- disponendo le WTG in un'unica fila, in posizione adeguatamente distante da qualunque area naturale protetta;
- disponendo le WTG a grandi distanze le une dalle altre e dagli altri impianti eolici esistenti ed autorizzati nell'area vasta;
- utilizzando macchine caratterizzate da un basso livello di emissione sonora durante le fasi di funzionamento;
- Infine, per ridurre al minimo il problema della sottrazione di aree trofiche, il progetto prevede opere di ripristino in modo da riportare lo stato dei luoghi il più possibile uguale alla situazione ante-operam minimizzano la perdita di coltivi in generale.

Fatte queste dovute premesse, si analizzano di seguito gli impatti sopra elencati.

La **collisione con le pale dei generatori** risulta essere un problema legato principalmente all'avifauna e non ai chiroterri.

La spiegazione di ciò sta nel fatto che per il loro spostamento queste specie hanno sviluppato un sistema ad ultrasuoni: i chiroterri 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 chiroterri possano subire impatti negativi dalla presenza dei generatori.

La stima a priori del numero potenziale di collisioni con un impianto eolico da parte dell'avifauna presenta numerose difficoltà tecniche intrinseche dovute principalmente all'elevato numero di variabili non calcolabili perché non costanti nel tempo. Il parametro che misura quanti uccelli o chiroterri muoiono contro le torri è espresso in individui morti/aerogeneratore/anno ed è ricavato dal numero di carcasse rinvenute ai piedi degli aerogeneratori, corretto con fattori di conversione che tengono presente l'attività dei divoratori di carogne, la tipologia territoriale, l'efficienza di ritrovamento della carcassa. Sebbene studi estensivi sulla avifauna e sulla chiroterro fauna siano disponibili dalla prima metà degli anni 90, ad oggi risulta di fatto impossibile ottenere dei metodi applicabili in tutte le differenti situazioni ambientali.

Si ritiene opportuno discutere in questa sede uno studio di Magrini del 2003, visto che è stato in più occasioni citato da parte di vari Comitati VIA provinciali a tale proposito. Questo studio riporterebbe che in un'area fino a 500 m dalle WTG si osserva una diminuzione del 95% della presenza di rapaci.

In realtà tale "studio" (si tratta in realtà di una singola paginetta di due colonne con considerazioni di carattere generale, il cui riferimento bibliografico completo è: MAGRINI, M.; 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. Avocetta 27:145) si limita a riferire che "Numerosi studi condotti da circa venti anni negli Stati Uniti ed in Europa, hanno verificato effetti negativi su popolazioni e comunità di uccelli causati dagli impianti eolici, consistenti in morte per collisione e perdita di Habitat [...] Alcuni studi hanno dimostrato diminuzioni fino al 95% del numero di individui presenti ed una perdita/disturbo di habitat fino a 500 metri dalle turbine".

Pertanto Magrini (2003) NON riporta affatto che in Italia si siano osservate diminuzioni di popolazione di rapaci del 95%, ma cita dei non meglio precisati studi riferiti agli Stati Uniti ed all'Europa. Non è noto quali e quanti siano questi studi, non è noto quali siano le località interessate e quindi le specie di avifauna interessate, non è noto quali siano gli impianti interessati (e quindi il numero delle torri, la spaziatura relativa, la velocità di rotazione...).

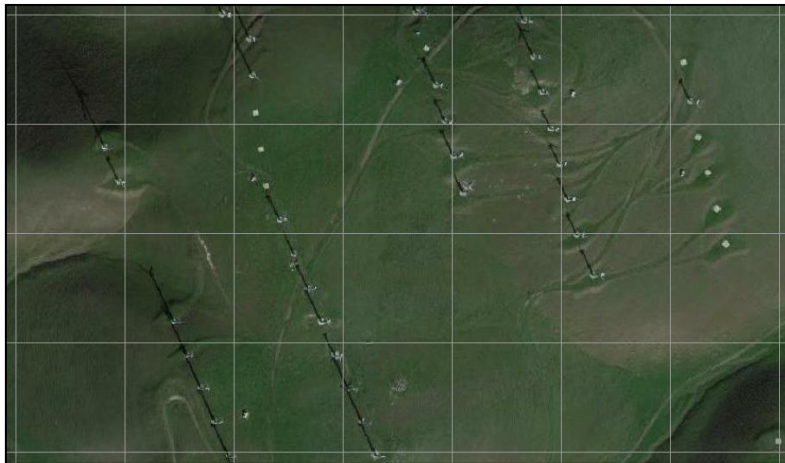
Si specifica che gli ipotetici studi citati nel 2003 e riferiti ai 20 anni precedenti, sarebbero riferiti necessariamente ad aerogeneratori di piccola taglia, localizzati tra loro molto vicini gli uni agli altri e con pale che ruotano ad una elevata velocità.

E' il caso ad esempio del famoso parco eolico di Altamont Pass, parco eolico statunitense situato presso il valico di Altamont, nella catena del Diablo, nella California settentrionale, per il quale nella medesima rivista dove è pubblicato l'intervento del Magrini citato, Allavena e Panella (Avocetta 27:144) riportano la perdita di 139 rapaci in un periodo di 11 mesi.

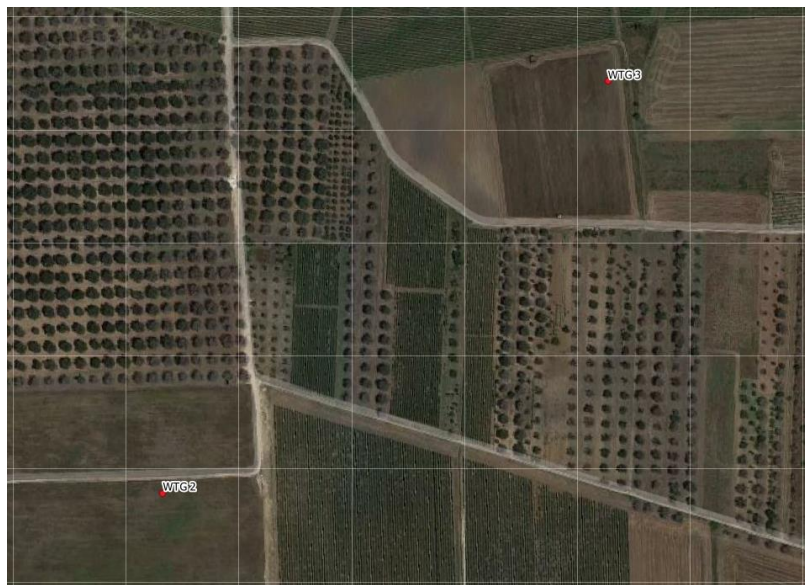
Ebbene, si tratta di un impianto composto da più di 4900 piccole turbine eoliche di vario tipo, spesso ubicate a distanze di poche decine di metri.

Per rendere l'idea di ciò di cui si parla, e di come l'impianto in progetto sia differente in maniera sostanziale ed evidente rispetto agli impianti di vecchia generazione per i quali, effettivamente, si osservavano collisioni con l'avifauna, si riportano di seguito due immagini riprodotte nella stessa scala (reticolo = 100 m).

- La prima è relativa ad una piccola porzione del parco eolico di Altamont Pass
- La seconda è relativa a due delle WTG del parco eolico proposto.



*Parco eolico di Altamont Pass*



*WTG n° 2 e 3 in progetto*



**Si conclude pertanto che gli studi disponibili e conosciuti agli scriventi che riportano osservazioni di grosse perdite di avifauna sono mal documentati e riferiti a situazioni completamente differenti da quella in esame.**

I progetti di impianti eolici di nuova realizzazione che per spaziatura reciproca delle WTG, altezza da terra e velocità di rotazione presentano caratteristiche nettamente differenti sono certamente estremamente meno impattanti sull'avifauna.

A conferma del fatto che non sono ipotizzabili impatti particolarmente rilevanti da parte degli aerogeneratori sui rapaci si riporta quanto scritto dall'ISPRA nel **Piano d'Azione Nazionale per il Grillaio**<sup>5</sup> (cfr. pag. 42-43)

*Ilñigo & Barov (2010) ritengono che la collisione con impianti eolici sia un alto fattore di impatto in Italia, ma ad oggi non esistono studi che possano confermare o smentire questa indicazione. In Francia, esistono alcuni casi di collisione e sperimentalmente le turbine eoliche per limitare l'impatto sono provviste di dissuasori acustici che, nonostante sembrino ridurre i casi di mortalità, non sono risolutivi (Pilard et al., 2016). Quindi va messo nel conto che localmente si possano verificare impatti mortali con le pale degli aerogeneratori. Il continuo e massiccio proliferare di centrali eoliche, anche in aree largamente frequentate dal grillaio - come nelle Murge, nell'Area delle Gravine in Puglia, in provincia di Foggia o nelle aree interne collinari della Sicilia - unito all'incremento numerico e l'espansione di areale registrata dalla specie, inducono a ritenere che tale potenziale impatto non sia particolarmente incisivo a livello di popolazione. **Inoltre, seppur non si possano escludere singoli casi di mortalità, osservazioni personali di cospicui numeri di grillaio, sia all'interno di centrali eoliche e, addirittura, al di sotto delle pale degli aerogeneratori, fanno ritenere basso, se non addirittura nullo, l'impatto indiretto dovuto ad abbandono di habitat idonei o ad un possibile ruolo di barriere artificiali ed ostacolo per gli spostamenti. A riprova di ciò, l'unica colonia nota per la Calabria insiste su manufatti posti nel perimetro di più centrali eoliche confinanti senza che queste abbiano limitato la colonizzazione della specie.***

Sebbene sia molto basso, ad ogni modo il rischio di collisione risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 170m, con lunghezza delle pale pari a c.ca 85 m), velocità di rotazione lenta del rotore nell'ordine della decina rpm, installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, 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.

