



Regione Toscana

Regione Toscana  
Provincia di Arezzo  
Comuni di Badia Tedalda e Sestino



Impianto Eolico denominato "Poggio delle Campane"  
ubicato nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR)  
costituito da 8 (otto) aerogeneratori di potenza nominale 6,2 MW  
per un totale di 49,6 MW con relative opere connesse ed infrastrutture  
indispensabili nei comuni di Badia Tedalda e Sestino

Titolo:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 2 4 3 1 3	D	R	0 2 1 0	0 0

Proponente:

# FRI-EL

FRI-EL S.p.A.  
Piazza della Rotonda 2  
00186 Roma (RM)  
[fri-elspa@legalmail.it](mailto:fri-elspa@legalmail.it)  
P. Iva 01652230218  
Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



**PROGETTO ENERGIA S.R.L.**

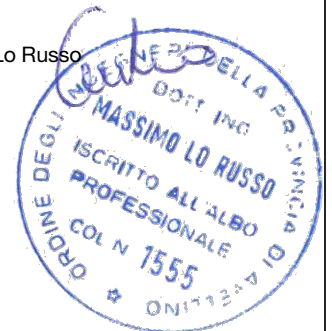
Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)  
Tel. +39 0825 891313  
[www.progettoenergia.biz](http://www.progettoenergia.biz) - [info@progettoenergia.biz](mailto:info@progettoenergia.biz)

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI  
INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
REVISIONI	00	22.02.2023	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. DE LORENZO S. P. IACOVIELLO	A. FIORENTINO	M. LO RUSSO

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b>	6
1.1. SCOPO	6
1.2. IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO	6
1.3. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE DEL SITO	8
<b>2. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE</b>	9
2.1. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO	9
2.1.1. Motivazione Scelta Progettuale	9
2.1.2. Obiettivi del Progetto	10
2.2. CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE	11
2.2.1. Criteri utilizzati per la definizione della Proposta Progettuale	11
2.2.2. Aspetti tecnici	12
2.2.3. Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica	12
2.2.3.1. Pianificazione energetica europea e nazionale	12
2.2.3.2. Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)	15
2.2.3.3. Linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili	19
2.2.3.4. Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)	20
2.2.3.5. Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) - Arezzo	30
2.2.3.6. Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette	33
2.2.3.7. Oasi WWF	37
2.2.3.8. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	39
2.2.3.9. Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	39
2.2.3.10. Vincolo idrogeologico	41
2.2.3.11. Piano di Tutela delle Acque (PTA)	42
2.2.3.12. Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA)	43
2.2.3.13. Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC)	46
2.2.3.14. Piano di Zonizzazione Acustica Comunale	48
2.2.3.15. Strumenti Urbanistici dei Comuni Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR)	50
2.2.4.1. Sintesi del rapporto tra il Progetto e gli strumenti di pianificazione	52
2.2.5. Vincoli e/o tutele presenti nel contesto territoriale di riferimento	58
<b>3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)</b>	59
3.1. FATTORI AMBIENTALI	60
3.1.1. Popolazione e Salute umana	60
3.1.1.1. Scenario demografico	60
3.1.1.1. Economia in Toscana	60
3.1.1.2. Tessuto imprenditoriale, occupazione e reddito	61
3.1.1.3. Indici di mortalità per causa	62
3.1.2. Biodiversità	66
3.1.2.1. Vegetazione e flora	67
3.1.2.2. Fauna	71

