



REGIONE  
PUGLIA



PROVINCIA DI  
LECCE



COMUNE DI  
SALICE SALENTINO



COMUNE DI  
NARDO'



COMUNE DI  
VEGLIE

## PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Monteruga" di potenza nominale pari a 33 MW e relative opere connesse

Titolo elaborato

### Relazione descrittiva di progetto

Codice elaborato

**F0478AR01A**

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

### Progettazione



#### F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel.: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO  
Ing. Giorgio ZUCCARO  
Ing. Giuseppe MANZI  
Ing. Mariagrazia PIETRAFESA  
Ing. Gerardo SCAVONE  
Ing. Flavio Gerardo TRIANI  
Arch. Gaia TELESKA  
Dott.ssa Floriana GRUOSSO  
Dott. Francesco NIGRO  
Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

### Committente



#### wpd Salentina S.r.l.

Corso d'Italia 83, 00198 Roma  
Tel.: +39 06 960 353 01  
<https://www.wpd-italia.it/>  
wpdsalentin@srl@legalmail.it

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Marzo 2023	Prima emissione	wpd Salentina Srl	wpd Salentina Srl	wpd Salentina Srl

## Sommario

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Inquadramento territoriale</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>Localizzazione dell'intervento</b>	<b>10</b>
3.1.1	Geologia ed idrogeologia dell'area di intervento	12
<b>3.1.1.1</b>	<b>Contesto geologico</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1.2</b>	<b>Contesto idrogeologico</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Documentazione fotografica</b>	<b>14</b>
<b>3.3</b>	<b>Analisi del regime vincolistico</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Caratteristiche della risorsa eolica</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>Descrizione dell'intervento</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Criteri di scelta del sito di impianto</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>Realizzazione dell'impianto</b>	<b>28</b>
5.2.1	Caratteristiche tecniche delle opere di progetto	28
<b>5.2.1.1</b>	<b>Descrizione delle unità produttive</b>	<b>28</b>
<b>5.2.1.2</b>	<b>Descrizione delle opere civili</b>	<b>30</b>
5.2.1.2.1	Opere provvisoriale	30
5.2.1.2.2	Opere civili di fondazione	31
5.2.1.2.3	Attività di montaggio	32
5.2.1.2.4	Viabilità esterna di accesso e viabilità interna	32
5.2.1.2.5	Valutazione dei movimenti terra	34
<b>5.2.1.3</b>	<b>Descrizione degli impatti elettrici</b>	<b>34</b>
5.2.1.3.1	Cavidotti e rete elettrica interna al parco	34
5.2.1.3.2	Cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale	35
<b>6</b>	<b>Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta</b>	<b>39</b>

<b>7</b>	<b>Valutazioni sulla sicurezza dell'impianto</b>	<b>40</b>
7.1	Impatto acustico	40
7.2	Effetti dello shadow flickering	43
7.3	Rottura accidentale degli organi rotanti	45
7.4	Impatto elettromagnetico	46
7.5	Ostacoli verticali per la navigazione aerea	46
<b>8</b>	<b>Utilizzo delle risorse</b>	<b>48</b>
8.1	Suolo	48
8.2	Materiali inerte	49
8.3	Acqua	50
8.4	Energia elettrica	50
8.5	Gasolio	51
8.6	Emissioni in atmosfera	51
8.7	Emissioni sonore	51
8.8	Vibrazioni	52
8.9	Scarichi idrici	52
8.10	Emissione di radiazioni ionizzanti e non	52
8.11	Traffico indotto	52
8.12	Produzione di rifiuti	53
<b>9</b>	<b>Disponibilità aree</b>	<b>55</b>
<b>10</b>	<b>Interferenze reti</b>	<b>56</b>
<b>11</b>	<b>Cronoprogramma</b>	<b>57</b>
<b>12</b>	<b>Stima dei costi</b>	<b>58</b>
<b>13</b>	<b>Analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche</b>	<b>60</b>

## 14 Il progetto esecutivo

61

## **Relazione descrittiva di progetto**

# 1 Introduzione

Il presente elaborato è stato redatto in riferimento al progetto di un nuovo parco eolico, denominato "Monteruga", localizzato nei territori comunali di Salice Salentino, Veglie e Nardò, in provincia di Lecce, presentato dalla società wpd Salentina s.r.l., con sede legale in Corso d'Italia n. 83 00198 Roma, in qualità di proponente.

**Le energie rinnovabili sono indispensabili.** *"L'umanità sta camminando su uno strato di ghiaccio molto sottile che si sta sciogliendo molto velocemente"*. Lo ha detto il Segretario generale delle Nazioni Unite, Antonio Guterres, lo scorso 20 marzo presentando il report IPCC (il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico).

Quel report conferma ciò che sappiamo da tempo: dobbiamo ridurre l'uso di combustibili fossili e l'immissione di gas climalteranti in atmosfera. Eppure le emissioni continuano ad aumentare, anche negli ultimi cinque anni. Le conseguenze sono devastanti, e lo saranno sempre di più: cambiamento climatico, eventi estremi, desertificazioni, esodi di massa.

Ma l'IPCC ci dice anche che invertire questa tendenza è possibile. Per farlo, però, una condizione indispensabile è lo sviluppo delle energie rinnovabili e pulite.

**wpd è uno dei maggiori protagonisti a livello mondiale dello sviluppo di energie rinnovabili e pulite.** La società, è stata fondata a Brema, Germania, nel 1996. Oggi è presente in 29 paesi del mondo, tra cui l'Italia.

La missione con cui nasce e cresce wpd è preservare e proteggere il pianeta dal cambiamento climatico, innanzitutto attraverso la costruzione di impianti eolici e solari. Tutta l'attività di wpd è incentrata su quella missione, anche attraverso attività di responsabilità sociale di impresa. Tra l'altro wpd è impegnata a ridurre e compensare le proprie emissioni, e più in generale a ridurre la propria "impronta ecologica", attraverso il finanziamento di progetti specifici in tutto il mondo, come in Costa Rica (ripiantumazione di alberi), Pakistan (sostituzione lampade a petrolio con lampade a luce solare) o Nepal (sostituzione di bombole a gas butano con creazione di piccole centrali a biogas). A livello mondiale wpd ha 6,11 GW di potenza installata, oltre 15 GW di progetti eolici in pipeline e più di 3 GW di progetti fotovoltaici.

**wpd in Italia.** Nel nostro paese wpd è una realtà in crescita. In Italia i progetti in pipeline sono per oltre 1 GW di potenza e stanno per andare in costruzione 30 MW di progetti eolici. Sono inoltre attivi dal 2008 3 impianti solari fotovoltaici, 2 in Calabria nel Comune di Lamezia Terme (CZ) ed 1 nel Lazio nel Comune di Minturno (LT) ognuno della potenza di 1 MW che sono stati tra i primi impianti di grande taglia autorizzati ad aver goduto della tariffa incentivante del Primo Conto Energia.

Uno degli aspetti fondamentali dell'azione di wpd Italia, in linea con le indicazioni di wpd AG, è quello di operare sempre in collaborazione con i territori con l'obiettivo di creare "valore condiviso". Perché il valore degli impianti a fonte rinnovabile non è solo quello, essenziale, di contribuire a ridurre la febbre del pianeta ma anche quello di creare dei vantaggi concreti per i territori in cui si sviluppano, vantaggi sia economici e occupazionali sia sociali e ambientali. Tra questi:

- occupazione diretta nella filiera e indiretta per coloro che saranno coinvolti nelle attività di supporto alla realizzazione, manutenzione e dismissione dell'impianto;
- versamento di locazioni per l'uso dei territori;

- versamento di tasse locali;
- progetti di sviluppo locale (compensazioni ambientali) da concordare con le municipalità interessate dall'impianto.

**L'impianto "Monteruga"**. L'impianto coinvolge i territori di Salice Salentino, Veglie e Nardò in provincia di Lecce. Prevede l'installazione di 5 aerogeneratori della potenza di 6.6 MW per una potenza totale di 33 MW che corrispondono ad una producibilità annua stimata del parco pari a 100,0 GWh/anno, ovvero al fabbisogno annuo di energia elettrica di circa 37.000 famiglie. In termini di emissioni, la produzione di energia elettrica del parco eolico comporta un risparmio di 26.060 t CO<sub>2</sub>/anno e corrisponde all'energia elettrica ricavabile da 15.942.617 Smc/anno.

Inoltre, il progetto prevede interventi di compensazione ambientale e iniziative volte a valorizzare il territorio, diventando fattore di sviluppo e qualificazione, e creando nuove opportunità per i suoi abitanti. Di seguito si riportano alcuni esempi:

- *IL PARCO INTESO COME POLO ENERGETICO E DI STUDIO DELLE FONTI RINNOVABILI*

Come dimostra la Guida turistica dei Parchi Eolici Italiani di Legambiente (edita nel 2021 e 2022), gli impianti eolici, se ben progettati e costruiti, si integrano completamente nel territorio e possono diventare una risorsa per promuovere il turismo nelle zone dove vengono realizzati. L'impianto "Monteruga" potrebbe incrementare l'afflusso turistico di coloro che vogliono approfondire la conoscenza delle fonti rinnovabili e della green energy, potrebbero inoltre essere coinvolte le scuole con visite guidate per avvicinare la popolazione all'energia pulita.

- *IL PARCO COME POLO PER IL LAVORO*

Creazione di competenze specifiche per il possibile inserimento lavorativo nel settore delle rinnovabili, ad esempio attraverso la creazione di cooperative per il lavoro che erogano corsi di formazione sul territorio rivolte ai giovani.

Oltre a questo, la Società si è resa disponibile a realizzare opere di compensazione prettamente ambientale, che saranno valutate in sede di VIA Nazionale, così come previsto dalla normativa vigente.

Si riportano di seguito alcune proposte inserite nel progetto che, naturalmente, potranno essere condivise e concordate con i Comuni interessati.

- *IL PARCO COME SOSTEGNO ALLE AREE DEGRADATE*

Provvedere alla rinaturalizzazione di una superficie di circa 2.0 ettari con fondo artificiale o degradato per causa antropica (es. una cava dismessa o altro tipo di area artificiale);

- *IL PARCO COME SOSTEGNO DEGLI AMBIENTI NATURALI*

Realizzare una ricucitura di ambienti naturali e/o seminaturali previa conversione di aree agricole in aree a prato polifita di specie autoctone, anche eventualmente di interesse mellifero;

- *IL PARCO COME SOSTEGNO ALLA FAUNA DELLA ZONA*

Realizzare dei tombini di attraversamento per fauna lungo la viabilità principale e/o secondaria, tali da incrementare le possibilità di attraversamento in sicurezza delle infrastrutture da parte delle specie animali (es. anfibi, rettili, piccoli mammiferi).

- **OASI DELLA BIODIVERSITA'**

wpd propone anche la creazione di un progetto a tutela delle api, attraverso la realizzazione di un apiario di idonee dimensioni unito alla piantumazione di 4ha di piante mellifere coerenti con le essenze specifiche della zona territoriale. Il tutto in collaborazione con 3Bee, società specializzata del settore, dotata di tecnologie capaci di sviluppare sistemi intelligenti di monitoraggio e diagnostica per la salute delle api. Le oasi della biodiversità – questo il nome del progetto – avranno molteplici risvolti positivi dal punto di vista ambientale e territoriale, contribuendo in maniera specifica alla riduzione annuale di CO<sub>2</sub> e rispondendo pienamente ai SDGs (gli obiettivi di sviluppo sostenibile) definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite nell'Agenda 2030.

Per i dettagli del progetto Oasi della Biodiversità si rimanda al documento **991VQL8\_StudioFattibilitaAmbientale\_20 - F0478BR12A Oasi della Biodiversità**.

Per gli approfondimenti sugli interventi di compensazione previsti si rimanda al documento **991VQL8\_StudioFattibilitaAmbientale\_19 - F0478BR10A Relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale (paragrafo 7)**.

## 2 Normativa di riferimento

Si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi per l'autorizzazione e la costruzione di impianti alimentati da fonti rinnovabili in Italia ed in Puglia (si ricorda che sono riportati solo i documenti rilevanti per questo tipo di intervento).

### Leggi Nazionali

- D. lgs. n. 387 del 29/12/2003, "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".
- D. M. del 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"; pur nel rispetto delle autonomie e delle competenze delle amministrazioni locali, tali linee guida sono state emanate allo scopo di armonizzare gli iter procedurali regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER).
- D. lgs. n. 28 del 03/03/2011, "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"; tale decreto ha introdotto misure di semplificazione e razionalizzazione dei procedimenti amministrativi per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili, sia per la produzione di energia elettrica che per la produzione di energia termica.
- D. lgs. n. 42 del 22/01/2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio".
- D. lgs. n. 152 del 03/04/2006, "Norme in materia ambientale".
- D. lgs. n. 104 del 16/06/2017, "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della L. 9 luglio 2015, n. 114".

### Leggi Regionali

- Deliberazione della Giunta Regionale 28 dicembre 2010, n. 3029, "Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica".
- Deliberazione della Giunta Regionale 26 ottobre 2010, n. 2259, "Procedimento di autorizzazione unica alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oneri istruttori. Integrazioni alla DGR n. 35/2007".
- Regolamento Regionale 30 dicembre 2010, n. 24, "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia".

## 3 Inquadramento territoriale

### 3.1 Localizzazione dell'intervento

Il territorio interessato è situato nella regione Puglia, tra le province di Lecce e Taranto; nello specifico n° 3 aerogeneratori si trovano nel comune di Salice Salentino (LE), 1 nel comune di Veglie (LE) ed 1 nel comune di Nardò (LE). L'elettrodotto di connessione con la stazione Terna sita nel comune di Erchie (BR), attraversa anche i comuni di Avetrana (TA) e San Pancrazio Salentino (BR).

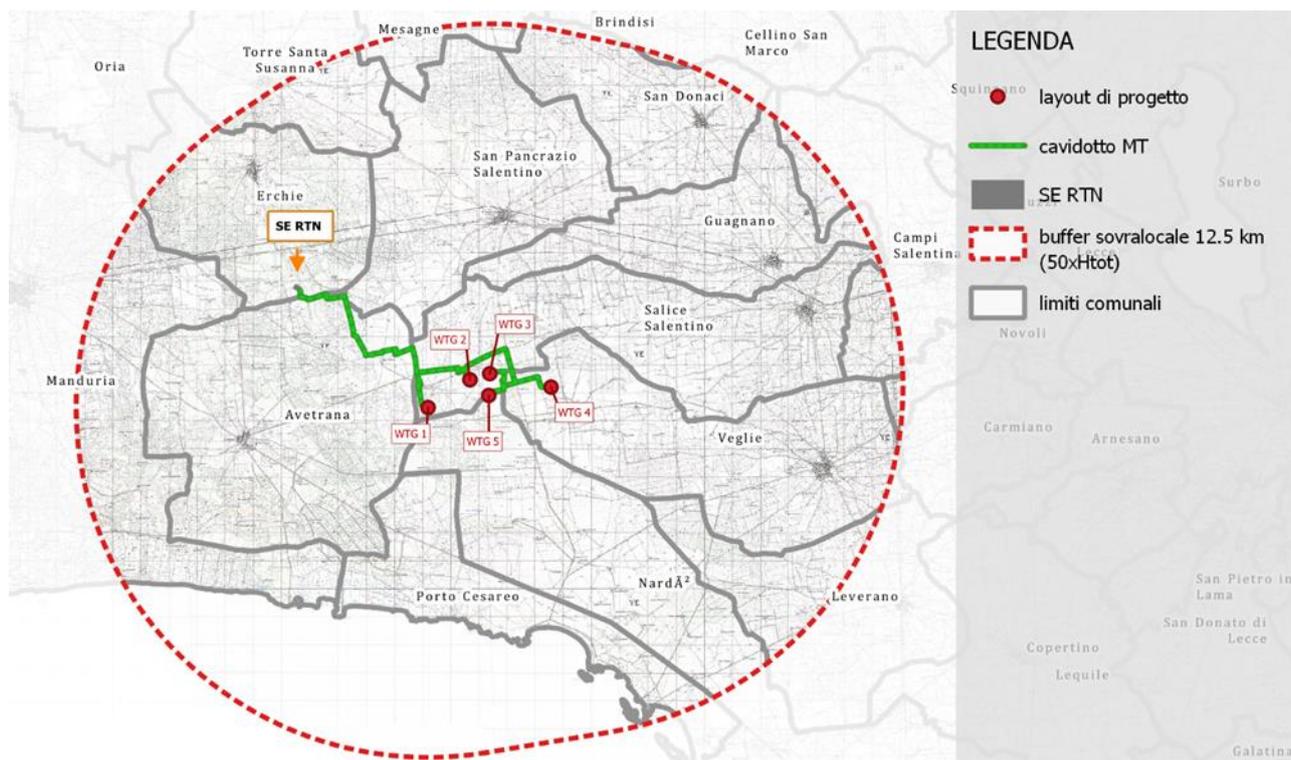
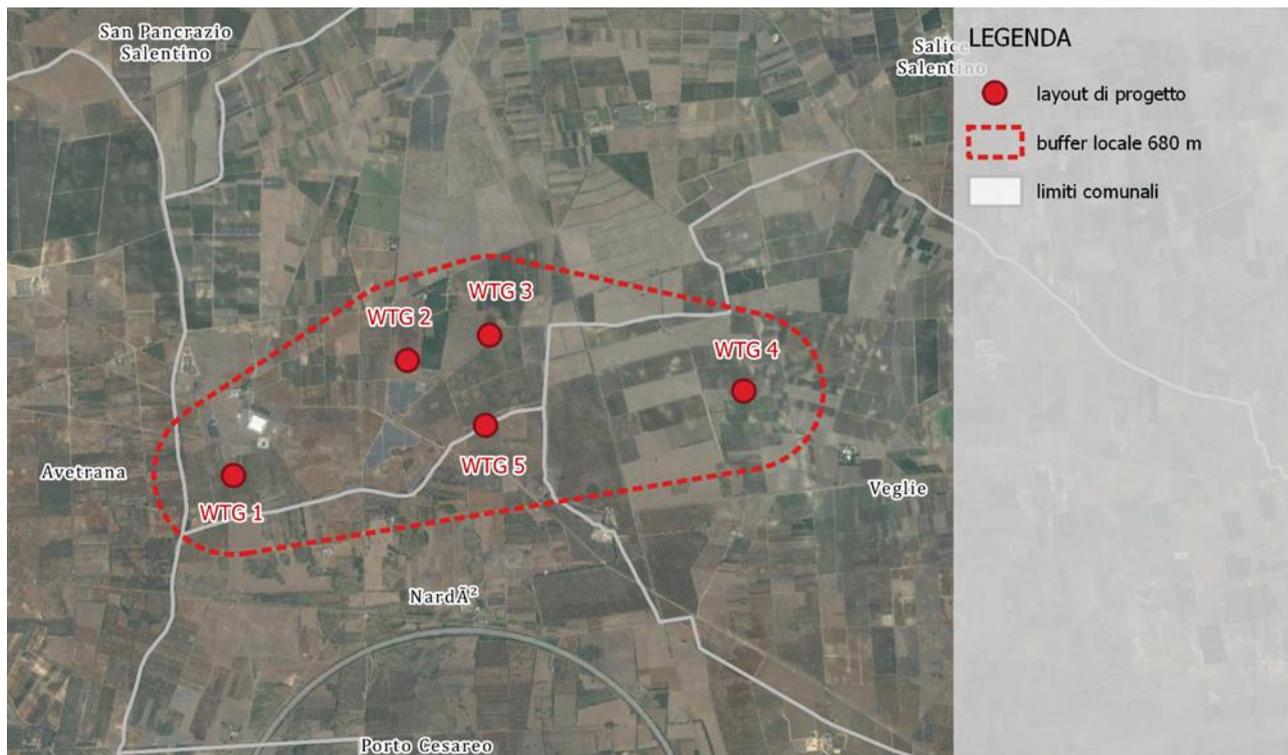


Figura 1: Inquadramento territoriale su base IGM 1:25000 con indicazione dell'area di intervento

Il progetto prevede l'installazione di 5 nuovi aerogeneratori di potenza unitaria massima pari a 6.6 MW, per una potenza complessiva di 33 MW.