---

<sup>5</sup> Disponibile al link:

[https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione\\_natura/Piano\\_Azione\\_Nazionale\\_Grillaio.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione_natura/Piano_Azione_Nazionale_Grillaio.pdf)

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore, ma, per opportuna semplificazione, 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<sup>6</sup>.

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	826	537
2	3	536	247
3	4	514	225
4	5	650	361
5	6	558	269

*Stima di prima approssimazione spazio libero minimo indisturbato per il volo tra aerogeneratori*

Non si osservano mai passaggi con campo indisturbato inferiori a circa 225 metri.

Relativamente **alla sottrazione di habitat** per le specie presenti, vale l'analisi svolta per la fase di cantiere.

In riferimento al degrado e perdita di habitat di interesse faunistico l'area interessata dalla realizzazione delle torri eoliche ricade totalmente su colture agricole ed in particolare seminativi. I terreni seminativi nelle aree di intervento e nelle aree adiacenti possono al più rappresentare delle aree trofiche utilizzate, soprattutto, da alcune specie di uccelli predatori.

Nelle aree di intervento non sono stati rilevati o censiti Habitat prioritari.

In sintesi, l'impatto derivante dall'occupazione complessiva di suolo e la relativa sottrazione di aree trofiche per l'avifauna, si ritiene tale trascurabile in ragione dell'ampissima disponibilità di terreni seminativi nell'area vasta libere da installazioni eoliche.

In conclusione, **gli impatti diretti in fase di esercizio possono essere ritenuti trascurabili** compreso il rischio di collisione a carico di specie volatrici in virtù della scarsa idoneità ambientale, della spaziatatura tra gli aerogeneratori e del basso affollamento nell'area vasta, e della relativa potenziale presenza di specie particolarmente sensibili (uccelli rapaci e migratori), **può essere considerato trascurabile.**

#### 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.

<sup>6</sup>Si ritiene il dato di 0,7 raggi un valore sufficientemente attendibile in quanto calcolato con aerogeneratori da oltre 16 rpm. Le macchine di ultima generazione ruotano con velocità comunque inferiori.

**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 assolutamente idoneo alla costruzione e non si evidenziano possibili problematiche di stabilità del terreno.

## **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.

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.<sup>7</sup>

Nella tabella seguente sono riportate le posizioni degli aerogeneratori e delle piazzole rispetto alle distanze di salvaguardia del reticolo idrografico.

N. WGT	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

<sup>7</sup> Cfr. Relazione idrologica

4	> 150 m	no	no	no	si	si
5	> 150 m	no	no	no	si	si
6	> 150 m	no	no	no	si	si

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

## **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 rinterri 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, 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>"*.

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

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

(i) *direttamente trascurabili* senza necessità di ulteriori approfondimenti oppure

(ii) 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.

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

---

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

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	
			g/h	g/s
	<i>g/tonnes fuel</i>	<i>kg gasolio/h</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 NOx un valore limite orario di 200 ug/mc
- per il PM10 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 PM10.

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.

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, come evidente anche dallo stralcio su ortofoto seguente, **non sono presenti ricettori in un raggio di almeno 500 metri dall'area di cantiere (si confronti quanto già detto a proposito dell'inquinamento acustico)**, distanza oltre 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 PM10 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 PM10 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 200 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.

## *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 pianeggiante;
- 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. La mappa, rappresentata nella figura successiva, fornisce 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 (6 WTG potenzialmente visibili), considerando le seguenti condizioni di calcolo:

- altezza WTG : 200 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;
- limite (imposto) areale di calcolo: 20km (come da linee guida del MIBAC).

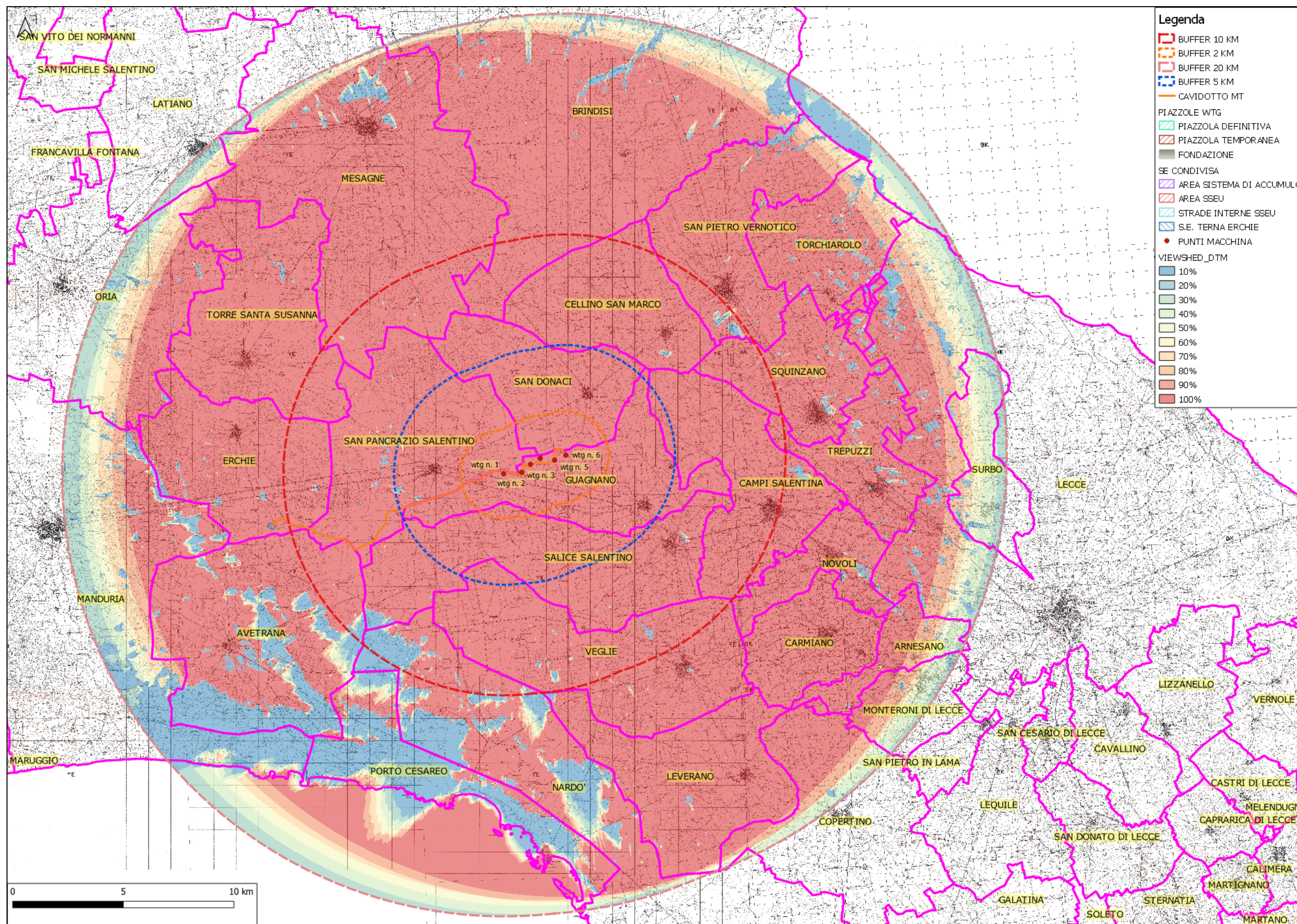


Fig. 0.1: Analisi di visibilità teorica dell'IMPIANTO IN PROGETTO su IGM: è stata considerata solo l'orografia senza l'uso del suolo.

Nella mappa sopra riportata è indicata con scala di colori da verde chiaro a rosso la percentuale di visibilità in ogni punto del territorio in un raggio di 20 km.

Le zone in rosso corrispondono a zone in cui – se non fossero presenti elementi di schermatura visiva di origine naturale (vegetazione) ed antropica (centri abitati) - sarebbe visibile l'intero impianto. Tali aree corrispondono sostanzialmente con l'intero dominio di calcolo ad eccezione della porzione sud ovest della AVI, in quota sull'altopiano murgiano, nella quale l'impianto è "oscurato" alla vista dall'orografia.

