

REGIONE PUGLIA  
CITTA' METROPOLITANA DI BARI  
COMUNE DI RUVO DI PUGLIA

IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 8 WTG DA 7.2 MW,  
SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DELL'ENERGIA  
ELETTRICA E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

**R22**

**SINTESI NON TECNICA**

Proponente

**RDP**

RDP srl  
CORSO MONFORTE 2  
20122 Milano (MI)  
P.IVA 13058670962  
rdp.srl.pec@legalmail.it  
Legale Rappresentante: Ing. Danilo Lerda

Progetto

**STM** Engineering

**STIM ENGINEERING S.r.l.**  
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI  
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353  
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

ing. Massimo CANDEO  
Ordine Ing. Bari n° 3755  
Via Cancellotto, 3  
70125 Bari  
m.candeo@pec.it  
stimdue@stimeng.it  
tel. +39 328 9569922

ing. Gabriele CONVERSANO  
Ordine ing. Bari n° 8884  
via Garruba, 3  
70122 Bari  
g.conversano@stimeng.it  
gabrieleconversano@pec.it  
tel. +39 328 6739206

Collaborazione:  
ing. Antonio Campanale  
ing. Flavia Blasi

**Progetto  
elettrico**

ing. Gianluca Pantile  
Ordine Ing. Brindisi n° 803  
Via del Lavoro, 15/D  
72100 Brindisi (BR)  
Tel. cell. 3471939994  
PEC: pantile.gianluca@ingpec.eu

gennaio 24	0	PRIMA EMISSIONE	ing. A.Campanale, F.Blasi, G.Conversano	ing. M. Candeo
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato e controllato da:	Approvato da:

REVISIONI

## 1 Sommario

1	PREMESSA .....	3
2	NOTA SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA .....	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	5
3.1	DIMENSIONI E CONSISTENZA .....	5
3.2	CONCEZIONE.....	5
3.3	UBICAZIONE DEL PROGETTO .....	15
3.4	IDENTIFICAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE .....	16
3.5	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO .....	22
3.6	LAVORI NECESSARI.....	25
3.7	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA FASE DI FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO	34
3.8	TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI COSTRUZIONE .....	35
3.9	GESTIONE DEL CANTIERE DURANTE LE OPERAZIONI DI SCAVO .....	37
3.10	TIPO E QUANTITÀ DELLE EMISSIONI PREVISTE IN FASE DI FUNZIONAMENTO.....	39
3.11	VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI .....	40
3.12	DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE TECNICA ADOTTATA.....	41
3.13	TECNICHE PREVISTE PER PREVENIRE LE EMISSIONI DEGLI IMPIANTI E PER RIDURRE L'UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI.....	41
4	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO .....	43
4.4	Relative alla Concezione del progetto .....	43
4.5	Relative alla tecnologia.....	43
4.6	Relative alla ubicazione .....	43
4.7	Relative alla dimensione.....	44
4.8	Alternativa zero .....	44
5	DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE.....	45
5.1	Ubicazione e morfologia dell'area .....	46
5.2	Caratteri geologici Idrologia e idrogeologia.....	46
5.3	Indagini sismiche .....	46
5.4	Assetto geotecnico .....	46
5.5	Flora - copertura botanico-vegetazionale e culturale .....	46
5.6	Fauna .....	46
5.7	Rumorosità ante-operam e ricettori.....	47
5.8	Documentazione fotografica .....	52

5.9	DESCRIZIONE GENERALE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	59
-----	--	----

<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART.5 CO.1 LETT. C) POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO</b>	<b>60</b>
6.1	Popolazione e salute umana	60
6.2	biodiversità	61
6.3	territorio	61
6.4	suolo	63
6.5	acqua	63
6.6	aria	64
6.7	fattori climatici	64
6.8	patrimonio agroalimentare	66
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE</b>	<b>67</b>
7.1	FASE DI CANTIERE - disturbi sulla popolazione indotti dall'incremento del traffico	67
7.2	FASE DI CANTIERE – Emissioni inquinanti da mezzi	68
7.3	FASE DI CANTIERE – Emissioni di polvere	69
7.4	FASE DI CANTIERE - Disturbi su fauna ed avifauna	70
7.5	FASE DI ESERCIZIO - Sottrazione di suolo alle usuali attività condotte in situ	72
7.6	FASE DI ESERCIZIO - Disturbi su fauna ed avifauna	73
7.7	FASE DI ESERCIZIO - impatto su flora e vegetazione	73
7.8	FASE DI ESERCIZIO - Alterazione idrogeomorfologica	74
7.9	FASE DI ESERCIZIO - Impatto sul paesaggio/visivo	76
7.10	FASE DI ESERCIZIO - Impatto elettromagnetico	78
7.11	FASE DI ESERCIZIO - Disturbi alla navigazione aerea	78
7.12	FASE DI ESERCIZIO - Ombreggiamento e Shadow flickering	79
7.13	FASE DI ESERCIZIO - Rumore	81
7.14	FASE DI ESERCIZIO - rottura accidentale elementi rotanti	81
7.15	MATRICE DI IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO	84
<b>8</b>	<b>ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI</b>	<b>86</b>
<b>9</b>	<b>DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITA' E TEMPI</b>	<b>86</b>
<b>10</b>	<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	<b>87</b>

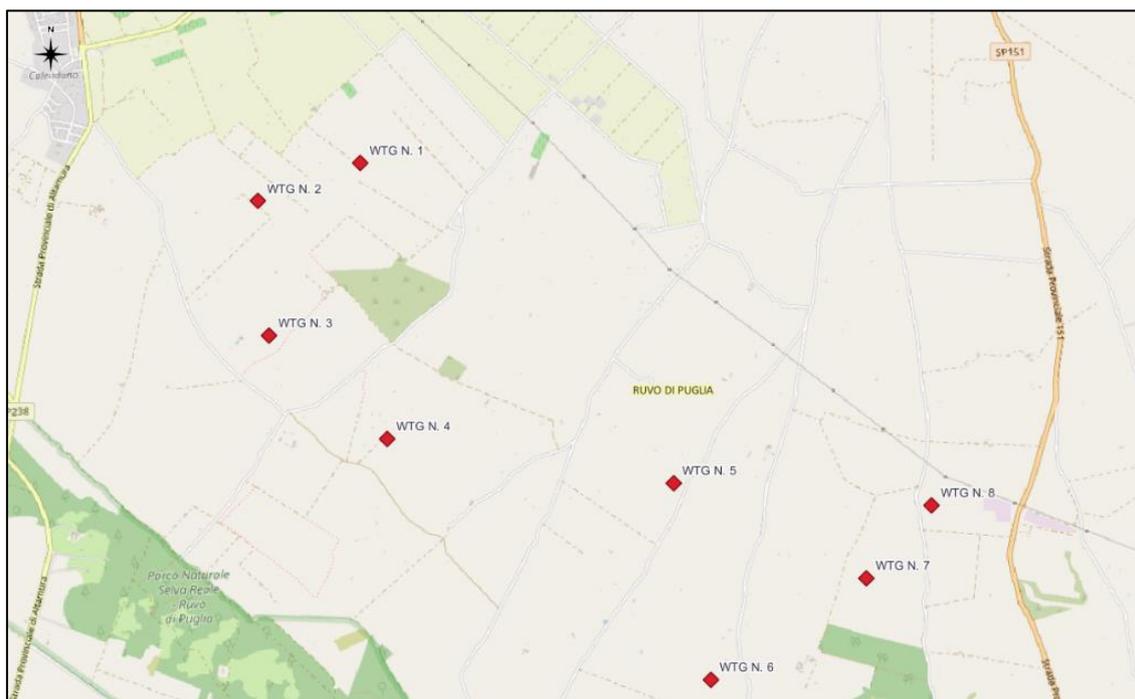
# 1 PREMESSA

Il presente elaborato ha ad oggetto la proposta progettuale, avanzata della società RDP srl, con sede in C.so Monforte 2, Milano, promotrice del progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 57,6 MW ubicato nel comune di Ruvo di Puglia (BA), con opere di connessione nel Comune di Bitonto, e di un sistema di accumulo dell'energia elettrica prodotta.

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

- l'installazione di n. **8 aerogeneratori** tripala (WTG) ad asse orizzontale, **ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **57,6 MW**, installati su torre tubolare, per una altezza totale di **200 m**, delle opere elettriche accessorie. Ciascun aerogeneratore sarà dotato di una turbina tripala, in configurazione "up-wind";
- l'installazione di un sistema di accumulo elettrochimico dell'energia elettrica prodotta con una potenza di 50 MW;
- installazione di una stazione elettrica utente di trasformazione 30/150 kV;
- l'installazione, in conformità alle disposizioni tecniche contenute nel preventivo di connessione emesso da TERNA SpA, codice pratica 202303409, gestore della RTN e delle normative di settore, di cavidotti interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori (cavidotto interno di parco) e di vettoriamento esterno per la connessione elettrica alla RTN.

Di seguito si riporta un inquadramento su open street maps dell'impianto in progetto su ortofoto



*Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su base open street maps*

## 2 NOTA SULLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Tutte le wtg in progetto non ricadono in siti di rilevanza naturalistica (SIC e ZPS) e/o zone IBA.

Entro un buffer di 5km dalle WTG ricadono le seguenti aree protette:

DENOMINAZIONE	CLASSIFICAZIONE	CODICEAP	decreto	Area_ha	gestione
Parco Nazionale Alta Murgia	Parco Nazionale	EUAP0852	DPR 10.03.2004	68032	Ente Parco Nazionale dell' Alta Murgia

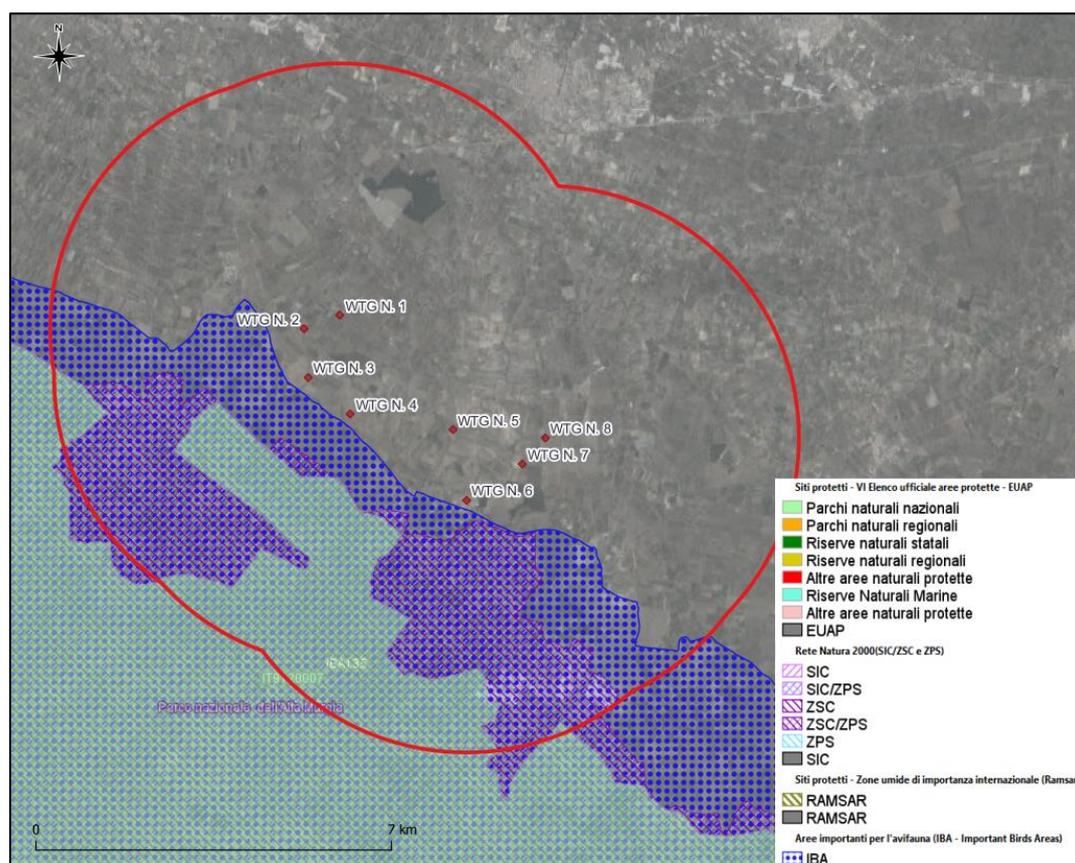
*Aree protette in un buffer di 5 km dall'impianto*

Entro un buffer di 5km dalle WTG ricadono nelle seguenti aree:

DENOMINAZIONE	TIPO	Area ha	CODICE
Murgia Alta	SIC/ZPS	126171,7	IT9120007
Zona I.B.A 135- Murge	I.B.A.	144499	

*Aree NATURA 2000 in un buffer di 5 km dall'impianto*

Di seguito si riporta su ortofoto le Wtg di progetto e le aree protette citate in un buffer di 5 km dall'impianto.



*Inquadramento su ortofoto delle WTG e delle aree protette, Rete Natura 2000, Zona I.B.A. in un buffer di 5 km*

La valutazione di incidenza ambientale, "VINCA", si applica agli interventi progettuali che ricadono all'interno delle aree naturali protette di Rete Natura 2000 o a progetti che, pur collocandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni allo stato di conservazione dei valori naturali tutelati. La Valutazione di incidenza è una procedura obbligatoria nei casi

in cui l'intervento può avere effetti, diretti o indiretti, sugli obiettivi di conservazione della Rete Natura 2000 e sulle connessioni ecologiche. Pertanto, per il presente progetto è correlato di uno Studio di Incidenza Ambientale.

L'impianto proposto dalla società "RDP srl" è costituito da n. 8 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 7,2 MW, con altezza massima di 200m. Gli impatti derivanti dall'inserimento del parco eolico proposto vanno valutati nell'ambito di un'area buffer pari a 50 volte l'altezza complessiva degli aerogeneratori, che, nel caso specifico risulta pari a 10,000 km, in base alle specifiche Linee Guida Nazionali (D.M. 10/09/2010, Allegato IV, paragrafo 3.1 lett. b).

## 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 3.1 DIMENSIONI E CONSISTENZA

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

- n.8 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, per una potenza d'impianto complessiva pari a  $P= 57,6$  MW. Gli aerogeneratori avranno ciascuno diametro del rotore pari a 172 m, saranno installati su torre tubolare di altezza massima pari a 114 m per una altezza complessiva al tip di 200 metri;
- l'installazione e messa in opera, in conformità alle indicazioni fornite da TERNA SpA, gestore della RTN, e delle normative di settore di cavi interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori e di connessione degli aerogeneratori alla futura SE TERNA 30/150 Kv, dell'impianto di accumulo, delle cabine di sezionamento necessarie il tutto posizionato come da elaborati grafici allegati

### 3.2 CONCEZIONE

Di seguito i criteri di scelta adottati per la definizione dell'intervento proposto:

- 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 elevato potenziale eolico;
- analisi e valutazione delle logistiche di trasporto degli elementi accessori di impianto sia in riferimento agli spostamenti su terraferma che marittimi: viabilità esistente, porti attrezzati, mobilità, traffico ecc.;
- analisi dell'orografia e morfologia del territorio, per la valutazione della fattibilità delle opere accessorie da realizzarsi e per la limitazione degli impatti delle stesse;
- analisi della cartografia catastale, al fine di minimizzare i frazionamenti di particelle necessari, a vantaggio dell'attività agricola successiva all'intervento;
- analisi della posizione di tutti gli edifici, ed in particolare degli edifici ad uso abitativo, al fine di distanziare adeguatamente gli aerogeneratori e minimizzare il disturbo acustico
- analisi degli ecosistemi.

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 progettazione.

In particolare sono state mantenute:

- distanze relative tra gli aerogeneratori pari ad almeno 5 diametri lungo la direzione principale del vento e pari ad almeno 3 diametri nella direzione ortogonale;
- distanze di almeno 200 metri dalle strade di accesso alle proprietà private;
- distanze di almeno 220 metri dalle strade provinciali
- distanze di almeno 300 metri dagli edifici
- distanze di almeno 450 metri dagli edifici ad uso abitativo.

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, localizzato in agro del Comune di Ruvo di Puglia (BA), circa 5 km a Sud dell'abitato di Ruvo di Puglia (BA).

In riferimento alle **potenzialità anemologiche**, il sito risulta particolarmente 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 dello studio anemologico, si prevede una **produzione annua di 144 GWh (P50), pari a circa 2.500 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 tutte le WTG non interessano 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.

### 3.2.1 Logistiche 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.

La scelta finale del percorso da effettuare è stata 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 in questione è accessibile attraverso le strade presenti sul territorio e le turbine potranno essere trasportate sul sito senza particolari sconvolgimenti della viabilità esistente.

È previsto che gli aerogeneratori giungano in sito mediante "trasporto eccezionale" dal porto mercantile di Manfredonia. L'intero percorso seguito dagli aerogeneratori è mostrato nella documentazione specialistica allegata al presente progetto.

### **3.2.2 Valutazione delle peculiarità territoriali**

La scelta del sito per l'installazione dell'impianto è stata subordinata alla valutazione del contesto paesaggistico ambientale, al rispetto dei vincoli e della tutela del territorio, ed alla minimizzazione dell'occupazione territoriale e del disturbo alla coltivazione.

Mediante la cartografia di inquadramento delle aree protette regionali in generale e provinciali e comunali in particolare, è stato individuato il sito, che come riportato negli elaborati grafici di progetto è localizzato nei limiti amministrativi del Comune di Ruvo di Puglia (BA). L'area di impianto non è interessata da tutela paesaggistico ambientale e storica, e presenta idoneità per la realizzazione dell'intervento proposto.

L'installazione delle WTG non insiste in aree protette o soggette a tutela e relative aree buffer ai sensi dei piani paesaggistico-territoriali-urbanistici vigenti.

Per ciò che riguarda i lotti di terreno interessati dalla messa in opera dei cavidotti interrati, questi sono stati individuati in maniera tale da minimizzare gli elettrodotti necessari al collegamento dell'impianto alla Rete di Trasmissione e interessare territori privi di peculiarità naturalistico – ambientali.

In particolare il cavidotto interrato correrà sempre sotto la viabilità di nuova realizzazione dell'impianto eolico o sotto viabilità esistente.

### **3.2.3 Orografia e morfologia del territorio**

L'area designata per la realizzazione dell'impianto eolico è posta a circa 5 km a Sud dal centro abitato di Ruvo di Puglia (BA).

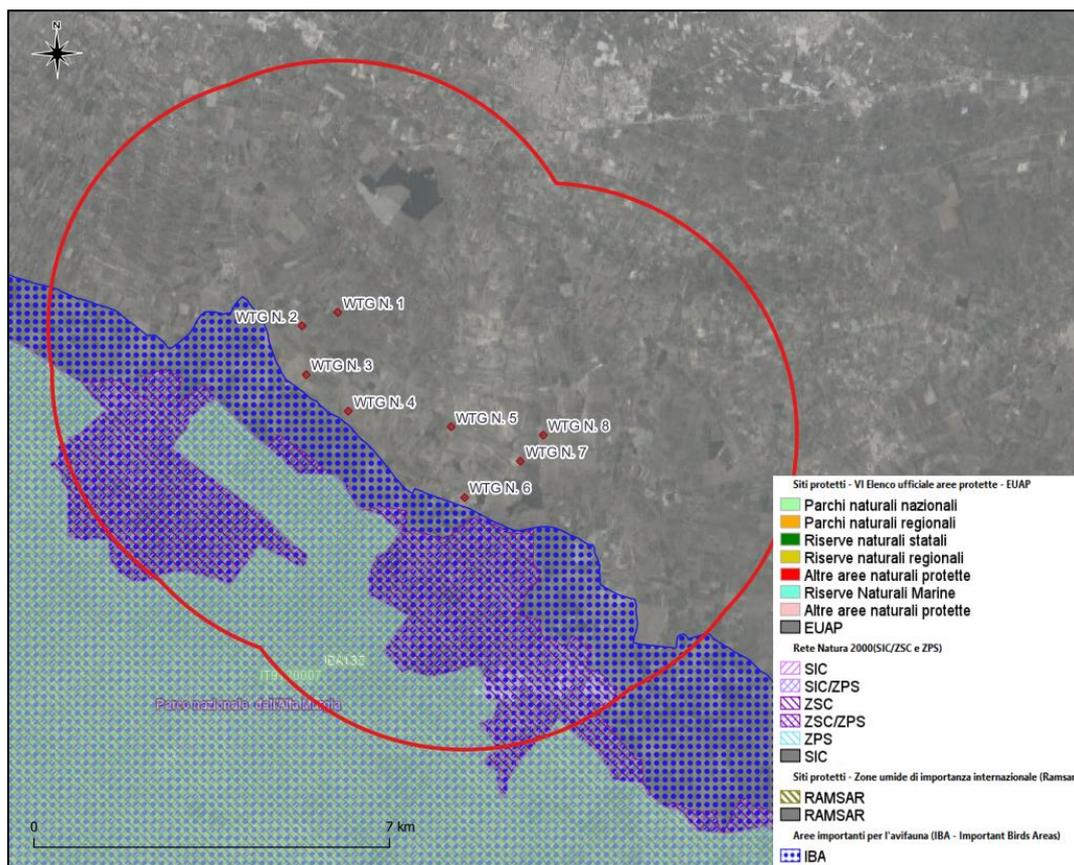
Dai sopralluoghi effettuati e dalla conseguente verifica morfologica eseguita, è possibile asseverare che il tipo di intervento è idoneo con una morfologia poco ondulata, priva di elementi critici che contrasterebbero con il tipo di intervento.

### **3.2.4 Analisi degli ecosistemi**

Lo studio a livello di area vasta, in un buffer di 5km, ha permesso di individuare la presenza di siti di interesse naturalistico, che insistono sul territorio interessato dal progetto:

- Parco Nazionale Alta Murgia EUAP0852;
- Area IBA 135 "Murge" (nessuna delle WTG ricade nell'area);
- Zona SIC/ZPS Murgia Alta (IT9120007);

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico su base ortofoto delle aree indicate nel buffer di 5km.



Inquadramento su base ortofoto dei siti di interesse naturalistico nel buffer di 5km

Nella tabella seguente vengono indicate le colture **effettivamente riscontrate** durante il rilevamento nelle aree in cui sorgerà l'impianto eolico.