3.1.2.3. Aree di interesse conservazionistico e aree ad elevato valore ecologico .....	72
3.1.3. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare .....	79
3.1.3.1. Uso del suolo .....	79
3.1.3.2. Capacità uso del suolo (LCC) .....	83
3.1.3.3. Inquadramento delle colture agrarie contraddistinte da qualità e tipicità .....	86
3.1.4. Geologia e Acque .....	86
3.1.4.1. Geologia .....	86
3.1.4.1.1. Inquadramento Geologico – Litologico .....	86
3.1.4.1.2. Inquadramento Geomorfologico .....	88
3.1.4.1.3. Definizione della sismicità .....	90
3.1.4.1.4. Modello geotecnico del sottosuolo del sito d'intervento .....	92
3.1.4.2. Acque .....	92
3.1.4.2.1. Pianificazione e programmazione di settore vigente .....	92
3.1.4.2.2. Caratterizzazione dell'ambiente idrico sotterraneo .....	93
3.1.4.2.3. Caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale .....	95
3.1.4.2.4. Indicazione delle aree sensibili e vulnerabili .....	96
3.1.5. Atmosfera .....	97
3.1.5.1. Caratterizzazione meteo-climatica .....	97
3.1.5.2. Caratterizzazione del quadro emissivo .....	99
3.1.5.3. Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria .....	102
3.1.5.3.1. Inquadramento normativo .....	102
3.1.5.3.2. Stato di qualità dell'aria .....	103
3.1.6. Sistema Paesaggistico .....	107
3.2. AGENTI FISICI .....	109
3.2.1. Rumore .....	109
3.2.1.1. Limiti acustici di riferimento per il Progetto .....	109
3.2.1.2. Caratteristiche tecniche delle sorgenti .....	111
3.2.1.3. Individuazione dei ricettori .....	111
3.2.1.4. Caratteristiche acustiche dello stato attuale (scenario ante operam) .....	113
3.2.2. Vibrazioni .....	114
3.2.2.1. Considerazioni Generali ed Inquadramento Normativo .....	114
3.2.2.2. Tipologia di sorgente vibrazionale e proprietà del terreno .....	117
3.2.2.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera .....	118
3.2.3. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti) .....	118
3.2.3.1. Considerazioni Generali ed Inquadramento Normativo .....	118
3.2.3.2. Caratterizzazione dei parametri tecnici dell'opera .....	119
3.2.3.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera .....	120
4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA .....	120
4.1. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE .....	120
4.1.1. Alternative tecnologiche .....	120
4.1.2. Alternative dimensionali .....	121
4.1.3. Layout di progetto ed alternative localizzative .....	123

4.1.4. Alternativa zero.....	125
4.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	126
4.2.1. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa .....	126
4.2.2. Caratteristiche tecniche del progetto .....	128
4.2.2.1. Aerogeneratori .....	128
4.2.2.2. Viabilità e piazzole .....	129
4.2.2.3. Cavidotti max 36 kV .....	130
4.2.2.4. Cabina di Consegna max 36kV, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione .....	132
4.2.3. Fase di cantiere .....	133
4.2.3.1. Area di cantiere.....	133
4.2.3.2. Attività di Scavo e Movimento Terre .....	134
4.2.3.3. Gestione dei rifiuti .....	134
4.2.3.4. Tempi di esecuzione dei lavori .....	135
4.2.4. Fase di esercizio.....	135
4.2.5. Risorse utilizzate .....	136
4.2.6. Emissioni/scarichi .....	136
4.2.7. Fase di dismissione.....	137
4.2.7.1. Mezzi d'opera richiesti dalle operazioni.....	138
4.2.7.2. Gestione dei rifiuti .....	138
4.2.7.3. Ripristino dello stato dei luoghi .....	138
4.2.7.4. Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione .....	139
4.2.8. Life Cycle Assessment (LCA).....	140
4.3. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE.....	146
4.3.1. Metodologia di valutazione degli impatti .....	146
4.3.2. Popolazione e Salute umana .....	149
4.3.2.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	150
4.3.2.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	152
4.3.3. Biodiversità.....	154
4.3.3.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	155
4.3.3.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	157
4.3.4. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare.....	160
4.3.4.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	160
4.3.4.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	161
4.3.5. Geologia e Acque.....	162
4.3.5.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	163
4.3.5.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	165
4.3.6. Atmosfera .....	166
4.3.6.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	166
4.3.6.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	171
4.3.7. Sistema paesaggistico.....	172
4.3.7.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	172
4.3.7.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio.....	173