#### VISIBILITA' E USO DEL SUOLO

Per una valutazione più accurata si è quindi reso necessario:

- aggiungere al rilievo orografico DTM le caratteristiche relative all'uso del suolo (fonte SIT Puglia, anno 2011) valutando l'effetto schermante di ogni categoria di ostacolo/vegetazione come di seguito specificato:
  - o *Uliveti e frutteti*, caratterizzati da un'altezza media compresa tra i 5m s.l.t. ed i 6m s.l.t.: un osservatore, in prossimità dell'area ad uliveto, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dalle alberature interposte lungo la linea di vista osservatore - impianto;
  - o *Boschi con alberature ad alto fusto*, di altezza media pari 15m s.l.t. Un osservatore che si trovi all'interno dell'area occupata dai boschi o in prossimità di questa, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dagli alberi interposti lungo la linea di vista osservatore - impianto;
  - o *Tessuto residenziale urbano*: altezza media compresa tra i 4m s.l.t. e i 12m s.l.t.: un osservatore, in prossimità dei centri urbani o all'interno di essi, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dagli edifici interposti lungo la linea di vista osservatore – impianto;
  - o *Tessuto residenziale sparso*, di altezza media 7 m s.l.t.: un osservatore, in prossimità di nuclei abitativi sparsi, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dagli edifici interposti lungo la linea di vista osservatore – impianto. Inoltre tali aree risultano generalmente costituite da fabbricati comprensivi di giardini con alberature, che costituiscono un'ulteriore barriera visiva per un osservatore posto nelle vicinanze;
  - o *Insedimenti industriali, commerciali, artigianali, produttivi agricoli* di altezza media 10m s.l.t.: un osservatore, in prossimità di aree industriali, caratterizzate da strutture di dimensioni rilevanti, subirà l'effetto di schermatura visiva indotto dai capannoni interposti lungo la linea di vista osservatore – impianto;
  - o *Vigneti*: mediamente 2 mt slt. La particolarità dei vigneti della zona è il metodo di conduzione: molto spesso sono allevati a tendone con altezze anche superiori a due metri.
- ricostruire la geometria degli elementi di impianto;
- effettuare l'analisi di intervisibilità delle opere d'impianto, considerando le altezze in m s.l.t.;

- simulare il punto di vista di un generico osservatore ed analizzare la visibilità relativa dell'impianto proposto.

L'estensione del bacino è computata in base alle leggi dell'ottica geometrica e alle caratteristiche di propagazione della luce visibile nell'atmosfera locale. La procedura di calcolo per la determinazione del bacino di visibilità risulta onerosa in termini computazionali, poiché comporta il tracciamento di tutte le linee di vista che possono estendersi e propagarsi a 360° a partire dal "bersaglio" (ciascun punto campione), considerando anche gli ostacoli e quindi delle barriere schermanti esistenti.

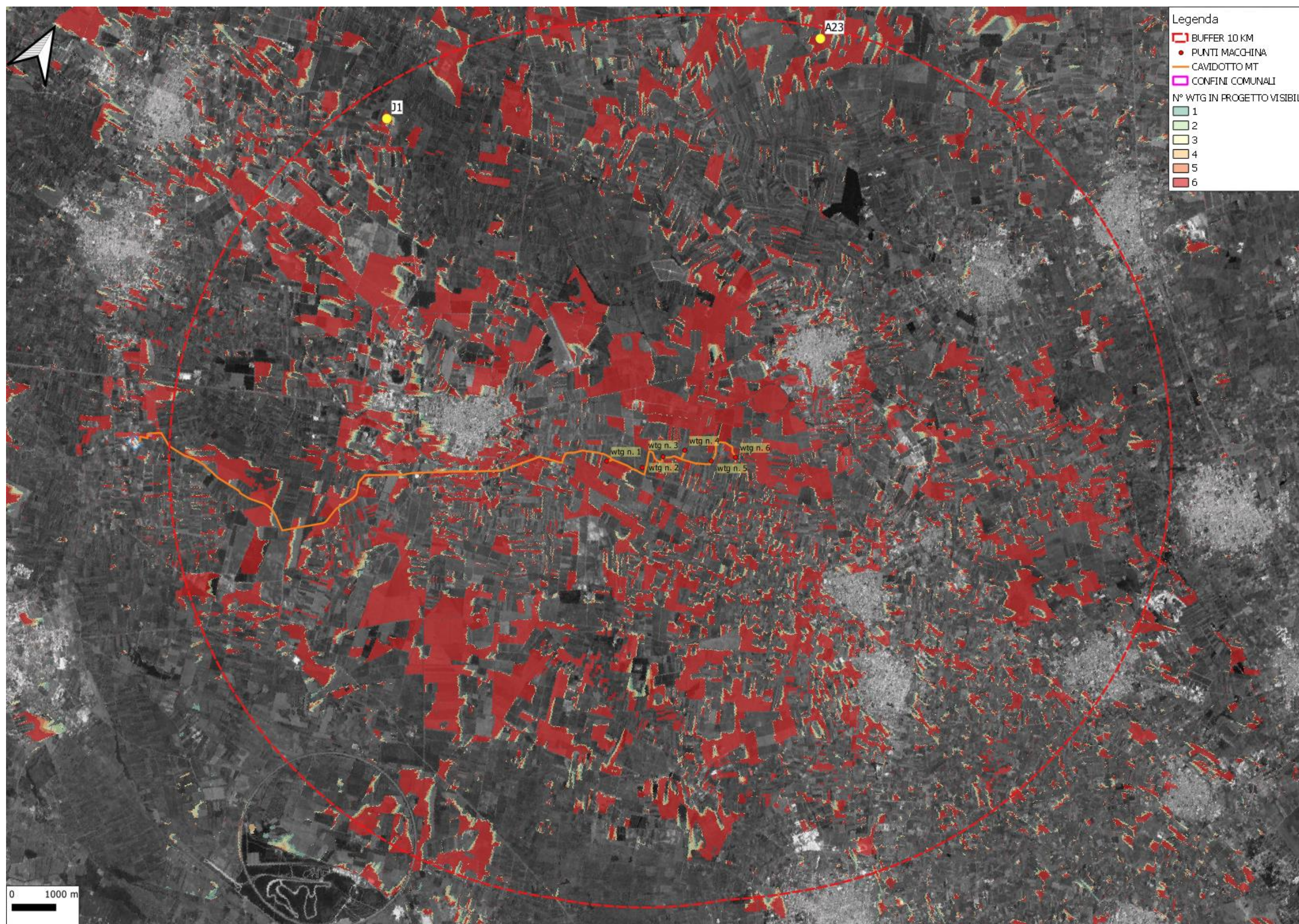
Il bacino di visibilità è ovviamente determinato e condizionato anche dalle condizioni meteo climatiche, oltre che da quegli elementi isolati, quali serre, alberature stradali e poderali, viali, edifici isolati, ecc, il cui effetto schermante non è stato considerato nella simulazione effettuata, per ragioni legati agli oneri computazionali ed alla mole di informazioni da gestire.

Pertanto il bacino di visibilità (ovvero le aree colorate, non bianche, nelle mappe qui rappresentate) così calcolato risulta, così come verificato in campo, più esteso di quanto lo sia in realtà. Esso comunque costituisce un valido strumento per l'individuazione delle aree potenzialmente interessate dall'impatto visivo legato all'impianto. Queste sono state oggetto di rilievi in campo mirati e dedicati alla valutazione reale della visibilità delle opere in progetto nonché all'analisi del territorio ed alla definizione della percezione dell'impianto all'interno del bacino visivo.