WTG (n.)	COLTURA	ETA' (n.anni)	TECNICHE DI COLTIVAZIONE	SESTO D'IMPIANTO	ALTRE COLTURE PRESENTI NEL BUFFER (500 m)	RILIEVI FOTOGRAFICI AREA BUFFER 500 M (N.)	DIFFERENZE TRA RILIEVO E ORTOFOTO SIT PUGLIA
1	Frutteto (mandorlo)	5-6	non irriguo	4X5	seminativo, olivo, vite, frutteti	9, 10	sono stati estirpati e impiantati alcuni vigneti nell'immediato intorno
2	Frutteto (mandorlo)	5-6	non irriguo	5x6	seminativo, olivo, vite, frutteti	11, 12	sono stati estirpati e impiantati alcuni vigneti nell'immediato intorno
3	Frutteto (mandorlo)	4-5	non irriguo	5x6	seminativo, olivo, vite, frutteti	13	è stato impiantato un mandorleto nell'area di intervento
4	Superficie seminabile Frutteto (mandorlo)	n.a.	n.a.	n.a.	seminativo, olivo, vite, frutteti	14	nessuna
5	Frutteto (mandorlo)	4-5	irriguo	5x6	seminativo, olivo, vite, frutteti	15	è stato impiantato un mandorleto nell'area di intervento
6	Frutteto (mandorlo)	4-5	irriguo	5x6	seminativo, olivo, vite, frutteti	5	è stato estirpato e impiantato un mandorleto nell'area di intervento
7	Frutteto (mandorlo)	5-6	non irriguo	5x6	seminativo, olivo, vite, frutteti	6	è stato estirpato e impiantato un mandorleto nell'area di intervento
8	Superficie seminabile	n.a.	n.a.	n.a.	seminativo, olivo, frutteti	7, 8, 16, 17, 18	è stato estirpato un mandorleto nell'area di intervento
SEU	Superficie seminabile	n.a.	n.a.	n.a.	seminativo, olivo, frutteti	15	è stato estirpato un vigneto nell'area di intervento

Uso del suolo aree WTG

### 3.2.5 Criteri di scelta per l'aerogeneratore da impiegarsi

Le condizioni anemometriche di sito, per l'approfondimento delle quali si rimanda alla relazione specialistica di progetto, ed il soddisfacimento dei requisiti tecnici minimi d'impianto sono tali da ammettere l'impiego di aerogeneratori aventi caratteristiche geometriche e tecnologiche ben definite.

Nella volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato (*Best Available Technology*), l'aerogeneratore scelto per la redazione del progetto è il modello **VESYA V 172**.

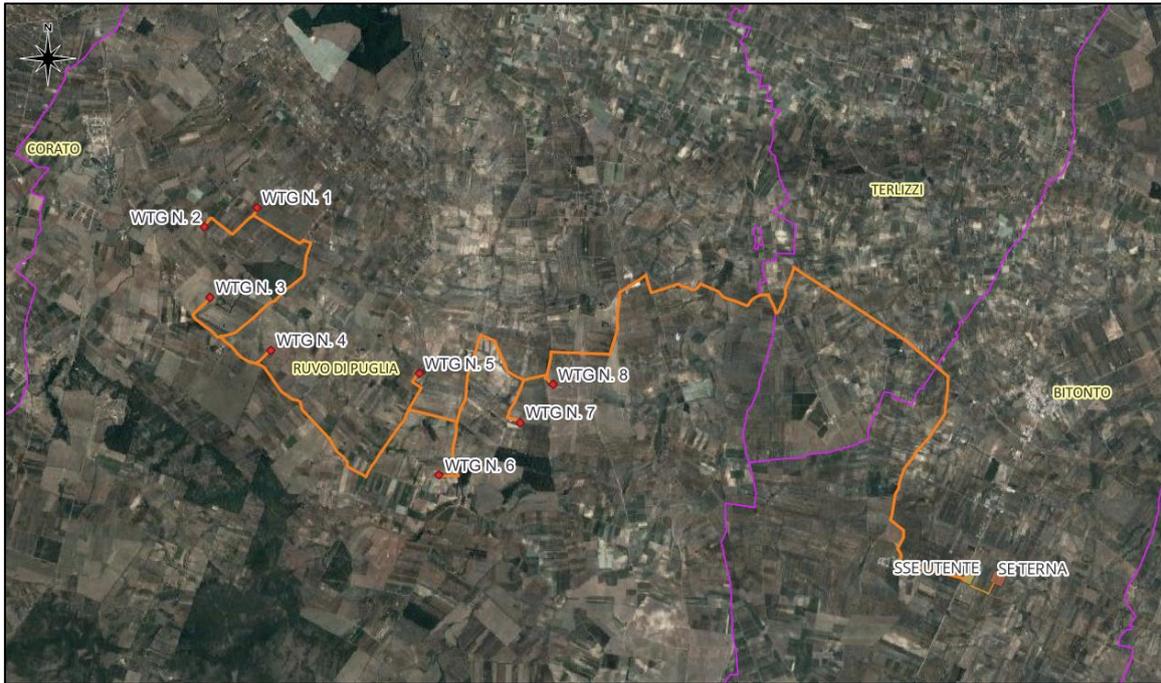
Tuttavia dal momento che la tecnologia nel settore della produzione di turbine eoliche è in continua evoluzione, in occasione della stesura del progetto esecutivo, fase successiva alla ufficializzazione della Autorizzazione Unica per la realizzazione dell'impianto in oggetto, la società proponente l'intervento 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.

### 3.2.6 Criteri di scelta per la definizione del tracciato cavidotti

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

- evitare interferenze con ambiti tutelati ai sensi dei vigenti piani urbanistici-territoriali-paesaggistici-ambientali;
- minimizzare la lunghezza dei cavi al fine di ottimizzare il layout elettrico d'impianto, 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, ove possibile, la viabilità esistente, al fine di limitare l'occupazione territoriale;
- garantire la sicurezza dei cavidotti, in relazione ai rischi di spostamento e deterioramento dei cavi;
- garantire la fattibilità della messa in opera limitando i disagi legati alla fase di cantiere.



*Stralcio del percorso del cavidotto dall'impianto al punto di connessione alla rete*

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

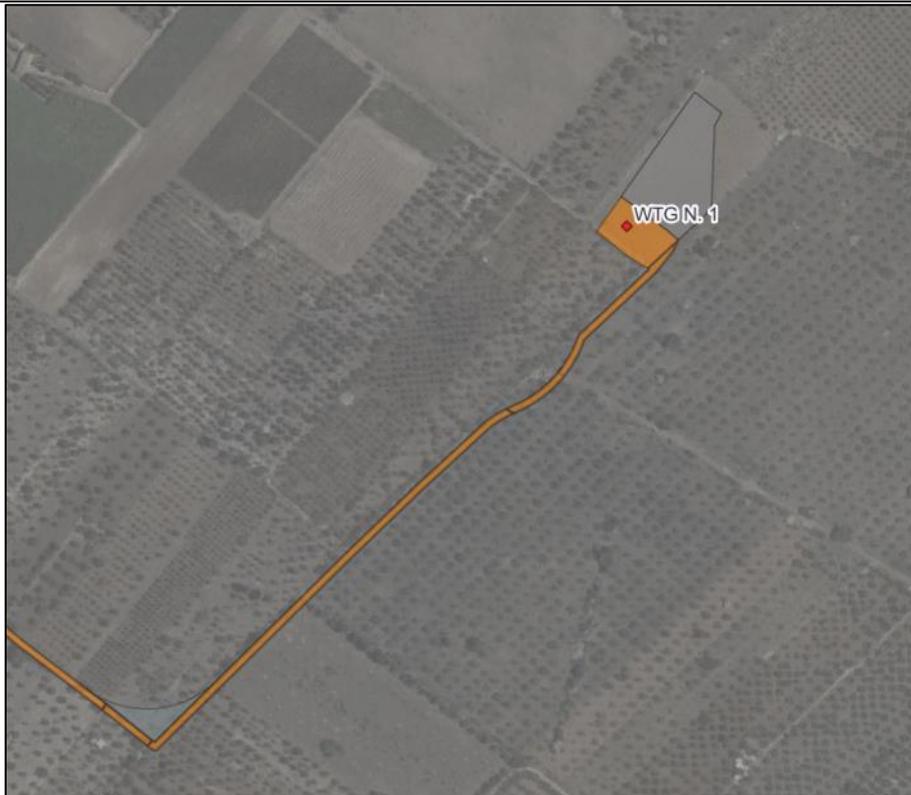
### 3.2.7 Criteri di scelta per la definizione della viabilità d'impianto

La realizzazione di un impianto eolico, in considerazione delle dimensioni delle strutture d'impianto con particolare riferimento agli elementi che compongono gli aerogeneratori (pale, segmenti delle torri di sostegno, navicella), implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto "eccezionale".

Il sito risulta direttamente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio. È previsto che:

- gli aerogeneratori raggiungano il sito mediante "trasporto eccezionale" seguendo le strade asfaltate esistenti;
- la realizzazione della pista in macadam (sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco che, misto a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore), con ingombro pari a 5 metri, per il collegamento tra la viabilità di sito esistente e le piazzole per il *putting up* degli aerogeneratori.

Negli stralci seguenti si riportano in arancione le opere permanenti di accesso alle WTG, in grigio le opere temporanee.



*WTG 1 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



*WTG 2 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



*WTG 3 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



*WTG 4 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



3

*WTG 5 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



*WTG 6 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



*WTG 7 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*



*WTG 8 – Opere temporanee (in grigio), Opere permanenti (in arancione)*

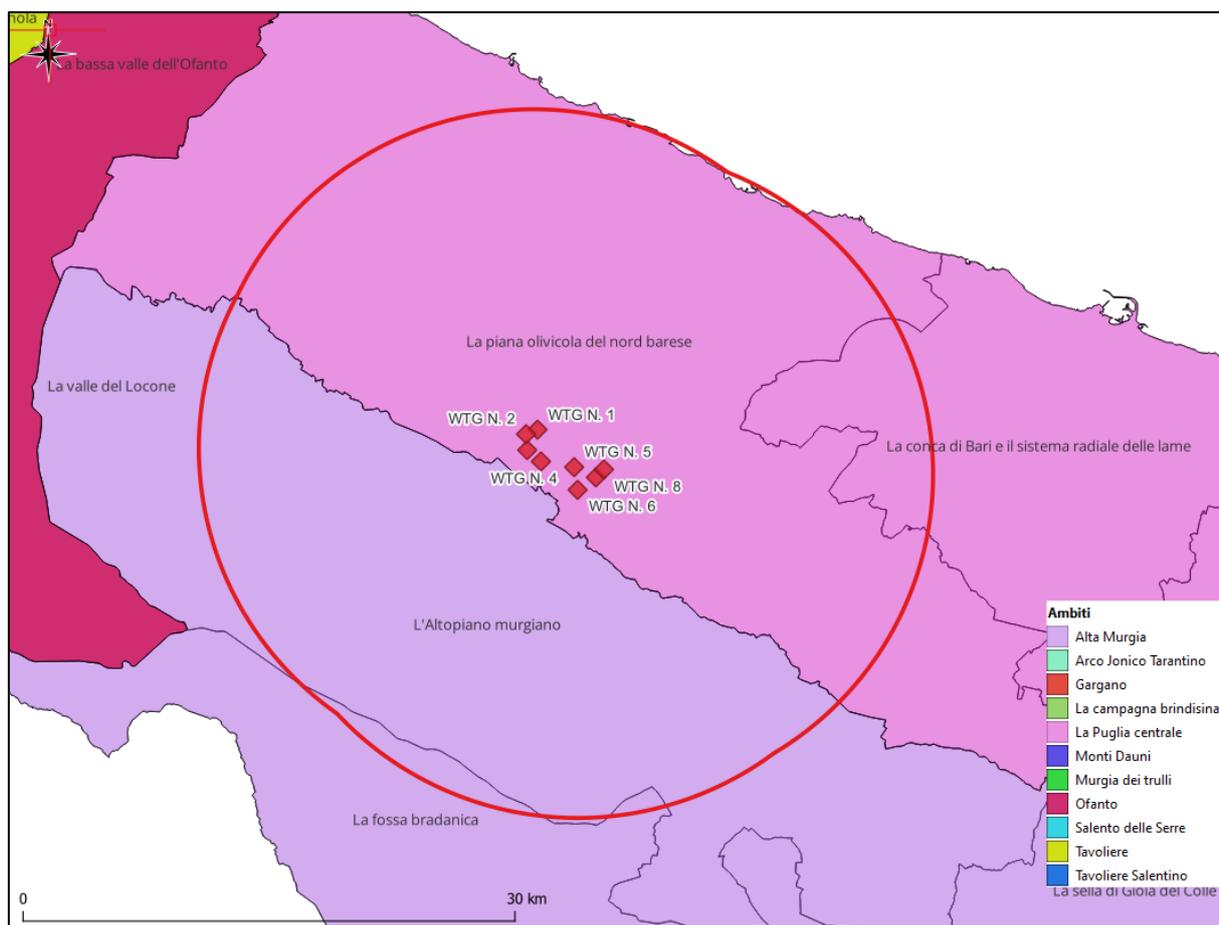
### 3.3 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Nella tabella sottostante si riporta l'inquadramento catastale dei punti macchina di progetto e le coordinate nel sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N, per ogni punto macchina.

WTG	COMUNE	Fg.	Part.	WGS 84 UTM	
				33N Cord E	33N Cord N
WTG 01	RUVO DI PUGLIA	55	685	620573	4548214
WTG 02	RUVO DI PUGLIA	55	144	619864	4547948
WTG 03	RUVO DI PUGLIA	73	58	619940	4546988
WTG 04	RUVO DI PUGLIA	79	6	620769	4546255
WTG 05	RUVO DI PUGLIA	85	128	622784	4545939
WTG 06	RUVO DI PUGLIA	92	347	623054	4544544
WTG 07	RUVO DI PUGLIA	86	189	624161	4545265
WTG 08	RUVO DI PUGLIA	87	7	624604	4545787

4 Layout di progetto – Posizione aerogeneratori

Gli aerogeneratori e le opere di connessione, con riferimento al PPTR Puglia vigente, risultano ricompresi nell'ambito territoriale del "La Puglia Centrale", nella figura territoriale dell'"La piana olivicola del Nord Barese", come mostrato negli stralci seguenti.



Ubicazione delle opere di progetto rispetto agli Ambiti territoriali definite da PPTR Puglia

## 3.4 IDENTIFICAZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

Si riporta di seguito una sintetica descrizione del contesto territoriale, per argomenti.

### 3.4.1 Contesto geologico, idrologico e idrogeologico

Il parco eolico ricade nel complesso idrogeologico della Murgia e Salento. Nello specifico il parco ricade nel complesso calcareo delle Murge. La successione dei calcari mesozoici che costituisce l'altopiano delle Murge è sede di un esteso sistema di circolazione idrica sotterranea che generalmente si esplica in livelli acquiferi posti a quote diverse, spesso molto al di sotto del livello del mare. Le rocce carbonatiche sono caratterizzate quasi esclusivamente da permeabilità secondaria estremamente variabile da zona a zona anche su scala locale, in virtù del diverso grado di fratturazione e di dissoluzione carsica.

Come riportato nella Relazione idrogeologica redatta dal Dott. R. Sassone, *i complessi idrogeologici interessati dal parco eolico sono caratterizzati da permeabilità per carsismo e fratturazione da bassa a elevata. Il complesso murgiano è costituito soprattutto da Calcari e calcari dolomitici, subordinatamente dolomie, in banchi e strati, mediamente fratturati e carsificati.*

*Sulla base dei rilievi sistematici condotti nell'ambito dello studio idrogeologico per il progetto di costruzione del parco eolico e considerando lo stralcio della Tavola "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi" dell'Aggiornamento del PTA2015-2021, si evince che il tetto della falda carsica principale, nell'area in studio è compreso tra 50 e 75 metri sul livello del mare.*

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistiche allegate al presente progetto.

### COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Ai fini della maggiore sicurezza idraulica e per escludere qualsiasi interazione tra la fitta rete di reticoli presenti nell'area e il progetto, è stato redatto uno studio di compatibilità secondo i modelli standard della stessa A.d.B., redatto dalla Dott.ssa A. Indiveri (R51 – Relazione Idraulica\_01).

Lo studio di compatibilità idrologica ed idraulica analizza gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle delle aree interessate e ne attesta la sicurezza idraulica, i cui risultati sono riportati di seguito. Per completezza di studio e a favore di sicurezza, sono stati considerati anche gli aerogeneratori ubicati al confine della fascia di pertinenza fluviale. Nello studio sono riportati i risultati dello studio di compatibilità idrologica-idraulica effettuato per ciascun aerogeneratore che ricade all'interno della fascia di pertinenza fluviale. In particolare, lo studio è stato sviluppato nel modo seguente:

- individuazione del bacino idrografico e relativo reticolo;
- stima della portata al colmo di piena;
- analisi idraulica.

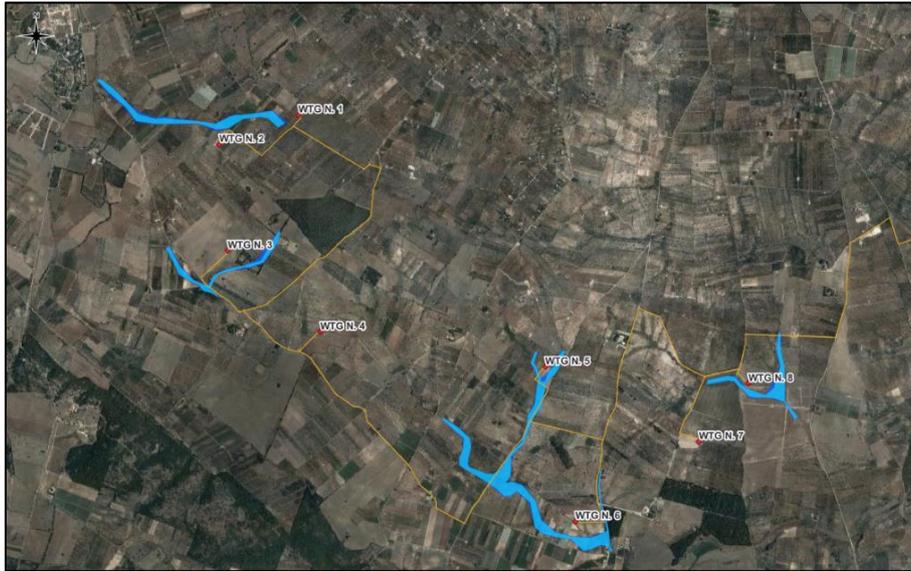
Di seguito si riportano le conclusioni dello studio di compatibilità idraulica allegata al presente progetto:

*“A conclusione dell'indagine idraulica eseguita nell'area in oggetto, è possibile esprimere le seguenti considerazioni:*

- *▪ in ciascuna delle aree interessate dall'intervento l'alveo smaltisce ampiamente la piena dei 30, 200 e 500 anni;*
- *▪ le sezioni trasversali sono caratterizzate da scarpate fluviali abbastanza pronunciate;*

- *lo studio idrologico-idraulico per i vari tratti di reticolo interessati dalla realizzazione degli aerogeneratori, ha portato alle seguenti conclusioni: gli aerogeneratori in progetto ricadenti all'interno della fascia di pertinenza fluviale o ubicati in adiacenza ad essa, non interferiscono con le aree a diversa pericolosità idraulica definite per i vari tempi di ritorno (30, 200 e 500 anni). “*

Di seguito si riportano l'individuazione dei bacini idrografici ottenuta attraverso la ricostruzione del modello digitale del terreno (DEM) facendo riferimento ai dati cartografici informatizzati reperibili dal SIT Puglia.



*Flowing areas da modellazione idraulica*

### **3.4.2 Sismicità e categoria di sottosuolo**

L'area interessata può essere ritenuta stabile e geomorfologicamente idonea alle opere in progetto, e vista la conformazione morfologica, praticamente sub orizzontale.

In accordo con le condizioni specificate dalla norma vigente [NTC18 – 7.11.3.4.2], la verifica a liquefazione dei terreni di fondazione può essere omessa.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni specialistiche allegate.

### **3.4.3 Pericolosità geologica**

La definizione della pericolosità geologica di un sito è di fondamentale importanza per la valutazione della fattibilità delle opere.

Si definisce pericolosità di un certo evento la probabilità che esso si manifesti in una certa area entro un certo periodo di tempo e con una certa intensità. Le valutazioni di pericolosità possono essere effettuate a scala locale, a scala regionale o a scala nazionale.

Gli ambiti di più frequente applicazione consistono nella pericolosità da frana, da sprofondamenti, pericolosità sismica, pericolosità idraulica, ecc.

Pertanto, a seguito dei sopralluoghi effettuati, della campagna di indagini geognostiche eseguita, del rilevamento geologico di dettaglio e della consultazione della cartografia P.A.I. redatte dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale è possibile supporre che il sito sul quale si intende realizzare l'impianto eolico è da considerarsi a bassa pericolosità geologica:

- Non sono presenti frane o colamenti superficiali;
- Non sono state individuate forme carsiche superficiali o evidenze di forme carsiche ipogee;
- Le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni investigati consentono un adeguato dimensionamento delle strutture di fondazione, escludendo qualsiasi danno provocato da cedimenti immediati o a lungo termine dei terreni stessi;
- Non è stata individuata una falda superficiale che potrebbe, con eventuali variazioni del livello piezometrico, interferire con le fondazioni in progetto;
- Sono presenti, nel sito o in prossimità di esso, corsi d'acqua prettamente stagionali che permettono di escludere un rischio inondazione;
- I terreni di fondazione presentano una buona permeabilità d'insieme che consentirà alle acque meteoriche di defluire in tempi relativamente rapidi evitando la formazione di ristagni d'acqua nocivi per le strutture che si intende realizzare.