<b>4.3.8. Rumore</b> .....	174
<b>4.3.8.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione</b> .....	174
<b>4.3.8.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio</b> .....	176
<b>4.3.9. Vibrazioni</b> .....	181
<b>4.3.9.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione</b> .....	181
<b>4.3.9.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio</b> .....	188
<b>4.3.10. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)</b> .....	188
<b>4.3.10.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione</b> .....	188
<b>4.3.10.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio</b> .....	189
<b>4.3.11. Impatti cumulativi</b> .....	189
<b>4.3.11.1. Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche</b> .....	189
<b>4.3.11.2. Impatti cumulativi su patrimonio culturale e identitario</b> .....	192
<b>4.3.11.3. Impatti cumulativi su biodiversità ed ecosistemi</b> .....	192
<b>4.3.11.4. Impatti cumulativi sulla sicurezza e salute pubblica</b> .....	195
<b>4.3.11.5. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo</b> .....	196
<b>5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b> .....	199
<b>5.1. FATTORI AMBIENTALI</b> .....	199
<b>5.1.1. Popolazione e Salute umana</b> .....	199
<b>5.1.2. Biodiversità</b> .....	201
<b>5.1.3. Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio agroalimentare</b> .....	204
<b>5.1.4. Geologia e Acque</b> .....	205
<b>5.1.5. Atmosfera</b> .....	206
<b>5.1.6. Sistema Paesaggistico</b> .....	208
<b>5.2. AGENTI FISICI</b> .....	210
<b>5.2.1. Rumore</b> .....	210
<b>5.2.2. Vibrazioni</b> .....	211
<b>5.2.3. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)</b> .....	212
<b>6. RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI</b> .....	213
<b>7. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)</b> .....	217
<b>8. CONCLUSIONI</b> .....	218
<b>9. ALLEGATI</b> .....	220

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione dello Studio di Impatto Ambientale finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, "Poggio delle Campane", costituito da n° 8 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 49,6 MW, nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili negli stessi comuni, collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 36 kV in antenna sulla futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN da inserire in entrata sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello" ubicata nel comune di Badia Tedalda, nel seguito definito il "Progetto".

In particolare, con il termine "Progetto" si fa riferimento all'insieme di: Impianto Eolico, costituito da n°8 aerogeneratori, Cavidotto max 36 kV, cabina di consegna a max 36 kV, Impianto di Utenza della connessione e Impianto di Rete per la connessione.

Il progetto necessita di provvedimento Autorizzatorio Unico per la realizzazione ed esercizio dell'impianto, così come disciplinato dall'Art. 12 del D.lgs. 387/03 e dal D.M. 30 settembre 2010.

Il Progetto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte Seconda, comma 2 del **D.lgs. n. 152 del 3/4/2006 e s.m.i.** - "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW", pertanto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di **Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza nazionale** (autorità competente Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).

### 1.2. IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO

In accordo all'art. 22 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. *lo Studio di Impatto Ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del suddetto decreto.*

In particolare, secondo le indicazioni ed i contenuti dell'Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs n.152/2006, modificato dal D. Lgs n.104/2017, lo Studio di Impatto Ambientale si costituisce dei seguenti contenuti:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
  - a. la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
  - b. una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
  - c. una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
  - d. una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
  - e. la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
4. Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità, al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
  - a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
  - b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
  - c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
  - d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
  - e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
  - f. all'impatto del progetto sul clima e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
  - g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

6. La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti nonché sulle principali incertezze riscontrate.
7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto, sia per le fasi di costruzione che di funzionamento, e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.
8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

Il Consiglio SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) ha poi redatto le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale, finalizzate allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale, anche ad integrazione dei contenuti degli studi di impatto ambientale di cui all'allegato VII alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le indicazioni della Linea Guida integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/06

s.m.i, sono riferite ai diversi contesti ambientali e sono valide per le diverse categorie di opere.

In accordo alle Norme Tecniche, il presente Studio di Impatto Ambientale sarà articolato secondo il seguente schema:

- **Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;**
- **Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base);**
- **Analisi della compatibilità dell'opera;**
- **Mitigazioni e compensazioni;**
- **Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).**

### 1.3. SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, "Poggio delle Campane", costituito da n°8 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 49.6 MW, nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili negli stessi comuni, collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 36 kV in antenna sulla futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello" ubicata nel comune di Badia Tedalda.