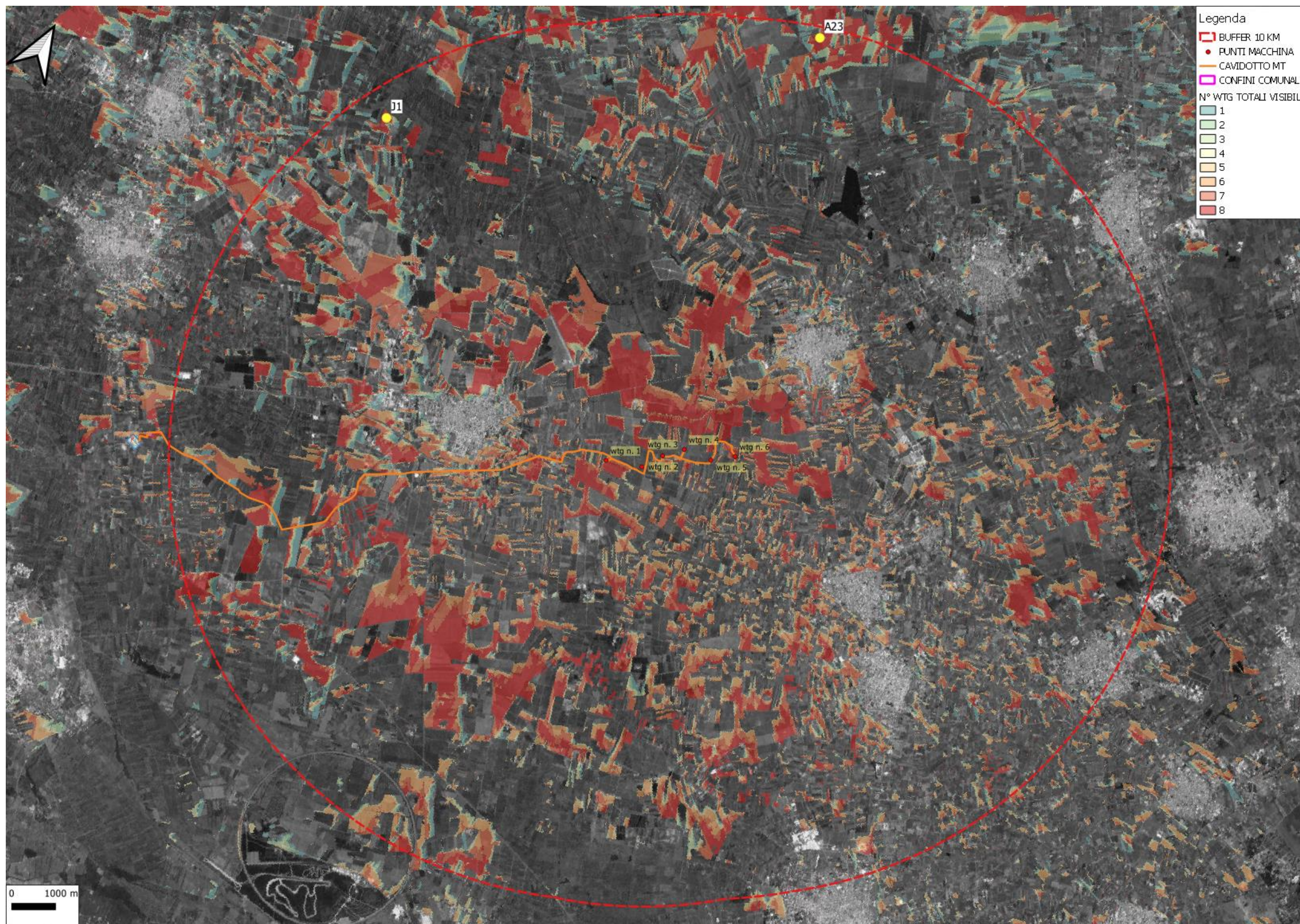
Lo studio condotto ha portato alla determinazione delle zone da cui l'impianto sarà maggiormente visibile ed all'acquisizione di idonee riprese fotografiche utili alla realizzazione delle fotosimulazioni ed alla definizione e quantificazione dell'impatto visivo indotto dalle opere d'impianto.

È stata quindi condotta una analisi quantitativa per ricavare la mappa di intervisibilità relativa all'impianto in progetto, considerando l'uso del suolo. La mappa, rappresentata nella figura successiva, fornisce la distribuzione della visibilità delle WTG all'interno dell'area vasta d'indagine (AVI=10 km) e anche fino alla distanza di 20 km, secondo la legenda espressa con una scala di colori che va dal trasparente (0 impatto visivo nullo), al verde chiaro (1 WTG potenzialmente visibile) al rosso (tutte le WTG potenzialmente visibili), considerando le seguenti condizioni di calcolo:

- altezza punti campione : 200 m s.l.t.;
- altezza dell' osservatore: 1,6 m s.l.t.;
- base di calcolo: orografia+ uso del suolo (2011);
- campo visuale di 360° in ogni punto del territorio;
- limite (imposto) areale di calcolo: 20km (ampiamente sovrabbondante, vista la ampiezza della AVI - Area Vasta di Indagine così come definita dalle Linee Guida Nazionali. pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori, ovvero 10 km).



Analisi di visibilità dell' IMPIANTO IN PROGETTO su ortofoto: è stata considerata l'orografia e l'uso del suolo.



*Analisi viewshed cumulativa delle 6WTG di progetto e degli aerogeneratori autorizzati denominati A23 e J1.*

Nelle mappe sopra riportate è indicata, con scala di colori da verde chiaro a rosso, la percentuale di turbine visibili rispetto al massimo di 6 in ogni punto del territorio in un raggio di 20 km.

E' evidente, rispetto alla mappa che mostrava la visibilità teorica senza uso del suolo, come la visibilità delle WTG **venga drasticamente ridotta dalla copertura del suolo** (in particolare alberi di frutta, ad alto fusto ed uliveti), ed assuma, in generale, un aspetto estremamente frammentato e dalla elevata dispersione.

Come si evince dalla mappa, la presenza al suolo di edifici o vegetazione, a basso ed alto fusto, contribuisce ad annullare quasi completamente l'impatto visivo: l'effetto è evidente in tutte le direzioni.

*Dall'analisi viewshed cumulativa, invece, si deduce che dal punto di vista visivo le torri in progetto non impattano. Confrontando le due analisi viewshed su base DSM, con e senza impianti esistenti nell'AVI, la variazione delle simulazioni è minima.*

#### **PUNTI DI OSSERVAZIONE SENSIBILI**

Il territorio compreso nell'area di indagine è da sempre caratterizzato dalla quasi totale messa a coltivo dei campi con prevalenza di vite, ulivo e frutteti. Rarefatta la presenza di realtà agricole produttive di grandi dimensioni e di terreni seminativi condotti per cerealicoltura.

La particolare morfologia del sito è ben rappresentata dal caratteristico andamento pianeggiante i cui confini, debolmente segnati dal reticolo idrico afferente le lame, sono praticamente non riconoscibili data l'elevata copertura del suolo.

I campi coltivati presentano differenze cromatiche dovute alle differenti colture (viti, ulivo, frutteti) e restituiscono un paesaggio agricolo dalla trama a maglia medio piccola, inframmezzata da piccoli appezzamenti condotti a seminativo e sporadiche masserie dirute e realtà produttive agricole. Quasi assenti gli allevamenti e le patch boschive con alberi ad alto fusto medio grandi.

Non sono presenti rilievi collinari nell'area di sito.

All'interno dell'area vasta di indagine (AVI = 10 km) è presente una estesa rete stradale composta da alcune strade provinciali a traffico ridotto, da strade comunali asfaltate o in sterrato in buone condizioni, percorribili talvolta con difficoltà in condizioni di tempo piovoso.

Con riferimento all'impatto visivo, all'interno dell'area vasta di indagine si è valutata l'esistenza di eventuali punti di osservazione sensibili: punti di vista significativi, ossia localizzazioni geografiche che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono da considerarsi sensibili all'impatto visivo indotto dall'inserimento degli impianti eolici nel paesaggio (borghi abitati, singolarità di interesse turistico, storico archeologico, ecc).

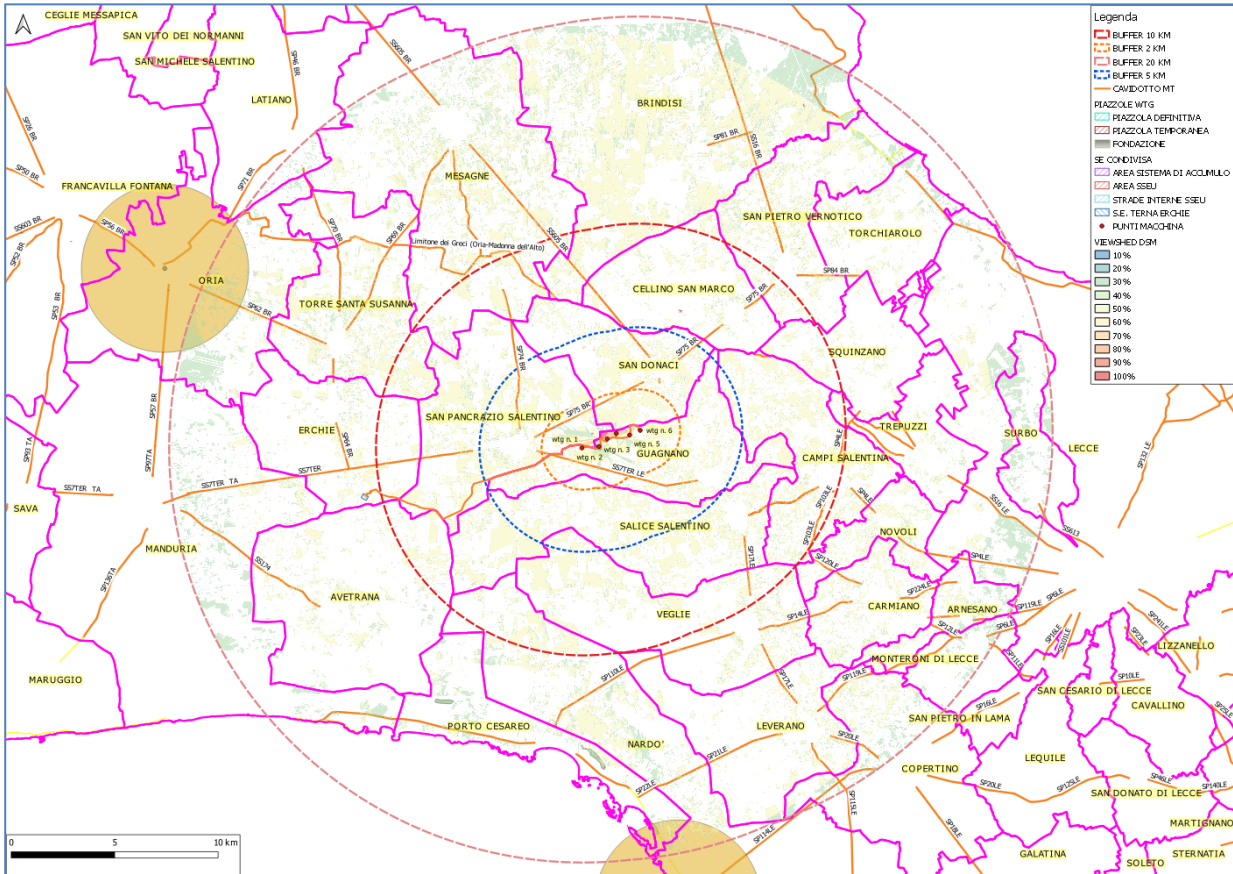
Il sito d'installazione ricade interamente all'interno del comune di Guagnano, con le opere di connessione che si estendono nei comuni di San Pancrazio Salentino ed Erchie.