#### **3.4.4 Patrimonio storico**

L'impianto di progetto dista circa 5 km dal comune di Ruvo di Puglia. Il comune di Ruvo di Puglia è un:

*"è un comune italiano di 24 345 abitanti della città metropolitana di Bari in Puglia.*

*È una tra le maggiori città d'arte di Puglia e fra le fondamentali tappe turistiche pugliesi. Fa parte del parco nazionale dell'Alta Murgia, del quale ospita un ufficio operativo, ed era inclusa nella comunità montana della Murgia Barese Nord-Ovest.*

*Alcuni reperti di pietra lavorata fanno risalire i primi insediamenti nell'agro ruvestino al paleolitico medio mentre alcuni resti di villaggi confermano la presenza dell'uomo fin dal VI millennio a.C.. Tuttavia durante l'età del bronzo il territorio fu abitato dai morgeti, un popolo ausonico, poi scacciato dagli iapigi con l'avvento dell'età del ferro. Gli iapigi si stabilirono in terra di Bari dando origine alla stirpe peuceta e Ruvo fu inizialmente fondata come un villaggio in cima alla collina attualmente sita tra la pineta comunale e la chiesa di San Michele Arcangelo. L'agro ruvese in età peuceta era molto vasto ed ebbe anche un porto, chiamato Respa, presso Molfetta.*

*Tra l'VIII e il V secolo a.C. i greci colonizzarono pacificamente Ruvo che da quel momento prese il nome di "Ρυψ". Intorno al IV secolo a.C. il villaggio visse il momento di maggior splendore intrattenendo scambi commerciali con gran parte delle popolazioni italiche, tra cui gli etruschi, coniando moneta propria e vantando una popolazione e un territorio mai più raggiunto (l'agro ruvestino di età greca comprendeva Molfetta, Terlizzi, Corato, Trani e Bisceglie). Ruvo si pose come una fiorente polis della Magna Grecia e la sua ricchezza consisteva nel commercio di olio di oliva e vino e nella florida produzione di vasellame. La città greca di Ruvo finì col diventare protetta di Atene, come dimostrano alcune monete, ma anche alleata di Taranto.*

*La sconfitta della greca Taranto nella guerra contro Roma segnò la fine dell'età ellenistica in Puglia facendo così entrare Ruvo nell'orbita di influenza romana col nome di Rubi[40]. In seguito Ruvo giocò un ruolo fondamentale per la Repubblica romana e per l'Impero vedendosi prima assegnare la cittadinanza romana, poi il titolo di municipium[40] e infine diventando stazione della via Traiana[41]. Nel 44, secondo la leggenda, Ruvo vide sorgere la propria diocesi per volere di San Pietro, il quale nominò primo vescovo san Cleto che in futuro sarebbe diventato papa[42]. Tuttavia in età imperiale*

*l'ager rubustinus subì una diminuzione in quanto sorgono Molfetta, Trani e Bisceglie, facendo perdere così il contatto con il mare.*

*Nel V secolo scomparve la fiorente Ruvo sotto i colpi delle invasioni dei Goti che ridussero per la prima volta la città a un cumulo di macerie. Ruvo, rifondata sulle pendici della collina originaria, fu prima conquistata dai Longobardi e poi fu preda dei Saraceni. Fu in questo periodo che i ruvestini decisero di dotarsi di una cinta muraria munita di torri e quattro porte: Porta Noè (attuale via Veneto), Porta del Buccettolo (via Campanella), Porta del Castello (piazza Matteotti) e Porta Nuova (corso Piave). Nell'XI secolo la fortezza di Ruvo entrò nella contea di Conversano e subì altre violenze a causa delle lotte intestine per la gestione del potere, i quali conflitti portarono alla seconda distruzione del centro abitato. Tuttavia fu sotto Federico II di Svevia che Ruvo finalmente riconobbe una crescita culturale ed economica, un periodo segnato dalla costruzione della cattedrale romanico-gotica e nel territorio tra Ruvo e Canosa del Castel del Monte[47]. A questo momento storico però risalgono anche le fondazioni delle città di Corato e Andria, i cui territori andarono a diminuire ulteriormente l'agro ruvestino. Dal 1266 Ruvo divenne feudo ed entrò, assieme alla Puglia intera, tra i domini degli Angioini. Nonostante questo il feudo ruvestino vide sfumare ancora una volta il periodo di pace e prosperità che stava attraversando poiché nel 1350 la città fu rasa al suolo e saccheggiata da Ruggiero Sanseverino. I ruvestini furono così costretti a ricostruire il centro abitato, le mura e decisero anche la costruzione della torre del Pilota, alta 33 metri. Al dominio angioino si succedette quello aragonese. Gli scontri per il dominio sul Regno di Napoli tra Francia e Spagna sfociarono nella battaglia di Ruvo, che vide vincitori gli spagnoli guidati da Consalvo di Cordova contro le truppe francesi di Jacques de La Palice stanziate a Ruvo. Durante questa battaglia la città fu rasa al suolo per la terza volta. Lo stesso feudo vide inoltre partire dalle proprie mura i tredici francesi che si scontrarono contro altrettanti italiani nella disfida di Barletta.*

*Nel 1510 Oliviero Carafa acquistò il feudo di Ruvo e la stessa città conobbe un periodo storico negativo. La maggior parte delle storiche famiglie patrizie ruvestine si estinsero e solo nel Seicento sorsero nuove famiglie nobili che conobbero una particolare e florida condizione economica. Furono inoltre rafforzate ulteriormente le mura ma nonostante il lungo periodo di pace la popolazione era soffocata dalle angherie dei Carafa e dal governo tirannico degli stessi che trasformarono la torre del Pilota da strumento di difesa a prigione per gli oppositori. Tra la fine del Cinquecento e il Seicento, ovvero nell'epoca della controriforma, Ruvo vide nascere vari sodalizi e congreghe tuttora operanti specialmente nella cura dei riti della Settimana Santa ruvestina. Tuttavia in questo periodo buio della storia di Ruvo si distinsero alcuni uomini illustri tra i quali il più celebre è senza dubbio il medico Domenico Cotugno. Nel 1806, sotto il dominio napoleonico il feudalesimo fu abolito, concludendo così il dominio dei Carafa durato tre secoli. Tra i Carafa dei conti di Ruvo si segnala l'eroe della Repubblica Partenopea del 1799, Ettore Carafa.*

*Dopo il dominio dei Carafa, i moti liberali toccarono anche Ruvo ma fallirono miseramente come nel resto del mezzogiorno. Tuttavia nei primi anni dell'Ottocento si distinse particolarmente Giovanni Jatta, il quale eletto dai ruvestini come avvocato della città, vinse la causa contro i Carafa ottenendo dei lauti risarcimenti e fu tra i protagonisti di quegli scavi archeologici che riportarono alla luce i numerosi reperti di epoca peuceta, greca e romana conservati nel museo Jatta. Nel periodo antecedente all'unità d'Italia Ruvo fu sede di una vendita carbonara chiamata "Perfetta Fedeltà" della quale fece parte il patriota e avvocato Francesco Rubini il quale si occupò di organizzare i moti risorgimentali anche a Ruvo. Nel periodo post-unitario Ruvo, seppur lentamente, conobbe i segni del progresso anche per merito del deputato e agronomo ruvestino Antonio Jatta, il quale evidenziò al governo i numerosi problemi della Puglia e della provincia di*

Bari. Tappe fondamentali del progresso furono segnate nel 1905 dall'arrivo dell'illuminazione elettrica e nel 1914 con la diffusione dell'acqua pubblica. Durante la prima guerra mondiale ben 367 ruvestini caddero sui fronti di battaglia mentre nel ventennio fascista furono realizzate altre opere di pubblico vantaggio quali la bonifica del pantano e la creazione della fognatura nel 1938 di cui ancora oggi si possono distinguere dei chiusini fascisti presentanti lo stemma fascista affiancato allo stemma del comune di Ruvo di Puglia. Nel secondo dopoguerra Ruvo si distinse in ambito culturale, soprattutto grazie alle opere del pittore Domenico Cantatore, ma anche in ambito economico con i fiorenti vitigni e oliveti.”

### 3.4.5 Realtà socio-economica

Il comune di Ginosa conta una popolazione di 21.797 abitanti<sup>1</sup>abitanti.

“Oltre che dei consueti uffici municipali e postali, è sede del distretto scolastico n. 5 e della Pro Loco. Si producono cereali, frumento, foraggi, ortaggi, uve, olivo, agrumi e altra frutta; è praticato anche l'allevamento di bovini, suini, ovini, caprini, equini e avicoli. Il tessuto industriale è costituito da aziende dei comparti alimentare, edile, elettronico, metallurgico, dell'abbigliamento, della stampa, del legno, dei materiali da costruzione e della distribuzione di gas; non mancano fabbriche di mobili, calzature, strumenti ottici e attrezzature fotografiche. È presente il servizio bancario; una buona rete commerciale e attività radiotelevisive arricchiscono il panorama del terziario. Tra le strutture sociali figura una casa di riposo. È possibile frequentare le scuole dell'obbligo, un istituto professionale agrario, un istituto tecnico commerciale e i licei scientifico e linguistico; altre strutture culturali sono rappresentate da una biblioteca e dal museo archeologico nazionale Jatta. Le strutture ricettive offrono possibilità di ristorazione e, in minor misura, anche di soggiorno. A livello sanitario sono assicurate le prestazioni fornite dal locale ospedale.”<sup>1</sup>

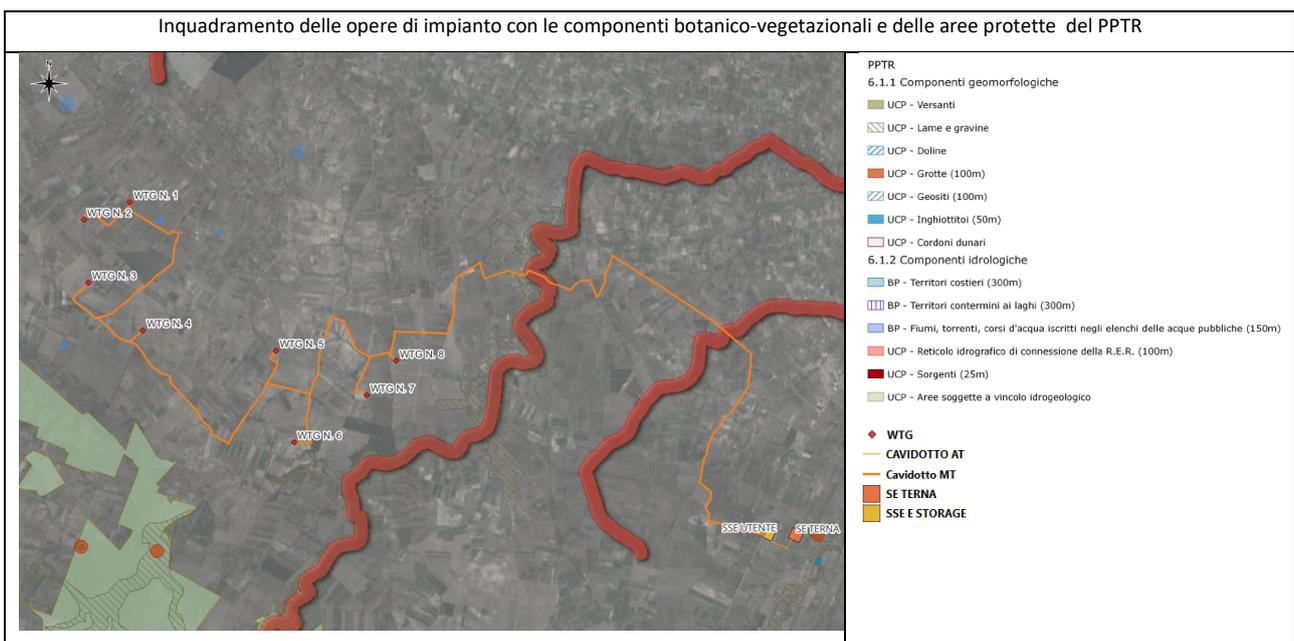
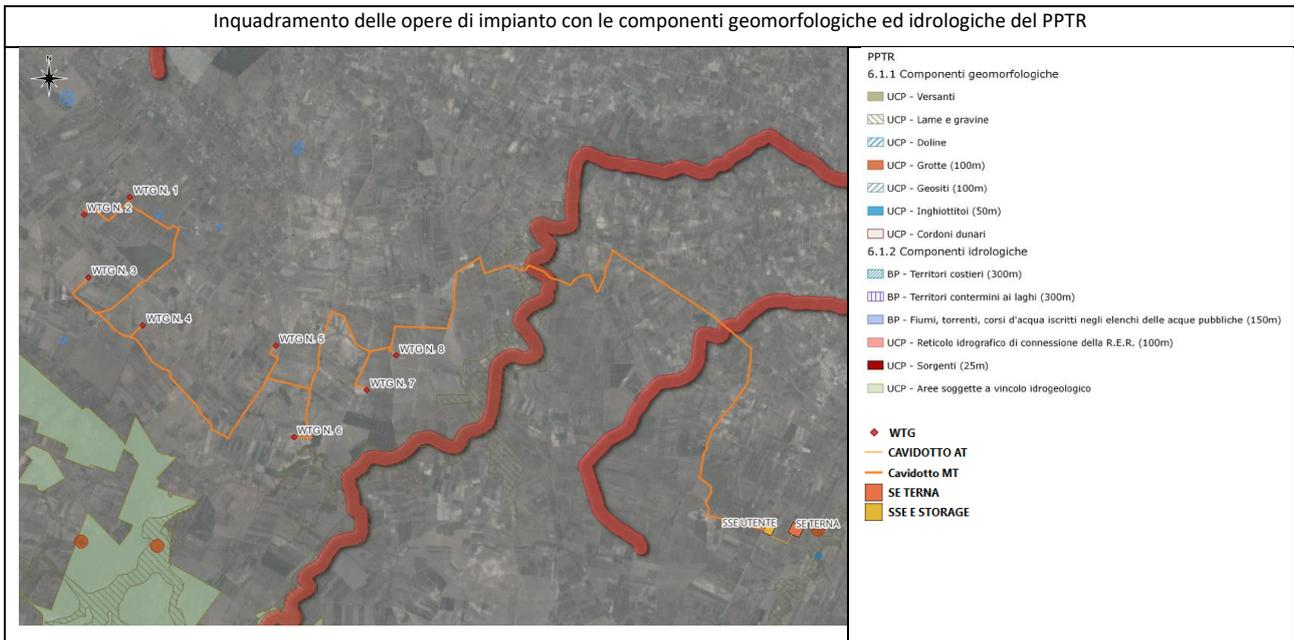
---

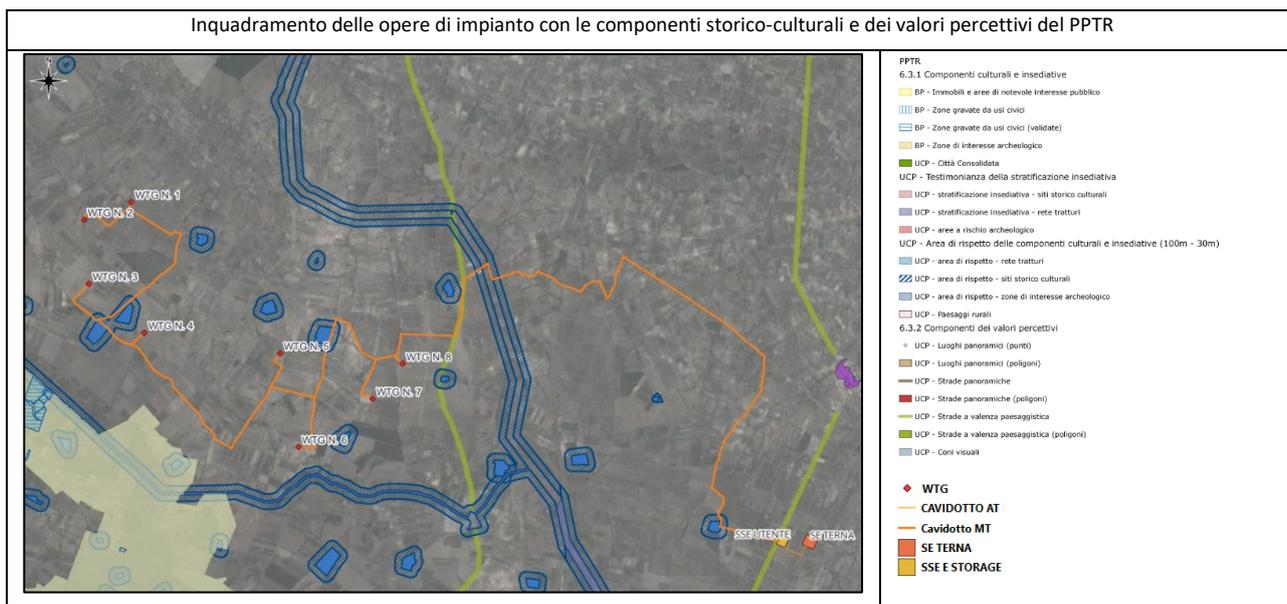
<sup>1</sup> [https://it.wikipedia.org/wiki/Ruvo\\_di\\_Puglia#Storia](https://it.wikipedia.org/wiki/Ruvo_di_Puglia#Storia)

<https://www.italiapiedia.it/bacheca.php?vd=geoloc&istat=072038&comune=Ruvo%20di%20Puglia&prov=&sigla=BA&NomeReg=Puglia&NReg=16>

### 3.4.6 Vincoli e tutele presenti nell'AVI come individuati da PPTR Puglia

Di seguito si riportano gli inquadramenti su base IGM delle opere di progetto e con le componenti definite dal PPTR.





Una dettagliata analisi delle relazioni spaziali e visive con le segnalazioni architettoniche, tratturi e strade a valenza paesaggistica e panoramiche è riportata nella relazione paesaggistica.

## 3.5 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DELL'INSIEME DEL PROGETTO

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

### 3.5.1 Unità di produzione

Le condizioni anemometriche di sito ed il soddisfacimento dei requisiti tecnici minimi d'impianto sono tali da ammettere l'impiego di aerogeneratori aventi caratteristiche geometriche e tecnologiche ben definite. Ad oggi, in riferimento alla volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato, *Best Available Technology*, la scelta è ricaduta sull'aerogeneratore Vestas V 172, una turbina di ultima generazione, caratterizzata da un rotore di diametro pari a 172m.

Tale modello di turbina è anche ottimizzato per offrire un'elevata erogazione di potenza con un basso valore di emissioni sonore, in particolare in condizioni di scarsa ventosità (condizioni in cui è maggiormente percettibile l'impatto acustico). Può inoltre essere regolata per ridurre ulteriormente l'inquinamento acustico, senza alterare in modo significativo la sua efficienza.

Tuttavia 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.

### 3.5.1.1 Descrizione dell'aerogeneratore

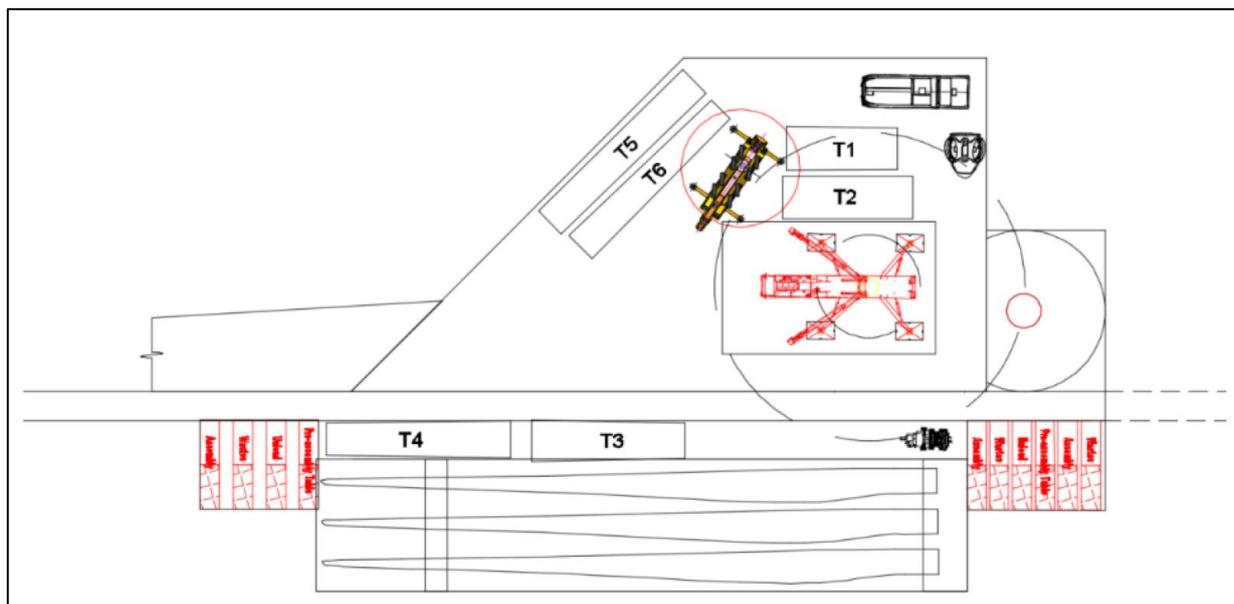
L'aerogeneratore impiegato sarà modello Vestas V172 – 7,2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 114 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 172 m (raggio rotore pari a 86 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 200 mt slt. L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da:

- il rotore tripala, di diametro pari a 172m, con lunghezza pale pari a 86 m;
- la navicella con la turbina e tutti gli organi meccanici di trasmissione; la navicella è una struttura modulare, basata su tre gruppi meccanici principali: gruppo rotore, generatore e telaio principale. Questo concetto consente un trasporto semplice ed un vantaggio per il montaggio degli stessi singoli gruppi principali.
- la torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono alta fino a 114 m.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione specialistica di riferimento del progetto definitivo.

Per la realizzazione delle piazzole sarà utilizzato materiale proveniente dagli scavi, adeguatamente selezionato e compattato e ove necessario arricchito con materiale proveniente da cava, per assicurare la stabilità ai mezzi di montaggio delle torri.

Di seguito si riporta il tipico della piazzola in fase di montaggio.



*Tipico piazzola in fase di montaggio, con posizionamento dei conchi di torre, della gru e dei componenti dell'hub e del rotore*

### 3.5.2 Caratteristiche viabilità a servizio dell'impianto

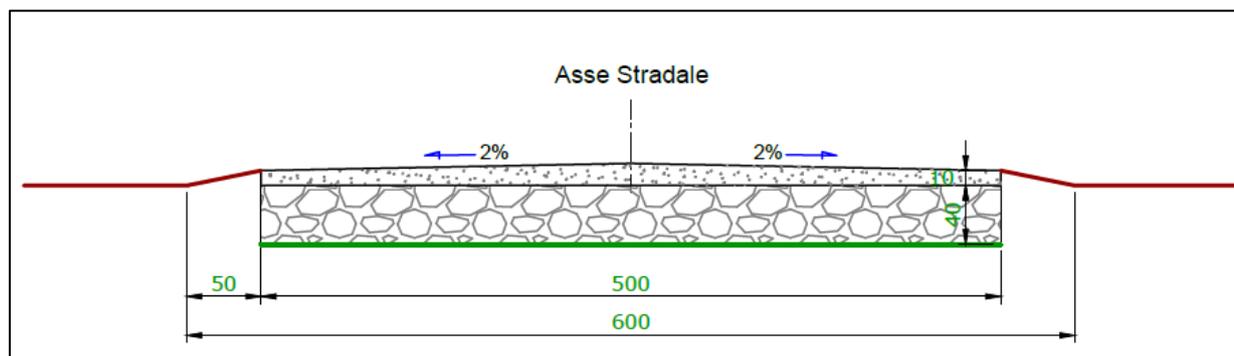
Le piste di nuova realizzazione, ove necessarie per il raggiungimento delle postazioni di installazione degli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente, saranno realizzate in maniera tale da minimizzare l'occupazione territoriale e garantirne il consueto impiego del suolo, in considerazione dei requisiti tecnici minimi richiesti dai trasporti eccezionali.

Dette piste:

- avranno un ingombro di 5 metri e raggio interno di curvatura di circa 70 m;

- 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 strade interne di servizio saranno realizzate con pendenza verso i margini di circa il 2%.



*Tipico viabilità di progetto*

Il manto stradale sarà costituito da macadam (sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco che, misto 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.

In particolare è previsto che l'intera viabilità di progetto, sia quella di nuova realizzazione che riveniente da adeguamento di strade brecciate esistenti, sia realizzata secondo la sezione tipo riportata nella figura precedente.

Nel caso degli interventi di adeguamento, la nuova viabilità provvisoria e definitiva sarà realizzata sostituendo la preesistente e dotandola di un migliore strato di sottopavimento in misto granulare e stabilizzato (granulometria da 5 a 20 cm), sul quale verrà steso una pavimentazione in misto granulare stabilizzato a granulometria fine con adeguata pendenza a schiena d'asino. Cunette per la raccolta ed il convogliamento delle acque sono previste lungo entrambi i margini stradali.

### 3.5.3 Nota sull'occupazione territoriale

Alla luce di quanto nei paragrafi precedenti, e dall'esame degli elaborati progettuali, è possibile ricostruire la tabella seguente, dalla quale si evince che **l'occupazione superficiale permanente, comprensiva degli ingombri di piazzole definitive (con sottostanti fondazioni) e viabilità è pari a circa 5 ha. Si tratta di una occupazione superficiale specifica pari ad appena 0,087 ha/MW installato: la sottrazione di suolo ad uso agricolo è quindi di entità trascurabile.**

### 3.5.4 Collegamenti elettrici - cavidotti interrati

Il collegamento alla rete elettrica nazionale avverrà mediante cavidotti interrati a 30 kV.