Il sito di impianto interessa una fascia altimetrica compresa tra i 65 ed i 90 m s.l.m., insistendo quindi su un'area pianeggiante vocata prevalentemente all'agricoltura – caratterizzato dalla presenza diffusa di vite e olivo – il paesaggio risulta fortemente plasmato dall'azione antropica.



**Figura 2** Layout di impianto su base ortofoto

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.

**Tabella 1: Coordinate aerogeneratori**

WTG	D rotore	H tot	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33		Coordinate GB-Roma 40 fuso est	
			E	N	E	N
WTG-1	170	250	738157	4471267	2758169	4471273
WTG-2	170	250	739645	4472260	2759657	4472266
WTG-3	170	250	740348	4472478	2760360	4472484
WTG-4	170	250	742550	4471967	2762561	4471973
WTG-5	170	250	740313	4471700	2760325	4471706

Da un punto di vista catastale il progetto coinvolge i seguenti fogli di mappa catastale:

- Impianto eolico e opere di connessione:
  - Comune di Salice Salentino n.7, 8, 9, 10, 11 e 12;
  - Comune di Nardò n.1;
  - Comune di Veglie n.3;
- Opere di connessione
  - Comune di Avetrana n.1, 2, 17, 18, 19, 20 e 30;
  - Comune di San Pancrazio Salentino n.45;
  - Comune di Erchie n.37.

come risultante dall'elaborato grafico "Planimetria catastale e particellare grafico delle aree oggetto di intervento" 1:2000;

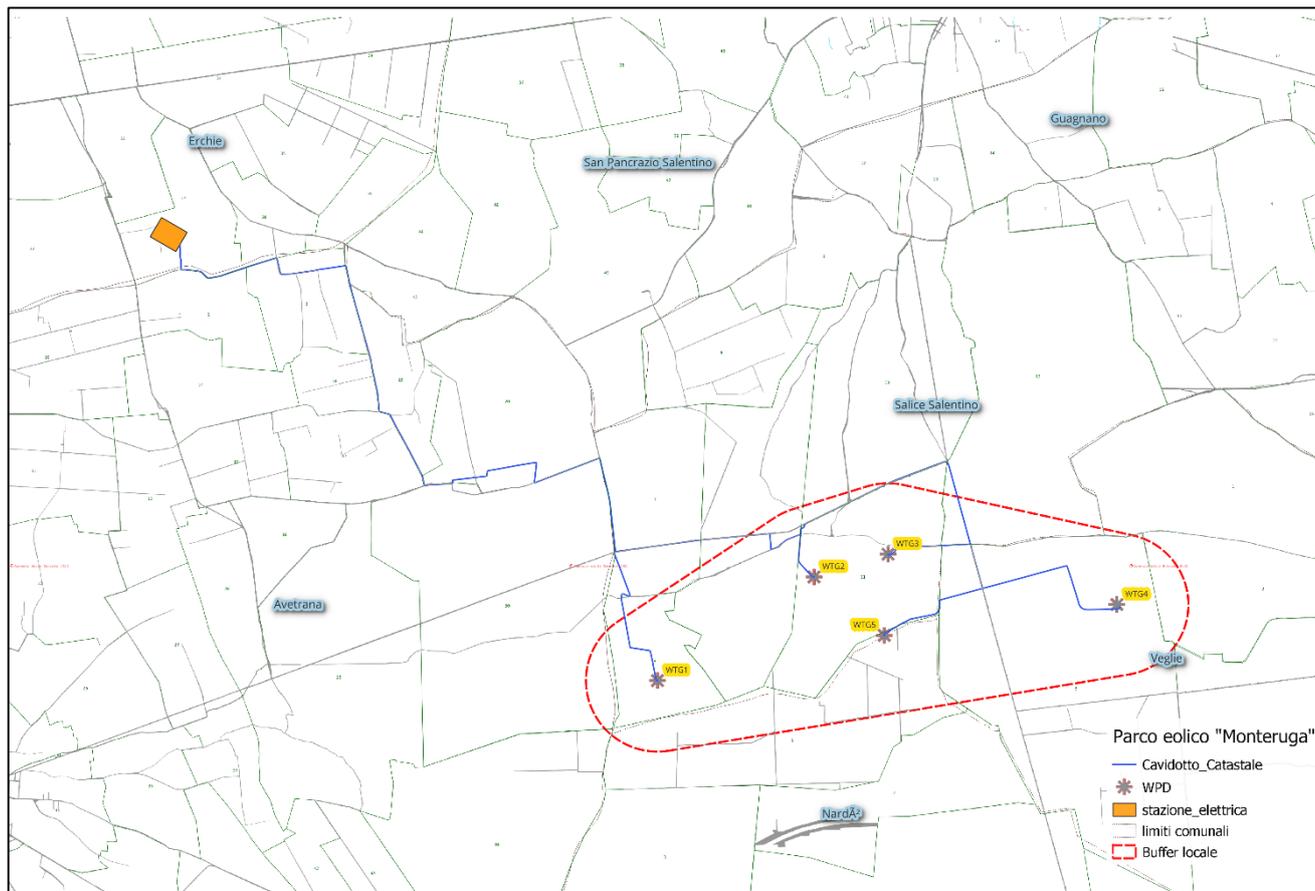


Figura 3: Estratto di mappa catastale con individuazione delle aree interessate dall'impianto

### 3.1.1 Geologia ed idrogeologia dell'area di intervento

L'inquadramento geologico ed idrogeologico è approfondito nell'elaborato "Relazione geologica" ed allegati.

#### 3.1.1.1 Contesto geologico

L'evoluzione geologica del Salento rientra tra gli eventi geotettonici che hanno caratterizzato la storia dinamica dell'area mediterranea a partire dal Paleozoico superiore. La formazione predominante è il Calcarea di Altamura che comprendente i Calcari di Melissano e le Dolomie di Galatina ed affiora estesamente costituendo i rilievi più elevati, denominati "Serre" che caratterizzano il territorio salentino. L'intervallo stratigrafico affiorante è costituito da un'alternanza tra calcari e calcari dolomitici, micritici, compatti e tenaci di colore biancastro, grigio chiaro o nocciola, in strati di spessore variabile da qualche centimetro a circa un metro.

Nell'area di studio, sulla base della letteratura scientifica specializzata e dalle indagini geognostiche condotte e consultate hanno permesso di ricostruire la presenza di circa 1,20 m di terreno vegetale avente scarse caratteristiche geotecniche. Nell'area di studio è stata riconosciuta, sulla base del rilevamento geologico effettuato e delle indagini consultate, le seguenti formazioni geologiche:

- **Sabbie calcaree e sabbie limose argillose:** costituite da sabbie fini e limi argillosi giallastre e verdastre con noduli calcarei biancastri e sottili livelli calcarenitici a grana fine.

- **Calcareniti argilloso limose:** composti da calcareniti organogene di norma poco diagenizzate, porose e friabili di colore bianco-giallastro talvolta rossastro per alterazione.
- **Calcari, calcari dolomitici e Dolomie:** distinti in due principali litostratigrafie le Dolomie di Galatina e Calcari di Melissano.

Dalla verifica degli elaborati del PAI dell'Unità di Management della Puglia, è emerso che il territorio interessato dalla realizzazione delle nuove torri eoliche, le opere connesse e l'intero percorso del cavidotto, non sono presenti aree vincolate per la presenza di fenomeni di instabilità da frana. Nelle vicinanze, invece, ma a distanza di sicurezza, come riportato PGRA del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (direttiva 2007/60/CE, D. L.vo 49/2010, vi sono perimetrate delle aree vincolate per Rischio di alluvioni.

Nella zona di sterro interesse vi sono aree vincolate a Rischio Idrogeologico per Rischio alluvioni calcolate con i tempi di ritorno  $T=30$ ,  $T=200$  e  $T=500$  anni e anche aree a potenziale rischio alluvioni, ma esse non interferiscono con il progetto in essere poiché lontane dalle torri e dalle opere connesse.

Pertanto, non sono necessarie specifiche verifiche di stabilità.

### **3.1.1.2 Contesto idrogeologico**

Nella penisola salentina, i caratteri di elevata permeabilità dei litotipi affioranti limitano il deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare, consentendo altresì una cospicua alimentazione degli acquiferi (Autorità Distrettuale di Bacino dell'Appennino Meridionale – ex A.d.B. della Puglia, 2004). Si rinviene, però, un cospicuo numero di bacini delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine: si tratta di bacini endoreici che, in molti casi, data la presenza di coperture argillose anche di discreto spessore, danno origine a zona di allagamento (sempre in relazione al regime pluviometrico).

La presenza di bacini endoreici nel Salento, come anche in alcune zone della Murgia barese e/o del Gargano, rappresenta una peculiarità della Regione Puglia. La principale caratteristica dei bacini endoreici è quella di non possedere un recapito finale a mare o in altro corpo idrico superficiale (Autorità Distrettuale di Bacino dell'Appennino Meridionale – ex A.d.B. della Puglia, 2016).

Inoltre, non è quasi mai riconoscibile una direttrice principale di deflusso che è spesso sostituita da deflusso superficiale diffuso il cui recapito finale è generalmente rappresentato da una dolina, una voragine o, più semplicemente, da una depressione morfologica in corrispondenza della quale i volumi defluiti si accumulano e vengono smaltiti o per evaporazione o per permeabilità del terreno.

Pertanto, per i bacini endoreici le criticità idrauliche non sono attribuibili al passaggio del colmo di una piena lungo una direttrice principale di deflusso, ma all'accumulo, nelle zone morfologicamente depresse, dei deflussi superficiali diffusi originati dall'evento che massimizza i volumi di piena.

Nell'area di studio, che ricade nel **bacino regionale endoreico del Salento**, il bacino endoreico di maggiore rilievo, con un'estensione di oltre 150 km<sup>2</sup>, è quello del Canale dell'Asso, collegato da opere di bonifica alla Voragine del Pralatano, nel territorio comunale di Nardò, ma che è stato anche dotato di un canale scolmatore a mare.

**La zona di analisi è caratterizzata da una rete idrografica superficiale scarsamente sviluppata, a causa della natura fondamentalmente calcarea dei terreni.**

L'area sovralocale di interesse – come si evince dal Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Puglia, Tav. B "Aree di vincolo d'uso degli acquiferi" – insiste sull'Acquifero del Salento Costiero; in particolare l'area vasta di analisi è interessata da pressioni significative, tra cui:

- Gli scarichi delle acque reflue urbane depurate;
- Siti contaminati o potenzialmente contaminati – siti per lo smaltimento dei rifiuti;

- Pressioni urbane, agricole e industriali;
- Prelievi ad uso civile-potabile, irriguo;
- Attività estrattive.

In virtù di tali pressioni, l'area di studio è stata suddivisa in **aree a contaminazione salina** (area in cui ricadono gli aerogeneratori proposti) e **aree di tutela quali-quantitativa** (area interessata da parte del cavidotto e dalla stazione elettrica RTN (esistente), in cui il PTA prevede restrizioni nel rilascio di nuove concessioni per il prelievo di acqua dolce a scopo irriguo o industriale, ma anche per il rinnovo delle concessioni in essere.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di compatibilità con il PTA.

Secondo i dati relativi ai sondaggi acquisiti da ISPRA ai sensi della Legge del 4 agosto 1984 n. 464, **nell'area vasta di impianto la falda risulta attestarsi su profondità minima compresa tra 55 e 75 metri s.l.m.**, risultando pertanto esenti da possibili interferenze con gli scavi e le fondazioni previste dal progetto.

I dati confermano quanto riportato anche nella relazione geologica, che non evidenzia la presenza di falda fino alla profondità di indagine.

## 3.2 Documentazione fotografica

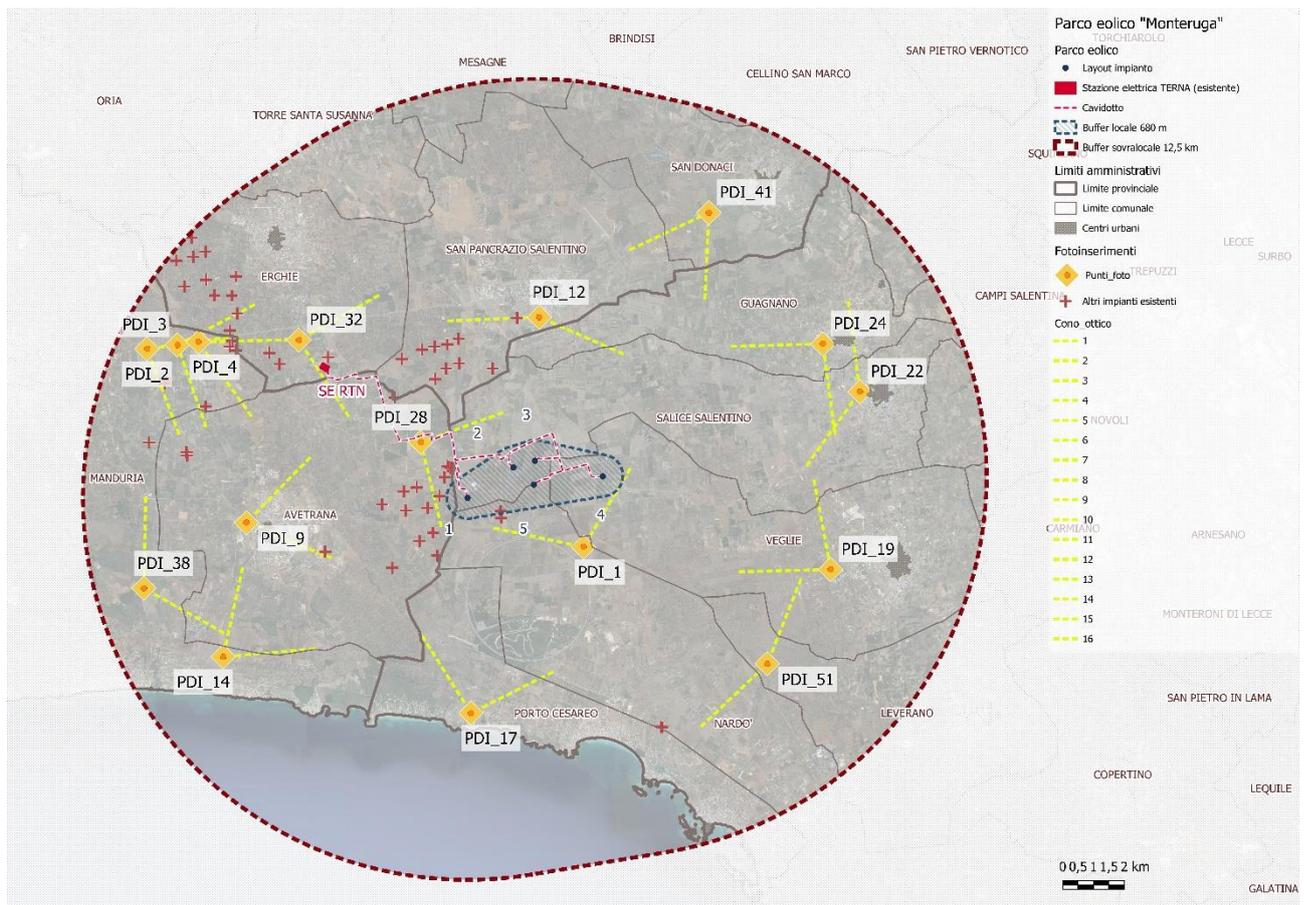


Figura 4: Mappa con localizzazione dei punti di ripresa fotografica su scala sovralocale e locale

Dai punti PDI\_1 e PDI\_28 è possibile valutare lo stato dei luoghi nell'area destinata ad ospitare il progettando parco eolico. In particolare, risulta chiara la vocazione agricola dell'area.

Dal punto di ripresa PDI\_1 risultano visibili, nella porzione di sinistra, il Riposo dell'Arneo, appartenente alla rete dei tratturi e classificato all'interno del PPTR della Regione Puglia come Ulteriore Contesto Paesaggistico (UCP-Testimonianza della stratificazione Insediativa) e nella parte retrostante, un'area boscosa classificata come Bene Paesaggistico dal sopracitato strumento.



**Figura 5: PDI\_1**

Dal punto di ripresa PDI\_28 a N-O dell'impianto, è possibile apprezzare la vista che si ha da Masseria Centonze verso l'area del parco, situata nella zona retrostante l'area olivetata.



**Figura 6: PDI\_28**

Dal punto di ripresa PDI\_19, dalla Circonvallazione di Veglie, risulta visibile un'area macchiosa protetta la quale si troverà in primo piano rispetto alla posizione del progettando parco eolico.



**Figura 7: PDI\_19**

Dalla vista riferita al PDI\_38 presso Masseria la Scaella, all'interno della Riserva Naturale Regionale Orientata "Riserve del Litorale Tarantino Orientale" in agro di Manduria (TA), è possibile ipotizzare che l'area dell'impianto eolico sarà visibile in maniera residuale da questa porzione del territorio ed inoltre risulterà celato da torri eoliche preesistenti nell'area compresa tra il Comune di Avetrana e l'area di progetto.