Si riporta, di seguito, lo stralcio della corografia dell'area di impianto e si rimanda all'elaborato cartografico "224313\_D\_D\_0220 Corografia" dove viene riportato l'intero progetto:

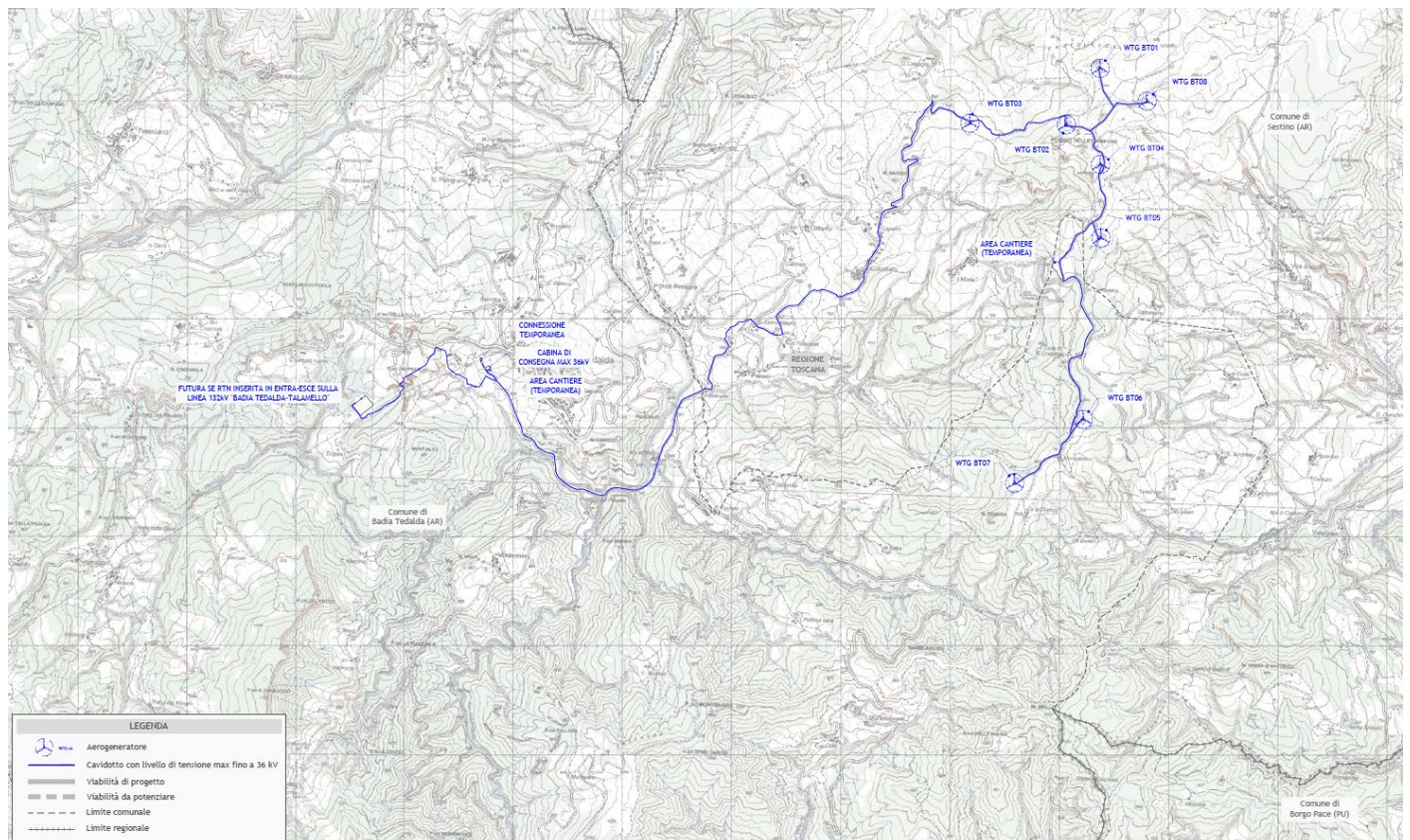


Figura 1 – Corografia d'inquadramento



Circa l'inquadramento catastale, si evince quanto segue:

L'impianto (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), il cavidotto max 36 kV, la cabina di consegna max 36 kV, l'impianto di Utenza per la Connessione e l'impianto di Rete per la Connessione ricadono all'interno dei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR), sulle seguenti particelle catastali:

- *Comune di Badia Tedalda (AR): Foglio 48 particelle 173, 170; Foglio 57 particelle 70, 15, 59, 65, 11, 9, 12, 14, 77, 32, 62, 45, 34, 39, 29; Foglio 58 particelle 451, 454, 202, 164, 296, 348, 398, 124, 122, 123, 236, 121, 8, 3, 6, 5, 4, 2, 1, 118, 37, 35, 9; Foglio 59 particelle 139, 95, 204, 205, 140, 137, 134, 399; Foglio 61 particelle 78, 80, 71, 5, 26, 30, 31, 39, 33, 32, 40, 41, 24, 17, 15, 7, 6, 9, 5; Foglio 62 particelle 9, 101, 100, 79, 94, 78, 74, 91, 90, 75, 76, 77, 45, 37, 36, 18, 25, 26, 24; Foglio 63 particelle 1, 7, 3, 10, 9, 8, 16, 105, 104, 19, 21, 25, 102, 33, 31, 101, 30, 100, 52, 51; Foglio 70 particelle 35, 34, 17; Foglio 74 particelle 21, 7, 6; Foglio 81 particelle 4, 5; Foglio 82 particelle 1, 2;*
- *Comune di Sestino (AR): Foglio 14 particelle 112, 110, 109; Foglio 15 particelle 8, 67, 3, 13, 14, 55, 71, 70, 53, 50, 29, 28, 62, 48, 47, 46, 59, 44, 43, 56, 64, 65, 38, 42; Foglio 17 particelle 123, 129, 121; Foglio 26 particelle 143; Foglio 27 particelle 230, 77, 224, 78, 196, 268, 81, 82, 100, 197, 99, 140, 143, 198, 157, 205, 269, 206, 256, 155, 329, 271, 257, 253, 290, 276, 275, 117; Foglio 28 particelle 25, 24, 23, 8, 9, 39, 2, 135, 138, 4, 137, 112, 111; Foglio 29 particelle 3, 88, 12, 10, 2, 1, 7, 15, 14, 23, 24, 30, 40, 39, 54, 74, 93, 96, 97; Foglio 38 particelle 96, 517, 243, 226, 500, 284, 539, 242, 170, 537, 169, 261, 176, 228, 229, 532, 202, 206; Foglio 39 particelle 416, 25, 395, 396, 29, 397, 65, 64, 398, 94, 364, 415, 104, 407, 340, 100, 133, 96, 129, 171, 177, 182, 380, 573, 189, 237, 263, 381, 190, 191; Foglio 41 particelle 38, 27, 24, 22; Foglio 42 particelle 32, 82, 30, 26, 29, 27, 65, 84, 14, 12, 10, 8; Foglio 43 particelle 121, 22, 20, 1.*

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84), con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG BT01	278312	4846097	Sestino (AR)	15	11
WTG BT02	278002	4845582	Sestino (AR)	15	50
WTG BT03	277117	4845594	Sestino (AR)	28	23
WTG BT04	278315	4845215	Sestino (AR)	29	23
WTG BT05	278320	4844541	Sestino (AR)	43	22
WTG BT06	278157	4842877	Badia Tedalda (AR)	63	8
WTG BT07	277527	4842292	Badia Tedalda (AR)	62	79-90
WTG BT08	278742	4845796	Sestino (AR)	29	88

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

### 2.1. MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO

#### 2.1.1. Motivazione Scelta Progettuale

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie eolico.

Gli impianti eolici, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica soprattutto in aree geografiche come quella interessata dal progetto in trattazione che, grazie alla loro particolare vocazione, sono in grado di garantire una sensibile diminuzione del regime di produzione delle centrali termoelettriche tradizionali, il cui funzionamento prevede l'utilizzo di combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili).