Il progetto del sistema elettrico a 30 kV, adeguatamente rappresentato nell'Elaborato T49: "Planimetria della distribuzione elettrica", è stato elaborato con l'intento di assicurare una adeguata funzionalità e flessibilità di esercizio e di ridurre, nel contempo, le perdite dell'impianto entro valori accettabili.

### 3.5.5 Sottostazione Elettrica Utente

Il collegamento alla rete elettrica nazionale avverrà mediante cavidotti interrati a 30 kV.

Tutte le apparecchiature ed i componenti nella Cabina di consegna saranno conformi alle relative Specifiche Tecniche di TERNA S.p.A.. Le opere in argomento sono progettate e saranno costruite e collaudate in osservanza alla regola dell'arte dettata

I requisiti funzionali generali per la realizzazione della Cabina di consegna utente saranno:

- vita utile non inferiore a 40 anni. Le scelte di progetto, di esercizio e di manutenzione ordinaria saranno fatte tenendo conto di questo requisito;
- elevate garanzie di sicurezza nel dimensionamento strutturale;
- elevato standard di prevenzione dei rischi d'incendio, ottenuta mediante un'attenta scelta dei materiali.

Per ogni dettaglio relativo all'impianto elettrico ed ai servizi ausiliari di Cabina si rimanda agli elaborati progettuali allegati al progetto.

#### Ubicazione della Cabina di consegna e caratteristiche del sito

La SSEU di nuova realizzazione, grazie alla quale l'impianto di produzione sarà connesso alla RTN, risulta ubicata in un'area nelle vicinanze della S.E. RTN. Più precisamente, l'area destinata alla SSEU ricade all'interno di porzioni dei terreni identificati al N.C.T. del Comune di Bitonto (BA) al Fg. 131, P.IIa 147.

Come evincesi dagli Elaborati di inquadramento territoriale ed in particolare dall'Elaborato T35 "Sottostazione Elettrica Utente: planimetria generale", sarà realizzata una viabilità di servizio grazie alla quale sarà possibile accedere alla SSEU medesima.

Il posizionamento della SSEU è stato valutato, come evincesi dalle Tavole T 35- T36- 37 tenendo conto del Titolo III Capo I del T.U. 11/12/1933, n. 1775, raffrontando le esigenze della pubblica utilità con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

In particolare, è stato evitato sia l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia l'utilizzo di siti di particolare interesse paesaggistico ed ambientale.

### 3.6 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;
- installazione sottostazione elettrica utente MT/AT;
- installazione storage;
- 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;

- modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- livellamento e preparazione delle piazzole;
- 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;
- realizzazione area sottostazione elettrica di utenza;
- realizzazione/messa in opera cavidotti interrati interni: opere edili;
- realizzazione/messa in opera cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- realizzazione storage;
- impianto elettrico sottostazione elettrica di utenza;
- posa cavidotti di collegamento aerogeneratori e sottostazione elettrica di utenza;
- 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.

### **3.6.1 Viabilità**

Le piste di nuova realizzazione, ove necessarie per il raggiungimento delle postazioni di installazione degli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente, saranno realizzate in maniera tale da minimizzare l'occupazione territoriale e garantirne il consueto impiego del suolo, in considerazione dei requisiti tecnici minimi richiesti dai trasporti eccezionali. Le piste:

- avranno ampiezza di circa 5 m, e raggio interno di curvatura di circa 70 m;
- 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 strade interne di servizio saranno realizzate su una fondazione stradale in misto granulare tout-venant di spessore di circa 40 cm, cui sarà sovrapposto uno strato di 15 cm di misto granulare stabilizzato, con pendenza laterale verso l'esterno di circa il 2%.

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;
- 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;

L'area di interesse, in riferimento all'andamento del profilo orografico, è tale da non richiedere sbancamenti o riporti di materiale di grossa entità. Si veda il paragrafo dedicato per l'indicazione quantitativa di tali volumi.

### **3.6.2 Piazzole di installazione**

Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzato un piazzale per il lavoro delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori. L'area sarà realizzata mediante livellamento del terreno effettuato con piccoli scavi e riporti, più o meno accentuati a seconda dell'orografia del terreno e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Essa risulterà perfettamente livellata, con una pendenza massima di +/-100 mm.

Inoltre per evitare che l'aerogeneratore si sporchi nella fase di montaggio si compatterà e ricoprirà di ghiaietto il terreno per mantenere la superficie del piazzale asciutta e pulita.

### **3.6.3 Regimazione deflusso acque meteoriche**

Nel progetto in questione, al fine di garantire la regimazione del deflusso naturale delle acque meteoriche è previsto l'impiego di cunette, fossi di guardia e drenaggi opportunamente posizionati:

- le cunette saranno realizzate su entrambi i lati della pista e lungo il perimetro della piazzola;
- i fossi di guardia saranno realizzati qualora le indagini geognostiche in fase di progettazione esecutiva lo richiedessero;
- i drenaggi adempiranno allo scopo di captare le acque che potranno raccogliersi attorno alla fondazione degli aerogeneratori, al fine di preservare l'integrità di quest'ultima.

### **3.6.4 Fondazioni aerogeneratori**

La messa in opera della fondazione sarà effettuata mediante:

- realizzazione di scavo di sbancamento relativo alle dimensioni del plinto;
- 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;

### **3.6.5 Scavi a sezione ampia per la realizzazione delle fondazioni**

Gli scavi di fondazione riguarderanno la messa in opera dei plinti di fondazione. Saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti, secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1998.

I materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- potranno essere impiegati per la realizzazione/adeguamento delle strade e/o piste nell'ambito del cantiere (pertanto in sito);
- se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Ad oggi, infatti, la società proponente l'impianto, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi, non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

#### CODIFICA CER per rifiuti di terre e rocce da scavo

17 05	terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
17 05 03*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora la ditta appaltatrice ed esecutrice i lavori avrà a disposizione siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, la stessa provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni delle norme vigenti in materia di terre e rocce da scavo, come disciplinato in dettaglio nello specifico documento "Piano di utilizzo terre e rocce da scavo".

#### **3.6.6 Scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti**

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 1,1m. 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 e, per la quota eccedente, conferito a impianto di recupero inerti.

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 completamente utilizzati per il rinterro.

#### **3.6.7 Cabine di sezionamento**

Saranno installate n° 2 cabine di sezionamento nelle posizioni indicate negli elaborati grafici allegati (ed in particolare nel piano particellare grafico).

Le cabine saranno del tipo prefabbricato in conglomerato cementizio vibrato tipo rck 350 armato con rete elettrosaldata e tondi di adeguata sezione in acciaio B450C, ed avranno dimensioni massime di 2,5m x 6,75 m per un'altezza di 2,95 metri. Le cabine saranno installate su platea in cls armato e saranno rialzate dal piano campagna di almeno 25 cm.

Il prefabbricato delle cabine è realizzato con strutture modulari in grado di garantire il passaggio dei cavi, lo spessore delle pareti verticali è proporzionato al carico della cabina sovrastante così come il fondo, le pareti verticali sono

provviste di fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi e di connettori in acciaio interno-esterno per il collegamento della massa a terra.



Tipico cabina elettrica prefabbricata

**VOLUMETRIE COMPLESSIVE PREVISTE DA PROGETTO**

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

	Volume scavato	Riutilizzo in sito (compreso la parte di terreno vegetale)	In eccesso
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Scavi in sezione ampia - Plinti di fondazione	27.659	35.393	- 7.733
Scavi in sezione ampia - Strade, piazzole, SSE utente, BESS	51.064	51.064	-
Scavi in sezione ristretta - trincea cavidotti	41.437	29.463	11.974
Ripristini di fine cantiere	8.939	5.037	3.902
<b>TOTALE</b>	<b>129.100</b>	<b>120.957</b>	<b>8.143</b>

Per realizzare quanto sopra elencato si movimenteranno:

<b>MATERIALE DI APPORTO</b>	<i>mc</i>
Apporti per Fondazione Stradale di viabilità permanente e temporanea (granulometria da 5 a 20 cm)	27 117
Apporti per Fondazione Stradale ripristino viabilità su cavidotti	1 318
MATERIALE SABBIOSO PER LETTO RIEMPIMENTO SCAVI CAVIDOTTI	9 562
CLS PER RIEMPIMENTO PLINTI	6 375
<b>TOTALE MATERIALE DI APPORTO</b>	<b>44 373</b>

Il terreno in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ sarà gestito quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportato presso un centro di recupero autorizzato.

Ad oggi, infatti, la società proponente, per l'impiego del materiale rinveniente gli scavi non ha la disponibilità di siti differenti da quello interessato dall'intervento. Pertanto il materiale non utilizzabile direttamente in situ sarà catalogato e gestito ai sensi delle parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nell'ottica della prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, qualora nel corso dei lavori si individuino siti di conferimento finali differenti da quello in cui il materiale è stato prodotto, si provvederà a caratterizzare il materiale ai sensi delle disposizioni di cui al D.P.R. 120/2017 e, all'esito delle caratterizzazioni dello stesso quale sottoprodotto, si provvederà a presentare modifica del piano di utilizzo e le analisi alle autorità competenti nei tempi stabiliti dalle vigenti norme.

In aggiunta a quanto suddetto si precisa che non sarebbe stato comunque possibile eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione delle opere da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo in quanto non si ha ancora la disponibilità di alcune delle aree oggetto dei lavori, pertanto si ricorrerà alla caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

### **3.6.8 Interferenze dei cavidotti interrati**

Le interferenze dei cavidotti interrati con le altre opere a rete sono graficamente individuate in maniera puntuale nell'elaborato "*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 in punti in cui non sono presenti opere idrauliche;
- (ii) con il reticolo idrografico in punti in cui sono presenti opere idrauliche
- (iii) con condotte interrate;
- (iv) con aree identificate come allagabili dal PAI.

Tutte queste interferenze saranno risolte mediante TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA, avendo cura di mantenere un franco di sicurezza:

- Di almeno 2 metri;

Nell'elaborato *Interferenze del cavidotto* è riportata l'individuazione di ciascuna interferenza. 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.

Si segnala che, in prossimità della WTG 05, sia la strada permanente sia quella temporanea di cantiere intersecano reticoli idrografici, e le relative aree allagabili individuate sul DTM Puglia. Di seguito si riporta un inquadramento dove si mostra l'intersezione tra le aree allagabili (in blu) con le opere temporanee (in grigio) e quelle permanenti (in arancione).



*Inquadramento su ortofoto dell'intersezione delle opere temporanee (in grigio) e permanenti (in arancione) con le aree allagabili*

L'interferenza sarà risolta mediante l'utilizzo di tubazioni sotterranee con diametro di 80cm, dimensionate in base alla portata del bacino. Le portate dei due reticoli sono riepilogate di seguito:

- reticolo a est della WTG N. 5:

Tempo di ritorno 30 anni -> 1.5 m<sup>3</sup>/s

Tempo di ritorno 200 anni 3.2 m<sup>3</sup>/s

Tempo di ritorno 500 anni 4.1 m<sup>3</sup>/s

- reticolo a ovest della WTG N. 5:

Tempo di ritorno 30 anni 1.1 m<sup>3</sup>/s

Tempo di ritorno 200 anni 2.3 m<sup>3</sup>/s

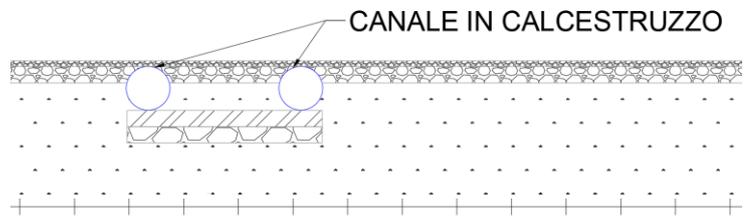
Tempo di ritorno 500 anni 2.9 m<sup>3</sup>/s

Di seguito si riportano i tipici della soluzione progettuale proposta.

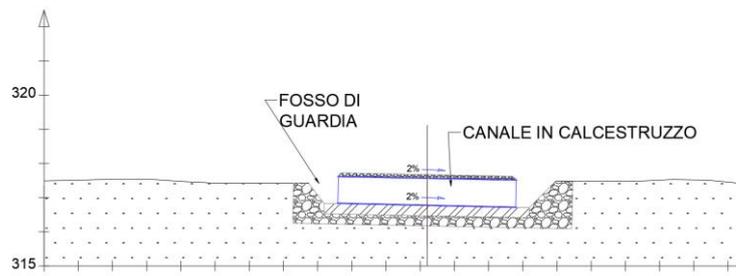
Viabilità Temporanea



Sezione 1 – Post operam



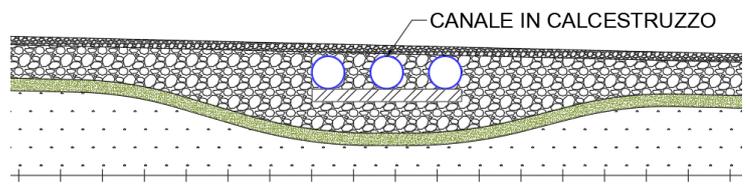
Sezione 2– Post operam



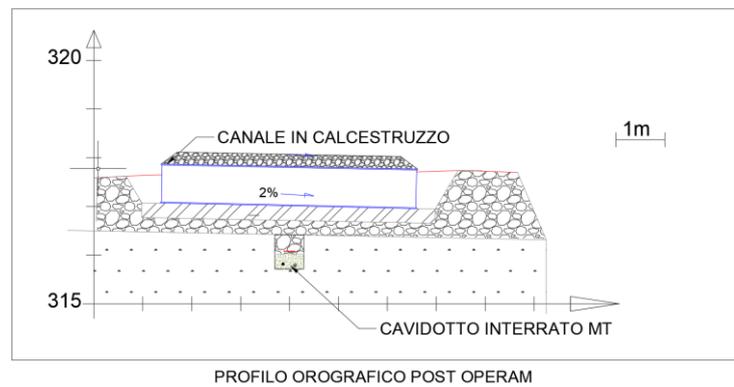
Viabilità Permanente



Sezione 1 – Post operam



Sezione 2– Post operam



LEGENDA SEZIONI	
PROFILO OROGRAFICO ANTE OPERAM	
SCAVO	
TUBAZIONE	
LETTO DI POSA IN MATERIALE POROSO	
TERRENO VEGETALE	
INERTE DI CAVA	
SABBIA DI FRANTOIO	

### 3.6.9 Trasporto dei componenti di impianto

Durante la realizzazione dell'opera vari tipi di automezzi avranno accesso al cantiere:

- automezzi speciali utilizzati per il trasporto delle torri, delle navicelle, delle pale del rotore;
- betoniere per il trasporto del cemento;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- altri mezzi di dimensioni minori per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- le due autogrù (principale ed ausiliaria) necessarie per il montaggio delle torri e degli aerogeneratori.

Le gru stazioneranno in cantiere per tutto il tempo necessario ad erigere le torri e a installare gli aerogeneratori, e sarannolocate nelle aree di lavoro preposte nei luoghi in cui saranno installati gli aerogeneratori.

Per questo motivo saranno realizzati alcuni allargamenti stradali temporanei che saranno smantellati a cantiere ultimato.

## 3.7 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.

### 3.7.1 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. L'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.

### 3.7.2 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 e nello storage. 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.

## 3.8 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;
- sversamenti accidentali su suolo.

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 quelle immediatamente adiacenti.

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

### 3.8.1 Emissioni in aria

Le lavorazioni in fase di realizzazione di un impianto eolico responsabili di generare emissioni in aria sono:

- scotico per la rimozione dello strato superficiale, ai fini della realizzazione delle piste e della piazzola di *putting up* di ciascun aerogeneratore;
- scavi e rinterri per il livellamento di piste e piazzole;
- realizzazione degli scavi per la messa in opera delle fondazioni;
- messa in opera delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la messa in opera dei cavidotti.

La tipologia di emissioni è strettamente legata all'attività di condotta ed ai mezzi impiegati:

- l'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente, riconducibili allo scavo del materiale ed alla sua movimentazione, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività;
- l'attività di scavi e rinterri per il livellamento di piste e piazzole, viene effettuata di norma con pale meccaniche, ruspe e rulli compressori. Tali attività producono emissioni polverulente, riconducibili alla movimentazione del materiale, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività;
- l'attività di realizzazione degli scavi per la messa in opera delle fondazioni, effettuata di norma con 2 escavatori, può indurre emissioni polverulente, riconducibili alla realizzazione dello scavo ed alla movimentazione del materiale, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività;

- la messa in opera delle fondazioni, effettuate con getti di calcestruzzo ad opera di betoniere, producono delle emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività e potenzialmente emissioni polverulente dovute alla movimentazione dei mezzi sull'area di cantiere.
- realizzazione degli scavi per la messa in opera dei cavidotti, effettuata di norma con un escavatore di piccola dimensione, e nel caso di strade asfaltate con l'ausilio di una macchina fresatrice per il taglio del manto bituminoso, producono delle emissioni polverulente, riconducibili allo scavo del materiale ed alla sua movimentazione, ed emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera generate dai motori dei mezzi impegnati nella attività.

Al fine di ridurre al minimo le emissioni, saranno impiegati i seguenti accorgimenti:

- la rimozione degli strati superficiali del terreno sarà eseguita in condizioni di moderata umidità, tali da non compromettere la struttura fisica del suolo;
- 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;
- programma di manutenzione del parco macchine di cantiere per garantire la perfetta efficienza dei motori.

### **3.8.2 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.

In fase di cantiere un ulteriore impatto è legato alla temporanea occupazione del suolo necessario per l'allestimento del cantiere stesso e alla produzione di rifiuti connessa con le attività di costruzione.

In merito alla gestione dei rifiuti prodotti da terre e rocce da scavo, si rimanda allo specifico Piano di utilizzo predisposto in accordo al DPR 120/2017.

### **3.8.3 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.

### **3.8.4 Rumore**

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 oltre 450 metri dall'area di installazione degli aerogeneratori 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.

### 3.8.5 Vibrazioni

Le vibrazioni in fase di cantiere derivano infatti dalle emissioni prodotte dall'utilizzo di mezzi d'opera e macchine quali i mezzi di cantiere, i martelli pneumatici e le macchine per la trivellazione dei pali di fondazione.

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.

## 3.9 GESTIONE DEL CANTIERE DURANTE LE OPERAZIONI DI SCAVO

### Norme di buona tecnica generali

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.

### 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.



*Erogatore per combustibile con chiave di blocco 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.

## 3.10 TIPO E 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.

### 3.10.1 Rumore

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.

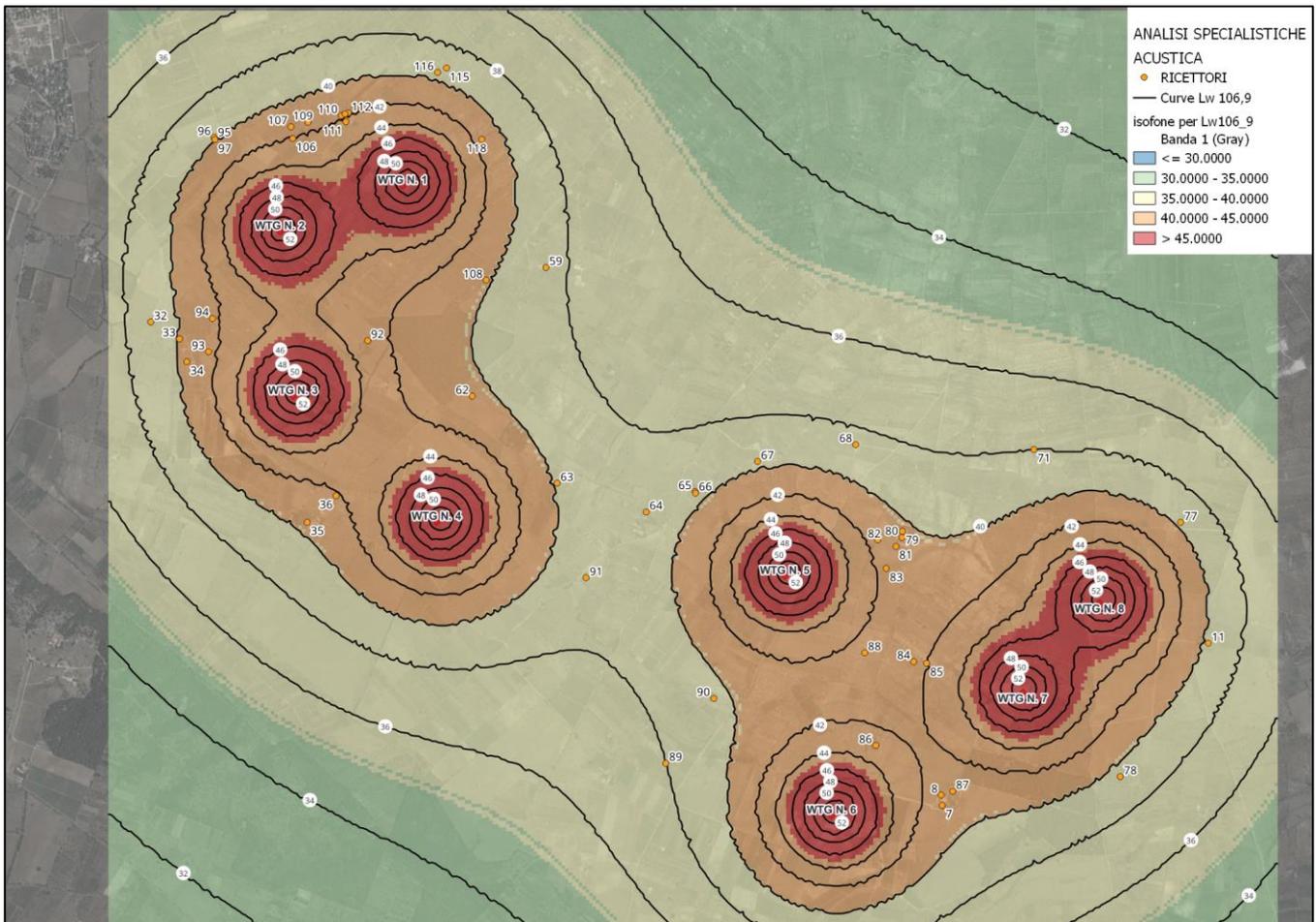
Dunque il rumore meccanico dell'aerogeneratore è trascurabile, mentre il rumore di maggiore rilevanza è quello dinamico delle pale in rotazione.

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.

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

I risultati forniti dal modello di calcolo sono riportati in forma grafica alla pagina seguente.

In particolare si riportano di seguito le isofone del livello di pressione sonora prodotto dall'impianto per velocità del vento misurate all'HUB pari a 9 m/s.



Risultati modellazione acustica – Isofone del livello di pressione sonora prodotto dall’impianto per velocità del vento all’HUB > di 9 m/s (LW 106.9 dB)

### 3.10.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (Impatto elettromagnetico)

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

## 3.11 VALUTAZIONE DELLA QUANTITÀ E TIPOLOGIA DI RIFIUTI PRODOTTI

### 3.11.1 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, per quanto possibile, reimpiegato nella stessa area di cantiere non costituendo, di fatto, un rifiuto. La parte in eccesso sarà conferita a centro recupero inerti per il riutilizzo in altri cantieri.

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.