All'interno del raggio di azione di 20 Km non vi è la presenza di punti panoramici.

Il centro dei punti di osservazione del cono visivo del Castello di Oria e di Porto Selvaggio sono posti al di fuori del buffer dei 20 Km dall'area di impianto.



Si evidenzia che l'impianto non è ubicato all'interno di coni visuali (10 km) relativi ai punti panoramici del PPTR. Il più vicino cono visuale è quello relativo al Castello di Oria, distante oltre 22 km, dal quale l'impianto non sarà visibile. Si propone di seguito un inquadramento su scala ampia per la valutazione delle distanze.



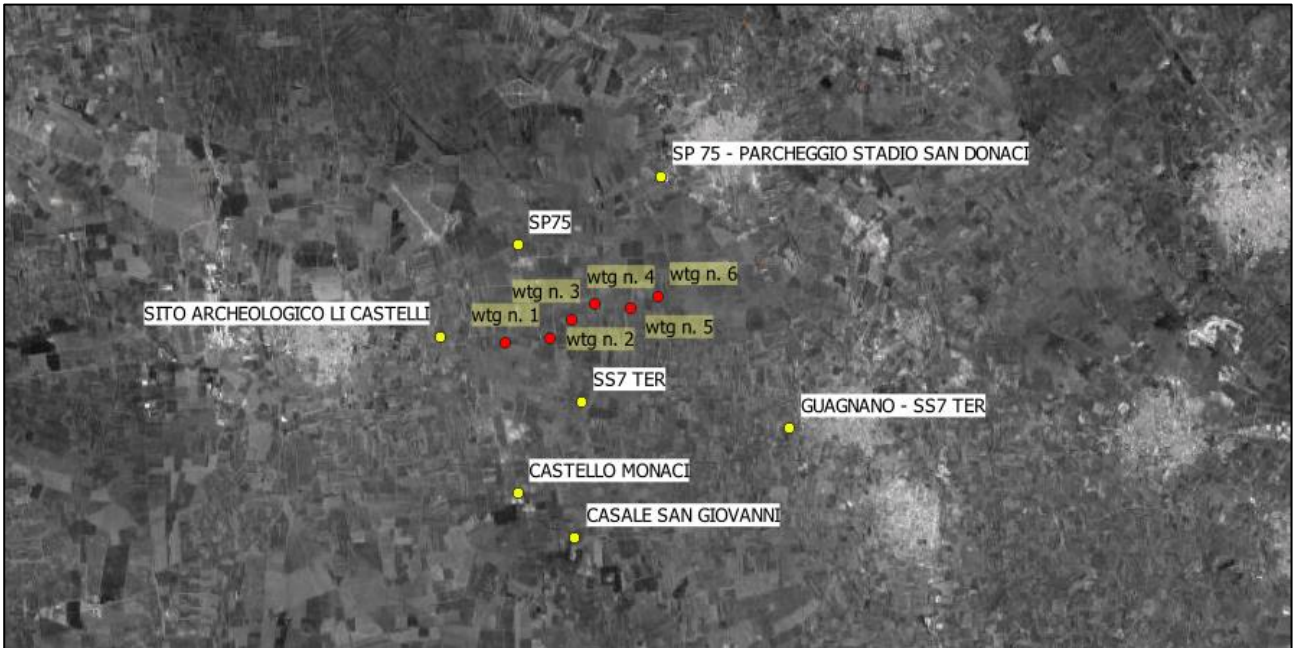
*Inquadramento su scala ampia del parco eolico in progetto: in evidenza i punti panoramici ed i coni visuali del PPTR*

**Avendo escluso la presenza di:**

- **Rilievo collinari**
- **Singolarità orografiche**
- **Punti panoramici tutelati dal PPTR**

I punti prescelti sono i seguenti e sono riportati nella cartografia seguente (IN GIALLO) rispetto alle posizioni delle WTG (IN ROSSO):

- Sito archeologico Li Castelli;
- SP75;
- SP75- Parcheggio dello stadio di San Donaci;
- SS7TER – Guagnano;
- SS7 TER;
- Castello Monaci
- Casale San Giovanni.



*Fig. Punti di presa per la realizzazione delle foto-simulazioni post operam delle WTG*

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



Stato ante operam dal punto di vista del sito Archeologico "Li Castelli"



Stato post operam dal punto di vista del sito Archeologico "Li Castelli"



Stato Ante operam dal punto di vista della "SP75"



Stato post operam dal punto di vista della "SP75"



Stato Ante operam dal punto di vista della "SP75 - Parcheggio stadio San Donaci"



Stato Post operam dal punto di vista della "SP75 - Parcheggio stadio San Donaci"



Stato Ante operam dal punto di vista da "Guagnano - SS7 TER"



Stato Post operam dal punto di vista da "Guagnano - SS7 TER"



Stato Ante operam dal punto di vista della "SS7 TER"



Stato Post operam dal punto di vista della "SS7 TER"



Stato Ante operam dal punto di vista di "Castello Monaci"



Stato Post operam dal punto di vista di "Castello Monaci"





Stato Ante operam dal punto di vista di "Casale San Giovanni"



Stato Post operam dal punto di vista di "Casale San Giovanni"

Come è possibile osservare sia dalle immagini ante operam panoramiche che da quelle post operam, il territorio ospitante le WTG è totalmente pianeggiante. Questo fattore è una caratteristica positiva, dal momento che non sono presenti balconi naturali o punti di osservazione sollevati dai quali l'impianto sarebbe visibile nella sua interezza.

Al contrario, comunque ci si muova nel territorio le WTG non saranno mai visibili per intero, ma solo parzialmente, per la parte superiore del rotore, come testimoniato dai foto-inserimenti.

Questo accade perché pressoché ovunque nel territorio sono presenti ostacoli visivi (alberi, vigneti ed edifici) che, sebbene di altezza sensibilmente inferiore a quelle dagli aerogeneratori, si trovano molto vicini all'osservatore.

Inoltre rispetto a nessun punto di osservazione si verificherà il cosiddetto "effetto selva": non ci sono posizioni nelle quali infatti una pluralità di aerogeneratori sono osservabili in sovrapposizione prospettica ingombrando il campo visivo dell'osservatore.

Gli aerogeneratori sono infatti disposti in maniera ordinata e regolare, su un'unica schiera.

Solo nel caso del punto di vista del sito Archeologico "Li Castelli" si osserva una sovrapposizione prospettica degli aerogeneratori, tuttavia l'angolo visivo impegnato dall'intero impianto eolico è così limitato che l'impatto può certamente dirsi contenuto.

## 2 CONCLUSIONI IMPATTO VISIVO

In 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 drasticamente mitigato:
  - dalla copertura naturale che il territorio agricolo offre, grazie alla componente dell'uso del suolo, in particolare l'estesa presenza di uliveti e frutteti ed alberature stradali;
  - 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 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 dei campi, fabbricati e residenze agricole, alberi isolati ed elementi distribuiti sul territorio quali cabine elettriche, capannoni e strutture antropiche autorizzate e realizzate post 2011, fino al marzo 2021;
- II. l'impianto in progetto è compatibile con le regole di riproducibilità delle invariati di cui alla sez. B delle schede d'ambito, ed in particolare non altera o pregiudica i principali lineamenti morfologici;
- 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, sull'insieme delle strade a valenza paesaggistica 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 coni visuali ed ai punti sensibili.

#### VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

E' stata eseguita una ricognizione in campo – dettagliatamente descritta nell'elaborato dedicato.

Nel corso del lavoro sul campo è stata presa in esame una porzione di territorio estesa su una superficie totale di circa 2,11 Km<sup>2</sup> (211 ha circa).

Rispetto al totale della superficie presa in considerazione per l'indagine, è stata effettivamente indagata un'area pari a circa 202 ettari, corrispondente al 95,7% circa dell'area totale. Risulta, quindi, non indagata una porzione territoriale pari ad una superficie di circa 9 ettari equivalente al 4,3% circa dell'area presa in esame, corrispondenti a particelle a visibilità nulla, cioè totalmente coperte da vegetazione, non accessibili o sulle quali sono presenti manufatti.