Pertanto, il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame consiste nell'aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e nella conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica dovute ai processi delle centrali termoelettriche tradizionali. **Il progetto risulta perfettamente coerente con le strategie della politica energetica europea e nazionale, in quanto prevede una produzione di energia da fonte inesauribile e rinnovabile e con emissioni nulle di CO2 in atmosfera, con conseguenti benefici ambientali e con un sensibile contributo al raggiungimento delle quote di capacità installata ed energia prodotta sia dal PNIEC sia dalla SEN.**

Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA):

CO2 (anidride carbonica)	496 g/kWh
HSO2 (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO2 (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0.029 g/kWh

Tabella 1 - Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale - Fonte IEA

Sulla scorta di tali valori ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco eolico in progetto:

- Produzione totale annua **167.600.000 kWh/anno**;
- Riduzione emissioni CO<sub>2</sub> **83.130 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni SO<sub>2</sub> **156 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni NO<sub>2</sub> **97 t/anno** circa;
- Riduzioni Polveri **5 t/anno** circa.

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di 1.800 kWh.

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a **167.600.000 kWh/anno**, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa **93.111 famiglie** circa. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico.

### 2.1.2. Obiettivi del Progetto

Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia solare;
- impatto ambientale relativo all'emissioni atmosferiche locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti, contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;

- sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili.
- miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

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

### 2.2.1. Criteri utilizzati per la definizione della Proposta Progettuale

L'individuazione del Progetto più sostenibile dal punto di vista ambientale è il risultato di un'attenta analisi finalizzata a garantire la coerenza del progetto in relazione ai seguenti aspetti:

- **Aspetti tecnici:**
  - Ventosità dell'area e, di conseguenza, producibilità dell'impianto (fondamentale per giustificare qualsiasi investimento economico);
  - Vicinanza con infrastrutture di rete e disponibilità di allaccio ad una sottostazione elettrica;
  - Ottima accessibilità del sito e assenza di ostacoli al trasporto ed all'assemblaggio dei componenti;
  - Compatibilità delle opere dal punto di vista geologico ed idrogeologico;
- **Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica**, ai fini dell'individuazione dei vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico – culturali, idrogeologici, nonché della normativa di riferimento per il Progetto in esame:
  - **PIANIFICAZIONE ENERGETICA**
    - Pianificazione energetica europea e nazionale;
    - Piano Ambientale ed Energetico (PAER);
    - Linee Guida di cui al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10.09.2010;
  - **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA**
    - Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico;
    - Piano Territoriale di Coordinamento - Arezzo (PTC);
  - **PIANIFICAZIONE DI SETTORE**
    - Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
    - Piano di Tutela delle Acque (PTA);
    - Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA);
    - Piano di Zonizzazione Acustica Comunale;
  - **PIANIFICAZIONE LOCALE**
    - Strumenti Urbanistici dei Comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR).

In particolare, i principali **Vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico – culturali, idrogeologici**, che emergono dall'analisi della pianificazione, sono i seguenti:

- Beni culturali ai sensi degli art. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004;
- Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136 e 142 del d.lgs. 42/2004;
- Beni per la delimitazione di ulteriori contesti ai sensi dell'art.143 del d.lgs. 42/2004;
- Aree parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991);
- Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (dir.92/43/CEE; dir.2009/147/CE; d.p.r. 357/97);
- Important Bird Area (IBA);
- Aree interessate dal vincolo idrogeologico (ex R.D. n. 3267/1923);
- Aree interessate da pericolosità idraulica e geomorfologica.

### 2.2.2. Aspetti tecnici

Per quanto riguarda la ventosità del sito, lo studio anemologico presentato a corredo del progetto in valutazione, cui si rimanda integralmente per i dettagli, evidenzia l' idoneità del sito alla realizzazione del progetto.

L'impianto si trova anche in un'area abbastanza prossima, circa 6 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più vicino, alla futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello" ubicata nel comune di Badia Tedalda; tale condizione permette di ridurre gli impatti associati al cavidotto di collegamento alla rete. Anche la posizione della Cabina di consegna max 36 kV, posta non distante dalla futura SE RTN, è frutto della volontà di contenere la lunghezza del Cavidotto max 36 kV. Infine, vale la pena evidenziare che i cavidotti sono stati pensati interrati e non aerei per garantire un miglior inserimento nel contesto paesaggistico in esame.