**Figura 8:PDI\_38**

Il Punto di scatto PDI\_17, in Agro di Porto Cesareo (LE) sulla strada paesaggistica SP340 mostra il paesaggio rinvenibile nell'area all'interno della Riserva Naturale Regionale Orientata e classificata dal PPTR Puglia come "Area di notevole interesse pubblico" nonché interna all'area SIC "Palude del Conte, Dune di Punta Prosciutto" per le sue pregiate connotazioni ecosistemiche ed ecologiche.



**Figura 9:PDI\_17**

Il paesaggio apprezzabile dalle Città Consolidate lo si può rinvenire dai punti di vista PDI\_9, PDI\_12 e PDI\_24: in particolare il PDI\_9 mostra il paesaggio rinvenibile dalla strada a valenza paesaggistica SS174 (SP 359) verso la città di Avetrana; il PDI\_12 mostra la visuale da San Pancrazio Salentino (BR) verso l'area di impianto mentre il PDI\_24 mostra la visuale da Guagnano (LE) nei pressi della strada a valenza paesaggistica SS7TER LE.



**Figura 10: PDI\_9**



**Figura 11: PDI\_12**



**Figura 12: PDI\_24**

Nelle viste che seguono è possibile avere contezza del paesaggio rinvenibile nei pressi di alcune componenti appartenenti alle testimonianze della stratificazione insediativa.

Nel dettaglio dal PDI\_41, sulla strada paesaggistica SP75 presso San Donaci (BR) è possibile riscontrare il rapporto esistente tra la Masseria Falli sulla sinistra e l'area del parco eolico a destra;



**:Figura 13:PDI\_41**

Il PDI\_4 rappresenta la vista dal Regio Tratturo Martinese verso la piana olivetata dietro la quale è possibile scorgere l'altura di Specchia Maliano sulla cui sommità è edificato un torrino dell'Acquedotto Pugliese del 1926;



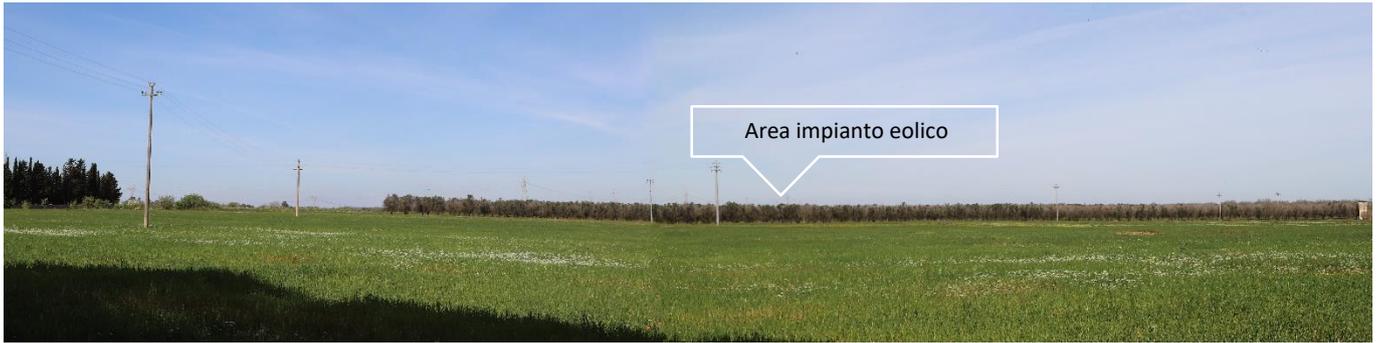
**Figura 14: PDI\_4**

dal PDI\_14, un'area a prato e pascolo naturale presso Jazzo della Specchiarica in agro di Manduria (TA), entrambi designati come Ulteriori Contesti Paesaggistici dal PPTR della Regione Puglia, si apprezza la vista verso l'area SIC "Torre Colimena", l'insediamento Masseria della Marina e l'area boscata ad essa prospiciente. L'area del parco eolico risulterebbe nascosta alla vista da questo punto di osservazione, tanto per la differenza di quota, quanto per la presenza di altri impianti esistenti nell'angolo di campo;



**Figura 15: PDI\_14**

dal PDI\_16 in agro di Leverano (LE) è possibile esaminare il paesaggio rinvenibile da Masseria Zanzara, bene architettonico catalogato dal PPTR Puglia, verso l'impianto eolico in progetto, posteriore alla piana olivetata.



**Figura 16: PDI\_51**

Dal PDI\_22 è apprezzabile la vista da uno dei luoghi posti sul limite ovest dell'abitato di Salice Salentino,



**Figura 17: PDI\_22**

mentre i punti di vista PDI\_2, PDI\_3 e PDI\_32 rappresentano le viste rispettivamente da Masseria Ripizzata e Masseria Eredità in agro di Manduria (TA) e Masseria Lo Monte in agro di Erchie (BR) verso il progettando impianto eolico.



**Figura 18: PDI\_2**



Figura 19:PDI\_3



Figura 20: PDI\_32

### 3.3 Analisi del regime vincolistico

Di seguito l'elenco analitico delle norme, dei vincoli e delle tutele prese in considerazione ai fini dell'individuazione delle aree nell'ambito delle quali sono state definite in dettaglio le proposte progettuali. Per maggiori dettagli si rimanda all'Allegato tecnico dello Studio di Impatto Ambientale.

Tabella 2: Analisi di normativa, vincoli e tutele presenti nell'area di studio

Normativa, vincolo o tutela	Prescrizioni/Indicazioni	Criteri per la selezione delle aree compatibili
<b>Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio - PUTT/p</b> (D.lgs. 42/2004; DGR 1748/2000)	Il piano individua ambiti territoriali estesi (ATE) di differente valore (eccezionale, rilevante, distinguibile, relativo, normale) e ambiti territoriali distinti (ATD), ovvero beni tutelati dal punto di vista paesaggistico. Le NTA disciplinano i possibili usi e/o i divieti per i diversi livelli di tutela.	<b>Sono state escluse interferenze con le aree classificate dal PUTT/p come ATE "A" e "B"</b> , peraltro indicate come non idonee all'installazione di impianti eolici dalle Linee Guida di cui al d.m. 10.09.2010 e al Regolamento Regionale 24/2010.
<b>Piano Territoriale Paesistico Regionale – PPTR</b> (D.lgs 42/2004; DGR n. 176/20154 e ss. aggiornamenti e modifiche)	La legge vieta la trasformazione di beni paesaggistici ex art.136 e 142 del d.lgs. 42/2004 e/o ulteriori contesti paesaggistici ex art.143 dello stesso decreto, senza preventiva autorizzazione o accertamento di compatibilità paesaggistica. Le NTA disciplinano i possibili usi e/o i divieti per i diversi livelli di tutela. Si tratta anche di aree non idonee ai sensi del R.R. 24/2010.	<b>Sono state escluse interferenze con tutte le aree classificate come beni paesaggistici e ulteriori contesti</b> , peraltro indicate come aree non idonee sia dalle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia dal Reg. Reg. 24/2010. <b>La realizzazione delle opere presuppone, in ogni caso, un accertamento di compatibilità paesaggistica ai sensi dell'art.89, comma 1, lett. b), delle NTA, in quanto progetto sottoposto a VIA.</b>
<b>Altri vincoli paesaggistici. Siti UNESCO</b> (l. 77/2006 e ss.m.ii.)	Si tratta di beni e aree di eccezionale valore universale, riconosciuto e tutelato dalla Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale culturale e naturale, adottata dall'UNESCO nel 1972.	<b>Sono state escluse interferenze con aree e siti UNESCO</b> , peraltro indicate come aree non idonee sia dalle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia dal Reg. Reg. 24/2010.

Normativa, vincolo o tutela	Prescrizioni/Indicazioni	Criteri per la selezione delle aree compatibili
<b>Altri vincoli naturalistici e ambientali. Important Bird Area – IBA</b> (Dir. 79/409/CEE; Dir. 2009/147/CE; DPR 357/97)	Si tratta di luoghi strategicamente importanti per la conservazione dell'avifauna e costituiscono parte di una proposta integrata di più ampio respiro per la conservazione della biodiversità che include anche la protezione di specie ed habitat.	<b>Sono state escluse interferenze con le aree IBA</b> , peraltro considerate non idonee sia dalle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia dal Reg. Reg. 24/2010.
<b>Altri vincoli naturalistici e ambientali. Rete ecologica regionale</b> (Dir. 92/43/CEE; DGR 176/2015)	E' costituita da elementi essenziali per l'attuazione delle politiche e delle norme in materia di biodiversità, oltre che delle relazioni tra gli ecosistemi e gli elementi di carattere paesaggistico e territoriale.	<b>Sono state escluse interferenze dirette con le aree costituenti la Rete Ecologica per la Biodiversità (REB) e lo Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente (REP-SD)</b> . Gli interventi di compensazione del consumo di suolo sono orientati anche a garantire una maggiore funzionalità dei possibili corridoi ecologici esistenti.
<b>Altri vincoli naturalistici e ambientali. Boschi e pascoli percorsi dal fuoco</b> (l. 353/2000; l.r. 38/2016)	Sui boschi e pascoli percorsi dal fuoco è vietato ogni cambio di destinazione d'uso per 15 anni, l'edificazione, il pascolo e la caccia per 10 anni, nonché le attività di rimboschimento con fondi pubblici per 5 anni.	<b>Sono state escluse interferenze sia con tutti i boschi, in quanto elementi tutelati dal punto di vista paesaggistico e ambientale, che con tutti i pascoli, in quanto aree importanti ai fini della conservazione della biodiversità e con le aree percorse dal fuoco</b> . Si tratta peraltro di aree considerate non idonee sia dalle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia dal Reg. Reg. 24/2010.
<b>Piano per l'Assetto Idrogeologico - PAI e Piano di Gestione del Rischio Alluvione – PGRA</b> dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., Legge 221/2015, D.M. n. 294/2016 e DPCM 4 aprile 2018)	Il PAI e il PGRA rappresentano strumenti conoscitivi, normativi e tecnico-operativi mediante i quali sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico. Si tratta anche di aree non idonee ai sensi del R.R. 24/2010.	<b>Sono state escluse interferenze con le aree a rischio idraulico e geomorfologico</b> , peraltro non idonee ai sensi sia delle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia del Reg. Reg. 24/2010. Le NTA del PAI prescrivono l'inedificabilità solo per le aree a maggior rischio. Nelle aree perimetrate del PGRA si applicano norme di salvaguardia più restrittive.
<b>Piano Regionale di Qualità dell'Aria - PRQA</b> (d.lgs. 155/2010, Dir.2008/50/CE, d.g.r. n. 328/2008, d.g.r. n. 686/2008, r.r. n. 6/2008)	In funzione della classificazione dell'area in esame, è prevista l'applicazione di precise misure di risanamento.	<b>L'area in cui ricadono le opere in progetto non presenta particolari criticità; le stesse, pertanto, sono compatibili con il Piano.</b>
<b>Piano di Tutela delle Acque – PTA</b> (d.lgs. n.152/2006, art.121; D.G.R. n. 1333/2019)	Le NTA disciplinano interventi e regimi d'uso delle porzioni di territorio più a rischio dal punto di vista della qualità delle acque.	L'area di studio rientra nel distretto relativo ai corpi idrici dei Bacini Regionali Endoreici del Salento, oltre che in aree soggette ad intrusione marina e soggette a tutela quali-quantitativa. <b>Sono state escluse interferenze e/o compromissioni dello stato quali/quantitativo dei corpi idrici sotterranei presenti.</b>
<b>Piano Faunistico Venatorio della Regione Puglia - PVFR</b> (l. 157/92; l.r. 59/2017)	In conformità alla l. 357/92 il PVFR sottopone una porzione del territorio agro-silvo-pastorale regionale compresa tra il 20 e il 30% a protezione della fauna selvatica.	<b>In base alle attività di monitoraggio ante operam dell'avifauna tuttora in corso, sono state escluse aree in cui la presenza dell'impianto potesse avere possibili ripercussioni negative sulle esigenze di tutela della fauna selvatica e soprattutto della componente di interesse conservazionistico.</b>
<b>Quadro di Assetto dei Tratturi</b> (l.r. 4/2013; DGR n. 819/2019)	Il piano è finalizzato alla tutela dei tratturi, in quanto beni demaniali costituenti preziosa testimonianza identitaria della comunità pugliese.	<b>E' stata esclusa ogni interferenza con tratturi ed i relativi buffer di tutela</b> , anche in virtù del fatto che si tratta di beni paesaggistici e, pertanto, aree non idonee ai sensi sia delle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia del Reg. Reg. 24/2010.
<b>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Lecce – PTCP-LE</b> (d.c.p. n. 75/2008; d.g.p. n.40/2012)	Il Piano è un atto di programmazione generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale, con riferimento al quadro delle infrastrutture, agli aspetti di salvaguardia paesistico-ambientale, all'assetto idrico, idrogeologico ed idraulico-forestale, previa intesa con le autorità competenti in tali materie	<b>Il progetto è coerente con le Norme tecniche di attuazione del PTCT, artt.3.1.4.2.</b> Secondo il citato articolo, il PTCP persegue l'obiettivo di una progressiva diminuzione della dipendenza energetica del Salento sino al raggiungimento di una sua completa autonomia e possibilmente di livelli di produzione energetica che ne consentano l'esportazione verso altre regioni. <b>Il progetto è coerente anche con la variante generale di adeguamento e di aggiornamento, in corso di approvazione.</b> L'impianto rispetta i requisiti indicati all'art. 75 delle relative NTA.

Normativa, vincolo o tutela	Prescrizioni/Indicazioni	Criteri per la selezione delle aree compatibili
<b>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Brindisi – PTCP-BR</b> (d.c.p. n.2/2013)	Il Piano è un atto di programmazione generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale.	<b>Sono state escluse interferenze con le aree indicate come non idonee o sconsigliate dalle NTA del PTCP.</b> In ogni caso, la proposta progettuale presentata interessa il territorio della provincia di Brindisi solo per il passaggio del cavidotto verso la stazione elettrica di Erchie esistente, peraltro su viabilità esistente.
<b>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Taranto – PTCP-TA</b> (d.c.p. n.123/2010; d.p.p. n.47/2020)	Il Piano è un atto di programmazione generale che definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale.	<b>In virtù dell'assenza di documentazione sui siti web consultati, sono state escluse interferenze con aree sottoposte a vincolo ambientale e/o paesaggistico di rilievo nazionale o regionale.</b> Il ogni caso, la proposta progettuale presentata interessa il territorio della provincia di Taranto solo per il passaggio del cavidotto, peraltro su viabilità esistente.
<b>Documento Regionale di Assetto Generale – DRAG</b> (l.t. 20/2001)	Il DRAG è un insieme di atti amministrativi e di pianificazione volto a definire un assetto ottimale e condiviso del territorio regionale, da attuarsi mediante gli strumenti della pianificazione territoriale regionale e attraverso indirizzi alla pianificazione provinciale e comunale (che deve risultare conforme agli strumenti di livello superiore).	<b>Le attività oggetto del presente studio sono conformi alle previsioni del DRAG della Regione Puglia.</b>
<b>Piano Regolatore Generale del Comune di Salice Salentino (LE)</b> (d.c.c. n.40/2018)	Il PRG del Comune di Salice Salentino e le relative Norme Tecniche di Attuazione dettano le norme relative alla conservazione, modificazione e trasformazione del territorio, ai principi ed alle regole insediative costitutive delle singole parti.	<b>Ai fini localizzativi, sono state selezionate aree agricole, in cui non è espressamente vietata la realizzazione di impianti eolici.</b> <b>Sono state escluse le aree presenti entro il raggio di 1 km dal limite d'ambito urbano,</b> in quanto area non idonea ai sensi sia delle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia del Reg. Reg. 24/2010.
<b>Piano Regolatore Generale del Comune di Veglie (LE)</b> (D.G.R. 12841/1987)	Il PRG del Comune di Veglie e le relative Norme Tecniche di Attuazione dettano le norme relative alla conservazione, modificazione e trasformazione del territorio, ai principi ed alle regole insediative costitutive delle singole parti.	<b>Ai fini localizzativi, sono state selezionate aree agricole, in cui non è espressamente vietata la realizzazione di impianti eolici.</b> <b>Sono state escluse le aree presenti entro il raggio di 1 km dal limite d'ambito urbano,</b> in quanto area non idonea ai sensi sia delle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia del Reg. Reg. 24/2010.
<b>Piano Regolatore Generale del Comune di Nardò (LE)</b> (D.G.R. 345/2001)	Il PRG del Comune di Nardò e le relative Norme Tecniche di Attuazione dettano le norme relative alla conservazione, modificazione e trasformazione del territorio, ai principi ed alle regole insediative costitutive delle singole parti.	<b>Ai fini localizzativi, sono state selezionate aree agricole, in cui non è espressamente vietata la realizzazione di impianti eolici.</b> <b>Sono state escluse le aree presenti entro il raggio di 1 km dal limite d'ambito urbano,</b> in quanto area non idonea ai sensi sia delle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia del Reg. Reg. 24/2010.
<b>Piano Regolatore Generale del Comune di Avetrana (TA)</b> (D.G.R. 294/2000)	Il PRG del Comune di Avetrana e le relative Norme Tecniche di Attuazione dettano le norme relative alla conservazione, modificazione e trasformazione del territorio, ai principi ed alle regole insediative costitutive delle singole parti.	<b>Ai fini localizzativi, sono state escluse aree incompatibili con la realizzazione di impianti eolici e/o delle opere di connessione.</b> Nel caso di specie sono state escluse aree vincolate o comunque ritenute non idonee ex. D.m. 10/09/2010 e R.R. 24/2010.
<b>Piano Regolatore Generale del Comune di San Pancrazio Salentino (BR)</b> (D.G.R. n.1439/2007)	Il PRG del Comune di S. Pancrazio Salentino e le relative Norme Tecniche di Attuazione dettano le norme relative alla conservazione, modificazione e trasformazione del territorio, ai principi ed alle regole insediative costitutive delle singole parti.	<b>Ai fini localizzativi, sono state escluse aree incompatibili con la realizzazione di impianti eolici e/o delle opere di connessione.</b> Nel caso di specie sono state escluse aree vincolate o comunque ritenute non idonee ex. D.m. 10/09/2010 e R.R. 24/2010.
<b>Piano Urbanistico Generale del Comune di Erchie (BR)</b> (DGR n.461/2010)	Il PUG del Comune di Erchie e le relative Norme Tecniche di Attuazione dettano le norme relative alla conservazione, modificazione e trasformazione del territorio, ai principi ed alle regole insediative costitutive delle singole parti.	<b>Ai fini localizzativi, sono state escluse aree incompatibili con la realizzazione di impianti eolici e/o delle opere di connessione.</b> Nel caso di specie sono state escluse aree vincolate o comunque ritenute non idonee ex. D.m. 10/09/2010 e R.R. 24/2010.