Al fine di delineare un quadro più completo, si è indagata un'area più vasta rispetto ai terreni interessati dalle opere in progetto:

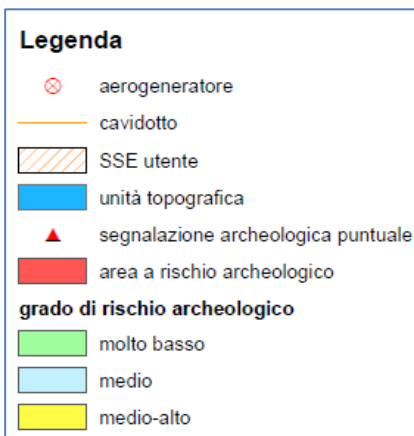
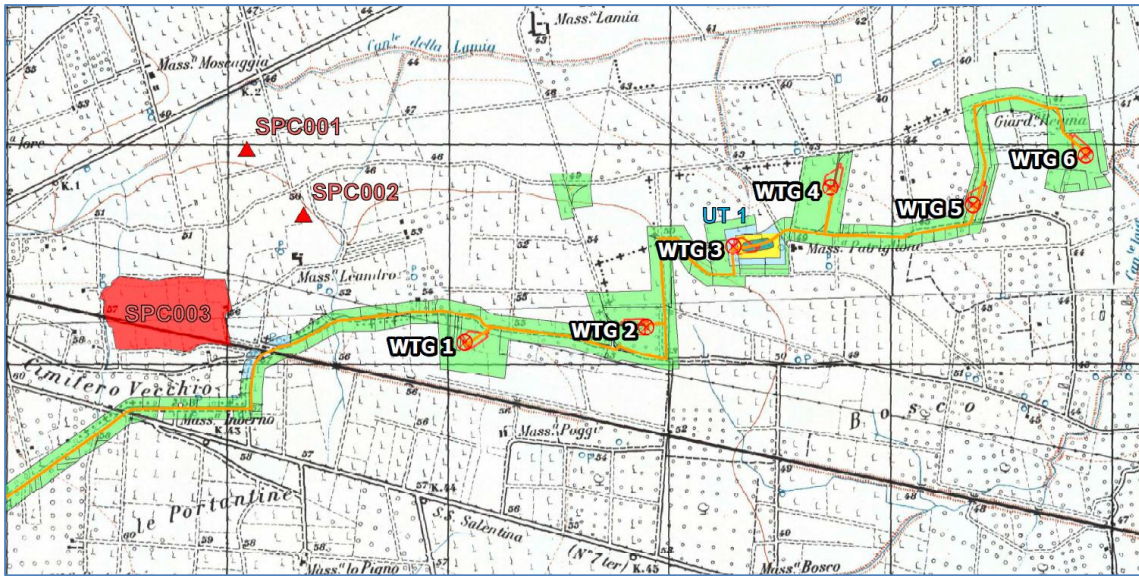
per quanto riguarda i cavidotti, è stata indagata una fascia larga circa 100 m, applicando dunque un buffer di 50 m dal tracciato del cavidotto.

per quanto concerne invece gli aerogeneratori, il buffer applicato è di circa 200 m dal punto in cui ricade l'aerogeneratore

La ricognizione ha permesso di restituire la seguente carta del rischio archeologico.

L'unico aspetto degno di attenzione è la presenza di materiale disperso in prossimità dell'area di installazione della WTG 3. *(Il materiale si distribuisce in modo uniforme ed è costituito da frammenti laterizi di dimensioni centimetriche (40%), mentre la ceramica è costituita da frammenti che possono essere ricondotti all'età romana, con un range cronologico che va dal I sec. al IV sec. d.C., con un picco nel corso dell'età tardoantica.).*

Carta del rischio archeologico – Stralcio fuori scala



## 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 stabilisce (art. 17 c. 3) 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.

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 come mostrato nella cartografia allegata non vi sono ricettori sensibili nel raggio di 500 m dall'area di installazione degli aerogeneratori ed oltre 700 metri dal più vicino tratto di viabilità ove transiteranno i componenti 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;
- rotor con particolare estremità di pala;
- rotor 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.

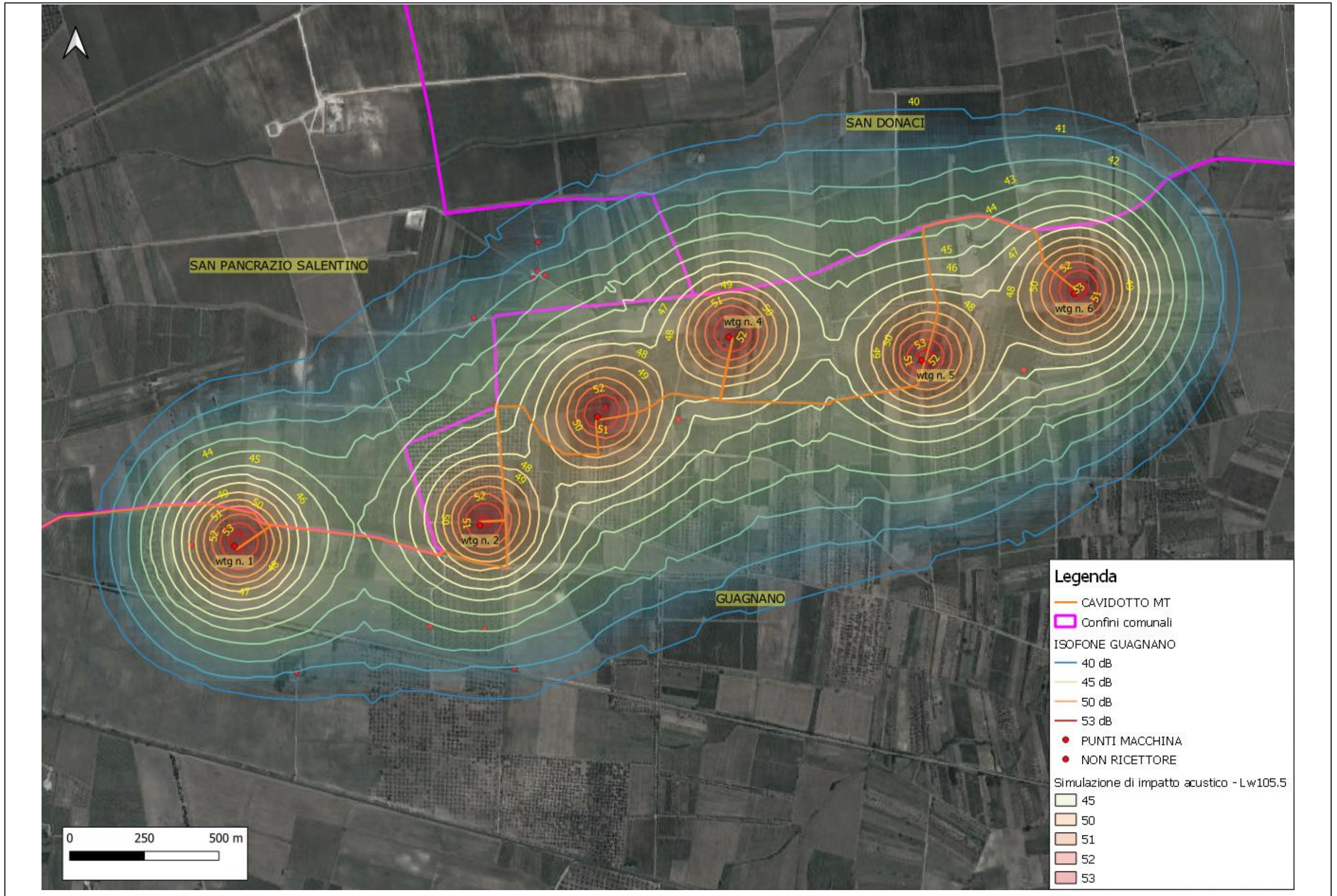
È stata eseguita una modellazione numerica dell'impatto acustico degli aerogeneratori, i cui risultati sono riportati di seguito in forma grafica. Si sottolinea che le simulazioni sono riferite alla macchina operante senza regolazioni sul rumore emesso e, quindi, nelle condizioni di massima emissione acustica.