### **3.11.2 Durante le fasi di funzionamento**

In merito alla produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'opera, si specifica che essa si limita ai rifiuti di produzione dovuti all'attività di manutenzione dell'impianto eolico, che saranno gestite da ditte terze autorizzate alla gestione dei rifiuti.

## **3.12 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE TECNICA ADOTTATA**

Di seguito sarà descritta la tecnologia scelta per il progetto in questione, confrontata con le migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, fornendo un confronto tra le tecniche prescelte con 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 performante, 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.

Come in evidenziato nei paragrafi precedenti, ad oggi, in considerazione delle valutazioni sopra descritte e nella volontà di impiegare la migliore tecnologia disponibile sul mercato (*Best Available Technology*), l'aerogeneratore scelto per la redazione del progetto è il modello Vestas V 172 da 7,2 MW.

## **3.13 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 prevederà in fase di cantiere a

- riutilizzare le terre di scavo per i rinterramenti 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.

## 4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE DEL PROGETTO

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

### 4.4 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.

Un impianto eolico realizzato con un maggior numero di aerogeneratori, ma di potenza unitaria più piccola, avrebbe peggiorato l'impatto paesaggistico, generando effetto selva, ed incrementato – a parità di potenza complessiva dell'impianto – l'occupazione territoriale.

### 4.5 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.

### 4.6 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.

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.

#### 4.7 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 WTGs che da esso scaturisce, degli effetti fluidodinamici dovuti alla morfologia del territorio, inteso sia come andamento orografico che copertura del suolo (profili superficiali).

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.

#### 4.8 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.

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.

Altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto, che non si otterrebbe con l'alternativa 0, è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti.

Come ben noto, la realizzazione dell'impianto eolico comporterà un beneficio dal punto di vista ambientale abbattendo completamente la produzione di emissioni climalteranti rispetto a quelle che sarebbero prodotte, per ottenere lo stesso output energetico, da altre fonti convenzionali.

ISPRA<sup>2</sup> ha aggiornato i fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica al netto dei pompaggi. Si riporta di seguito uno stralcio della tabella pubblicata da ISPRA.

<i>Stima dei fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione lorda di energia elettrica al netto dai pompaggi.</i>										
Gas serra	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022p
	g CO <sub>2</sub> eq/kWh									
Anidride carbonica - CO <sub>2</sub>	487.2	404.5	332.6	322.5	317.4	297.2	278.1	259.8	267.9	308.9
Metano - CH <sub>4</sub>	0.543	0.573	0.767	0.771	0.753	0.740	0.735	0.735	0.708	0.717
Protossido di azoto - N <sub>2</sub> O	1.326	1.357	1.525	1.474	1.366	1.329	1.212	1.187	1.129	1.143
<b>GHG</b>	<b>489.1</b>	<b>406.5</b>	<b>334.9</b>	<b>324.7</b>	<b>319.5</b>	<b>299.3</b>	<b>280.0</b>	<b>261.7</b>	<b>269.8</b>	<b>310.7</b>

Nella generazione elettrica, stante il paniere di fonti fossili e rinnovabili, sono prodotte emissioni:

- di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica) per 308,2 g CO<sub>2</sub>eq/kWh,
- di CH<sub>4</sub> (ossidi di metano) per 0,717 g CO<sub>2</sub>eq/kWh
- di protossido di azoto per 1,143 g CO<sub>2</sub>eq/kWh

per un totale di **310.7 gCO<sub>2</sub> equivalenti/kWh**.

L'energia prodotta dall'impianto è stata stimata (cfr. Relazione tecnica) in 144 GWh/anno.

Facendo dunque le debite proporzioni, grazie all'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico in oggetto, non verranno emesse in atmosfera circa

$$144 \text{ GWh} * 1e06 \text{ kWh/GWh} * 310,7 \text{ gCO}_2\text{eq/kWh} * 1e-06 \text{ tons/g} = \mathbf{44.740 \text{ tCO}_2\text{eq/anno}}$$

**rispetto alle emissioni medie del settore elettrico nazionale italiano.**

In cambio di questo rilevante beneficio ambientale, l'unico impatto degno di nota causato dall'impianto è quello visivo (si rimanda al paragrafo dedicato di questo SIA).

Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'opera proposta, da un lato, ed i benefici che scaturiscono dall'applicazione della tecnologia eolica, dall'altro, è possibile affermare che l'alternativa 0 si presenta come non vantaggiosa, poiché l'ipotesi di non realizzazione dell'impianto si configura come complessivamente sfavorevole per la collettività. Infatti, la realizzazione dell'impianto creerà:

- la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti né occupazione territoriale rilevante, ed ancora senza che il paesaggio sia trasformato in un contesto industriale;
- la possibilità di nuove opportunità occupazionali che si affiancano alle usuali attività svolte, che continueranno ad essere pienamente e proficuamente praticabili;
- maggior indotto generabile.

Tutto quanto sopra esposto fa sì che, gli impatti paesaggistici associati all'installazione proposta risultino sorpassati dai vantaggi che ne derivano a favore della collettività e del contesto territoriale locale.

## 5 DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI BASE

<sup>2</sup> <https://emissioni.sina.isprambiente.it/wp-content/uploads/2023/04/Fattori-emissione-produzione-e-consumo-elettricit%202022-Completo-V0.xlsx>

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

## 5.1 UBICAZIONE E MORFOLOGIA DELL'AREA

Si veda paragrafo 3.4 del presente documento

## 5.2 CARATTERI GEOLOGICI IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

Si veda paragrafo 3.4.1 del presente documento

## 5.3 INDAGINI SISMICHE

Si veda paragrafo 3.4.3 del presente documento

## 5.4 ASSETTO GEOTECNICO

Per la progettazione di un impianto eolico, sono stati assunti i parametri sismici relativi al comune di agro di Ruvo di Puglia (BA).

## 5.5 FLORA - COPERTURA BOTANICO-VEGETAZIONALE E CULTURALE

Dallo studio effettuato redatto dal Dott. F. Mastropasqua è emerso che:

*“La flora dell’area di indagine risulta dominata da specie generaliste e sinantropiche, adattate alle pressioni delle attività umane. Sotto il profilo biologico e corologico, prevalgono le specie annuali e le specie ad ampia distribuzione, con un buon contingente di specie con areale di distribuzione a baricentro mediterraneo, in analogia con quanto riscontrabile nelle aree urbanizzate e agricole della fascia a clima mediterraneo. Secondo quanto riportato dagli allegati alla D.G.R. 2442/2018, nell’area vasta risulta presente una specie vegetale di interesse comunitario inserita nell’Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Stipa austroitalica Martinovský) e una specie in lista rossa regionale (Ruscus aculeatus L.). Tuttavia, a livello di dettaglio (buffer 500 m) le specie non sono state riscontrate, e in generale **a questa scala non sono risultate presenti specie di interesse secondo la Direttiva Habitat e le liste rosse delle piante nazionale e regionale** (Conti et al. 1992, 1997; Rossi et al. 2013, 2020). “*

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

## 5.6 FAUNA

Nello Studio di incidenza ambientale allegato al presente studio si riporta che:

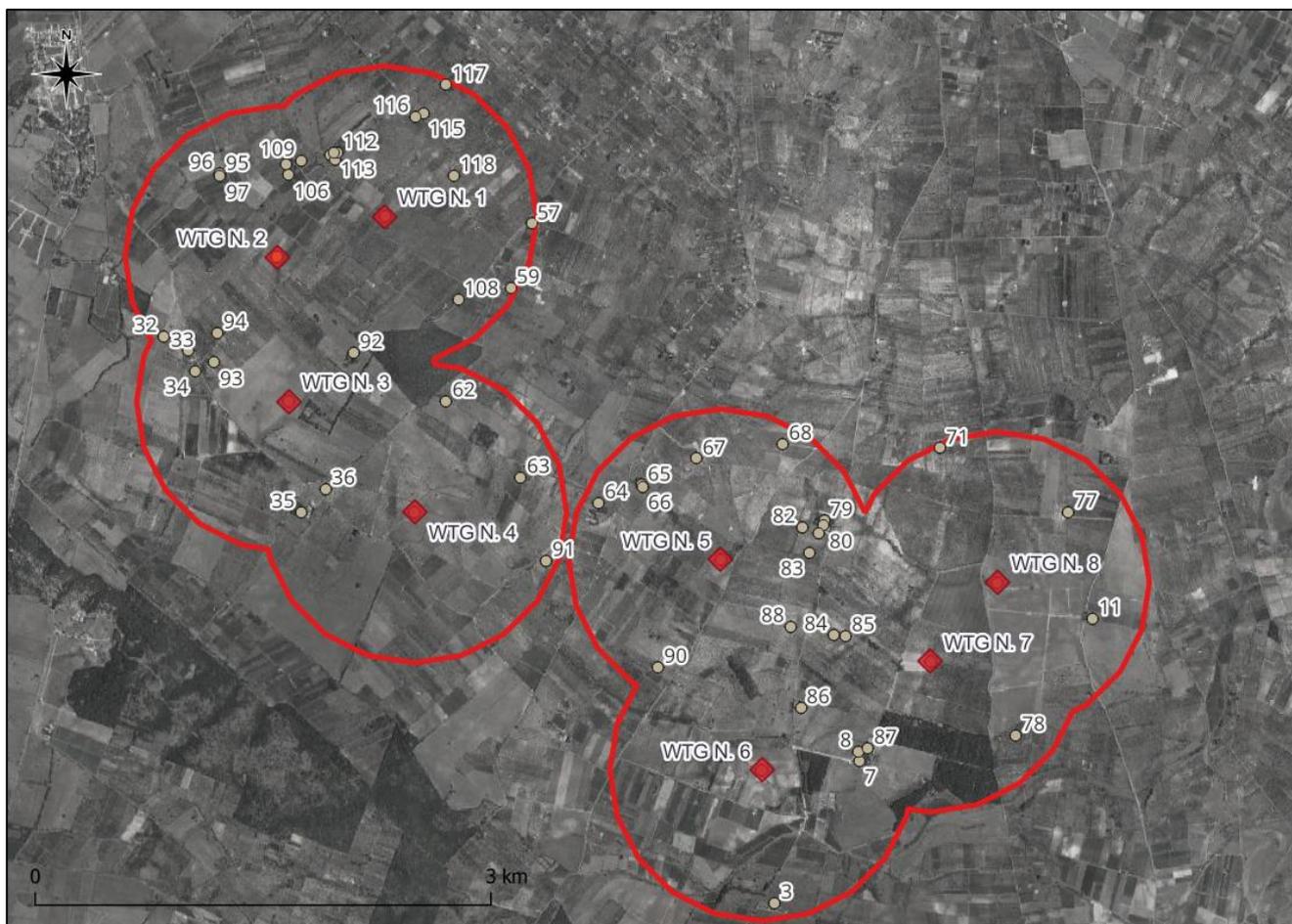
*“Nell’area vasta sono noti importanti specie ornitologiche legate agli ambienti rupicoli e boschivi per la riproduzione e che, sia in periodo riproduttivo che durante lo svernamento, possono utilizzare i campi presenti nell’area di progetto, per la sosta e l’attività trofica. Vi è poi una quota di specie di un certo interesse e legate agli ambienti aperti tipici delle murge baresi, soprattutto tra anfibi (es: Rospo smeraldino italiano Bufotes balearicus), rettili (es: Cervone Elaphe quatuorlineata) uccelli (es: Lanario Falco biarmicus) e chiroterri (es: Serotino comune Eptesicus serotinus).”*

*Dott. Mastropasqua*

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

## 5.7 RUMOROSITÀ ANTE-OPERAM E RICETTORI

Nell'allegato studio di impatto acustico sono stati censiti tutti gli edifici presenti in zona, e sulla base delle loro caratteristiche sono stati individuati quelli da considerare come ricettori maggiormente esposti ai fini della valutazione di impatto acustico. Si riporta di seguito il loro inquadramento su ortofoto: nella mappa e nella tabella seguente sono riportati i ricettori individuati (nel raggio di 1 km).



Identificazione dei ricettori (in grigio) nel buffer di 1 km dalle WTG (in rosso)

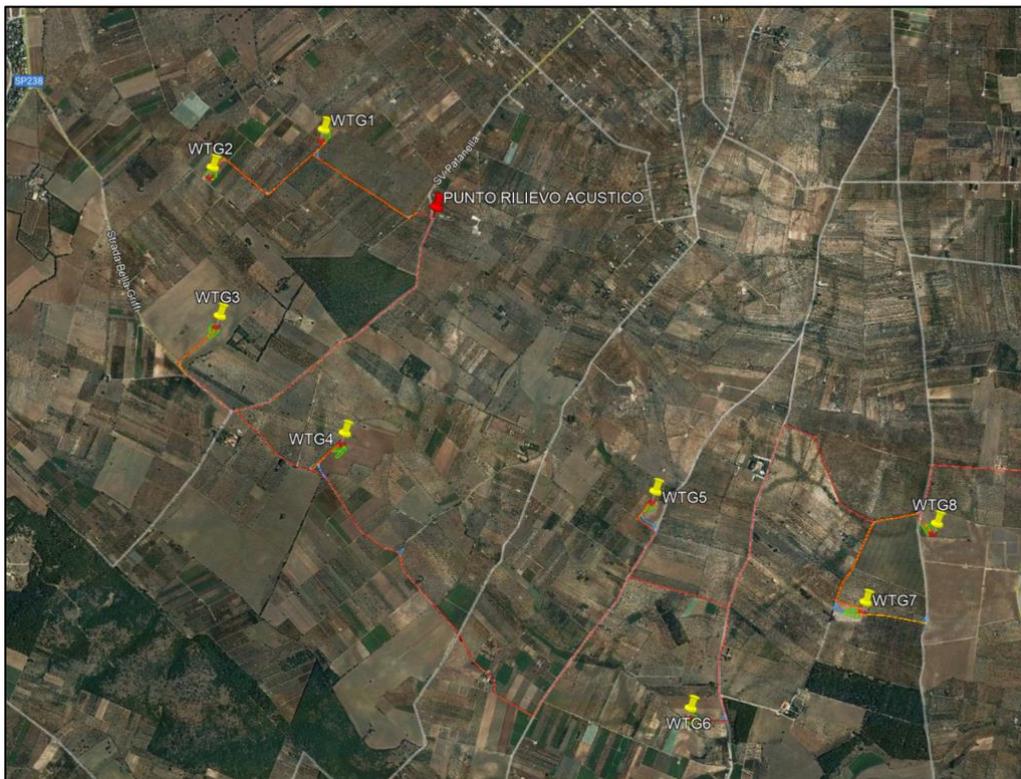
### IDENTIFICAZIONE DEGLI EDIFICI CONSIDERATI RICETTORI

Nel buffer di 1km dalle WTG		
ID	WTG più vicina	Distanza (m)
86	6	485
111	1	500
112	1	531
118	1	532
113	1	537
92	3	540
110	1	543
106	2	549
93	3	555
82	5	578
85	7	583
83	5	588
36	4	602

<b>Nel buffer di 1km dalle WTG</b>		
<b>ID</b>	<b>WTG più vicina</b>	<b>Distanza (m)</b>
107	2	615
36	3	629
94	2	639
88	5	641
7	6	642
8	6	645
34	3	648
94	3	652
84	7	657
97	2	657
109	2	658
77	8	662
109	1	663
95	2	664
81	5	666
96	2	670
11	8	672
67	5	689
116	1	692
106	1	695
87	7	706
66	5	710
80	5	714
87	6	714
65	5	717
79	5	729
108	1	730
63	4	733
115	1	733
107	1	734
35	3	737
33	3	739
111	2	746
78	7	747
35	4	749
8	7	763
62	4	763
110	2	764
113	2	783
112	2	797
7	7	808
92	2	812
93	2	812
90	5	822
33	2	854
68	5	871
64	5	886
3	6	888
84	5	895

Nel buffer di 1km dalle WTG		
ID	WTG più vicina	Distanza (m)
86	7	906
32	2	915
91	4	922
92	1	923
34	2	930
32	3	932
88	7	944
59	1	955
85	5	963
117	1	964
57	1	966
90	6	967
71	8	970
88	6	970

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area di intervento è stata effettuata una campagna di misura in un punto di misura rappresentativi del clima acustico nella zona di impianto. Il punto di misura M1 è ubicato all'interno dell'area di impianto, ed è distante da qualunque viabilità che abbia un traffico apprezzabile.



*Punto di misura M1 – inquadramento rispetto all'area di impianto*



*Doc.ne fotografica delle misure effettuate – misura in periodo di riferimento diurno*



*Doc.ne fotografica delle misure effettuate – misura in periodo di riferimento notturno*

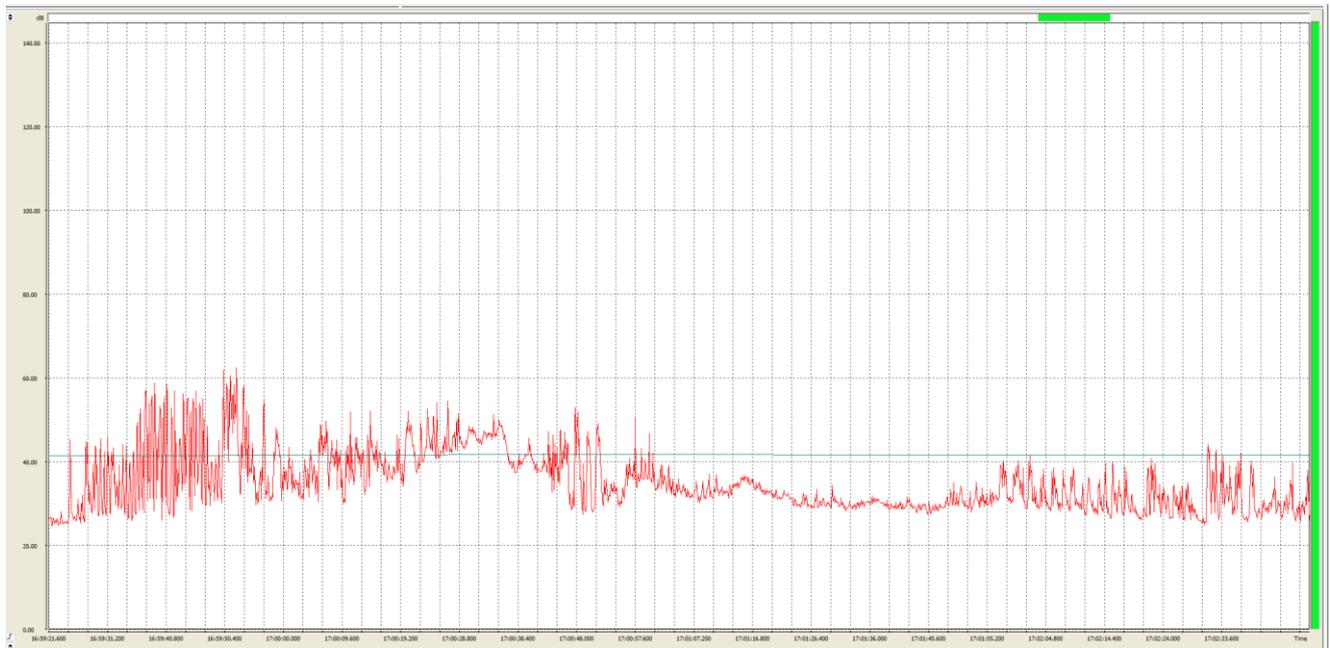
**Punto di misura M1** (coordinate nel sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N : E 621314.00, N 4547736.00)

**Periodo di riferimento: DIURNO**

Tempo di Osservazione: Dalle ore 16.12 alle ore 17.12 del 26/01/2024

Tempo di Misura: 16.12 alle ore 17.12 del 26/01/2024

**Leq = 42,0 dB(A)**



Stralcio Time history

**NOTA**

Durante l'esecuzione delle misure si sono osservati alcuni eventi sonori da escludere, legati al passaggio di automezzi in prossimità del fonometro. Questi intervalli temporali sono stati esclusi dal calcolo del Leq.