Normativa, vincolo o tutela	Prescrizioni/Indicazioni	Criteri per la selezione delle aree compatibili
<b>Risorse dell'agricoltura</b> (d.m. 10.09.2010; Regolamento Regionale 24/2010)	Come l'intero territorio nazionale anche la Puglia annovera, nel proprio territorio, una serie di prodotti agroalimentari di grande pregio.	Sono state minimizzate a limitate ed inevitabili sovrapposizioni con oliveto e/o vigneto le possibili interferenze del progetto, in quanto aree non idonee ai sensi sia delle linee guida ex d.m. 10/09/2010 sia del Reg. Reg. 24/2010. Tali sovrapposizioni, sono in ogni caso compensate con operazioni di espianto e reimpianto in area limitrofa, garantendo la piena compatibilità del progetto con le esigenze di tutela delle produzioni agricole di pregio.
Nuovo codice della strada e Regolamento attuativo (d.lgs. n.285/92; d.p.pr. n.495/92)	L'art.2 del nuovo codice della individua le diverse tipologie di strada. L'art.26 del Regolamento attuativo stabilisce le fasce di rispetto per canali e nuove costruzioni dalle diverse tipologie di strade.	In fase di progettazione si è tenuto conto delle fasce di rispetto previste dal codice della strada e, in virtù di ciò, sono conformi alle vigenti disposizioni.

## 4 Caratteristiche della risorsa eolica

La società wpd Salentina S.r.l., parte del gruppo wpd, che opera da anni nel settore delle energie rinnovabili con particolare focus sull'eolico, ha predisposto uno studio sulle caratteristiche anemologiche e stima di producibilità per l'impianto in oggetto ai fini del procedimento autorizzativo.

La finalità di questo studio è quella di caratterizzare le condizioni anemologiche e determinare la stima del rendimento energetico dell'impianto, su base annuale.

Tale valutazione è stata eseguita tramite l'uso di dati satellitari tipo EMD-WRF Europe+ (ERA5) che opportunamente inseriti nel modello di calcolo WINDPRO, sono in grado di caratterizzare nel dettaglio l'area in cui ricade il parco.

La statistica del vento è suddivisa in 12 settori cardinali e viene rappresentata tramite una distribuzione di Weibull.

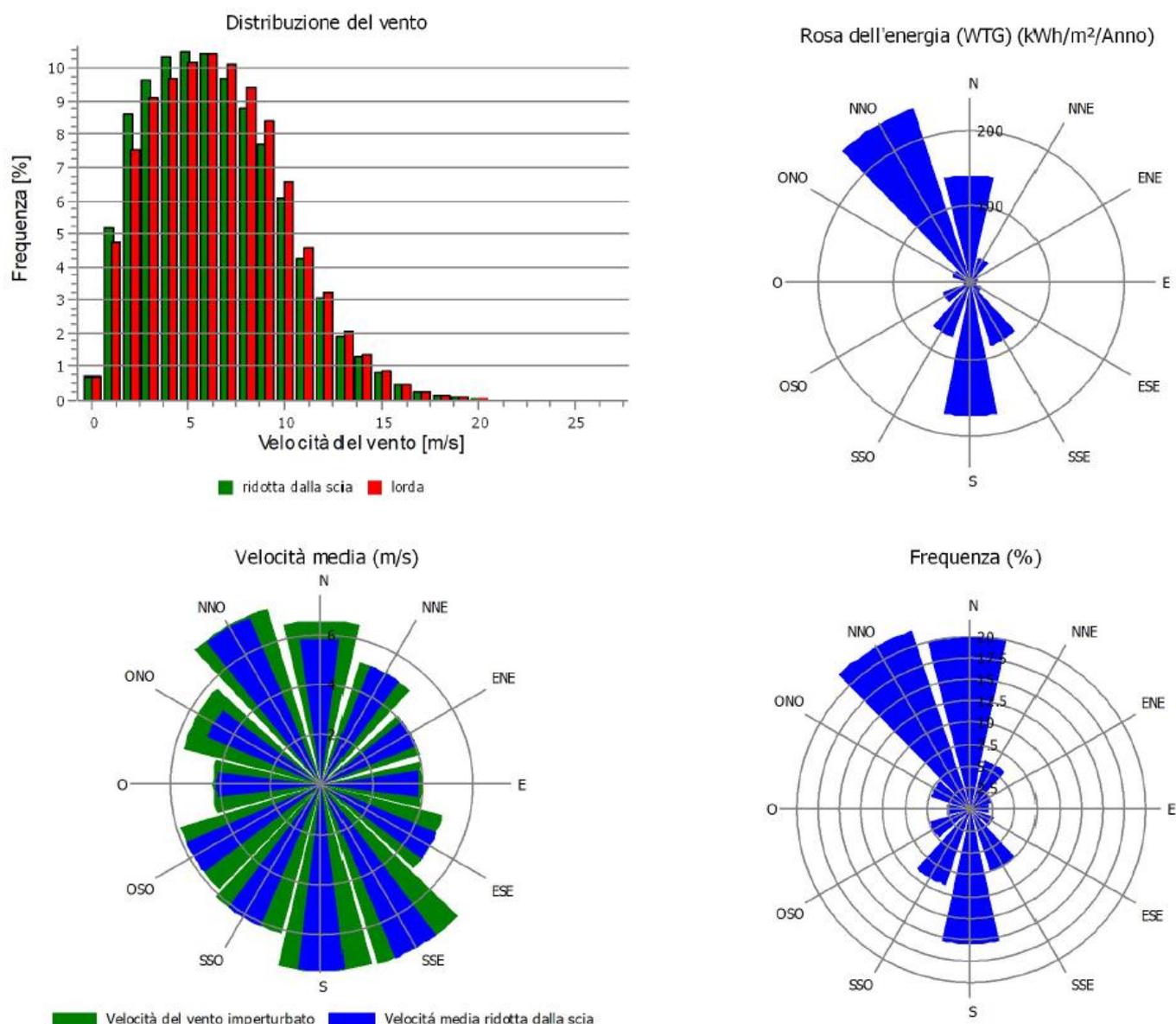


Figura 21: grafico statistica e rosa dei venti

La massima altezza di studio è stata impostata a quota 165 m; si può osservare una certa omogeneità dei dati caratteristici dell'area, con una ventosità compresa tra 6 m/s -7 m/s, per cui il sito è stato considerato idoneo per approfondire un'analisi della risorsa eolica.

Gli aerogeneratori sono localizzati in modo da sfruttare al massimo il vento che presenta una direzione prevalente da Nord-Nord-Ovest. Il posizionamento è stato deciso in base a diversi fattori: prima di tutto il miglior sfruttamento della risorsa eolica posizionando le macchine sulle alture dove non vi erano coperture quali rilievi vicini o vegetazione, la lontananza dai recettori sensibili, la mancanza di colture speciali e l'assenza di vincoli di qualsiasi natura.

Il set di dati necessari al calcolo della producibilità del parco eolico è stato derivato dai dati satellitari tipo EMD-WRF Europe+.

I dati sono forniti dal European Centre for Medium-Range Weather Forecast (ECMWF) e sono generati da un modello a mesoscala in grado di avere una risoluzione spaziale di 3 km e una temporale di 1 h; il risultato di tali elaborazioni sono i dati tipo EMD-WRF Europe+ (ERA5) forniti dalla società EMD.

Successivamente sono state elaborate serie temporali di 20 anni, al fine di trovare parametri rappresentativi e consistenti del vento. Successivamente, il software di calcolo WINDpro è stato in grado di ridurre la scala spaziale su cui viene elaborato il dato satellitare, grazie ad uno sistema di infittimento dei dati su una scala dettagliata al metro, tipo SRTM (SRTM topographic data set). Il procedimento impiegato è noto come "downscaling".

A partire dal vento medio indisturbato (senza effetti di scia) così determinato, tramite il programma di calcolo WINDpro, è stata calcolata la produzione energetica totale del parco eolico (con le ore equivalenti di produzione).

**Tabella 3 Risultati della simulazione di Windpro**

**Produzione annuale stimata del parco eolico**

Combinazione di WTG	Risultato PARK [MWh/anno]	Lordo (senza perdite) [MWh/anno]	Perdite di scia [%]	Risultati <sup>*)</sup>		Media per WTG [MWh/anno]	Ore equivalenti [Ore/anno]	Velocità del vento	
				Fattore di capacità [%]				lorda [m/s]	ridotta dalla scia [m/s]
Parco eolico	100'040.4	102'490.4	2.4	34.6		20'008.1	3'032	6.5	6.4

\*) Basati su perdite in scia e decurtazioni.

I valori stimati della produzione di energia sono stati ridotti per tener conto di altre fonti potenziali di perdita di energia, quali disponibilità degli aerogeneratori, perdite elettriche, manutenzione, incertezze sulla misura, modelli, ecc. È possibile quindi concludere, che il sito di interesse mostra una buona potenzialità di produzione intorno ai 100.040,4 MWh/anno, che equivale a circa 3.032 ore equivalenti per l'impianto in progetto.

L'area in oggetto è quindi perfettamente vocata allo sfruttamento della risorsa eolica.

## 5 Descrizione dell'intervento

Il progetto proposto riguarda l'installazione di un nuovo impianto eolico, denominato "Monteruga", con le relative opere di connessione alla RTN, nei territori comunali di Salice Salentino, Veglie e Nardò (in cui ricadranno gli aerogeneratori di progetto), Avetrana e San Pancrazio Salentino (interessati dal passaggio del cavidotto interrato MT) ed Erchie (in cui rientra l'esistente stazione RTN).

L'installazione degli aerogeneratori comporterà anche l'adeguamento di viabilità esistente e/o la realizzazione di viabilità ex novo e l'installazione di nuovi cavidotti interrati per la raccolta ed il trasporto dell'energia prodotta sino al futuro ampliamento della stazione elettrica RTN esistente.

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

- Realizzazione dell'impianto;
- Esercizio dell'impianto;
- Dismissione dell'impianto.

L'intervento prevede l'installazione di 5 nuovi aerogeneratori di ultima generazione caratterizzati da una potenza unitaria massima pari a 6.6 MW, un diametro massimo del rotore pari a 170 m, un'altezza al mozzo di 165 m ed un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 250 m.

### 5.1 Criteri di scelta del sito di impianto

Il layout del nuovo impianto è stato predisposto conciliando i vincoli normativi con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture esistenti e le condizioni anemologiche.

L'analisi dei vincoli pianificatori, naturalistici ed ambientali, storico-architettonici e paesaggistici (effettuata tramite cartografia georeferenziata) ha evidenziato le aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori e la realizzazione delle opere civili connesse.

I sopralluoghi – effettuati con specialisti delle diverse discipline coinvolte (ingegneri ambientali, ingegneri civili, geologi, archeologi ed agronomi) ad Aprile 2022 e Settembre 2022 – hanno consentito il rilievo geometrico e fotografico dello stato dei luoghi e l'individuazione delle aree maggiormente indicate per l'installazione del parco eolico.

L'analisi multicriteri che ha portato alla scelta del sito di impianto consta dalle seguenti fasi:

- il monitoraggio anemometrico dell'area, che ha individuato le aree più esposte al vento;
- il censimento dei vincoli ambientali, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che ha definito la coerenza dell'intervento proposto con la pianificazione territoriale vigente di livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, nonché con le norme settoriali;
- l'individuazione della viabilità pubblica presente nell'area;
- il controllo della disponibilità delle aree da parte dei privati;
- le indagini sul campo, volte, in particolare, alla verifica della litologia, dell'idrografia delle componenti paesaggistiche dell'area.

Il layout, inoltre, ha previsto una disposizione attenta al corretto inserimento nella preesistenza dei luoghi interessati – e conforme, in particolare, alle indicazioni del D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" – tramite le seguenti misure:

- Disposizione degli aerogeneratori a distanza sufficiente da minimizzare le perdite per effetto scia, ma comunque rispettando una distanza minima tra le macchine di 5 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;

- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre;
- Distanza dalle abitazioni subordinata a studi di compatibilità acustica, di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti.  
Si specifica che, ai fini della sicurezza, si è tenuto conto di tutti i fabbricati regolarmente accatastati presenti nelle vicinanze degli aerogeneratori;
- Impiego e/o adeguamento di viabilità esistente se tecnicamente possibile;
- Minimizzazione dell'occupazione di suolo;
- Contenimento dei volumi di scavo;
- Minimizzazione della lunghezza dei cavidotti elettrici;
- Minimizzazione della parcellizzazione della proprietà privata e pubblica, mediante l'utilizzo di corridoi di servitù già costituite da infrastrutture esistenti;
- Ubicazione delle opere in progetto su terreni coltivati a seminativi, minimizzando le interferenze con colture arboree ed evitando le zone boscate.

L'impianto eolico proposto occupa un'area poligonale irregolare e gli aerogeneratori hanno una disposizione apparentemente casuale, studiata per limitare l'impatto visivo e minimizzare gli impatti sulla fauna.

L'area di impianto è solo marginalmente occupata da aerogeneratori, piazzole e strade; infatti, la quasi totalità della superficie continuerà ad essere destinata all'uso precedente la realizzazione dell'intervento.

L'area di ubicazione degli aerogeneratori così individuata, pertanto, risulta, a giudizio della società proponente, la scelta con un impatto sul territorio circostante più basso rispetto alle altre soluzioni considerate.

In conclusione, il parco eolico in progetto risulta:

- compatibile con gli strumenti di pianificazione esistenti, generali e settoriali d'ambito nazionale, regionale e locale;
- compatibile con le esigenze di fabbisogno energetico e di sviluppo produttivo della regione;
- coerente con le esigenze di diversificazione delle fonti primarie e delle tecnologie produttive;
- concepito come tecnologicamente innovativo, con particolare riferimento al rendimento energetico ed al livello di emissioni;
- realizzato con le migliori tecnologie ai fini energetici ed ambientali;
- concepito dando priorità alla valorizzazione e riqualificazione delle aree territoriali interessate, compresi il contributo allo sviluppo ed all'adeguamento della forestazione e tutte le altre misure di compensazione delle criticità ambientali assunte anche a seguito di accordi tra il proponente e l'Ente.

## 5.2 Realizzazione dell'impianto

### 5.2.1 Caratteristiche tecniche delle opere di progetto

#### 5.2.1.1 *Descrizione delle unità produttive*

Il progetto proposto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori ad asse orizzontale di potenza unitaria pari a 6.6 MW, un diametro massimo del rotore pari a 170 m, un'altezza al mozzo di 165 m ed un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 250 m.

L'aerogeneratore è una macchina rotante che converte l'energia cinetica del vento dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica ed è composto da tre elementi fondamentali: il rotore, la navicella (o gondola) e la torre di sostegno.

Gli aerogeneratori presentano tre pale a profilo alare in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. Le pale, verniciate di colore chiaro, sono collegate ad un mozzo rigido formando il rotore.

La navicella – la cabina posta sulla sommità della torre in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera – sostiene il mozzo del rotore e contiene il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT, l'albero di trasmissione lento, l'albero veloce e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo. Il rotore e la navicella formano la cosiddetta "turbina".

Il rotore, situato all'estremità dell'albero lento, è posto sopravento rispetto al sostegno, con velocità variabile atta a massimizzare la potenza e minimizzare le emissioni acustiche.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento (controllo di imbardata). L'esatto allineamento del rotore alla direzione del vento permette di ottimizzare la resa ed evitare carichi aggiuntivi sull'aerogeneratore causati da un flusso d'aria obliquo.

Rotore e generatore elettrico sono associati ad un moltiplicatore di giri affinché la lenta rotazione delle pale permetta una corretta alimentazione del generatore elettrico.

L'albero principale trasmette la potenza al generatore tramite un sistema di riduzione, composto da uno stadio planetario e 2 stadi ad assi paralleli. Da questo la potenza è trasmessa, tramite l'accoppiamento a giunto cardanico, al generatore.

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono trifase ad induzione con rotore a gabbia, di tipo DFIG (Directly Fed Induced Generator) che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione nominale di 690 V. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore AT/BT per innalzare la tensione di esercizio da 690 V a 36.000 V.

Il generatore è collegato alla rete tramite un convertitore di frequenza PWM che consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabile, fornendo al contempo potenza costante. L'alloggiamento del generatore consente la circolazione dell'aria di raffreddamento all'interno dello statore e del rotore. L'aria-acqua per lo scambio di calore avviene in uno scambiatore di calore esterno.

I dispositivi di controllo verificano il funzionamento della macchina, gestiscono l'erogazione dell'energia elettrica e l'arresto del sistema oltre certe velocità del vento per motivi di sicurezza (dovuti al calore generato dall'attrito del rotore sull'asse e/o a sollecitazioni meccaniche della struttura).

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono costantemente monitorate e controllate da diverse unità a microprocessore. Il sistema di controllo è posizionato nella gondola.

La torre di sostegno, costituita da 4 sezioni, si caratterizza per struttura formata da conci in c.a. fino ad un'altezza di 100 m e tubolare in acciaio di forma tronco-conica assemblate in sito tramite flange ad

anello a forma di L e bullonate fra loro per i restanti 65 m. Fondamenta in cemento armato fissano la torre al suolo, assicurando sicurezza e stabilità a tutta la struttura.

Alla base della torre c'è una porta di accesso ed una scala montata all'interno e dotata di parapetti. In corrispondenza di ogni tronco di torre è prevista una piattaforma di riposo. È presente, inoltre, un sistema di illuminazione di emergenza interno.