**Nell'area di influenza acustica degli aerogeneratori NON sono presenti edifici che possono considerarsi ricettori sensibili.**

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 8,5 m/s (LW 105.5 dB)



## 2. CAMPI ELETTRICI ED ELETTROMAGNETICI

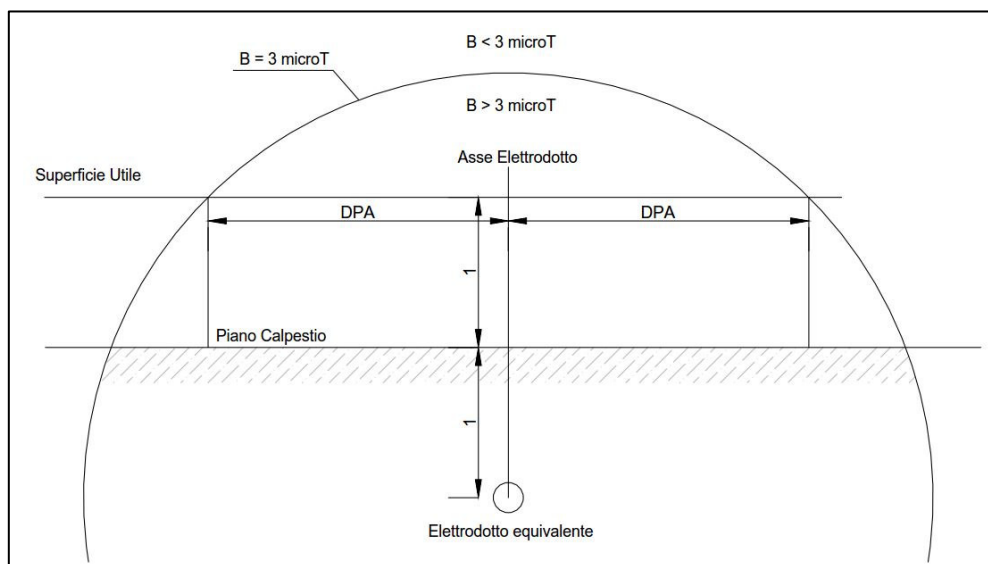
### IMPATTO ELETTROMAGNETICO DEI CAVIDOTTI INTERRATI MT

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	Partenza	Arrivo	Elettrodotti	Corrente [A]
T1	WTG 06	WTG 05	6	115,5
T2	WTG 05	WTG 04	5	231,0
T3	WTG 04	WTG 03	4	346,6
T4	WTG 03	WTG 02	3	462,4
T5	WTG 02	WTG 01	2	587,2
T6	WTG 01	SSEU	1	711,8

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	DPA [m]	Induzione Res. [ $\mu$ T]
T1	0	2,40
T2	1	2,95
T3	2	2,87
T4	3	2,41
T5	4	2,01
T6	4	2,43

Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi è alcun rischio di esposizione ai campi elettrici mentre, per quel che concerne i campi magnetici, anche per le tratte aventi la maggiore corrente di impiego risultante, la fascia di rispetto risulta essere al massimo pari a 4 m, per cui l'area ritenuta pericolosa ricadrà verosimilmente tutta all'interno dell'infrastruttura stradale lungo cui è posato l'elettrodotto, ove è poco probabile 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.

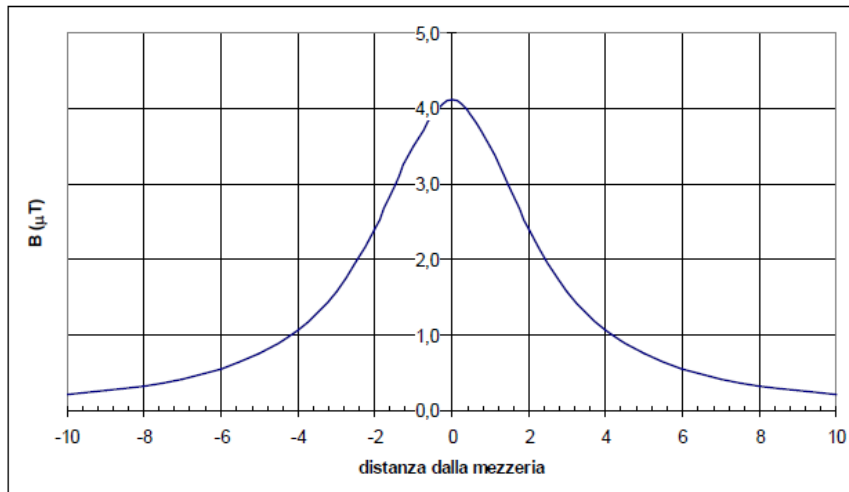
Tuttavia nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il campo elettrico nullo ovunque. Pertanto il rispetto della normativa vigente in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Di seguito viene esposto il grafico dell'andamento dell'induzione magnetica rispetto all'asse dell'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 a trifoglio, ad una profondità di 1,5m, 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, in oggetto di studio).

La configurazione dell'elettrodotto e quella in assenza di schermature, distanza minima dei conduttori dal piano viario e posa a trifoglio dei conduttori. In 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. Il limite di 3  $\mu$ T si raggiunge nel caso peggiore ad una distanza dall'asse linea di circa 1,5m.



*Andamento dell'induzione magnetica prodotta dalla linea in cavo esercito a 150 kV*

Il tracciato di posa dei cavi 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) intorno ad esso, per distanze molto più elevate di quelle calcolate

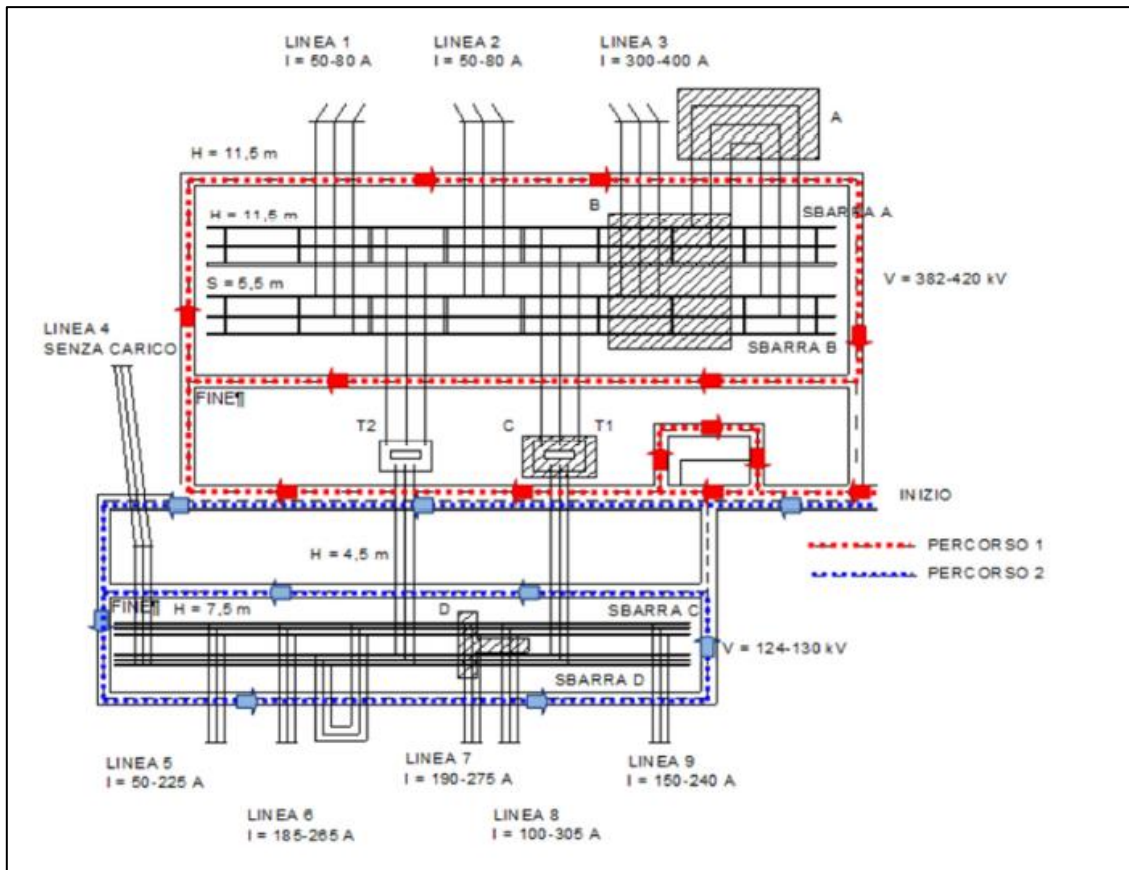
### **IMPATTO ELETTROMAGNETICO SSE UTENTE**

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.

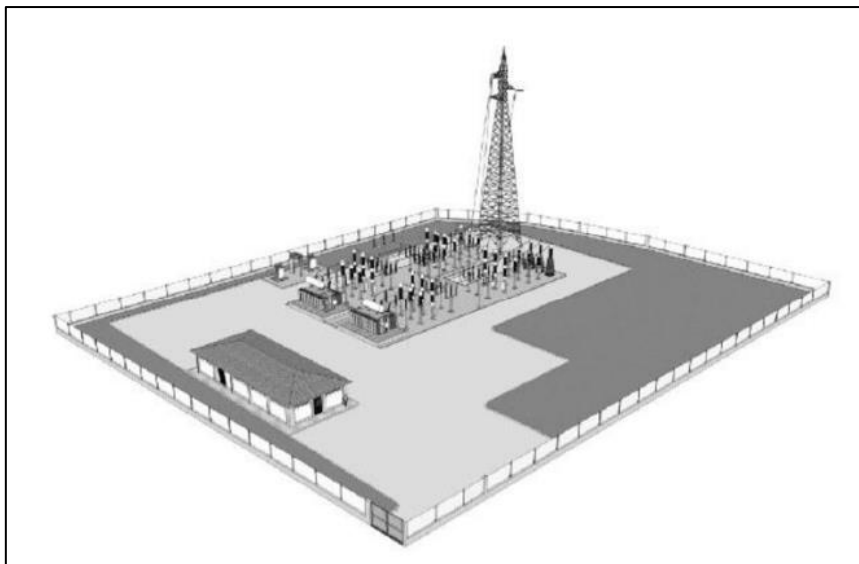
Si rileva che nell'area della SSEU, normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

A scopo cautelativo, si riporta uno studio specifico condotto su una Stazione di Trasformazione 380/150 kV esercita, quindi, 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 delle presente Relazione.