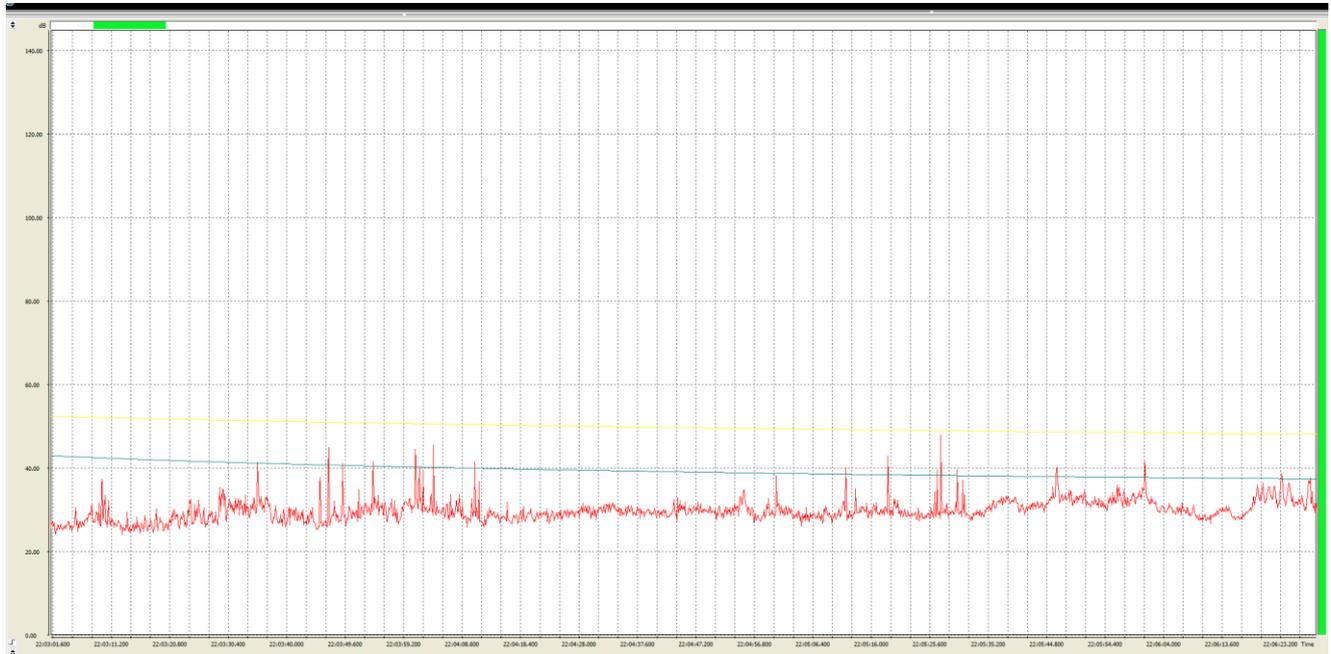
## Punto di misura M1

### Periodo di riferimento: NOTTURNO

Tempo di Osservazione: Dalle ore 22.00 alle ore 23.00 del 26/01/2024

Tempo di Misura: Dalle ore 22.00 alle ore 23.00 del 26/01/2024

**Leq = 40,0 dB(A)**



Stralcio Time history

## 5.8 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

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

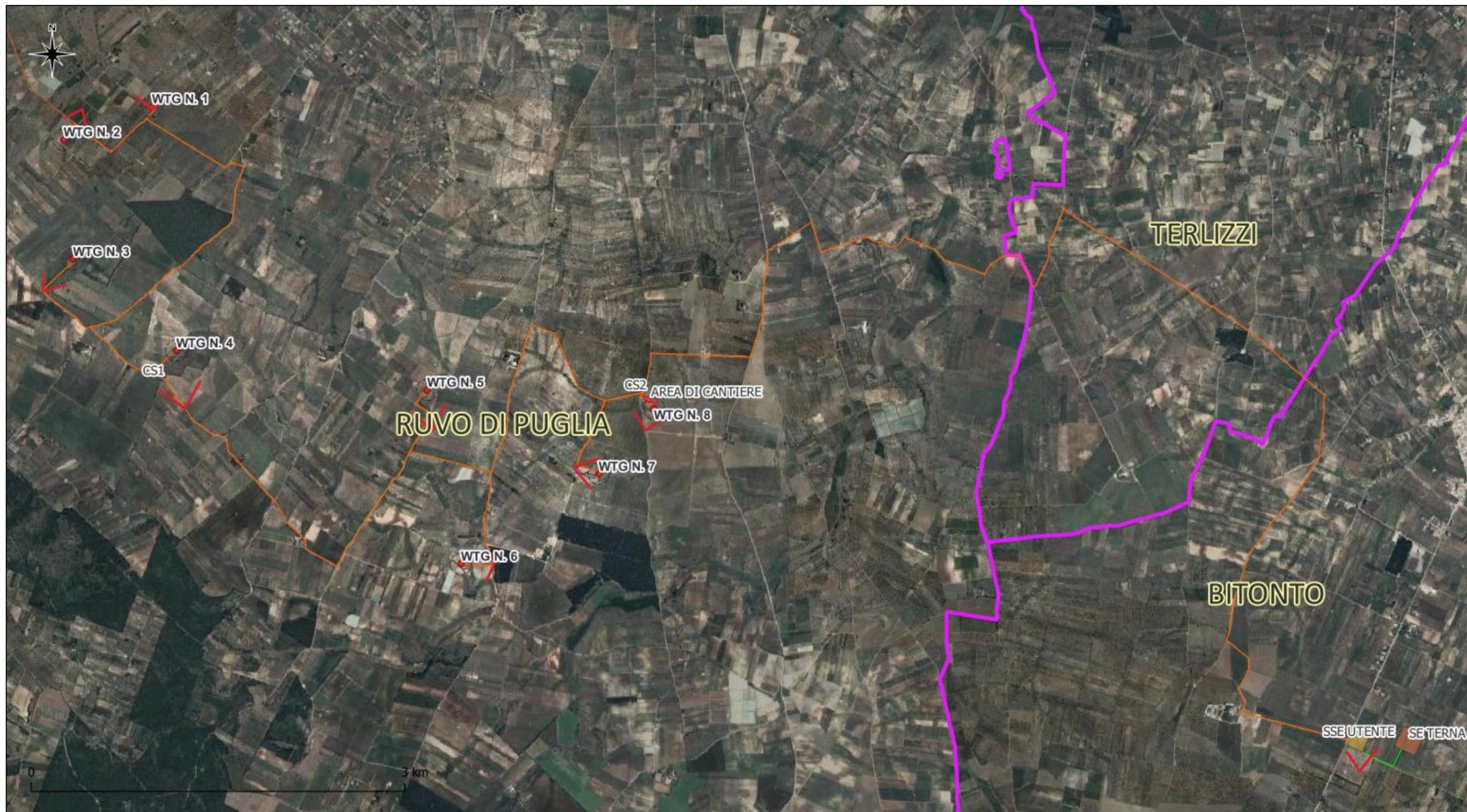


Fig.: Ubicazione dei punti di presa verso le WTG di progetto

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



WTG 1



WTG 2



WTG 3



WTG 4



WTG 5



WTG 6



WTG 7



WTG 8



SSE

## 5.9 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 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART.5 CO.1 LETT. C) POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALI DAL PROGETTO

Di seguito sarà fornita una descrizione dei fattori specificati all'art. 5, co. 1 lett. c) del D.Lgs. 152/2006 vigente, soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

### 6.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

L'immediato intorno dell'aria di intervento è sostanzialmente disabitato, non si segnalano infatti edifici abitabili in un raggio di 485 metri dai luoghi di installazione delle WTG.

I centri abitati più vicini all'impianto sono i centri abitati di Ruvo di Puglia (distante circa 5km) e Corato (distante circa 7,5km). Si precisa che tutti gli aerogeneratori sono ubicati nel comune di Ruvo di Puglia.

Ruvo di Puglia è un comune italiano di 24 345 abitanti della città metropolitana di Bari in Puglia.

Di seguito si riporta un grafico della popolazione residente nel comune dal 2001 al 2022.

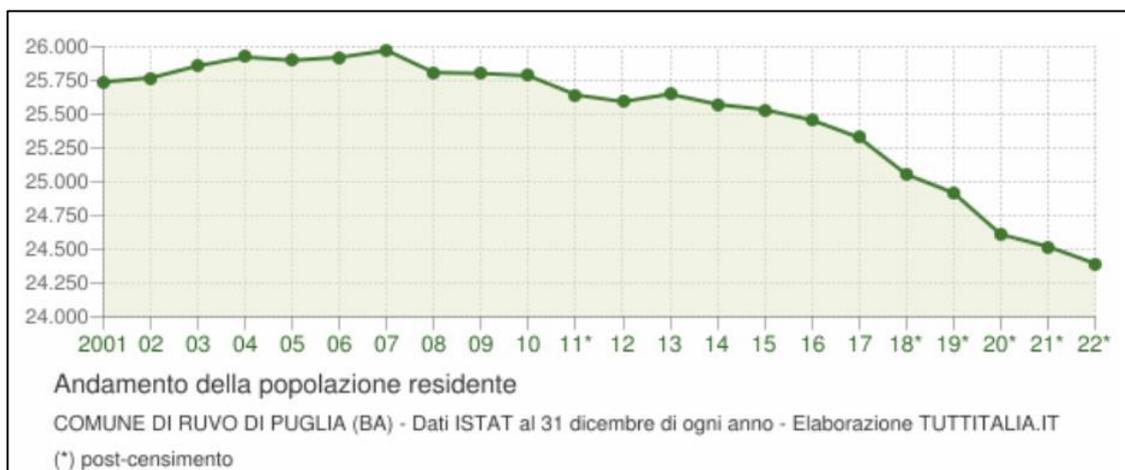


Grafico dell'andamento demografico della popolazione

Nel grafico sottostante invece si riportano le variazioni annuali della popolazione del comune di Ruvo di Puglia espresse in percentuale a confronto con le variazioni della città metropolitana di Bari e della regione Puglia.

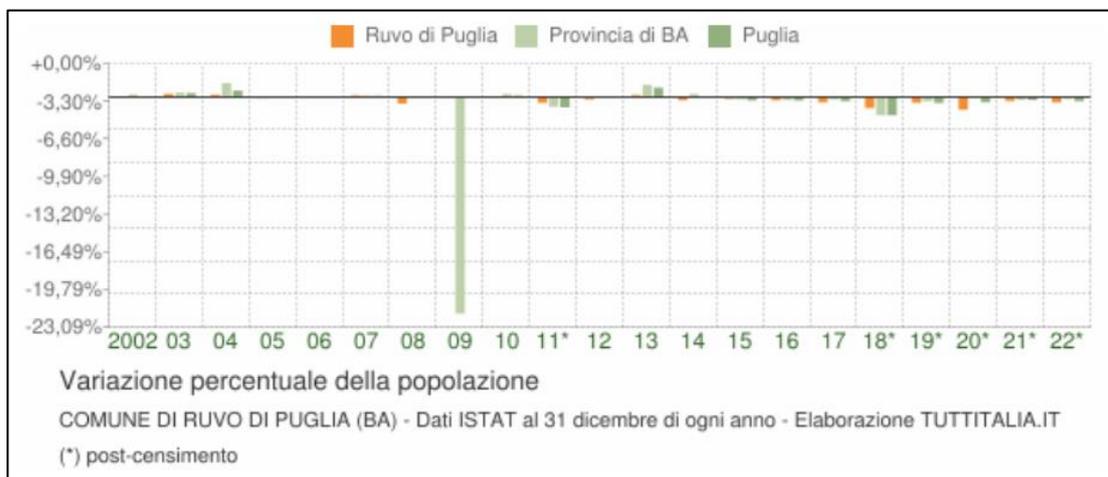


Grafico della variazione percentuale della popolazione

Il movimento naturale della popolazione in un anno è determinato dalla differenza fra le nascite ed i decessi ed è detto anche saldo naturale. Le due linee del grafico in basso riportano l'andamento delle nascite e dei decessi negli ultimi anni. L'andamento del saldo naturale è visualizzato dall'area compresa fra le due linee.

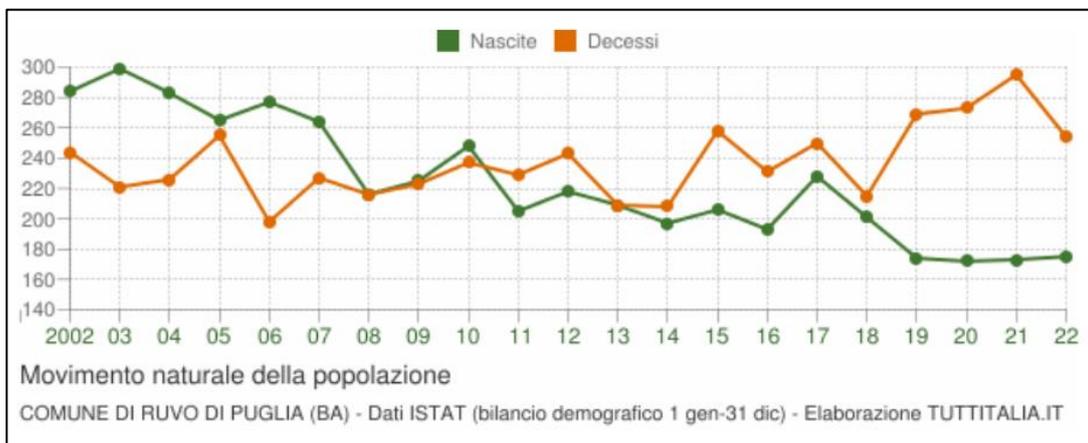


Grafico dell'andamento delle nascite e dei decessi

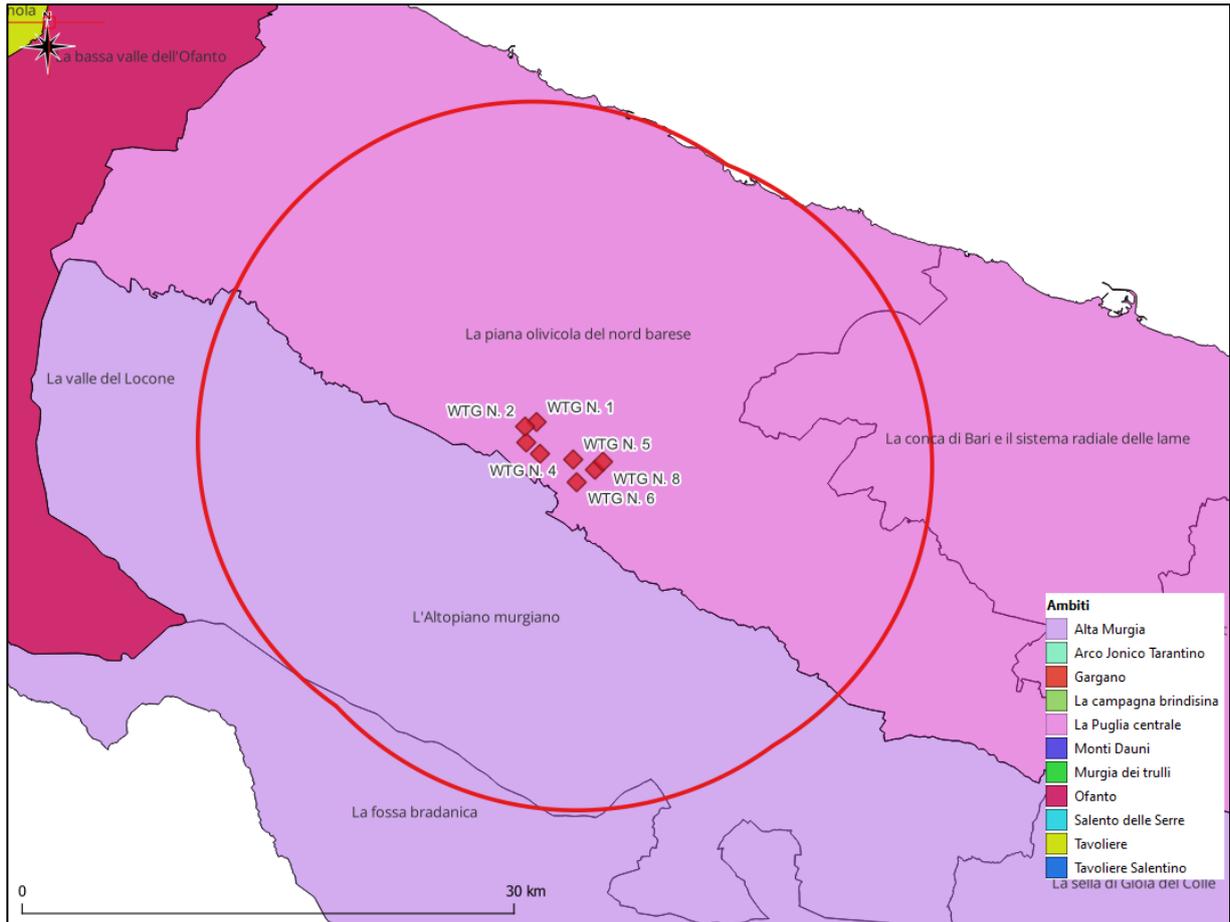
## 6.2 BIODIVERSITÀ

Si rimanda alla documentazione tecnica di competenza allegata al presente progetto.

## 6.3 TERRITORIO

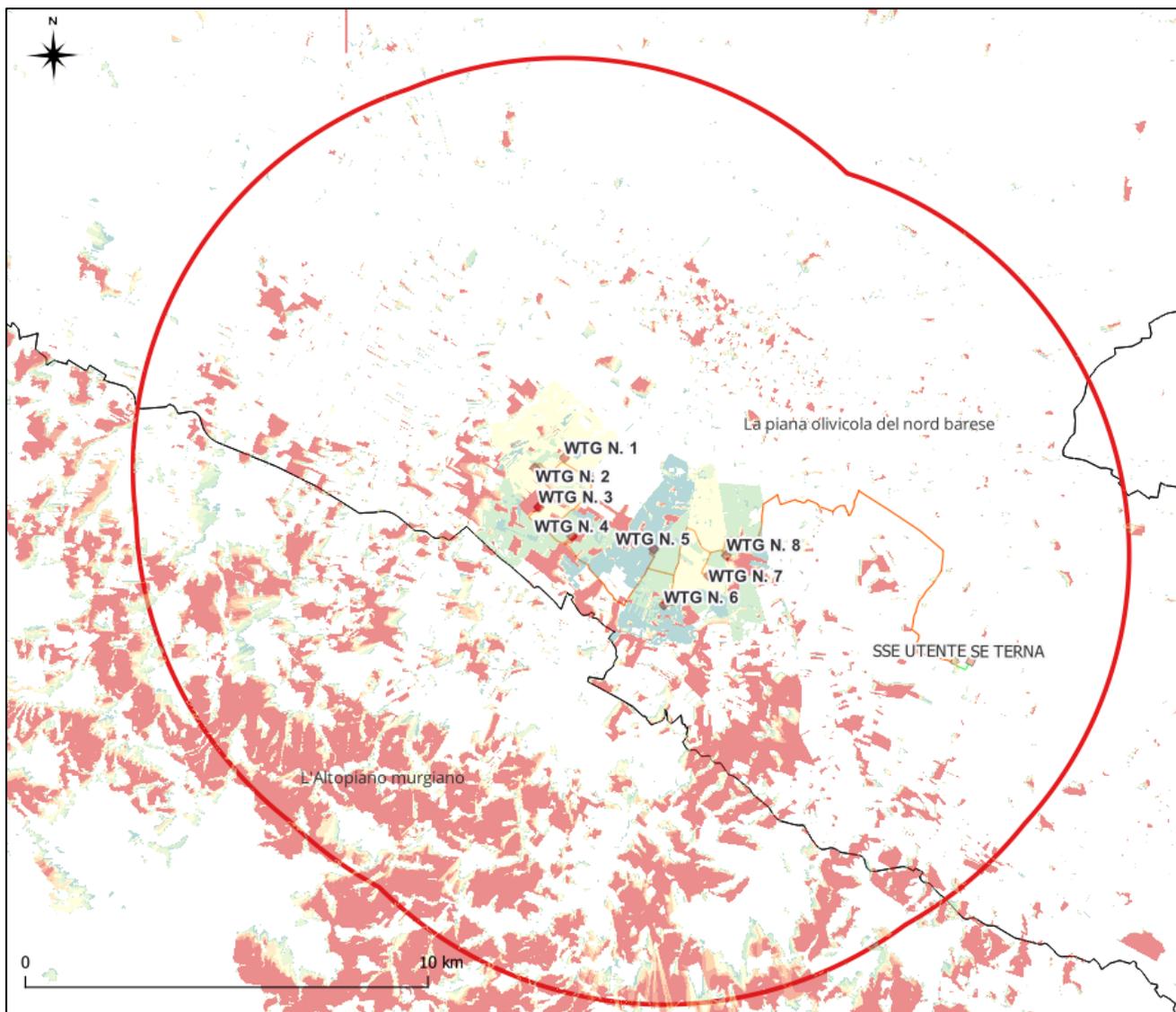
L'impianto di progetto si inserisce nell'Ambito dell'"La Puglia Centrale", nella figura territoriale dell'"La piana olivicola del Nord Barese", in territorio di Ruvo di Puglia.

Nell'immagine seguente è possibile visualizzare il layout d'impianto e l'inquadramento degli Ambiti Paesaggistici del PPTR.



*Opere di impianto e ambiti territoriali del PPTR*

L'ambito della Puglia Centrale è caratterizzato dalla prevalenza di una matrice olivetata che si spinge dalla costa fino ai piedi dell'altopiano murgiano. L'ambito della Puglia centrale è contraddistinto da due differenti sistemi insediativi di lunga durata: il primo, a Nord, fortemente polarizzato e attestato su un pianoro inclinato che collega l'alta Murgia alla linea di costa; il secondo, a Sud, caratterizzato da una struttura radiale che vede al suo centro la città di Bari.



*Perimetrazioni figure del PPTR Puglia opere d'impianto in un buffer di 10km, con sovrapposta Visibilità di impianto con uso del suolo*

## 6.4 SUOLO

Gli aerogeneratori, il tracciato del cavidotto MT, il cavidotto AT e le stazioni elettriche, poste a sud del centro abitato di Ruvo di Puglia, insisteranno su spessori di copertura agraria costituiti da suoli sabbioso-limosi di colore dal marrone all'ocra scuro nei quali sono frequenti i frammenti di calcare biancastro compatto e di calcareniti facili alla disgregazione. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistiche allegate al presente progetto.

## 6.5 ACQUA

Il parco eolico ricade nel complesso idrogeologico della Murgia e Salento. Nello specifico il parco ricade nel complesso calcareo delle Murge. La successione dei calcari mesozoici che costituisce l'altopiano delle Murge è sede di un esteso sistema di circolazione idrica sotterranea che generalmente si esplica in livelli acquiferi posti a quote diverse, spesso molto al di sotto del livello del mare. Le rocce carbonatiche sono caratterizzate quasi esclusivamente da permeabilità secondaria

estremamente variabile da zona a zona anche su scala locale, in virtù del diverso grado di fratturazione e di dissoluzione carsica.

Come riportato nella Relazione idrogeologica redatta dal Dott. R. Sassone, i complessi idrogeologici interessati dal parco eolico sono caratterizzati da permeabilità per carsismo e fratturazione da bassa a elevata. Il complesso murgiano è costituito soprattutto da Calcari e calcari dolomitici, subordinatamente dolomie, in banchi e strati, mediamente fratturati e carsificati.

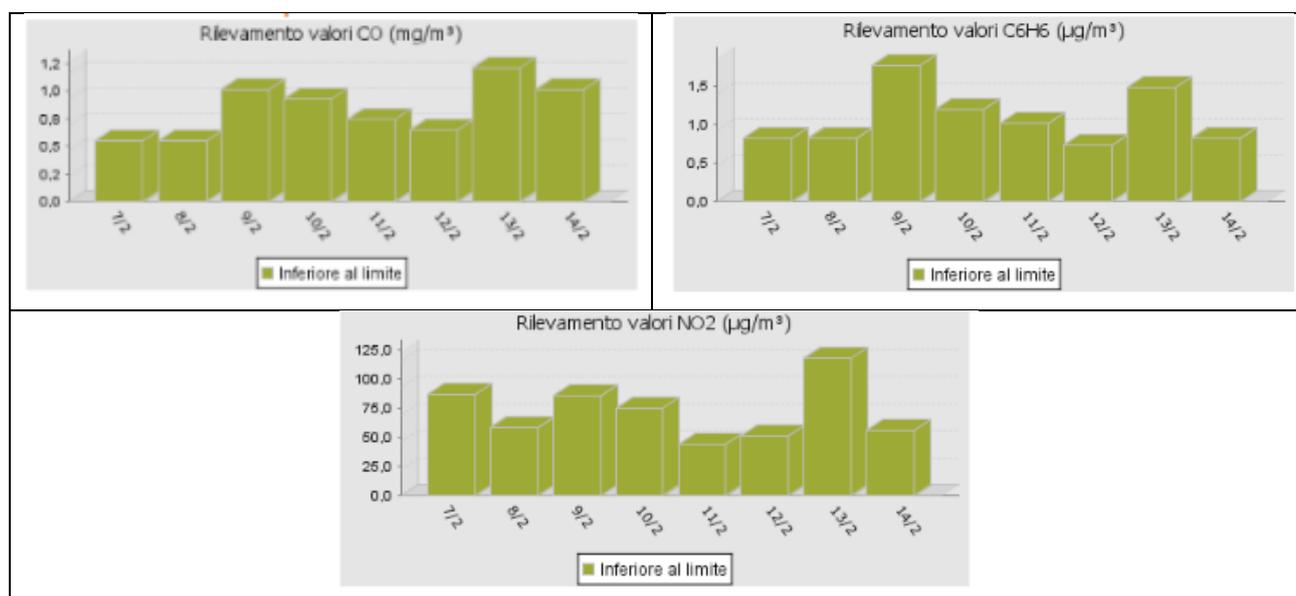
Sulla base dei rilievi sistematici condotti nell'ambito dello studio idrogeologico per il progetto di costruzione del parco eolico e considerando lo stralcio della Tavola "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi" dell'Aggiornamento del PTA2015-2021, si evince che il tetto della falda carsica principale, nell'area in studio è compreso tra 50 e 75 metri sul livello del mare.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistiche allegate al presente progetto.

## 6.6 ARIA

I dati relativi alla **qualità dell'aria** sono disponibili dalla rete di Monitoraggio ARPA, mediante una stazione denominata "Andria-Vaccina", sita a Andria in via Vaccina, coordinate E: 609209 N: 4565364.