L'aerogeneratore è dotato di due sistemi di frenata indipendenti in grado di fermare la macchina indipendentemente dall'inserimento dell'altro:

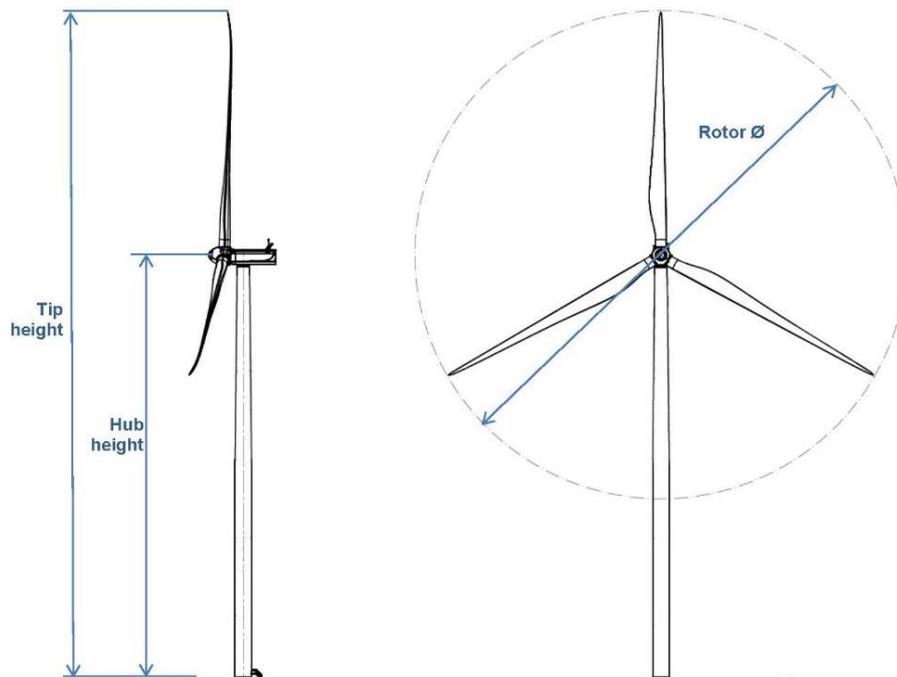
- Il sistema di controllo del passo delle pale, usato in tutte le attuazioni di fermata normale, che determina una frenata controllata con un minimo carico sull'intera struttura ruotando i bordi d'attacco delle pale in direzione del vento.  
Il meccanismo agisce in modo indipendente su ogni pala in modo da avere un sistema di sicurezza a tripla ridondanza: nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse mancare su due pale, la terza pala potrebbe ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi.
- il disco freno idraulico, che interviene in situazioni molto critiche (di emergenza).

Entrambi i sistemi frenanti saranno attivati in caso di sovravelocità del rotore.

Le principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori previsti sono di seguito riportate:

**Tabella 4 Dati tecnici aerogeneratori di progetto**

<b>Potenza nominale</b>	6,6 MW
<b>Diametro del rotore</b>	170 m
<b>Altezza totale</b>	250 m
<b>Altezza al mozzo</b>	165 m
<b>Area spazzata</b>	22,698 mq
<b>Posizione rotore</b>	sopravento
<b>Direzione rotazione</b>	senso orario
<b>Numero pale</b>	3
<b>Lunghezza della pala</b>	83,5 m
<b>Corda massima della pala</b>	4,5 m
<b>Classe di Vento IEC</b>	III A
<b>Velocità cut-in</b>	3 m/s
<b>Velocità nominale</b>	11 m/s
<b>Velocità cut-out</b>	25 m/s



**Figura 22: Vista aerogeneratore**

## **5.2.1.2 Descrizione delle opere civili**

### **5.2.1.2.1 Opere provvisionali**

Le opere provvisionali, di natura temporanea, sono relative alla predisposizione delle aree da utilizzare in fase di cantiere come piazzole di servizio per il montaggio degli aerogeneratori ed il conseguente carico e trasporto del materiale di risulta.

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio (principale e secondaria) ed allo scarico e stoccaggio dei vari componenti dai mezzi di trasporto.

In corrispondenza di ciascuna torre, quindi, saranno realizzate una piazzola per il montaggio, di dimensioni pari almeno a 32 m x 50 m, ed un'area per lo stoccaggio temporaneo delle pale, di dimensioni pari almeno a 88 m x 32 m (vedi elaborati di progetto), rispettando i requisiti dimensionali e plano-altimetrici richiesti dalla ditta installatrice.

Le piazzole, conformate con pendenze minime all'1-2% per favorire il deflusso delle acque nei compluvi naturali esistenti, saranno realizzate con materiali selezionati dagli scavi, adeguatamente compattati anche per assicurare la capacità portante prevista per ogni area.

L'intervento prevede l'utilizzo di un'area, dove verranno installati dei prefabbricati – adibiti ad uffici, magazzini, servizi – ed individuate delle zone per il deposito mezzi e per lo stoccaggio materiali e rifiuti.

Al termine della fase di cantiere, le piazzole di stoccaggio verranno restituite all'uso originario stendendo uno strato di terreno vegetale superficiale, mentre le piazzole di montaggio saranno ridimensionate così da garantire la gestione e la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore (da effettuare con la modalità di montaggio "just in time") durante la fase di esercizio dell'impianto.

Le scarpatine ai bordi della viabilità e delle piazzole definitive dell'impianto saranno oggetto di interventi di rinverdimento con specie arbustive ed arboree.

### 5.2.1.2.2 Opere civili di fondazione

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali (v. elaborato "Calcoli preliminari delle strutture - fondazioni").

Sulla scorta dei valori di sollecitazione che gli aerogeneratori trasmettono alle fondazioni e dei valori medi di portanza dei terreni, sono state previste fondazioni di tipo profondo dimensionate per resistere agli sforzi di ribaltamento e slittamento prodotti dalle forze agenti sulla torre.

La fondazione è stata dimensionata in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno, derivanti da indagini geologiche in sito, e delle massime sollecitazioni trasmesse dall'aerogeneratore al terreno (il carico della macchina ed il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento) fornite dal costruttore.

La fondazione di ogni aerogeneratore, dimensionata in conformità alla normativa tecnica vigente, sarà costituita da un plinto in calcestruzzo gettato in opera (con resistenza caratteristica C35/45) a pianta circolare. Il plinto, di diametro pari a circa 26 m, sarà composto da un anello esterno a sezione tronco-conica con altezza variabile da 3.6 m (esterno gona aerogeneratore) a 0.5 m (esterno plinto).

Il plinto poggerà su n. 12 pali del diametro di 1.00 m e della lunghezza di 10 m, realizzati in calcestruzzo armato.

All'interno del nucleo centrale sarà posizionato il concio di fondazione in acciaio che conetterà la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata.

La torre sarà ancorata alla fondazione tramite un concio di fondazione (un anello in acciaio). L'aggancio tra la torre ed il concio di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

I calcoli strutturali andranno verificati in sede di progettazione esecutiva; pertanto, potranno subire variazioni anche significative per garantire i necessari livelli di sicurezza, in termini sia di dimensioni (diametro platea, lunghezza e diametro pali) sia di forma (platea circolare/dodecagonale/..., numero pali) fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazione.

Le fondazioni saranno eseguite con la seguente procedura:

- scoticamento di un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 50 cm) e livellamento; lo stesso verrà temporaneamente stoccato e successivamente riutilizzato in sito per i rinterrati ed i ripristini delle aree alle condizioni originarie;
- scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -4 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale dell'aerogeneratore);
- scavo con perforatrice fino alla profondità di 10 m per ciascun palo;
- posizionamento armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- posizionamento armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei plinti;
- rinterro dello scavo.

Le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo sono dettagliate nell'elaborato "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".

All'interno della fondazione sarà collocata una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che collegherà la torre dell'aerogeneratore al bordo della fondazione stessa; in questi condotti alloggeranno i cavi elettrici di interconnessione tra l'aerogeneratore e la sottostazione elettrica, i cavi di trasmissione dati ed i collegamenti di messa a terra.

Nel dintorno del plinto di fondazione, inoltre, verrà collocata una maglia di terra in rame, a cui saranno connesse tutte le masse metalliche dell'impianto, per disperdere nel terreno, nonché per scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici.

### **5.2.1.2.3 Attività di montaggio**

---

Ultimate le fondazioni, l'installazione degli aerogeneratori in cantiere consta delle seguenti fasi principali:

- trasporto e scarico dei materiali relativi agli aerogeneratori;
- controllo delle torri e del loro posizionamento;
- montaggio torre;
- sollevamento della navicella e relativo posizionamento;
- montaggio delle pale sul mozzo;
- sollevamento del rotore e dei cavi in navicella;
- collegamento delle attrezzature elettriche e dei cavi al quadro di controllo a base torre;
- messa in esercizio della macchina.

La torre, cava internamente, è di forma tronco-conica, rastremata all'estremità superiore per permettere alle pale, flesse per la spinta del vento, di ruotare liberamente.

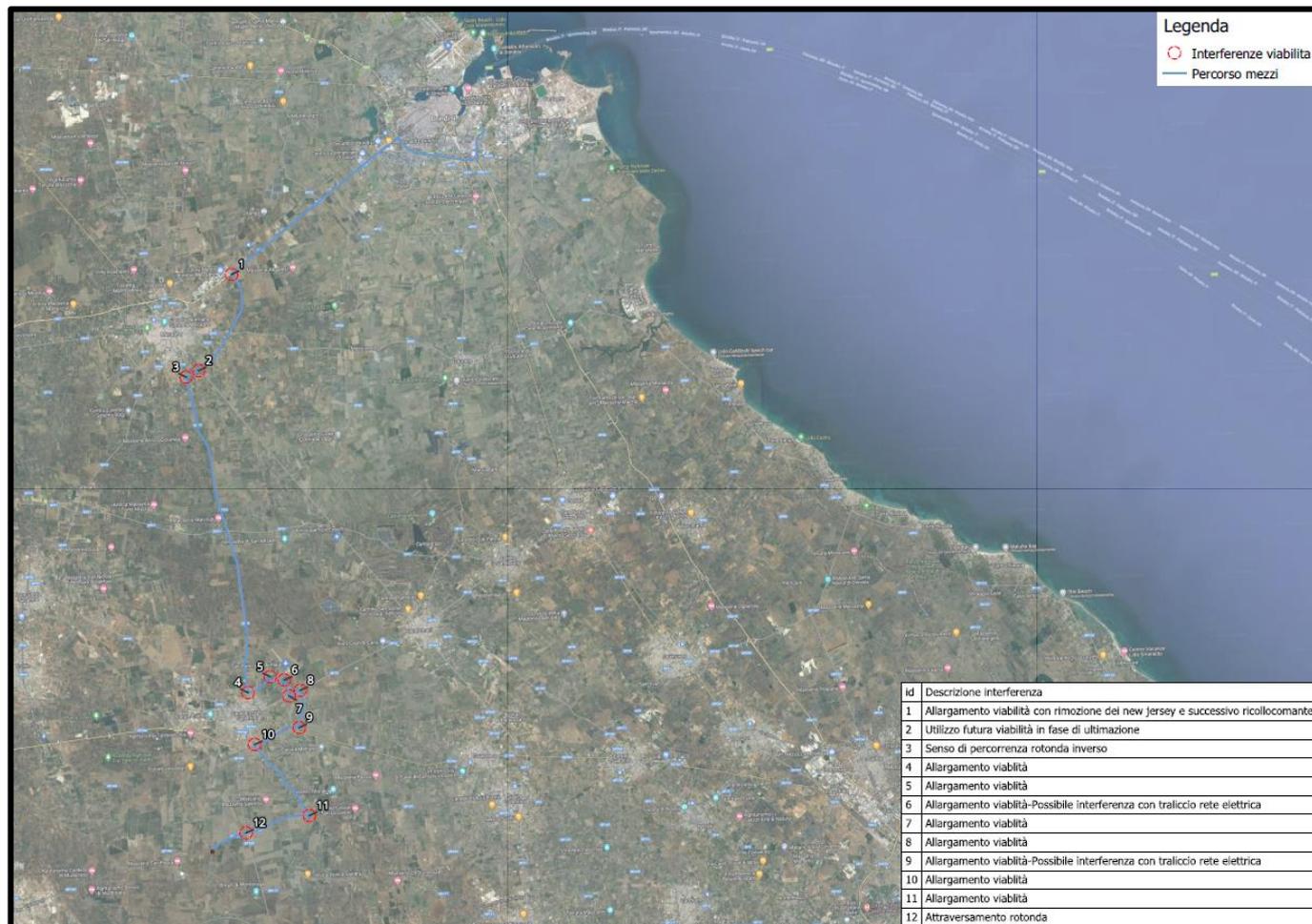
All'interno della torre sono collocati i cavi per il convogliamento e trasporto dell'energia prodotta alla cabina di trasformazione posta alla base della stessa, da cui è indirizzata nella rete di interconnessione interna al parco eolico; da qui l'energia è inviata, tramite elettrodotto interrato, al futuro ampliamento della stazione elettrica RTN esistente nel comune di Erchie (BR).

### **5.2.1.2.4 Viabilità esterna di accesso e viabilità interna**

---

La progettazione della viabilità interna al sito di impianto è stata tesa a conciliare i vincoli di pendenze e curve imposti dal produttore dell'aerogeneratore con il massimo utilizzo della viabilità esistente e la minimizzazione dei volumi di scavo e riporto.

L'itinerario stradale per il trasporto degli aerogeneratori al sito di impianto, scelto per ridurre al minimo gli interventi di adeguamento della viabilità, prevede il Porto di Brindisi come luogo di carico. I camion per trasporti eccezionali proseguono poi lungo il percorso stradale SS7 per circa 40 km.



**Figura 23:percorso trasporti**

Il necessario utilizzo di veicoli per trasporti eccezionali implica alcuni interventi sulla viabilità di carattere temporaneo per garantire una carreggiata di larghezza pari a 5 m ed uno spazio aereo di 5,50 m x 5,50 m privo di ostacoli aerei (cavi, rami, ...) quali:

- allargamento di sede stradale;
- rimozione di segnaletica stradale;
- sistemazione di fondo stradale;
- realizzazione di by-pass come da specifiche tecniche per le carreggiate;
- taglio di vegetazione sporgente su sede stradale.

La viabilità interna al sito, invece, prevede interventi di adeguamento di strade interpoderali esistenti e di realizzazione di nuovi tratti di servizio – caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ così da ridurre le opere di scavo – per raggiungere le postazioni degli aerogeneratori.

Gli adeguamenti suddetti prevedono dei raccordi agli incroci di strade e nei punti di maggiore deviazione della direzione stradale e degli ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza.

Gli allargamenti delle sedi stradali avverranno in sinistra o in destra in funzione dell'esistenza di vegetazione di pregio (aree arborate o colture di pregio), mentre, in assenza di situazioni particolari di uso del territorio, l'allargamento avverrà indifferentemente in entrambe le direzioni.

I percorsi stradali ex novo saranno realizzati similmente alle carrarecce esistenti, con sottofondo di materiale pietroso misto stabilizzato e massiciata tipo macadam (ovvero pavimentazione stradale

costituita da pietrisco ed acqua, costipata e spianata ripetutamente da rullo compressore), pertanto in nessun tratto sono previsti strati bituminosi impermeabili.

Le piste di accesso agli aerogeneratori di nuova realizzazione seguiranno l'andamento topografico esistente in loco il più possibile, così da minimizzare i movimenti di terra, ed avranno una larghezza pari a 4 m per uno sviluppo lineare pari a circa 2500 m.

Le piste di accesso, nella fase di gestione impianto, saranno utilizzate soltanto per la manutenzione degli aerogeneratori; pertanto, saranno chiuse al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari dei fondi interessati.

### 5.2.1.2.5 Valutazione dei movimenti terra

**Tabella 5: Dati movimenti terra**

	CER (*)	Scavo (m <sup>3</sup> )	Riporto (m <sup>3</sup> )	Volume di terreno da gestire a fine lavori (m <sup>3</sup> )
Road Collegamento S05	CER 17.05.04	57115	31742	25373
Road S05	CER 17.05.04			
Road S03	CER 17.05.04			
Road S02	CER 17.05.04			
Road S01	CER 17.05.04			
Road S04	CER 17.05.04			
Road Collegamento S04	CER 17.05.04			
Adeguamenti	CER 17.05.04			
Esubero plinti di fondazione (mc)	CER 17.05.04			
Esubero terreno pali di fondazione (mc)	CER 17.05.07	801		
Esubero terreno cavidotti (mc)	CER 17.05.04	941		
Esubero terreno provenite da demolizioni di conglomerato bituminoso per realizzazione cavidotti	CER 17.03.02	228		
Esubero cls proveniente dalle demolizioni delle piste cementate	CER 17.09.04	0		
<b>Volume complessivo di terreno in esubero a fine lavori (mc)</b>		<b>27343</b>		

### 5.2.1.3 Descrizione degli impatti elettrici

#### 5.2.1.3.1 Cavidotti e rete elettrica interna al parco

Le opere relative alla rete elettrica interna al parco eolico possono essere schematicamente suddivise in due sezioni:

- opere elettriche di trasformazione e di collegamento tra aerogeneratori;
- opere di collegamento alla rete del Gestore Nazionale.

Il parco sarà collegato alla RTN mediante il nuovo standard di connessione a 36 kV per gli impianti di produzione con potenza fino a 100 MW, pertanto i territori comunali di Salice Salentino, Veglie e Nardò, saranno interessati dal tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato alla tensione di 36kV necessario all'immissione dell'energia elettrica prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale presso il punto di connessione individuato nel futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) RTN esistente nel Comune di Erchie.

### 5.2.1.3.2 Cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale

L'energia prodotta dal campo eolico sarà convogliata verso il futuro ampliamento della stazione elettrica RTN di Erchie.

Ogni aerogeneratore è dotato di un generatore con relativo convertitore, di un trasformatore BT/AT e di organi di protezione ed interruzione atti a proteggere la macchina e la linea elettrica in partenza dalla stessa.

La tensione BT a 0.690 kV in arrivo dalla macchina verrà elevata a 36 kV all'interno del generatore eolico tramite un trasformatore elevatore dedicato.

Ciascun aerogeneratore, quindi, avrà all'interno:

- l'arrivo del cavo BT (0.690 kV) proveniente dal generatore-convertitore;
- il trasformatore elevatore BT/AT (0.690/36 kV);
- la cella AT (36 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la stazione di trasformazione.

Gli aerogeneratori del campo saranno suddivisi in 2 circuiti (o sottocampi) così costituiti:

- Sottocampo 1:  $6.6 \times 2 = 13.2$  MW (T2-T1);
- Sottocampo 2:  $6.6 \times 3 = 19.8$  MW (T3-T4-T5).

I cavidotti, localizzati nei territori comunali di Avetrana (TA) ed Erchie (BR), saranno posati nel terreno in apposite trincee, seguendo il tracciato della viabilità interna di servizio all'impianto (da adeguare o realizzare ex novo) e, per quanto possibile, la viabilità esistente pubblica per minimizzare gli impatti sul territorio interessato.

La realizzazione del cavidotto lungo viabilità esistente prevede la realizzazione di uno scavo a sezione ristretta, di larghezza adeguata e profondità pari ad almeno 120 cm, in prossimità del ciglio laterale della strada così da minimizzare il taglio dell'asfalto.

I cavi saranno interrati direttamente e saranno provvisti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola). All'interno dello scavo per la posa dei cavi saranno posate anche la fibra ottica ed il cavo dell'impianto di terra.