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 1 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 ( $\mu$ T)		
		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*

## **5. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE**

### **a. CONFRONTO TRA LE TECNICHE PRESCELTE 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 la loro realizzazione, uso e manutenzione non intralci la circolazione dei veicoli sulle strade garantendo l'accessibilità delle fasce di pertinenza della strada. In ogni caso saranno osservate tutte le norme tecniche e di sicurezza previste per il corretto inserimento dell'opera.

Di seguito saranno rappresentate le principali ragioni che, nell'analisi delle alternative progettuali, compresa l'alternativa zero, hanno condotto alle scelte progettuali adottate.

### **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 detto, l'impianto si configura come tecnologicamente avanzato, in speciale modo in riferimento agli aerogeneratori scelti, 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 concezione del progetto, dettagliatamente esposta nel paragrafo dedicato del presente SIA, ha tenuto conto opportunamente di svariati fattori tecnici ed ambientali, e si ritiene pertanto 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 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, 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, 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, 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, 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, l'aerogeneratore che consenta il raggiungimento del miglior compromesso tra questi elementi di valutazione.

#### **e. RELATIVE ALLA UBICAZIONE**

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 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.

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 vicinanza della stessa alla stazione RTN di connessione alla rete elettrica indicata dal gestore di rete 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.

Con riferimento alla presenza di habitat tutelati, le analisi condotte hanno mostrato che l'area di impianto non ricade in perimetrazioni in cui sono presenti habitat soggetti a vincoli di protezione e tutela, né beni storici – monumentali ed archeologici, così come si rileva dalla cartografia di riferimento esistente.

In riferimento alla cartografia SIT Puglia delle aree non idonee all'installazione di impianti da FER (ai sensi del R.R.24/2010), si rileva che le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori e delle opere per la connessione elettrica (sottostazione elettrica di trasformazione e consegna) non ricadono all'interno di aree non idonee.



## **f. RELATIVE ALLA DIMENSIONE**

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 dettati dall'esigenza di tutelare elementi importanti nelle finalità di salvaguardia dell'ambiente e dell'equilibrio ecosistemico.

La definizione del layout di impianto è dettata tecnicamente dalla considerazione dell'ingombro fluidodinamico proprio di ciascun aerogeneratore, degli effetti di interferenza fluidodinamica tra le WTG che da esso scaturisce, degli effetti fluidodinamici dovuti alla morfologia del territorio, inteso sia come andamento orografico che copertura del suolo (profili superficiali).

Questi ultimi inducono regimi di vento e turbolenza tali da richiedere 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 un notevole deficit nel rendimento e produzione elettrica delle macchine. Con riferimento all'ingombro fluidodinamico e all'interferenza tra le macchine che da esso scaturisce, responsabile come accennato di inficiare il corretto funzionamento delle macchine e di indurre notevoli stress meccanici con conseguenze gravi in termini di vite utile dell'impianto, il layout deve essere definito in maniera tale da garantire il massimo rendimento degli aerogeneratori, in termini di produttività, di efficienza meccanica e di vita utile delle macchine.

Oltre che a criteri puramente tecnici, il corretto inserimento dell'impianto eolico 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 inserimento di tali tipologie di opere nel contesto territoriale prescrivono distanze minime da rispettare, distanze che ovviamente rientrano nella corretta progettazione.

## **g. 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, sia in termini di impatto ambientale che in termini di positivi effetti derivanti dalla realizzazione dell'opera e delle 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:

- 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 che non si otterranno con l'alternativa 0 è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti.

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 CO2 (anidride carbonica);
- 1,4 g/kWh di SO2 (anidride solforosa);
- 1,9 g/kWh di NOx (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 92,69 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

Produzione annua	numero di anni	Produzione vita utile	
		GWh	kWh
92.69	25	2317.25	2 317 250 000

Inquinante	Tasso di emissione	Emissioni cumulate evitate
	g/kWh	tons
CO2	483	1 119 232
SO2	1.4	3 244
NOx	1.9	4 403

*Emissioni inquinanti evitate dall'impianto*

In cambio di questo rilevante beneficio ambientale, l'unico impatto degno di nota causato dall'impianto è l'impatto visivo, per una valutazione del quale si rimanda al paragrafo dedicato di questo SIA ed allo specifico elaborato prodotto.

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:

- 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 continuano ad essere pienamente e proficuamente praticabili;
- l'indotto generabile;

fanno sì che, gli impatti paesaggistici associati all'installazione proposta risultino superati dai vantaggi che ne derivano a favore della collettività e del contesto territoriale locale.

## **h. 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, può affermarsi, che l'evoluzione dello stato dei luoghi in caso di mancata attuazione del progetto non si discosti 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 connesse al mondo agricolo.

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, soddisfatte le normative vigenti, si specifica che 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 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;
- 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 237 metri dalle altre WTG non sono presenti edifici di alcuna natura.** Sono tuttavia presenti brevi tratti di viabilità nel buffer di 237m dalle WTG. 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) per la probabilità che il frammento staccato termini sulla strada, che occupa una superficie trascurabile del buffer di 237m intorno alla WTG;
- (iii) per la 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 come rispetto dalla viabilità una distanza 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 costruzioni saranno contenuti nel minimo necessario.

Sarà impiegata la viabilità esistente e limitata la realizzazione di nuova viabilità.

Sarà ripristinata la vegetazione eventualmente eliminata durante e restituita alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). Dove non è più possibile il ripristino, 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

Le principali misure di mitigazione adottate sono state di carattere progettuale:

- Localizzazione dell'impianto in zona esclusa dalle rotte migratorie
- Distanziamento reciproco degli aerogeneratori, al fine di non creare effetto barriera.

### IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE

Le scelte progettuali che avranno di fatto effetto di mitigazione di impatto su flora e vegetazione sono:

- 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 ricondotti 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.



Proceduralmente quindi il rifornimento avverrà:

- Inserendo l'erogatore all'interno del mezzo da rifornire
- Collegando i cavi di alimentazione
- Attivando l'interruttore di consenso

Questa procedura garantirà dalla 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 interessate 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.<sup>10</sup>

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

*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.

<sup>10</sup> Cfr. Relazione idrologica



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

Non sono prevedibili neanche impatti dell'opera sulla falda acquifera.

Difatti, come si legge nella relazione geologica, i depositi sabbiosi e limo sabbiosi presenti nell'area sono privi di una falda idrica superficiale e nella zona in studio il livello piezometrico relativo alla falda carsica principale si trova a circa 46 m al di sotto del piano campagna, una profondità tale da garantire assenza di interazione delle fondazioni di progetto con la falda idrica.

### **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 state di carattere progettuale, e consistono nella installazione di un ridotto numero di aerogeneratori, su di un'unica schiera, a distanze relative elevate.

## **j. AGENTI FISICI**

### *1. RUMORE*

La misura di mitigazione principale è stata la localizzazione del sito di installazione a distanze sufficienti da tutti i ricettori.

Sarà comunque eseguito in fase di esercizio un monitoraggio delle emissioni acustiche (v. paragrafo dedicato) e si provvederà a regolare le WTG 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 in ampliamento della Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV "ERCHIE", 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 ne 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	Tasso di emissione <i>g/kWh</i>	Emissioni cumulate evitate <i>tons</i>
CO2	483	1 119 232
SO2	1.4	3 244
NOx	1.9	4 403

*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 complicata 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>11</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.

---

<sup>11</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)

Le misure saranno eseguite in prossimità del ricettore potenzialmente più disturbato, rispettando gli accorgimenti per misure in ambiente esterno in condizioni di campo libero:

- 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;
- 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 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 realizzazione dell'opera, le attività di monitoraggio avranno lo scopo di controllare, attraverso rilevamenti periodici, in funzione dell'andamento delle attività di costruzione:

- le condizioni dei suoli accantonati e le necessarie operazioni di mantenimento delle loro caratteristiche;
- l'insorgere di situazioni critiche, quali eventuali accidentali inquinamenti di suoli limitrofi ai cantieri;
- i parametri ed i valori di concentrazioni degli inquinati indicati nelle norme di settore;
- l'efficacia degli eventuali interventi di bonifica e di riduzione del rischio, degli interventi di mitigazione previsti nello SIA.

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 destinata all'opera, le aree di cantiere, le aree adibite alla conservazione, in appositi cumuli, dei suoli e tutte quelle aree che possono essere considerate ricettori sensibili di eventuali inquinamenti a causa dell'opera, sia in fase di costruzione che di attività della stessa.

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.

#### **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.

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, anche per ciò che riguarda interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, al fine di definire eventuali correttivi;

#### **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).