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



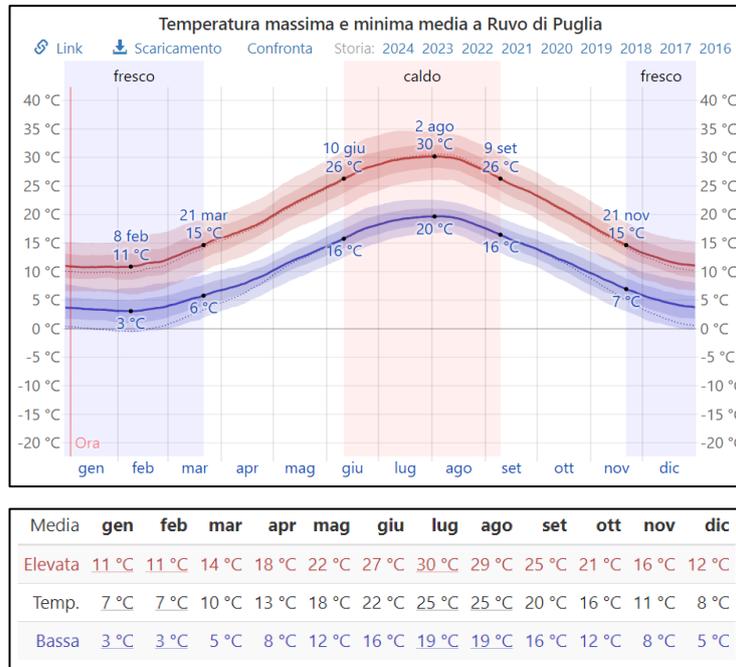
Nello SIA è riportata una breve analisi degli inquinanti presenti tratta dal documento "Valutazione integrata della Qualità dell'Aria in Puglia Anno 2021" redatto da Arpa.

## 6.7 FATTORI CLIMATICI

### Ruvo di Puglia

A Ruvo di Puglia, le estati sono caldo, asciutto e prevalentemente sereno e gli inverni sono lunghi, freddi, ventosi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 3 °C a 30 °C ed è raramente inferiore a -1 °C o

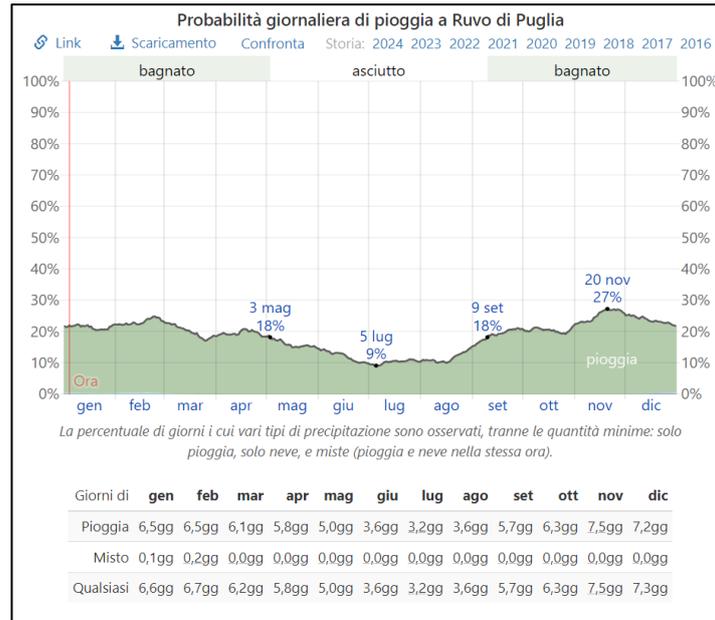
superiore a 35 °C. La stagione calda dura 3 mesi, dal 10 giugno al 9 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno è luglio, con una temperatura media massima di 30 °C e minima di 19 °C. La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 21 novembre a 21 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il mese più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura media massima di 3 °C e minima di 11 °C. Nel grafico e nella tabella sottostante si mostra l'andamento delle temperature massime e minime. (<https://it.weatherspark.com/y/80649/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Ruvo-di-Puglia-Italia-tutto-l'anno>)



*La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile.*

*Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite.*

La stagione più piovosa dura 7,8 mesi, dal 9 settembre al 3 maggio, con una probabilità di oltre 18% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi è novembre, con in media 7,5 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni. La stagione più asciutta dura 4,2 mesi, dal 3 maggio al 9 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi è luglio.



*Grafico e tabella sulla probabilità giornaliera di pioggia a Ruvo di Puglia*

## 6.8 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

L'area direttamente interessata dagli interventi è quasi completamente utilizzata a coltivo e si presenta, dal punto di vista vegetazionale, alquanto monotona e costituita da terreni già trasformati rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale originaria e destinati alle colture arboree e cerealicolo-foraggiere.

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 Ruvo di Puglia, storicamente area coltivata ad olivo, vite, mandorlo, ciliegie, si caratterizza per una elevata vocazione agricola, dove il territorio agricolo è quasi completamente interessato da coltivazioni rappresentative quali prevalentemente oliveti e in ordine decrescente di superficie, mandorleti, ciliegeti, vite da vino e da tavola.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione specialistica allegata al presente progetto.

## 7 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI RILEVANTI DEL PROGETTO PROPOSTO E RELATIVE MISURE DI MITIGAZIONE E/O COMPENSAZIONE

Di seguito saranno descritti i possibili impatti ambientali, tanto in fase di cantiere che di funzionamento a regime, sui fattori specificati **all'articolo 5, comma 1, lettera c)** del decreto D.Lgs. 152/2006 e smi, includendo sia i potenziali effetti diretti che eventuali indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione tiene conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti dalle norme di settore e pertinenti al progetto.

Per ogni potenziale impatto analizzato saranno inoltre descritte le misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio. La descrizione riporterà inoltre in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi possono essere evitati, prevenuti, ridotti o compensati, tanto in fase di costruzione che di funzionamento.

Nel paragrafo 3.8 sono già stati descritti, relativamente alla fase di cantiere:

- gli impatti sulla componente aria
- gli impatti sulla componente suolo e sottosuolo
- Gli impatti sulla componente acqua
- Gli impatti derivanti da rumore e vibrazioni

Nel paragrafo 3.9 sono già stati descritti, relativamente alla fase di esercizio

- gli impatti derivanti da rumore
- gli impatti derivanti da radiazioni non ionizzanti

Si descrivono di seguito le altre tipologie di disturbo ipotizzabili

### 7.1 FASE DI CANTIERE - DISTURBI SULLA POPOLAZIONE INDOTTI DALL'INCREMENTO DEL TRAFFICO

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

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 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.

L'intervento sulla viabilità potrà indurre rallentamenti locali del traffico con conseguente 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.

Il disturbo creato dal “traffico” per il trasposto 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.

### **7.1.1 Misure di prevenzione/mitigazione**

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.

## **7.2 FASE DI CANTIERE – EMISSIONI INQUINANTI DA MEZZI**

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

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>3</sup> e sono espressi in g di inquinante per tonnellata di gasolio consumato. Il gasolio consumato da ciascuna pala gommata è stato stimato in circa 16 kg/h – partendo da una indicazione di consumo di circa 150 litri di gasolio su 8 ore di lavoro per un escavatore da 230 q.li, ottenendo i seguenti fattori di emissione di inquinanti (sono stati considerati come inquinanti il PM10 e gli NOx)

---

<sup>3</sup> [https://www.eea.europa.eu/ds\\_resolveuid/9c418343d92b4b95bb0b225b71231f71](https://www.eea.europa.eu/ds_resolveuid/9c418343d92b4b95bb0b225b71231f71)

### Fattori di emissione

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

*Concentrazioni massime short term ipotizzabili con stima in vantaggio di sicurezza*

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

Il D.Lgs 155/2010 prevede:

- per gli 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 (98.6 + 29.6) ed a 2 ug/mc di PM10 (1.5 + 0.4).

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.

#### 7.2.1 Misure di prevenzione/mitigazione

Per quanto riguarda le emissioni inquinanti derivanti dai mezzi di cantiere, le misure di mitigazione consistono nell'utilizzo di mezzi in buone condizioni di manutenzione, oggetto di regolare manutenzione.

### 7.3 FASE DI CANTIERE – EMISSIONI DI POLVERE

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 distanza da qualunque recettore, rispetto a quanto invece accade con altre tipologie di cantieri di opere edili.

La stima della quantità di emissioni 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 scotico 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  $2 \times 324 = 648$  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.

### **7.3.1 Misure di prevenzione/mitigazione**

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.

## **7.4 FASE DI CANTIERE - DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA**

Per la fase di costruzione/dismissione di una centrale eolica sono stati individuati differenti tipologie di impatto potenziale sulla fauna; sono state elaborate misure di mitigazione da mettere in atto in fase di cantiere riportate nello studio di incidenza Ambientale redatte dal Dott. F. Mastropasqua.

### **7.4.1 Misure di prevenzione/mitigazione**

Nello Studio di incidenza sono indicate le misure di mitigazione per limitare il disturbo per fauna ed avifauna. Si riportano di seguito

- ricoprimento degli scavi eseguiti per la posa in opera dei cavidotti, riportando il sito alla situazione ante operam;
- al fine di minimizzare le emissioni sonore: in fase di cantiere verranno utilizzate esclusivamente macchine e attrezzature rispondenti alla direttiva europea 2000/14/CE, sottoposte a costante manutenzione ; saranno inoltre organizzati gli orari di accesso al cantiere da parte dei mezzi di trasporto, al fine di evitare la concentrazione degli stessi nelle ore di punta;

- al fine di minimizzare la dispersione e la produzione di polveri, saranno utilizzati opportuni schermi antipolveri, in situazioni dove il regime dei venti può determinare problemi di dispersione nell'ambiente delle polveri prodotte durante le fasi di realizzazione dell'opera, oltre all'utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di polveri (bagnatura dei cumuli) ;
- al fine di contenere le emissioni inquinanti in atmosfera derivanti dai gas di scarico dei mezzi d'opera, saranno adottate le seguenti misure di mitigazione: costante manutenzione dei mezzi in opera, con particolare riguardo alla manutenzione programmata dello stato d'uso dei motori dei mezzi d'opera ; adottate, durante le fasi di cantierizzazione dell'opera, macchinari ed opportuni accorgimenti per limitare le emissioni di inquinanti; utilizzati mezzi alimentati a GPL, Metano e rientranti nella normativa sugli scarichi prevista dall'Unione Europea (preferibilmente Euro VI); -organizzare, in caso di eventuale necessaria deviazione al traffico, un sistema locale di viabilità alternativa tale da minimizzare gli effetti e disagi dovuti alla presenza del cantiere.
- In tutte le fasi di cantiere saranno evitati tagli di vegetazione arboreo-arbustivo, fatti salvi i tagli necessari per la sicurezza e l'incolumità della viabilità stradale.
- Allo scopo di limitare l'impatto derivante dalla sottrazione di habitat idonei per le specie faunistiche potenzialmente presenti durante la fase di cantiere, si indica di effettuare gli interventi al di fuori del periodo riproduttivo (1° aprile - 30 giugno), con l'esclusione delle sole opere in elevazione.
- Il ripristino dopo la costruzione del parco eolico sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il copertura vegetante.
- Gli impatti diretti saranno mitigati adottando una colorazione tale da rendere più visibili agli uccelli le pale rotanti degli aerogeneratori: saranno impiegate fasce colorate di segnalazione (bande rosse), luci intermittenti (non bianche) con un lungo tempo di intervallo tra due accensioni, così come richiesto anche per legge dall'ENAC.
- Al fine di limitare il rischio di collisione soprattutto per i chirotteri, nel rispetto delle norme vigenti e delle prescrizioni degli Enti, sarà limitato il posizionamento di luci esterne fisse, anche a livello del terreno. Le torri e le pale saranno costruite in materiali non trasparenti e non riflettenti.
- Al fine di ridurre i potenziali rapporti tra aerogeneratore ed avifauna, in particolare rapaci, la fase di rinaturalizzazione delle aree di cantiere, escluse le aree che dovranno rimanere aperte per la gestione dell'impianti, dovrà condurre il più rapidamente possibile alla formazione di arbusteti densi o alberati. È da escludere la realizzazione di nuove aree prative, o altre tipologie di aree aperte, in quanto potenzialmente in grado di costituire habitat di caccia per rapaci diurni e notturni con aumento del rischio di collisione con l'aerogeneratore.
- L'area del parco eolico sarà tenuta pulita poiché i rifiuti attraggono roditori e insetti, e conseguentemente predatori, onnivori ed insettivori (inclusi i rapaci). Attraendo gruppi di uccelli nell'area del parco eolico si aumenta la possibilità di una loro collisione con le turbine in movimento.
- Nei pressi degli aerogeneratori sarà evitata la formazione di ristagni di acqua (anche temporanei), poiché tali aree attraggono uccelli acquatici, chirotteri o altra fauna legata all'acqua (es. anfibi).
- È stato predisposto un monitoraggio annuale dell'avifauna e della chirotterofauna con approccio BACI (inizio marzo 2024), ovvero della durata di un anno ante operam e in fase di cantiere, di due anni in fase di esercizio.
- Durante il monitoraggio ante operam, il proponente si impegna ad inviare report periodici dei risultati ottenuti.
- Durante i due anni di monitoraggio in fase di esercizio, sarà eseguito 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.

- A valle del primo anno di monitoraggio saranno indicati numero e posizionamento di cassette nido e bat-box per eventuali specie a rischio (es: Grillaio, Serotino comune); la scelta delle specie target e del posizionamento verrà valutato in base ai risultati ottenuti in campo e condiviso con le autorità competenti (es: Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia).
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto eolico.

## 7.5 FASE DI ESERCIZIO - SOTTRAZIONE DI SUOLO ALLE USUALI ATTIVITÀ CONDOTTE IN SITU

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 da accordi privati con i proprietari terrieri.

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 delle opere 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.

### 7.5.1 Misure di prevenzione /mitigazione/Compensazione

In fase progettuale si è avuto 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.

### 7.5.2 Operazioni di ripristino ambientale

Le opere di ripristino del manto erboso 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.

## 7.6 FASE DI ESERCIZIO - DISTURBI SU FAUNA ED AVIFAUNA

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

- Effetto barriera
- Collisioni delle specie con le pale e le torri eoliche.

L'alterazione delle rotte migratorie e di volo per evitare i parchi eolici è nota come **effetto barriera**. Questo effetto è importante per la possibilità di un aumento in termini di costi energetici che gli individui devono sostenere quando devono affrontare percorsi più lunghi del previsto, come risultato sia per evitare il parco eolico sia come disconnessione potenziale di habitat per l'alimentazione dai dormitori e dalle aree di nidificazione. L'effetto dipende dalle specie, dal tipo di movimento, dall'altezza di volo, dalla distanza delle turbine, dalla disposizione e lo stato operativo di queste, dal periodo della giornata, dalla direzione e dalla forza del vento, e può variare da una leggera correzione dell'altezza o della velocità del volo fino ad una riduzione del numero di uccelli che usano le aree al di là del parco eolico. A seconda della distanza tra le turbine alcuni uccelli saranno capaci di volare tra le file delle turbine. Nonostante l'evidenza di questo tipo di risposta sia limitato (Christensen et al., 2004; Kahlert et al., 2004) queste osservazioni chiaramente vanno considerate durante le fasi di progettazione dell'impianto.

WTG REF 1	WTG REF 2	Distanza minima torri D [m]
1	3	1.380
2	3	963
2	1	758
4	2	1.920
4	3	1.107
5	7	1.533
5	6	1.421
6	7	1.321
8	5	1.827
8	7	685

*Stima della distanza minima tra gli aerogeneratori di progetto*

Come si evince dalla tabella precedente, le distanze minime tra i rotori di progetto risultano sempre superiori ai 600 m, ovvero restano tali da garantire spazi che potranno essere percorsi dall'avifauna in regime di sicurezza. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione specialistica di progetto.

## 7.7 FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO SU FLORA E VEGETAZIONE

L'impatto con la flora e la vegetazione è correlato e limitato alla porzione di territorio occupato dalle opere d'impianto e riconducibile sostanzialmente al suolo e all'habitat sottratti.

La costruzione dell'impianto eolico non interesserà nessuna area vincolata dal punto di vista degli habitat o della vegetazione. Per questo motivo si può affermare che la vegetazione e gli habitat presenti nell'intorno dell'area d'impianto di tali aree non verranno interessati in maniera diretta da alcun impatto negativo.

L'area di intervento non risulta interessata da componenti botanico-vegetazionali di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo e di riconosciuta importanza sia storica che estetica. Non si rileva sulle aree oggetto dell'intervento la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

La realizzazione delle opere d'impianto non potrà alterare alcuno di questi aspetti descrittivo dell'ambiente floristico che rimarrà di fatto immutato.

### **7.7.1 Mitigazione dell'impatto**

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.

## **7.8 FASE DI ESERCIZIO - ALTERAZIONE IDROGEOMORFOLOGICA**

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.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche di riferimento allegate al presente progetto.

### **7.8.1 Interazioni delle opere con il reticolo idrografico**

Una probabile soluzione delle interferenze con i reticoli interessati da attraversamento dei cavidotti in MT e AT, potrebbe essere l'utilizzo della tecnologia TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata); così facendo i reticoli rimarranno inalterati dal punto di vista chimico, fisico, biologico ed idraulico.

Ai fini della maggiore sicurezza idraulica e per escludere qualsiasi interazione tra la fitta rete di reticoli presenti nell'area e il progetto, è stato redatto uno studio di compatibilità secondo i modelli standard della stessa A.d.B., redatto dalla Dott.ssa A. Indiveri (R51 – Relazione Idraulica\_01).

Lo studio di compatibilità idrologica ed idraulica analizza gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle delle aree interessate e ne attesta la sicurezza idraulica, i cui risultati sono riportati di seguito. Per completezza di studio e a favore di sicurezza, sono stati considerati anche gli aerogeneratori ubicati al confine della fascia di pertinenza fluviale. Nello studio sono riportati i risultati dello studio di compatibilità idrologica-idraulica effettuato per ciascun aerogeneratore che ricade all'interno della fascia di pertinenza fluviale. In particolare, lo studio è stato sviluppato nel modo seguente:

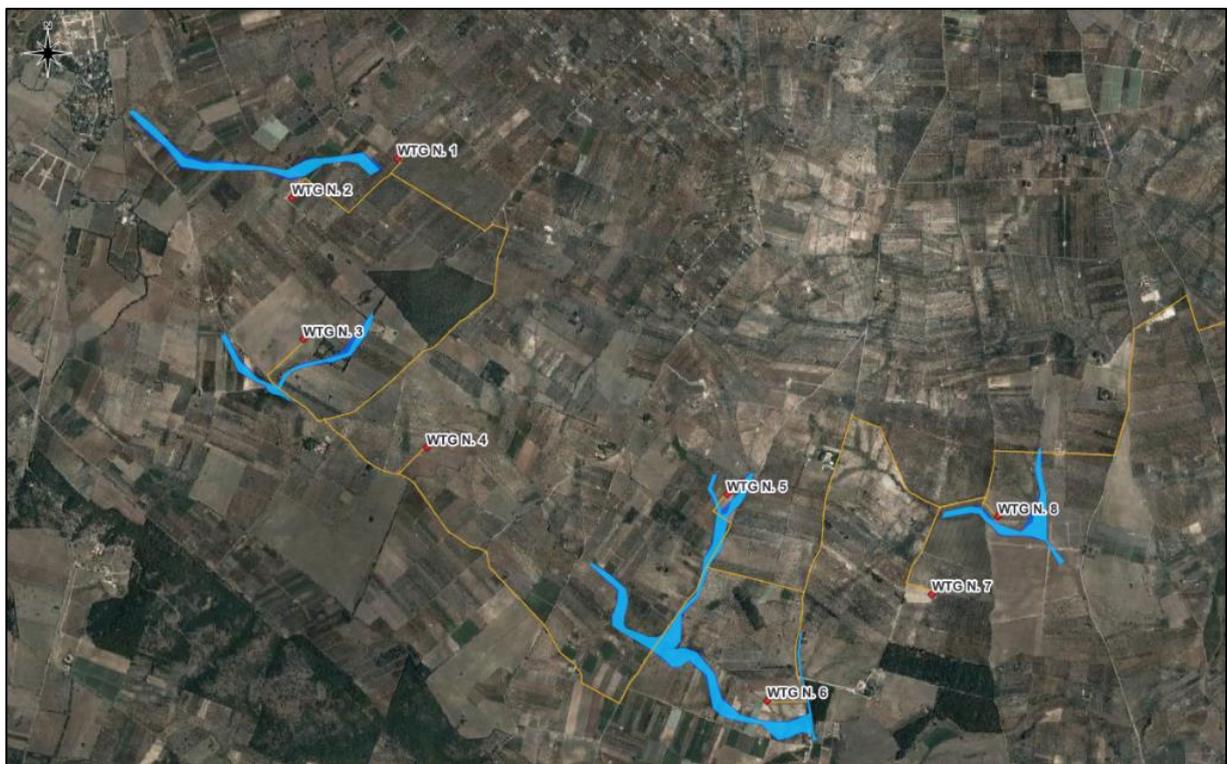
- individuazione del bacino idrografico e relativo reticolo;
- stima della portata al colmo di piena;
- analisi idraulica.

Di seguito si riportano le conclusioni dello studio di compatibilità idraulica allegata al presente progetto:

*“A conclusione dell'indagine idraulica eseguita nell'area in oggetto, è possibile esprimere le seguenti considerazioni:*

- *in ciascuna delle aree interessate dall'intervento l'alveo smaltisce ampiamente la piena dei 30, 200 e 500 anni;*
- *le sezioni trasversali sono caratterizzate da scarpate fluviali abbastanza pronunciate;*
- *lo studio idrologico-idraulico per i vari tratti di reticolo interessati dalla realizzazione degli aerogeneratori, ha portato alle seguenti conclusioni: gli aerogeneratori in progetto ricadenti all'interno della fascia di pertinenza fluviale o ubicati in adiacenza ad essa, non interferiscono con le aree a diversa pericolosità idraulica definite per i vari tempi di ritorno (30, 200 e 500 anni). “*

Nell'immagine che segue si mostra l'individuazione dei bacini idrografici ottenuta attraverso la ricostruzione del modello digitale del terreno (DEM) facendo riferimento ai dati cartografici informatizzati reperibili dal SIT Puglia.



*Flowing areas da modellazione idraulica*

## 7.9 FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO SUL PAESAGGIO/VISIVO

L'impatto di tipo indiretto più esteso generato da un impianto eolico è l'impatto visivo.

La definizione dell'ampiezza dell'area di indagine per valutare l'impatto visivo 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'eventuale 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 copertura del suolo reale.