I cavi saranno posati in una trincea scavata a sezione obbligatoria con una profondità di 120 cm ed una larghezza pari a 50 cm nel caso di una terna e due terne, 120 cm nel caso di tre terne. La sezione di posa dei cavi, inoltre, sarà variabile a seconda dell'ubicazione in sede stradale, in terreno o su strada mistata.

La rete elettrica sarà realizzata con posa completamente interrata così da ridurre l'impatto sul contesto paesistico.

La rete a 36 kV, di lunghezza totale pari a circa 14 Km, sarà realizzata per mezzo di cavi del tipo RG16H1R12 - 26/45 kV o equivalenti con conduttore in alluminio. L'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

Il cavo a fibre ottiche per il monitoraggio ed il telecontrollo delle turbine sarà di tipo monomodale e verrà alloggiato all'interno di un tubo corrugato in PVC o in un monotubo in PEAD posto nello stesso scavo del cavo di potenza.

Nello scavo, insieme al cavo di potenza ed alle fibre ottiche, sarà sistemato anche un dispersore di terra a corda di  $35 \text{ mm}^2$  che collegherà gli impianti di terra delle singole turbine per abbassare le tensioni di passo e di contatto e disperdere le correnti dovute alle fulminazioni.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligatoria;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;

- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo.

Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo sarà messo a terra da entrambe le estremità della linea; tuttavia, in corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla stazione, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un eventuale guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo sarà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

I circuiti dei sottocampi saranno convogliati in una cabina di smistamento localizzata nei pressi dell'aerogeneratore 2, da cui poi l'energia elettrica sarà convogliata verso il punto di connessione alla RTN. Su ciascun tronco tra la cabina di smistamento e la stazione elettrica RTN saranno collocati dei giunti di isolamento tra il dispersore di terra della stazione elettrica e quello dell'impianto eolico in modo da garantire la tenuta alla tensione che si può stabilire tra i due schermi dei cavi AT.

### **5.3 Fase 2: Esercizio dell'impianto**

La fase di esercizio, terminata la costruzione, prevede le attività di normale gestione dell'impianto eolico.

Questa fase non prevede il presidio di operatori, infatti la presenza di personale è subordinata soltanto alle operazioni di verifica periodica ed agli interventi di manutenzione ordinaria (di aerogeneratori, viabilità, opere connesse ed all'interno della sottostazione elettrica) e, in casi limitati, di manutenzione straordinaria.

Le attività principali legate alla gestione dell'impianto sono di seguito riportate:

- servizio di controllo da remoto delle parti meccaniche ed elettriche, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- conduzione impianto, seguendo liste di controllo e procedure stabilite, congiuntamente ad operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali e la regolarità di funzionamento;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite, con cadenza annuale sui cavidotti e semestrale sugli aerogeneratori e sulla sottostazione;
- manutenzione ordinaria delle opere civili: operazioni volte alla conservazione delle strade di accesso agli aerogeneratori e delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche, con particolare riferimento alla pulizia dei canali, al mantenimento dello strato di pietrisco superficiale e dei rompi tratta trasversali ed alla rimozione delle erbe infestanti in prossimità delle piazzole e dell'area di stazione;
- interventi di manutenzione straordinaria in caso di segnalazione di malfunzionamento o guasto: il servizio di pronto intervento su guasto sarà organizzato per la reperibilità immediata di un gruppo composto da personale tecnico-operativo adeguatamente formato e disponibile 24 ore su 24;
- redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto.

Le piazzole e la viabilità di servizio degli aerogeneratori sono già predisposte per consentire il passaggio della gru tralicciata durante eventuali manutenzioni straordinarie (quali operazioni di sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri).

## 5.4 Fase 3: Dismissione dell'impianto

La vita media di un parco eolico è pari generalmente ad almeno 30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto.

L'energia eolica si caratterizza come fonte "sostenibile" anche per la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione, infatti, esaurita la vita utile dell'impianto, è possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam a costi accettabili.

La dismissione del parco eolico prevederà le attività di seguito riportate:

- Smontaggio degli aerogeneratori: rotore (che sarà smontato nei suoi componenti a terra), pale e mozzo di rotazione, navicella e sezioni della torre saranno smaltiti presso specifiche aziende di riciclaggio.
- Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni con trasporto a discarica del conglomerato cementizio armato di risulta: in opera rimarrà soltanto parte del plinto di fondazione che sarà rinterrato garantendo un franco di almeno un metro dal piano campagna.
- Rimozione delle piazzole, articolata nei seguenti interventi:
  - rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato: il materiale di risulta sarà utilizzato per riprofilature e ripristini fondiari;
  - disfacimento della pavimentazione (costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale di 30 cm e dal soprastante strato di misto artificiale di cm 20) con trasporto a discarica del materiale;
  - realizzazione dei tratti in rilevato utilizzando prevalentemente terreno proveniente dagli scavi;
  - rinverdimento del terreno con formazione di tappeto erboso attraverso semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone, previa preparazione meccanica del terreno e concimazione di fondo.
- Disconnessione e rimozione dei cavidotti elettrici, suddivisa nelle seguenti operazioni:
  - scavo a sezione ristretta lungo la trincea di posa dei cavi;
  - rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tubo corrugato, tegolino protettivo e conduttori (questi ultimi saranno smaltiti presso specifiche aziende di riciclaggio);
  - rimozione dello strato di sabbia cementata ed asfalto ove presente;
  - ripristino dei sottofondi stradali allo stato originario utilizzando i materiali di risulta dello scavo quanto più possibile e dei manti stradali ante operam (di tipo sterrato, mediante costipatura del terreno, o in materiale asfaltato).

Lo smontaggio degli aerogeneratori prevede l'utilizzo di mezzi meccanici dotati di sistema di sollevamento (gru) e di operatori in elevazione ed a terra.

La parziale rimozione delle fondazioni, per massimizzare la quantità di materiale recuperabile, seguirà procedure (quali taglio ferri sporgenti e riduzione dei rifiuti a piccoli cubi) tali da rendere il rifiuto utilizzabile nel centro di recupero.

I prodotti dello smantellamento – quali acciaio delle torri, calcestruzzo delle opere di fondazione, cavi AT, apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, ... – saranno oggetto di un'accurata valutazione per garantirne il massimo recupero.

Le attività di dismissione a fine vita utile sono dettagliate nell'elaborato "Progetto di dismissione".



## **6 Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta**

---

I materiali da costruzione necessari alla realizzazione del parco eolico (quali pietrame, pietrisco, ghiaia e ghiaietto) verranno prelevati da cave autorizzate e/o da impianti di frantumazione e vagliatura per inerti all'uopo autorizzati.

I materiali di risulta provenienti dagli scavi delle strutture di fondazione degli aerogeneratori verranno riutilizzati in cantiere per realizzare il sottofondo delle strade di progetto.

Si rimanda, per i dettagli, all'elaborato "Piano di utilizzo terre da scavo".

I rifiuti provenienti dalle attività di cantiere e dalla fresatura di asfalto per la posa dei cavidotti saranno conferiti presso discariche autorizzate presenti sul territorio regionale e censite nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali, approvato con D.G.R. del 19/05/2015 n. 1023.

I rifiuti non inviati a discarica saranno consegnati a gestori autorizzati che provvederanno al conferimento degli stessi presso impianti di recupero dei rifiuti.

## 7 Valutazioni sulla sicurezza dell'impianto

L'impianto eolico proposto può produrre i seguenti impatti sulla sicurezza dello spazio circostante: le emissioni sonore, gli effetti di shadow flickering, la rottura accidentale degli organi rotanti, l'impatto elettromagnetico e le interferenze con la navigazione aerea.

### 7.1 Impatto acustico

La valutazione di impatto acustico previsionale dell'impatto prodotto dal nuovo impianto eolico è stata condotta ai sensi della L. 447/1995 e s.m.i., impiegando il codice di modellazione acustica Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2022.1 per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno.

Gli aerogeneratori sono stati schematizzati come sorgenti sonore puntiformi senza specifica direttività (omnidirezionali), poste ad un'altezza dal piano campagna pari all'altezza reale di installazione (altezza mozzo di 165 m).

Nel caso specifico, il costruttore fornisce i dati delle emissioni acustiche di seguito riportate:

**Tabella 6: Specifiche aerogeneratore di riferimento**

<b>Modello</b>	SG170
<b>Potenza</b>	6.6 MW
<b>Diametro rotore</b>	170 m
<b>Altezza mozzo</b>	165 m
<b>Velocità del vento ad altezza hub [m/s]</b>	<b><math>L_w(A)^1</math> [dBA] Mode 0-AM0</b>
3	92.0
4	92.0
5	94.5
6	98.4
7	101.8
8	104.7
9	106.0
10	106.0
11	106.0
12	106.0
13	106.0
14	106.0
15	106.0
16	106.0
17	106.0
18	106.0
19	106.0
20	106.0

<sup>1</sup> Livello di potenza sonora, con ponderazione A, dichiarato dal costruttore a quota mozzo (hub). Il dato è riferito alle condizioni di massima producibilità della macchina.

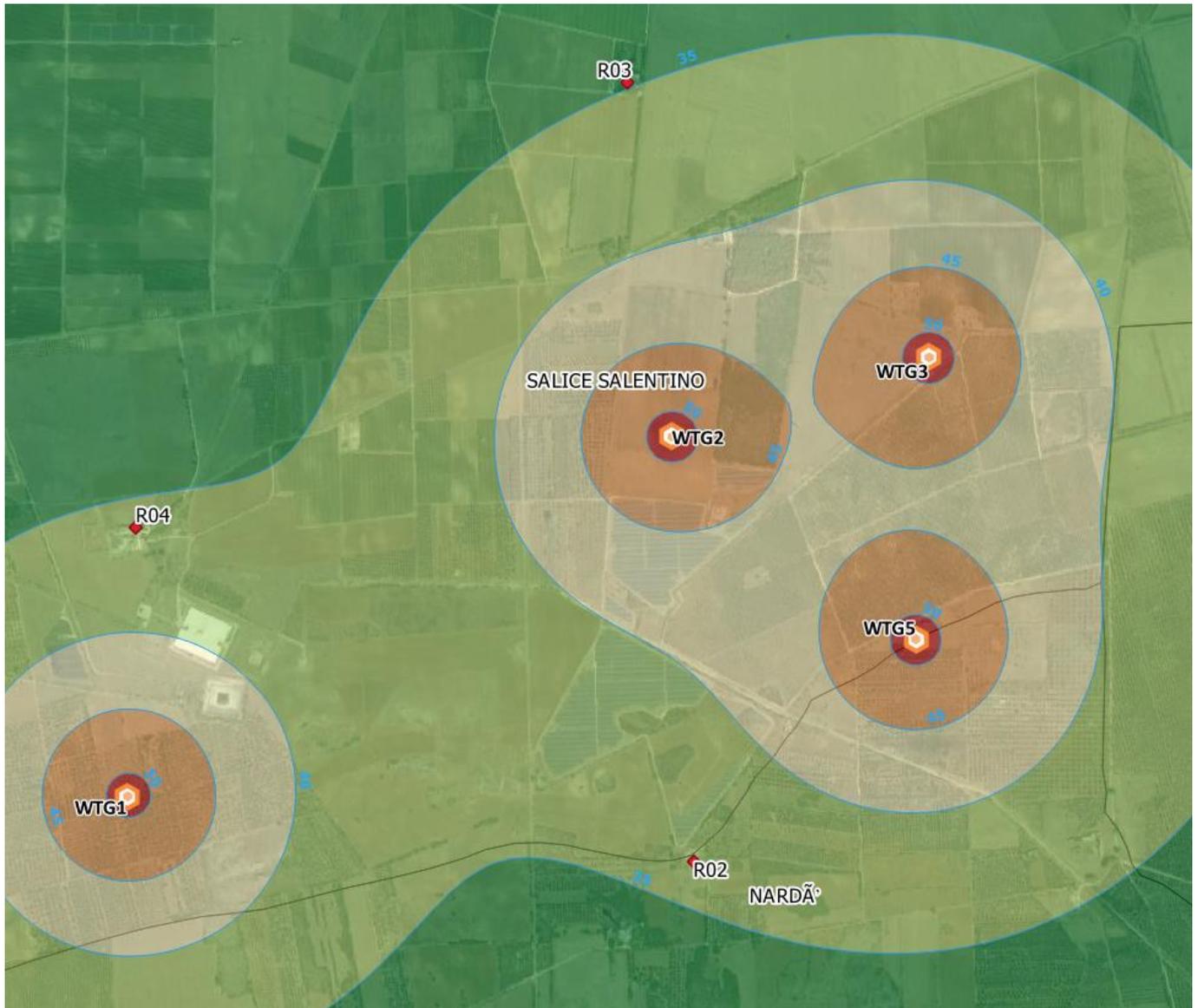
Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori; il valore restituito dal software è relativo ad un punto di ricezione posto ad una quota di 3 metri di altezza dal suolo in corrispondenza dei nodi della griglia di calcolo, oltre che in corrispondenza dei ricettori potenzialmente sensibili considerati. Tali valori sono stati impiegati per il confronto con i limiti di legge assoluti di immissione e differenziali, presso le posizioni corrispondenti ai ricettori individuati nell'area. Nella seguente tabella si riportano i valori di emissione di rumore dell'impianto eolico restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori considerati (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali).

**Tabella 7: valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati (configurazione standard Application Mode 0 – AM0,  $L_w(A)$  106.0 dB)**

<b>Ricettore</b>	<b>Valore di emissione dell'impianto dB(A)</b>	<b>Leq (dBA)<sup>1</sup></b>
R01	36.9	<b>37.0</b>
R02	36.0	<b>36.0</b>
R03	34.8	<b>35.0</b>
R04	35.8	<b>36.0</b>

1: valori arrotondati a 0.5 dB come previsto dall'allegato B al DM 16/03/1998

Nelle immagini seguenti si riporta uno stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam (superfici isofoniche dei livelli sonori di emissione) generato dal solo esercizio dell'impianto eolico in oggetto nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 3 m dal suolo per l'area oggetto di studio.



**Figura 24: stralcio della mappa previsionale del rumore emesso post operam; Ri: ricettori, WTGi: aerogeneratori**



Figura 25: stralcio della mappa previsionale del rumore emesso post operam; Ri: ricettori, WTGi: aerogeneratori

In base alle valutazioni effettuate nel presente studio previsionale di impatto acustico, ipotizzando lo scenario di funzionamento più gravoso dal punto di vista delle emissioni di rumore del parco eolico "Monteruga" si evince che, in ossequio alla classificazione acustica dell'area interessata dal progetto, sia i limiti di emissione che quelli assoluti di immissione risultano sempre rispettati, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.

Relativamente ai limiti differenziali, di cui all'art. 2, comma 2 del più volte citato DPCM 1 marzo 1991, che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di impianti di questo tipo, in base ai risultati dei rilievi effettuati e delle simulazioni **si riscontra la non applicabilità degli stessi sia per il periodo di riferimento diurno che per quello di riferimento notturno per tutti i ricettori potenzialmente sensibili considerati nell'analisi.**

Lo studio completo è riportato nell'elaborato "Studio previsionale di impatto acustico".

## 7.2 Effetti dello shadow flickering

Lo shadow flickering (ombreggiamento intermittente) è generato dalla proiezione, al suolo o su un ricettore (abitazione), dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione allorché il sole

si trova alle loro spalle: la variazione alternata e ciclica di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni con le finestre esposte a tale fenomeno.

L'impatto da ombra è nullo nelle giornate di sole senza vento, in quanto il movimento dell'ombra risulta lento ed impercettibile.

La presenza e l'intensità del fenomeno dello shadow flickering prodotto dal parco eolico sui recettori potenzialmente sensibili sono state verificate mediante una serie di simulazioni con software dedicato, condotte in condizioni conservative, assumendo il cielo completamente sgombro da nubi o foschia, nessun ostacolo interposto tra i ricettori individuati e gli aerogeneratori, gli aerogeneratori sempre operativi e la perpendicolarità tra il piano del rotore e la congiungente sole-ricettore.

L'analisi del caso peggiore (conservativo), approfondita nella relazione specialistica, dei ricettori considerati nel buffer di 1700 m dagli aerogeneratori, un solo fabbricato identificato come ricettore risulta essere esposto al fenomeno per un totale di ore/anno superiore a 30h/anno. Inoltre, **nessuna** abitazione risulta soggetta ad una durata superiore a 30 minuti al giorno.

Le ore del fenomeno si riducono considerando la frequenza della direzione di provenienza del vento per la torre anemometrica del parco eolico in progetto (caso realistico), infatti **nessun ricettore sensibile risulta soggetto al fenomeno per una durata superiore a 30 ore nell'anno.**

Le distanze tra generatori eolici e ricettori e l'orografia del sito determinano la pressoché totale assenza dello shadow flickering.

Il fenomeno si manifesta su un numero limitatissimo di ricettori esclusivamente quando il sole presenta un'altezza inferiore ai 15° sull'orizzonte, pertanto può ritenersi trascurabile, per l'elevata intensità della radiazione diffusa rispetto a quella diretta.

Il progetto prevede comunque, in corrispondenza dei ricettori interessati e di concerto con i proprietari, un'eventuale misura di mitigazione: la piantumazione di barriere sempreverdi (normali siepi di recinzione) al fine di ridurre e/o annullare il fenomeno in oggetto, eliminando qualunque disturbo indotto.

In definitiva, si tratta di fenomeni:

- limitati nello spazio, in quanto relativi ad un solo edificio molto prossimo;
- episodici durante l'anno e localizzati all'alba o al tramonto;
- di breve durata nel corso della giornata, in quanto ciascun edificio è interessato solo per un breve periodo;
- limitati come intensità, dal momento che la luce del sole risulta di intensità modesta in condizioni di alba o tramonto, quindi è modesta anche la variazione dovuta allo shadow flickering.

Le simulazioni effettuate sono state eseguite, a vantaggio di sicurezza, in condizioni non realistiche, ipotizzando la concomitanza dei fattori più sfavorevoli (assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai ricettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta), pertanto è ragionevole ritenere che il fenomeno possa essere difficilmente percepito nelle condizioni reali.

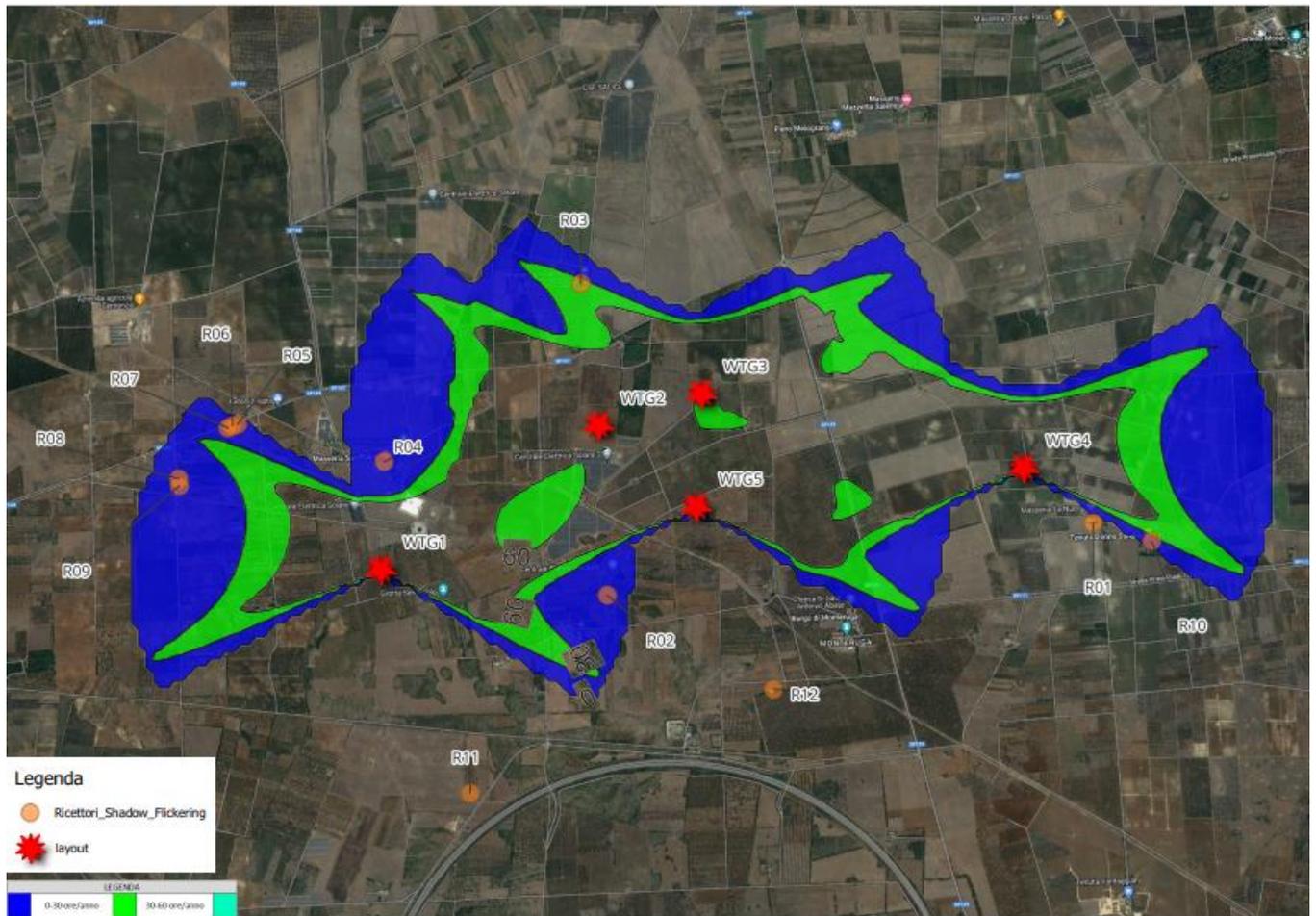


Figura 26: Mappa di impatto potenziale da shadow flickering nel worst case per l'impianto eolico

### 7.3 Rottura accidentale degli organi rotanti

Il più grande rischio per la popolazione residente o frequentante l'area di intervento durante il funzionamento dell'impianto è rappresentato dalla caduta di oggetti dall'alto, dovute a:

- pezzi di ghiaccio formati sulla pala, tuttavia, vista la latitudine dell'area di progetto, la probabilità di accadimento si può considerare praticamente nulla;
- rottura accidentale di pezzi meccanici in rotazione.

Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con materiali plastici (quali il poliestere o le fibre epossidiche): l'utilizzo di tali materiali limitano, sino a quasi annullare, la probabilità di distacco di parti meccaniche in rotazione, infatti le fibre, anche in caso di gravi rotture, mantengono unita la pala in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato).

La relazione specialistica ha verificato la distanza di sicurezza nei seguenti casi:

- distacco della pala intera: gittata di 197.61 m;
- distacco di un frammento di pala di lunghezza pari a 10 m: gittata di 271.14 m;
- distacco di un frammento di pala di lunghezza pari a 5 m: gittata di 289.79 m.

Gli aerogeneratori dell'impianto eolico in progetto sono ubicati ad una distanza superiore a 500 m dalle abitazioni più prossime e dalla viabilità principale, pertanto l'ipotetica rottura accidentale non determina condizioni di pericolo per cose o persone.

Le maggiori cause di danno riportate dalla statistica sono quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni, pertanto il sistema navicella - rotore - torre tubolare sarà dotato, in conformità alla norma CEI 81-1, di parafulmine con classe di protezione I (la più alta) che, in termini probabilistici, corrisponde ad un livello di protezione del 98% e ad una probabilità del 2% di manifestazione di danni al sistema a fulminazione avvenuta con successivi incidenti, ritenuta bassa seppure esistente.

## **7.4 Impatto elettromagnetico**

---

Le apparecchiature a funzionamento elettrico generano, durante il funzionamento, campi elettromagnetici, in particolare radiazioni non ionizzanti (NIR) con un'energia associata che non è sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni).

Il corpo umano possiede, per sua natura, capacità schermanti nei confronti del campo elettrico, che quindi ha effetti del tutto trascurabili nel caso di qualsiasi installazione elettrica convenzionale (solo in prossimità di linee AT a 400kV si raggiungono valori prossimi al limite di legge per zone frequentate), ma non presenta grandi capacità schermanti contro il campo magnetico.

L'impatto elettromagnetico dell'impianto eolico in progetto è prodotto in particolare dalle linee AT in cavidotti interrati.

L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende dall'intensità della corrente circolante nel conduttore ed è estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia su scala temporale maggiore.

I metodi di controllo del campo magnetico si basano principalmente su:

- riduzione della distanza tra le fasi;
- installazione di circuiti addizionali (spire) nei quali circolano correnti di schermo;
- utilizzazione di circuiti in doppia terna a fasi incrociate;
- utilizzazione di linee in cavo.

## **7.5 Ostacoli verticali per la navigazione aerea**

---

Gli aerogeneratori possono interferire con la navigazione aerea, in quanto sono manufatti di dimensioni ragguardevoli specie in altezza, con elementi mobili e distribuiti su aree di territorio estese che, ove ricadenti in prossimità di aeroporti, possono disturbare i piloti che sorvolano l'area di impianto, tanto da degradarne le prestazioni e comprometterne l'operatività, soprattutto in particolari condizioni di orografia articolata, fenomeni meteorologici e condizioni di abbagliamento.

Gli aerogeneratori devono essere sottoposti a valutazione di compatibilità ostacoli per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) se concorrono le seguenti condizioni (documento ENAC "Verifica preliminare potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea", pag. 9):

- ubicazione entro 45 Km dal centro dell'ARP (Aerodrome Reference Point) di un qualsiasi aeroporto;
- ubicazione entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;
- interferente con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione/navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.

Al di fuori delle condizioni suddette, dovranno essere sottoposte all'iter valutativo solo le strutture di altezza dal suolo (AGL), al top della pala, uguale o superiore a 100 m (45 m se sull'acqua).

L'aeroporto più vicino al comune di Gravina in Puglia (BA), dove è ubicato l'impianto eolico proposto, è l'aeroporto di Bari, ad una distanza di circa 48 Km, ma gli aerogeneratori hanno un'altezza massima pari a 250 m; pertanto, è necessario avviare l'iter autorizzativo presso l'ENAC.

Gli aerogeneratori, comunque, saranno dotati di apposita segnaletica conforme alle prescrizioni dell'ENAC, in particolare:

- Segnaletica cromatica diurna: le tre pale dell'aerogeneratore saranno verniciate con tre bande (rossa - bianca - rossa), ciascuna di 6 m di lunghezza, impegnando gli ultimi 18 m delle stesse.
- Segnaletica luminosa notturna, che prevede luci posizionate sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore e comprende:
  - due lampade a luce rossa intermittente di intensità effettiva di 2000 candele, proiettata su un arco orizzontale di 360° e su un arco verticale di minimo 3°, conformi alle norme ICAO;
  - una centralina di controllo e monitoraggio;
  - un'apparecchiatura di alimentazione di emergenza.

La soluzione prevista – in grado di evidenziare l'ubicazione, l'estensione e l'altimetria del parco eolico – consente un'adeguata segnalazione del parco eolico ai fini della navigazione aerea, unitamente alla pubblicazione dei dati di posizione, quota ed altezza di tutti gli aerogeneratori.

La società proponente, inoltre, comunicherà tempestivamente agli enti competenti la data di inizio e fine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e di attivazione della segnaletica luminosa.

## 8 Utilizzo delle risorse

### 8.1 Suolo

**Tabella 8:Classificazione d'uso del suolo degli ingombri relative alle opere di progetto – fase di cantiere**

Uso del suolo (3° liv. cod. CTR)	Cavidotto (ha)	Piazzole (ha)	Piazzole (ha)	Scarpate (ha)	Viabilità ex novo (ha)	Viabilità Esistente (ha)	Aera Logistica (ha)	Totale complessivo (ha)	Rip.(%)
122-reti stradali e spazi accessori (ha)	2.95	0.01	0.167	0.048	0.576	0.982		4.733	35.382
133-suoli rimaneggiati e artefatti	0.022		0.01					0.032	0.239
211-seminativi semplici in aree non irrigue	0.303	3.069	0.371	0.632	0.929	0.297	0.5	6.101	45.608
221-vigneti	0.444	0.016	0.016	0.027	0.023			0.526	3.932
223-uliveti	0.135	0.809	0.14	0.283	0.32	0.011		1.698	12.693
241-colture temporanee associate a colture permanenti	0.045							0.045	0.336
243-aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali			0.054					0.054	0.404
321-aree a pascolo naturale, praterie, incolti	0.000		0.106	0.004	0.001	0.003		0.114	0.852
323-aree a vegetazione sclerofilla	0.004		0.07					0.074	0.553
<b>Totale complessivo</b>	<b>3.903</b>	<b>3.904</b>	<b>0.934</b>	<b>0.994</b>	<b>1.849</b>	<b>1.293</b>	<b>0.5</b>	<b>13.377</b>	<b>100.000</b>
<b>Ripartizione uso del suolo (%)</b>	<b>29.177</b>	<b>29.184</b>	<b>6.982</b>	<b>7.431</b>	<b>13.822</b>	<b>9.666</b>	<b>3.738</b>	<b>100.000</b>	

La fase di esercizio comporta la seguente occupazione di territorio

**Tabella 9:Classificazione d'uso del suolo degli ingombri relative alle opere di progetto – fase di cantiere**

Uso del suolo (3° liv. cod. CTR)	Cavidotto (ha)	Area di sorvolo (ha)	Piazzole (ha)	Scarpate (ha)	Viabilità ex novo (ha)	Totale complessivo (ha)	Rip. (%)
122-reti stradali e spazi accessori	0	0.134		0.167	0.006	0.307	2.182
133-suoli rimaneggiati e artefatti	0			0.01		0.01	0.071
211-seminativi semplici in aree non irrigue	0	6.499	0.867	0.371	0.698	8.435	59.946
221-vigneti	0	0.427		0.016	0.008	0.451	3.205
222-frutteti e frutti minori	0	0.12				0.12	0.853
223-oliveti	0	3.974	0.171	0.14	0.233	4.518	32.109
243-aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali	0			0.054		0.054	0.384
321-aree a pascolo naturale, praterie, incolti	0			0.106		0.106	0.753
323-aree a vegetazione sclerofilla	0			0.07		0.07	0.497
<b>Totale complessivo</b>	<b>0.000</b>	<b>11.154</b>	<b>1.038</b>	<b>0.934</b>	<b>0.945</b>	<b>14.071</b>	<b>100.000</b>
<b>Ripartizione uso del suolo (%)</b>	<b>0.000</b>	<b>79.269</b>	<b>7.377</b>	<b>6.638</b>	<b>6.716</b>	<b>100.000</b>	

Va tuttavia rilevato che il peso delle aree di sorvolo degli aerogeneratori, che risulta essere piuttosto elevato sul totale delle superfici interessate dal progetto in fase di esercizio, non è detto che determini condizioni di consumo di suolo o sottrazione della produzione agricola.

Il consumo di suolo può essere valutato in diversi modi a seconda della definizione utilizzata. Nel caso di specie, il consumo di suolo è stato valutato come “variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato)”, coerentemente con la definizione ISPRA (Munafò M. et al., 2021).

In base a questa definizione, l'occupazione di suolo non corrisponde al consumo di suolo effettivamente indotto dalla realizzazione dell'impianto in progetto, che nel caso di specie si riduce a circa 2.0 ettari, dei quali il 78.9% a carico di seminativi, il 20.4% a carico di oliveti e lo 0.4% a carico di vigneti.

**Tabella 10: Consumo di suolo effettivo in fase di esercizio**

Uso del suolo (3° liv. cod. CTR)	Cavidotto (ha)	Area di sovravolo (ha)	Piazzole (ha)	Scarpate (ha)	Viabilità di accesso (ha)	Totale complessivo (ha)	Rip. (%)
122-reti stradali e spazi accessori	0	0.134		0.167	0.006	0.006	0.303
133-suoli rimaneggiati e artefatti	0			0.01		0	0.000
211-seminativi semplici in aree non irrigue	0	6.499	0.867	0.371	0.698	1.565	78.921
221-vigneti	0	0.427		0.016	0.008	0.008	0.403
222-frutteti e frutti minori	0	0.12				0	0.000
223-oliveti	0	3.974	0.171	0.14	0.233	0.404	20.373
243-aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali	0			0.054		0	0.000
321-aree a pascolo naturale, praterie, incolti	0			0.106		0	0.000
323-aree a vegetazione sclerofilla	0			0.07		0	0.000
<b>Totale complessivo</b>	0	11.154	1.038	0.934	0.945	1.983	100.000
<b>Ripartizione uso del suolo (%)</b>	0.000		52.345		47.655	100.000	

Il consumo di suolo sarà comunque compensato con un rapporto di 1:1, prelevando il suolo agrario interessato, per poi reimpiegarlo in interventi di ripristino di aree degradate da individuarsi secondo le priorità indicate nella apposita relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale.

I calcoli sopra riportati sono dettagliati nell'elaborato "SIA- Analisi di compatibilità dell'opera".

La fase di dismissione, invece, non prevede consumo di suolo ulteriore rispetto a quanto già illustrato per la fase precedente.

## 8.2 Materiali inerte

I principali materiali inerti impiegati durante la fase di realizzazione del nuovo impianto sono di seguito riportati.

**Tabella 11: impiego materiali inerti**

Interventi	Tipologia	Quantità	
Adeguamento viabilità esistente Realizzazione strade di accesso aerogeneratori Piazzole	Misto stabilizzato	m <sup>3</sup>	15897.57
Cavidotti interrati	Misto stabilizzato	m <sup>3</sup>	862
	Sabbia	m <sup>3</sup>	1168.45
Fondazioni	Malta	m <sup>3</sup>	37.68
	Calcestruzzo	m <sup>3</sup>	3000

Interventi	Tipologia	Quantità	
	Acciaio per armature	kg	300000
<b>Totale misto stabilizzato</b>		m <sup>3</sup>	<b>16953.10</b>
<b>Totale sabbia</b>		m <sup>3</sup>	2929.86
<b>Totale malta</b>		m <sup>3</sup>	37.68
<b>Totale calcestruzzo</b>		m <sup>3</sup>	3000
<b>Totale acciaio per armature</b>		kg	300000

I materiali da costruzione necessari alla realizzazione del parco eolico (quali pietrame, pietrisco, ghiaia e ghiaietto) verranno prelevati da cave autorizzate e/o da impianti di frantumazione e vagliatura per inerti all'uso autorizzati.

La fase di esercizio non prevede l'utilizzo di inerti, se non per sistemazioni straordinarie della viabilità durante la vita utile dell'impianto.

La fase di dismissione non prevede l'impiego di inerti.

### 8.3 Acqua

Nelle fasi di cantiere del nuovo impianto eolico (realizzazione e dismissione) l'acqua sarà utilizzata per:

- usi civili;
- operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- condizionamento fluidi di perforazione (a base acqua) e cementi;
- eventuale bagnatura aree.

L'acqua non dovrebbe essere utilizzata durante le attività di ripristino territoriale, mentre il movimento degli automezzi e lo smantellamento delle strutture durante la fase di dismissione potrebbero provocare un eccessivo sollevamento di polveri così l'acqua potrà essere utilizzata per la bagnatura dei terreni.

L'approvvigionamento idrico sarà garantito tramite autobotte.

I quantitativi di acqua eventualmente utilizzati saranno minimi e limitati alla sola durata delle attività.

La fase di esercizio, invece, non prevede consumi di acqua; infatti, l'impianto eolico non sarà presidiato e così non sarà necessario l'approvvigionamento di acqua ad uso civile.

### 8.4 Energia elettrica

L'utilizzo di energia elettrica nelle fasi di cantiere dell'impianto eolico in progetto (realizzazione e dismissione), necessaria principalmente al funzionamento di utensili e macchinari, sarà garantito da gruppi elettrogeni.

I consumi di energia elettrica durante la fase di esercizio saranno limitati e legati al funzionamento in continuo dei sistemi di controllo, delle protezioni elettromeccaniche, delle apparecchiature di misura, del montacarichi all'interno delle torri, degli apparati di illuminazione e di climatizzazione dei locali.

## 8.5 Gasolio

---

La fornitura di gasolio durante le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati ed all'utilizzo di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

Nella fase di esercizio non è previsto utilizzo di gasolio, se non limitate quantità per il rifornimento dei mezzi impiegati per il trasporto del personale di manutenzione.

## 8.6 Emissioni in atmosfera

---

La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili determina una riduzione del fattore di emissione complessivo dell'intera produzione termo-elettrica nazionale, evitando così il ricorso a fonti di produzione più inquinanti.

L'impianto eolico proposto – di potenza pari a 33 MW e con 2962 ore equivalenti/anno di funzionamento – produrrà circa 97750.8 MWh/anno, evitando l'emissione di circa **777 ktCO<sub>2</sub> in 20 anni di esercizio (circa 38.9 ktCO<sub>2</sub>/anno)**.