### 1 BACINO DI VISIBILITÀ

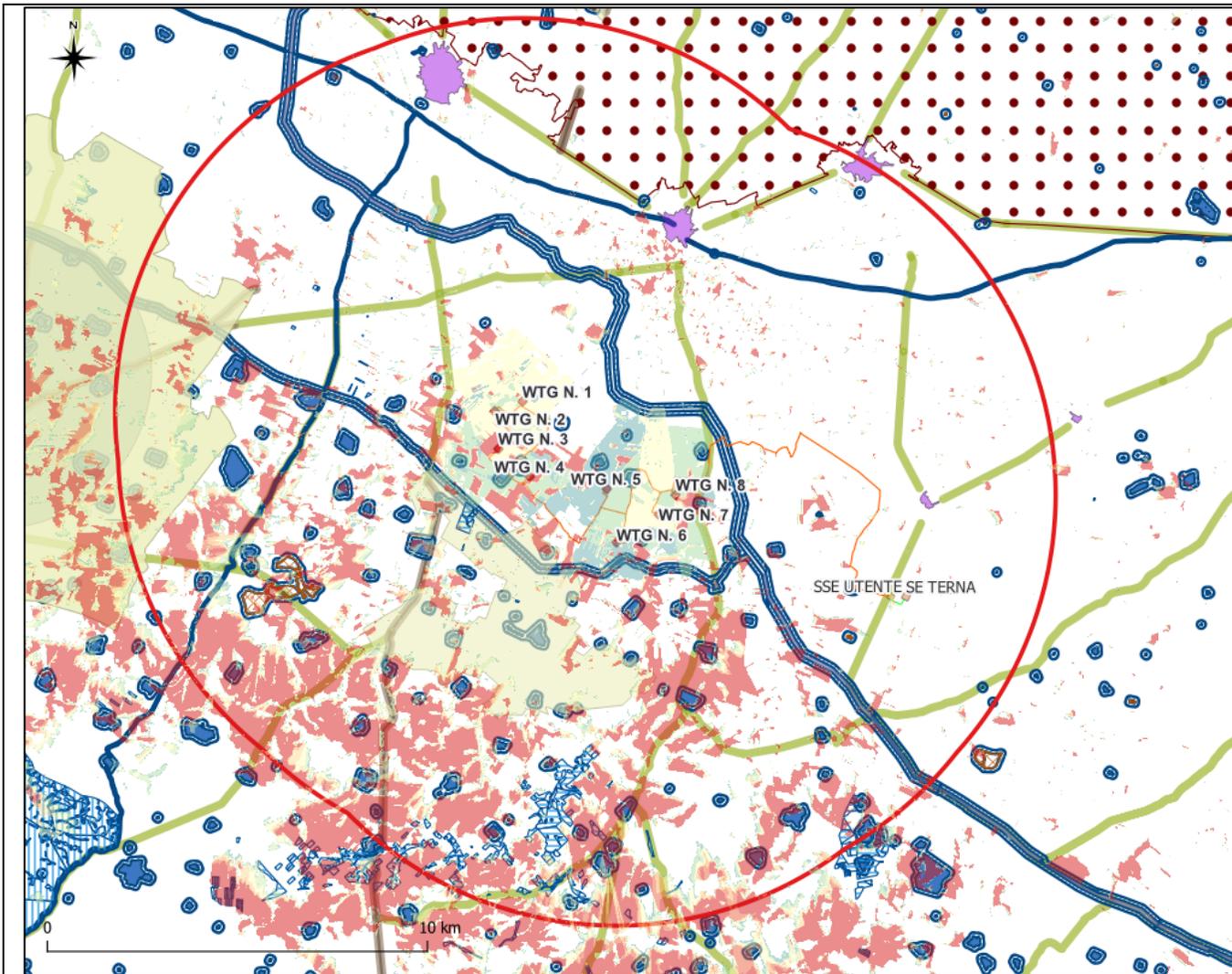
Il calcolo delle aree dalle quali gli aerogeneratori risultano essere visibili è stato diviso in 3 elaborati grafici (Vedi elaborato grafico "Analisi di visibilità").

- Una prima cartografia all'interno della quale si indicano il n. di WTG per le quali è **visibile l'intero rotore** (si è considerato visibile un oggetto avente un'altezza superiore a 50 m, ovvero l'altezza del punto minimo di altezza della lama da piano campagna);
- Una seconda cartografia all'interno della quale si indicano il n. di WTG per le quali è **visibile l'intera navicella e metà rotore** (si è considerato visibile un oggetto avente un'altezza superiore a 114m, ovvero l'altezza della navicella da piano campagna);
- Una terza cartografia all'interno della quale si indicano il n. di WTG per le quali è visibile anche solo **la punta del tip del rotore** (si è considerato visibile un oggetto avente un'altezza superiore a 200 m, ovvero l'altezza al tip del rotore da piano campagna)

Data l'orografia del sito oggetto di intervento, l'impianto risulta visibile, tuttavia data la disposizione del layout, gli elementi del paesaggio rimangono perfettamente riconoscibili.

Le mappe forniscono la distribuzione della visibilità degli aerogeneratori all'interno dell'area vasta d'indagine (20 km), secondo la legenda espressa con una scala di colori che va dal trasparente (0 WTG potenzialmente visibili) al rosso (82 WTG potenzialmente visibili, considerando le seguenti condizioni di calcolo riportate in tabella:

- Altezza WTG 200 m s.l.m.;
- Altezza osservatore 1,60m
- 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.

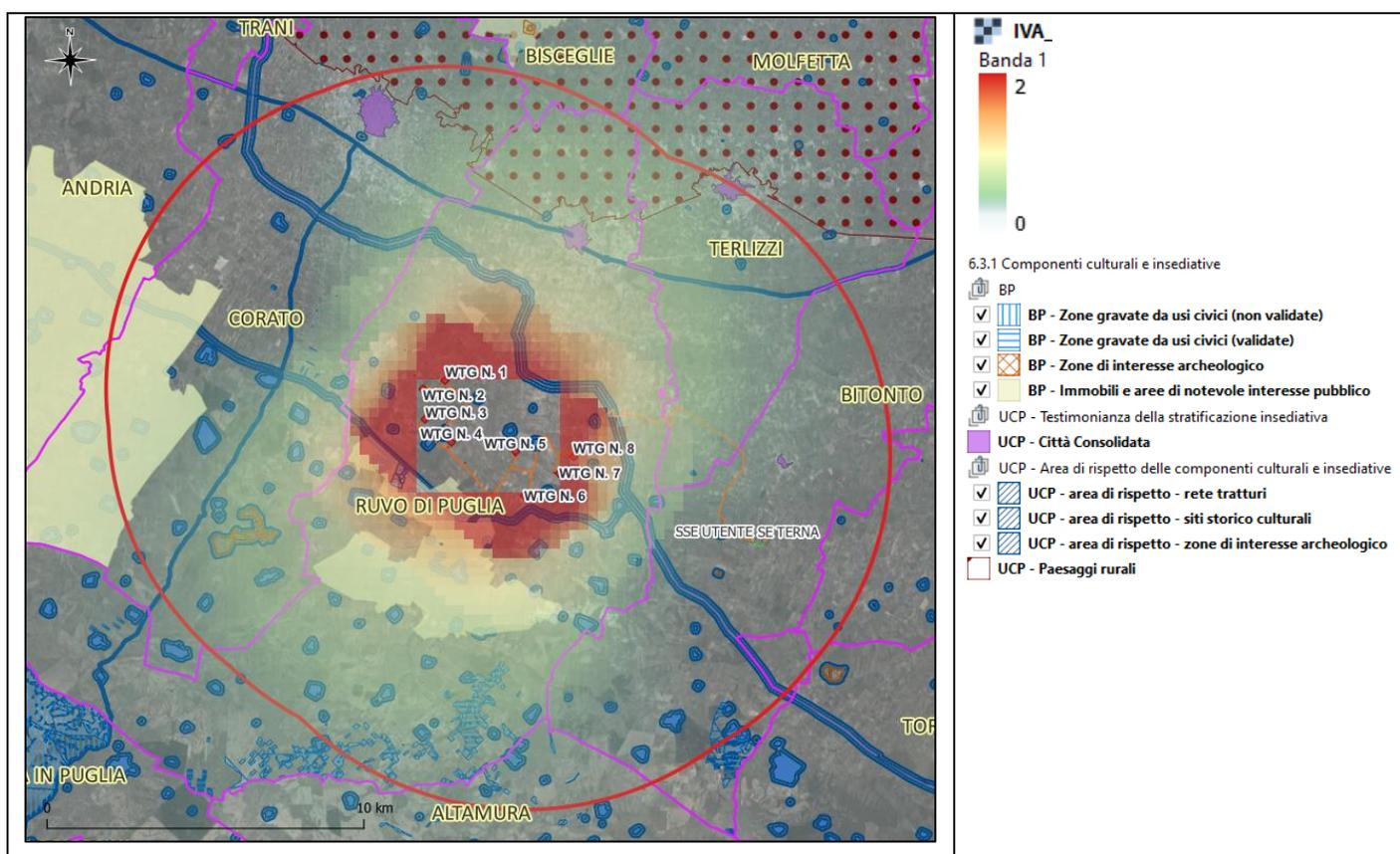


- 6.3.1 Componenti culturali e insediative
- BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico
  - BP - Zone gravate da usi civici (non validate)
  - BP - Zone gravate da usi civici (validate)
  - BP - Zone di interesse archeologico
  - UCP - Città Consolidata
  - UCP - Testimonianza della stratificazione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

Analisi di visibilità h=220m impianto di progetto con le componenti culturali insediative e dei valori percettivi definite dal

PPTR – WTG visibile il tip

Preme evidenziare come la mera visibilità di un impianto eolico NON è necessariamente indice di IMPATTO VISIVO. Unitamente alla mappa di visibilità potenziale, che fornisce unicamente l'informazione riguardante l'esistenza o meno di una linea di visuale libera verso il tip della pala, si possono valutare anche altre informazioni che forniscono un indice sintetico molto più affidabile della reale "percepiibilità" dell'impianto proposto in ogni punto dell'area vasta. Il metodo è mutuato dalle LG del MIBACT, specificatamente nella parte in cui si definisce l'Indice di Visione azimutale I<sub>a</sub> che esprime il livello di impatto di un impianto eolico determinato in funzione di un punto di osservazione. Nelle figure che seguono sono mostrati l'estensione dell'impatto visivo dell'impianto di progetto, quantificato tramite l'Indice di Visione Azimutale proposto dalle Linee Guida MIBACT e le componenti culturali e insediative e dei valori percettivi del PPTR.



*Indice di Visione Azimutale proposto dalle Linee Guida MIBAC e le componenti culturali e insediative e dei valori percettivi del PPTR*

Dall'analisi emerge che l'impatto visivo è limitato in un raggio inferiore rispetto alla distanza di visibilità dell'impianto. In particolare, date specifiche accortezze progettuali si evidenzia che l'impatto visivo:

- diminuisce rapidamente allontanandosi dall'impianto;
- diminuisce grazie all'uso del suolo.

## 7.10 FASE DI ESERCIZIO - IMPATTO ELETTROMAGNETICO

L'argomento è stato trattato nel paragrafo 3.10 di questo documento.

## 7.11 FASE DI ESERCIZIO - DISTURBI ALLA NAVIGAZIONE AEREA

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 220 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.

## 7.12 FASE DI ESERCIZIO - OMBREGGIAMENTO E SHADOW FLICKERING

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

È stato prodotto uno "*Studio Evoluzione ombra*" che di seguito si riassume ed alla quale si rimanda per tutti gli ulteriori approfondimenti necessari.

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.

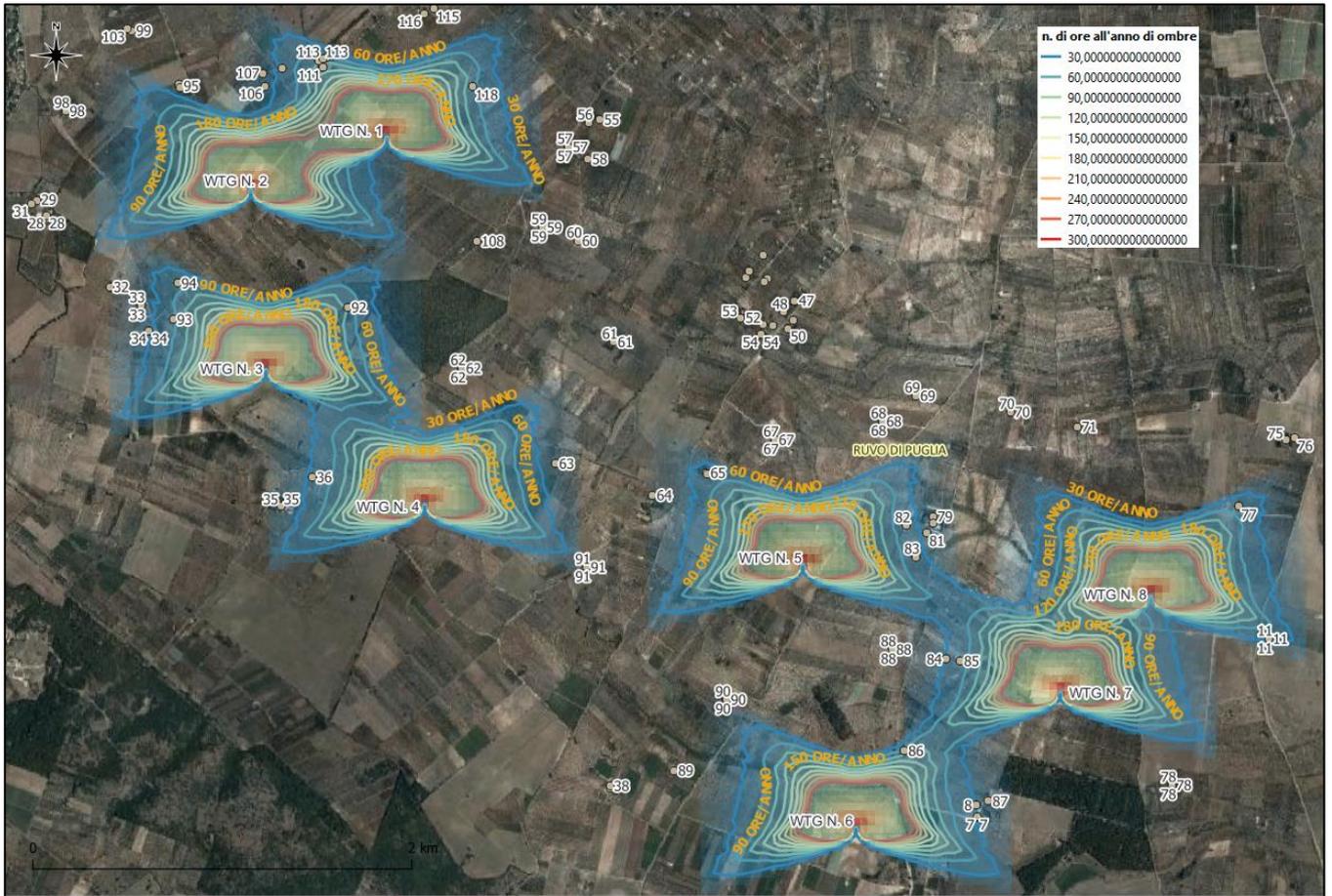
Tale fenomeno, se vissuto dal recettore per periodi di tempo non trascurabile, può generare un disturbo quando:

- 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.

### 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).

I risultati del calcolo sono mostrati, nello stralcio cartografico su ortofoto alla pagina seguente.



Nell'area di shadow flickering indotta dalle WTG di progetto sono presenti sparuti edifici sui quali graveranno ombre per una durata maggiore di 30 ore/anno

Nella tabella seguente si riportano i ricettori sui quali graveranno ombre per più di 50 ore/anno.

Id Ricettore	Ore/anno
111	112,5
110 - 113	91
92	82
118	73,75
86	71,5
112	60,25
93	57,25
85	51,25

**Di tutti i ricettori individuati, solamente per 9 potrà verificarsi il fenomeno di Shadow Flickering per un numero di ore apprezzabile, sia pure estremamente contenuto.**

**Al fine di valutare i risultati del calcolo, si tenga in fatti presente:**

- che la stima è stata effettuata nell'ipotesi che il rotore sia sempre ortogonale alla direzione di provenienza dei raggi solari
- trascurando il fatto che in giornate nuvolose il fenomeno non è apprezzabile.

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

Si rimanda alla documentazione specialistica “Studio dell’evoluzione dell’ombra” per i calcoli completi effettuati per la stima dello shadow flickering.

### 7.13 FASE DI ESERCIZIO - RUMORE

Sulla base delle analisi esposte anche al paragrafo 3.10 del presente documento, nello studio di impatto acustico sono riportate le seguenti conclusioni.

La caratterizzazione del clima acustico ante-operam, l’individuazione dei ricettori e la successiva modellazione numerica dell’impatto acustico dell’impianto hanno permesso di concludere che:

- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati abbondantemente i limiti assoluti sia in periodo di riferimento diurno che notturno;
- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati, in corrispondenza di tutti i ricettori, i limiti imposti dal criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Laddove, a seguito di monitoraggi acustici eseguiti con impianto funzionante si dovessero riscontrare dei lievi superamenti del differenziale notturno, una lieve regolazione del livello di emissione acustica delle WTG sarebbe in ogni caso sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge.

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, 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”.

### 7.14 FASE DI ESERCIZIO - ROTTURA ACCIDENTALE ELEMENTI ROTANTI

La rottura accidentale di un elemento rotante (la pala o un frammento della stessa) di un aerogeneratore ad asse orizzontale può essere considerato un evento raro, in considerazione della tecnologia costruttiva ed ai materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse. Tuttavia, al fine della sicurezza, la stima della gittata massima di un elemento rotante assume un’importanza rilevante per la progettazione e l’esercizio di un impianto eolico.

Di seguito si riportano i risultati dello studio effettuato per il caso in oggetto.

**La stima ottenuta, pari a 270 m, rappresenta la massima distanza alla quale può atterrare la punta della pala a seguito di distacco dall’aerogeneratore.**

Come si può notare dagli stralci cartografici allegati nel **buffer di 500 metri dalle WTG non sono presenti edifici di classificabili come ricettori ad eccezione della sola WTG 6 dove è presente il solo ricettore ID 6 distante circa 490m.**



- Buffer 280m
- Buffer 515m
- Buffer 1147m
- Buffer 1233m
- ◆ WTG

## CONCLUSIONI SUL CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA

### **In conclusione:**

- la massima gittata degli elementi rotanti che possono essere proiettati dagli aerogeneratori in progetto è certamente inferiore a 280 metri;
- Nel buffer di 280 metri dai luoghi di installazione delle torri non è presente alcun ricettore;
- Nel buffer di ipotetica gittata di frammenti di 5 e 10 metri ci sono alcuni edifici, tuttavia la distanza degli stessi dalle WTG e le ipotesi di calcolo estremamente cautelative garantiscono sulla impossibilità che un frammento di pala di 5 o 10 metri arrivino su un ricettore: si è infatti calcolato che tutti gli edifici sono ubicati a distanza tali per cui la probabilità che siano colpiti da un frammento scagliato dalla pala è ovunque inferiore a 0.28 eventi/mq ogni milione di proiezioni.
- Si conclude pertanto che non ci saranno problemi di sicurezza legati alla gittata di elementi rotanti da parte dell'impianto nella configurazione oggetto della presente variante.
- Tutti i sistemi di protezione della turbina eolica garantiscono un corretto funzionamento ed un arresto di emergenza anche in condizioni climatiche critiche.

**Si ritiene che non sussistano quindi problemi di sicurezza legati alla ipotetica (remota) gittata di elementi rotanti**

## 7.15 MATRICE DI IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

Al fine di valutare in maniera sintetica l'impatto sul patrimonio culturale e del paesaggio, si è costruita una matrice, indice dell'impatto dell'opera.

Sono stati elaborati due insiemi di matrici di impatto, relativi alle seguenti macrocategorie:

- Impatti reversibili a breve termine;
- Impatti irreversibili o reversibili a lungo termine.

Per ogni macrocategoria è stata creata una matrice ad hoc per ogni fase:

- Cantiere
- Esercizio
- Dismissione.

Ciascuna delle 3 matrici presenta una serie di righe corrispondenti ai fattori di impatto considerati, ed una serie di colonne relative alle componenti del paesaggio interessate dall'impatto.

Nelle colonne delle seguenti matrici sono invece mostrate le componenti del paesaggio suddivise nelle due macrocategorie:

- Beni culturali;
- Beni paesaggistici;

Per ogni fattore di impatto e per ogni componente del paesaggio, nella tabella a doppia entrata, è stata definita una **probabilità di avvenimento dell'impatto (P)** e l'**entità dell'impatto (E)**. Entrambi gli indici sono stati definiti su una scala numerica che va da 0 a 4:

0	Nulla
1	Basso
2	Medio
3	Alto
4	Molto Alto

Ai fini della quantificazione dell'impatto potenziale si valuta la significatività (S), data dal prodotto  $P \times E$ .

Pertanto il valore della significatività può variare da 0 a 16 come riportato nella tabella seguente:

Significatività	Entità				
	0	1	2	3	4
Probabilità	0	0	0	0	0
	1	0	1	2	3
	2	0	2	4	6
	3	0	3	6	9
	4	0	4	8	12

Di seguito si riportano i risultati delle matrici generate:

FASE DI CANTIERE	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																		
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico			
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto visivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FASE DI ESERCIZIO	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																		
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico			
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto visivo	4	2	8	4	2	8	0	0	0	2	2	4	2	2	4	2	2	4	0	0	0	3	2	6	6

FASE DI DISMISSIONE	BENI CULTURALI						BENI PAESAGGISTICI																							
	BENI ARCHITETTONICI (*)			BENI ARCHEOLOGICI (*)			Fiumi, torrenti, corsi d'acqua			BOSCHI			Parchi e riserve			Immobili e aree di notevole interesse pubblico			Zone gravate da usi civici			Zone di interesse archeologico								
	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S	P	E	S			
Disturbo da incremento del traffico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni di polvere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produzione di rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissioni luminose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto elettromagnetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto acustico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shadow flickering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alterazione idrogeomorfologica	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prelievo acqua di falda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumo di suolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto sulla flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto su fauna ed avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidenza sulle aree protette	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impatto visivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

In linea generale, sia dalla tabella che si evince come l'unico impatto che ha un'entità significativa è l'impatto visivo in fase di esercizio.

Non nulli, sebbene molto contenuti, sono anche l'impatto su fauna ed avifauna in fase di esercizio e l'impatto da incremento del traffico ed emissioni di polvere nelle fasi di cantiere e di dismissione.

Con riferimento **all'impatto visivo**, si tratta di un impatto di tipo reversibile, sebbene solo a lungo termine, dal momento che la sua durata coincide con la vita dell'impianto. La sua entità è stata ampiamente analizzata, concludendo che è un impatto sensibile ma modesto, alla luce dell'ubicazione dell'impianto, che è lontano da punti di osservazione tutelati o sensibili.

Con riferimento **all'impatto su fauna ed avifauna**, lo stesso è stato discusso nello Studio di Incidenza, concludendo che il progetto non ha ripercussioni sulla componente biotica tutelata dai Siti della Rete Natura 2000 mantenendone inalterati la vitalità, l'integrità e lo stato di conservazione a lungo termine e pertanto l'incidenza del progetto non è significativa ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat.

Con riferimento al **Disturbo da traffico e da polveri**, si tratta di un disturbo estremamente contenuto nel tempo e limitato nello spazio, completamente reversibile e, pertanto non significativo in senso assoluto.

## 8 ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

Si rimanda alla relazione paesaggistica.

## 9 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO: MODALITA' E TEMPI

Una dettagliata descrizione delle attività necessarie alla dismissione dell'impianto alla fine della sua vita utile è riportata nell'allegato "Piano di dismissione". 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;

- Il plinto di fondazione sarà smantellato e smaltito 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 le opere di dismissione appena descritte si prevede un tempo di esecuzione di 6 mesi.

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

## 10 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Si rimanda all'elaborato dedicato.