Le principali emissioni in atmosfera durante le fasi di realizzazione dell'impianto eolico (adeguamento viabilità esistente e realizzazione nuove strade, realizzazione nuove piazzole, scavi e rinterri, perforazione pali fondazioni, trasporto e ripristino territoriale) e di dismissione saranno rappresentate da:

- emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature;
- contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri e, in fase di ripristino territoriale, alle attività di demolizione e smantellamento.

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di emissioni in atmosfera, a meno delle manutenzioni programmate e straordinarie dell'impianto, eventi sporadici e di durata limitata.

## 8.7 Emissioni sonore

---

Le principali emissioni sonore durante le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) saranno legate al funzionamento degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, dei mezzi per i movimenti terra ed il trasporto di materiale da e verso l'impianto.

Tali attività si svolgeranno durante le ore diurne, per cinque giorni alla settimana (da lunedì a venerdì).

I mezzi meccanici e di movimento terra resteranno nel cantiere per tutta la durata delle attività; quindi, non altereranno il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto.

Le emissioni sonore in questa fase saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni, di durata limitata nel tempo ed operante solo nel periodo diurno.

In fase di esercizio, invece, le principali emissioni sonore saranno legate al funzionamento degli aerogeneratori.

Un aerogeneratore di grande taglia, il cui utilizzo è previsto per l'impianto eolico in progetto, raggiunge, in condizioni di funzionamento a piena potenza, genera livelli di emissione sonora fino a 106 dB.

La realizzazione e la gestione dell'impianto eolico proposto non prevedono in nessun momento il superamento dei valori soglia di emissione acustica previsti dalla normativa vigente, come dettagliato nell'elaborato "Studio previsionale impatto acustico".

## **8.8 Vibrazioni**

---

Le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) prevede attività che esporranno i lavoratori a vibrazioni a corpo intero (a bassa frequenza) nel caso dei conducenti di veicoli (mezzi di trasporto e di cantiere, macchine movimento terra quali autocarri, escavatori e ruspe) ed a vibrazioni mano-braccio (ad alta frequenza) durante l'utilizzo di attrezzi manuali a percussione.

Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo ed i lavoratori addetti saranno adeguatamente formati ed addestrati e dotati di idonei dispositivi di protezione individuale.

In fase di esercizio solo le operazioni di manutenzione possono esporre gli addetti a vibrazioni per le stesse considerazioni precedenti.

Una turbina eolica, in fase di esercizio, emette vibrazioni di natura aerodinamica (causate dall'interazione tra il vento e le pale), meccanica (generate dagli attriti meccanici dei componenti del rotore e del sistema di trasmissione del generatore) e cinetica (prodotte dalle oscillazioni e dal passaggio e cambiamento di stato da stazionario a combinato).

Le vibrazioni, tuttavia, perdono energia durante la propagazione nel terreno e diminuiscono di ampiezza con l'aumentare della distanza dalla sorgente; pertanto, si può affermare che l'apporto in termini di effetti o sensazioni di vibrazione anche nei confronti dei recettori (edifici) più vicini (circa 500 m) può essere considerato trascurabile e/o nullo.

## **8.9 Scarichi idrici**

---

Le attività in progetto non prevedono scarichi idrici su corpi idrici superficiali o in pubblica fognatura.

In particolare, l'area di cantiere sarà dotata di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

## **8.10 Emissione di radiazioni ionizzanti e non**

---

Le fasi di cantiere non prevedono in generale l'emissione di radiazioni ionizzanti, ad eccezione di eventuali operazioni di saldatura e taglio ossiacetilenico che saranno eseguite in conformità alla normativa vigente da personale qualificato e dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale ed adottando tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante (quali adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, utilizzo di idonee schermature, verifica apparecchiature, ...).

In fase di esercizio è previsto l'originarsi di emissioni non ionizzanti, in particolare di radiazioni dovute a campi elettromagnetici generate dai vari impianti in alta tensione.

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale delle radiazioni da campi elettromagnetici, i cui risultati sono riportati nell'elaborato "Relazione tecnica sull'impatto elettromagnetico".

## **8.11 Traffico indotto**

---

Nelle fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) il traffico dei mezzi sarà dovuto a:

- spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- movimentazione dei materiali necessari al cantiere (quali gli inerti), dei materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- trasporto dei componenti degli aerogeneratori (15 pale, 5 mozzi, 5 navicelle, 35 sezioni di torre);
- approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- approvvigionamento gasolio.

La fase più intensa sarà rappresentata dal trasporto dei componenti degli aerogeneratori, che si prevede sbarcheranno al porto di Brindisi. La durata prevista per il completamento del trasporto è stimata in via preliminare pari a circa 1 mese.

Il percorso è trattato nel dettaglio nella “Relazione viabilità accesso di cantiere – Road Survey”, che sarà redatta in fase esecutiva da una società specializzata nel trasporto eccezionale.

I mezzi meccanici e di movimento terra, invece, resteranno in cantiere per tutta la durata delle attività e non influenzeranno il normale traffico delle strade limitrofe all’area di progetto.

In fase di esercizio il traffico indotto sarà del tutto trascurabile perché riconducibile solo ai mezzi di trasporto del personale per eventuali attività di manutenzione ordinaria e straordinaria.

## **8.12 Produzione di rifiuti**

Nelle fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) verranno prodotti, in generale, rifiuti riconducibili alle seguenti categorie:

- Rifiuti legati ai componenti degli aerogeneratori dismessi (acciaio, fibra di vetro, metalli, ...);
- Rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, legno, ...);
- Rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfrido;
- Eventuali acque reflue (civili, di lavaggio, meteoriche);
- Sversamenti accidentali sul suolo (oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, ...).

### **Inerti da costruzione**

Il R. R. 12 giugno 2006 n. 6 “Regolamento regionale per la gestione dei materiali edili” (art. 3, pag. 1) prescrive l’adozione di misure atte a ridurre lo smaltimento in discarica di materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, attraverso operazioni di reimpiego, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

Gli inerti, in particolare, potranno essere utilizzati, previa caratterizzazione ambientale, sia per la formazione di rilevati che per la formazione di sottofondo per strade di accesso e piazzole di montaggio.

Al termine dei lavori sono previsti il ridimensionamento delle piazzole di montaggio e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell’impianto e la dismissione delle aree di cantiere.

I materiali lapidei derivanti da tali operazioni verranno utilizzati per il ricarico di strade e piazzole di esercizio se necessario, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica secondo la normativa rifiuti o presso impianti di gestione terre da scavo classificate come sottoprodotti, a seconda dei risultati della caratterizzazione ambientale.

### **Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio**

L’installazione delle componenti tecnologiche all’interno della sottostazione di trasformazione produrrà modeste quantità di rifiuti, costituiti soprattutto dagli imballaggi per il trasporto delle componenti in sito.

Le operazioni di predisposizione dei collegamenti elettrici produrranno piccole quantità di sfridi di cavo, riutilizzati quasi sempre dalla ditta appaltatrice in altri lavori oppure eventualmente smaltiti in discarica.

Le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, invece, saranno riutilizzate e recuperate.

Sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente eventualmente prodotte in cantiere (quali taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti, ...) dovranno essere temporaneamente stoccate in appositi contenitori per impedirne la fuoriuscita nell'ambiente ed avviate presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati.

In presenza di una eventuale produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), ai sensi dell'art. 236 del D. lgs 152/2006, deve essere assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti". Nel caso specifico, gli oli impiegati sono da riferirsi principalmente ai quantitativi impiegati per la manutenzione dei mezzi e delle varie attrezzature in fase di cantiere. La manutenzione ordinaria dei mezzi, tuttavia, verrà effettuata presso officine esterne, pertanto, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare improbabile o minimo l'impatto derivante dal possibile sversamento di tali rifiuti.

#### **Imballaggi**

Gli imballaggi saranno destinati preferibilmente al recupero ed al riciclaggio, prevedendo lo smaltimento in discarica solo in assenza dei necessari requisiti (come imballaggi contaminati o imbrattati da altre sostanze).

#### **Materiali plastici**

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti e gli avanzi del geotessuto sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica sarà previsto solo in assenza dei necessari requisiti per il riciclaggio (come materiali contaminati o imbrattati da altre sostanze) direttamente dalla ditta appaltatrice delle operazioni di ripristino finale delle aree di cantiere.

#### **Sversamento accidentale di liquidi**

Durante le attività di cantiere possono verificarsi contaminazioni del suolo derivanti da sversamenti accidentali di liquidi (oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, ...), pertanto si effettuerà, in via prioritaria, lo stoccaggio di liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento così da evitare il rilascio nell'ambiente di questi inquinanti.

L'esecuzione delle opere in progetto tenderà, in generale, a minimizzare i rischi di contaminazione da liquidi anche pericolosi ed a impiegare misure di estrema cautela e sicurezza nello stoccaggio.

I rifiuti maggiormente prodotti in fase di esercizio saranno legati alla manutenzione degli organi meccanici ed elettrici dell'impianto eolico ed in particolare:

- oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- filtri dell'olio;
- stracci;
- imballaggi in materiali misti;
- apparecchiature elettriche fuori uso;
- batterie al piombo;
- neon esausti integri;
- materiale elettronico.

## 9 Disponibilità aree

---

L'intervento in progetto interessa aree sia di proprietà pubblica che di proprietà privata.

L'Autorizzazione Unica – ottenuta a seguito di conferenza dei servizi di cui al D. lgs. 387/2003, art. 12 comma 3 – comporta la dichiarazione di pubblica utilità degli interventi per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ai sensi degli artt. 52-quater "Disposizioni generali in materia di conformità urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e pubblica utilità" e 52-quinquies "Disposizioni particolari per le infrastrutture lineari energetiche facenti parte delle reti energetiche nazionali" del D.P.R. 327/2001.

L'interferenza del progetto con suoli privati viene compensato con un congruo corrispettivo monetario ai proprietari (dettagliato nell'elaborato "Stima dei costi + Piano particellare di esproprio descrittivo"); in ragione della specifica occupazione sono state determinate le seguenti indennità:

- indennità di esproprio, per le aree necessarie alla realizzazione ed alla permanenza dell'impianto;
- indennità di servitù, distinta tra servitù di passaggio (per il cavidotto) e servitù di sorvolo;
- indennità di occupazione temporanea.

Le aree private scelte per la realizzazione dell'impianto, quindi, risultano disponibili a norma di legge.

## 10 Interferenze reti

---

Le opere di progetto interferiscono con le seguenti reti esistenti nell'area d'intervento:

- rete viaria: la SSter la SP 107/SP144, e laSP 359. L'area del parco, inoltre, è attraversata da una rete di strade locali ed interpoderali
- elettrodotti aerei ed interrati;
- rete telefonica su palo.

La viabilità interna al parco si presenta in condizioni variegata: alcuni tratti risultano idonei – in termini di larghezza, pendenze e raggi di curvatura – al transito dei mezzi di trasporto durante la fase di cantiere; altri tratti, invece, necessitano di adeguamenti temporanei per allargare la sede stradale fino a circa 5 m ed aumentare il raggio di curvatura (che non sarà inferiore a 70 metri).

Il layout del parco prevede anche la realizzazione di strade ex novo per consentire l'accesso alle piazzole a servizio degli aerogeneratori.

## 11 Cronoprogramma

---

Si prevede che le attività di realizzazione dell'impianto eolico in progetto, dall'iter autorizzativo all'avvio della produzione, coprano un arco temporale di circa 26 mesi.

Il dettaglio delle lavorazioni, con le tempistiche di esecuzione, è riportato nell'elaborato "Cronoprogramma".

## 12 Stima dei costi

Le opere di realizzazione dell'impianto eolico proposto avranno un costo stimato pari a € 32.500.760,98, come dettagliato nei documenti "Computo metrico estimativo" e "Quadro economico".

Le operazioni di dismissione a fine vita dell'impianto, invece, avranno un costo stimato pari a € 1.794.926,54, come descritto nell'elaborato "Progetto di dismissione".

Le spese economiche più onerose nella realizzazione di un parco eolico sono relative agli investimenti iniziali (studio di fattibilità, costi di progettazione, autorizzazioni/concessioni, costo degli aerogeneratori, costruzione, ...) ed alla gestione (manutenzione ordinaria e straordinaria, affitto dei terreni, ...).

I costi dell'investimento iniziale possono essere così suddivisi:

- attività di sviluppo e promozione: 5%;
- acquisizione aerogeneratori: 75%;
- realizzazione opere infrastrutturali civili ed elettriche: 20%.

Lo sviluppo dell'iniziativa consta delle seguenti attività: individuazione del sito, valutazione dei vincoli presenti sul territorio, valutazione anemologica (mediante una campagna di misurazione della durata minima di un anno), progettazione dell'impianto, iter autorizzativo (dal giudizio di compatibilità ambientale all'Autorizzazione Unica come da normativa nazionale).

Tale fase riveste enorme importanza in quanto un'errata valutazione del sito potrebbe avere ripercussioni pesanti sulla producibilità dell'impianto.

I costi relativi alle opere accessorie ed alle infrastrutture sono assai variabili perché dipendono dalle caratteristiche e dalla complessità del sito (accessibilità con i mezzi pesanti, morfologia e natura del suolo, distanza del punto di connessione dalla rete elettrica, ...).

Il gestore della rete propone la soluzione per la connessione alla RTN ed individua le seguenti parti di impianto necessarie:

- impianto di rete per la connessione: la porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, con obbligo di connessione a terzi;
- impianto di utenza per la connessione, di cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza del soggetto richiedente la connessione.

L'importo complessivo è estremamente variabile ed è strettamente correlato a:

- potenza dell'impianto;
- obbligo di progettazione di impianti di rete;
- tipologia di sottostazioni;
- tipologia della rete (ad alta o media tensione);
- lunghezza del cavidotto interrato;
- numero di linee di cavo interrato;
- eventuali linee aeree.

I costi di gestione nella fase di produzione sono relativi a:

- costi di mantenimento in esercizio dell'impianto e di manutenzione;
- costi di produzione dell'energia elettrica;
- costi sostenuti per il canone di concessione all'Ente concedente;
- costi esterni (impatto ambientale);
- costi di dismissione.

I costi di funzionamento di un impianto eolico, quindi, riguardano l'amministrazione, il canone agli Enti Locali ed ai proprietari dei terreni su cui sono installati gli aerogeneratori, i premi assicurativi e la

manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto (dopo un periodo iniziale di garanzia – in genere tre anni – coperto dal costruttore delle macchine, alcuni gestori stipulano un contratto di servizio con società specializzate nella manutenzione ed altri provvedono in maniera autonoma alla stessa).

I costi della manutenzione, man mano che l'impianto accumula ore di funzionamento, tendono ad aumentare; infatti, alcune parti sono particolarmente soggette ad usura e vanno sostituite (generalmente il rotore e gli ingranaggi contenuti nel moltiplicatore di giri dell'albero).

Tra le voci di costo è previsto lo smontaggio degli aerogeneratori anche se, a fine vita utile (massimo 30 anni), le macchine potranno essere sottoposte a repowering, cioè sostituite con aerogeneratori tecnologicamente più moderni ed efficaci, magari di maggiore potenza allo scopo di ridurre il numero.

## 13 Analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche

La costruzione di un impianto per la produzione di energia alimentato da fonte rinnovabile è caratterizzata, oltre che da significativi benefici e risparmi nell'ambito della salute, della qualità dell'aria e dell'ambiente in generale (relativi alla riduzione dell'inquinamento connesso al consumo di combustibili fossili), anche da importanti ricadute sociali ed economiche.

Gli investimenti nelle energie rinnovabili non generano solo significativi benefici economici, ma anche importanti ricadute socio-occupazionali riconducibili a:

- occupazione diretta, che si genera nel settore produttivo relativo all'intera filiera di realizzazione dell'impianto eolico;
- occupazione indiretta, che riguarda i lavoratori impegnati nelle attività di supporto e di approvvigionamento del settore, compresa la fornitura delle materie prime necessarie alla produzione primaria;
- occupazione indotta, che discende dalle attività economiche generate dai gruppi precedenti, ossia l'insieme dei beni e servizi necessari alla vita dei lavoratori e delle loro famiglie; qui l'indotto rappresenta l'insieme delle attività commerciali e di servizio o di pubblica utilità provenienti dai redditi dei primi due gruppi.

Il settore eolico include i seguenti segmenti produttivi, relativi alle varie fasi di sviluppo dell'impianto eolico:

- Produzione, in cui si inseriscono le attività connesse alla produzione degli aerogeneratori e dei componenti del parco, comprese le attività di ricerca e sperimentazione. A questa fase si associa un tipo di occupazione temporanea perché associata al periodo di tempo necessario a produrre i componenti dell'impianto.
- Costruzione ed Installazione, che comprende le operazioni relative a progettazione, costruzione ed installazione, incluse le attività di assemblaggio delle componenti accessorie finalizzate alla consegna dell'impianto eolico. In tale ambito l'occupazione è di tipo temporanea in quanto definita per il tempo necessario all'installazione ed avviamento dell'impianto.
- Gestione e Manutenzione, che include attività necessarie a garantire la produzione di energia elettrica nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti ed a minimizzarne i rischi (attività di natura tecnica ed operazioni di gestione degli assetti finanziari, commerciali ed amministrativi). Questa fase prevede un'occupazione permanente perché impiegata lungo tutto il periodo di funzionamento all'impianto eolico.
- Dismissione, che comprende le attività connesse alla dismissione dell'impianto eolico ed al recupero/riciclo dei materiali riutilizzabili.

Le ricadute socio-economiche sul territorio si concretizzano anche nei seguenti aspetti:

- beneficio economico per i proprietari delle aree interessate;
- incremento delle risorse economiche per l'amministrazione locale, che avrà la possibilità di programmare investimenti a medio-lungo termine, con ricadute significative su tutta la comunità;
- incremento dei flussi turistico-didattici, infatti il parco potrebbe diventare meta di turismo per gli alunni delle scuole dell'area vasta di riferimento portando nuovi introiti e notorietà.

## 14 Il progetto esecutivo

---

Il progetto esecutivo sarà redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e delle prescrizioni dettate in sede di conferenza di servizi e di pronuncia di compatibilità ambientale.

Ai sensi dell'art. 33 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. lgs. 163/2006 recante «Codice dei contratti pubblici»", sarà articolato nei seguenti documenti:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale;
- calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- piano di sicurezza e di coordinamento e quadro di incidenza della manodopera;
- computo metrico estimativo e quadro economico;
- cronoprogramma;
- elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- schema di contratto e capitolato speciale di appalto;
- piano particellare di esproprio.

I contenuti dei suddetti documenti saranno conformi alle indicazioni contenute negli artt. 34÷43 del citato Regolamento.