Per di più, come meglio evidenziato nella relazione tecnica, cui si rimanda per i dettagli, oltre che nel prosieguo del presente studio di impatto ambientale, il sito gode di un'agevole accessibilità, a partire dalla SP49 Sestinese; le verifiche svolte in situ hanno evidenziato una buona adeguatezza della rete viaria presente nell'area sia con riferimento alla rete provinciale e comunale sia con riferimento alla viabilità vicinale. I rilievi condotti in situ hanno anche evidenziato la piena compatibilità delle opere con la natura e le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area, nonché l'assenza di rischi di innesco di fenomeni di dissesto.

### 2.2.3. Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica

#### 2.2.3.1. Pianificazione energetica europea e nazionale

L'attuale programma di azioni in ambito energetico previsto dalla Comunità Europea è determinato in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata dal Consiglio europeo il 24 ottobre 2014, che prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 27% della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica mirato a raggiungere almeno il 30%;
- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

Il 30 novembre 2016 la Commissione ha presentato il pacchetto di proposte "Energia pulita per tutti gli europei" (COM (2016)0860), con l'obiettivo di stimolare la competitività dell'Unione Europea rispetto ai cambiamenti in atto sui mercati mondiali dell'energia dettati dalla transizione verso l'energia sostenibile. L'iter normativo del "Pacchetto energia pulita per tutti gli europei" si è concluso nel giugno 2019.

All'interno del pacchetto sono di rilevante importanza la direttiva 2018/2001/UE sulle fonti rinnovabili, che aumenta la quota prevista di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico al 32%, e il regolamento 2018/1999/UE sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Quest'ultimo sancisce l'obbligo, per ogni Stato membro, di presentare un "piano nazionale integrato per l'energia e il clima" entro il 31 dicembre 2019, da aggiornare ogni dieci anni. L'obiettivo dei piani è stabilire le strategie nazionali a lungo termine e definire la visione politica al 2050, garantendo l'impegno degli Stati membri nel conseguire gli accordi di Parigi.

I piani nazionali integrati per l'energia e il clima fissano obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

Il 14 luglio 2021 la Commissione ha adottato un pacchetto di proposte dal titolo "Realizzare il Green Deal europeo", con l'obiettivo di ridurre le emissioni di almeno il 55 % entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 e di rendere l'UE neutra in termini di emissioni di carbonio entro il 2050.

## LA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)

È il documento programmatico di riferimento per il settore dell'energia, entrato in vigore con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017.

Gli obiettivi che muovono la Strategia Energetica Nazionale sono di rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, sostenibile e sicuro, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia. Per perseguire questi obiettivi, la SEN fissa i target quantitativi, tra cui:

- **efficienza energetica;**
- **fonti rinnovabili:** 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
- **riduzione del differenziale di prezzo dell'energia:** contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh);
- **cessazione della produzione di energia elettrica da carbone** con un obiettivo di accelerazione al 2025;
- **razionalizzazione del downstream petrolifero**, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili
- **Azioni verso la decarbonizzazione al 2050:** rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- **promozione della mobilità sostenibile** e dei servizi di mobilità condivisa;
- **diversificazione delle fonti energetiche** e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- **riduzione della dipendenza energetica dall'estero** dal 76% del 2015 al 64% del 2030 grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

## IL PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il meccanismo di governance delineato in sede UE, prevede che ciascuno Stato membro sia chiamato a contribuire al raggiungimento degli obiettivi comuni attraverso la fissazione di propri target 2030. A tale fine i PNIEC coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è stato pubblicato nella versione definitiva in data 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN). Infatti, il PNIEC è un documento vincolante e dunque, una volta definiti gli obiettivi, non sarà possibile effettuare deviazioni dal percorso tracciato.

Tra gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia vi è l'accompagnamento dell'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità delle forniture - comprese quelle per l'accumulo di lungo periodo dell'energia rinnovabile e affinché favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività. Il Piano attua le direttive europee che fissano al 2030 gli obiettivi di diminuzione delle emissioni di gas a effetto serra.

L'Italia si è dunque posta l'obiettivo di coprire, nel 2030, il 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili delineando un percorso di crescita sostenibile con la piena integrazione nel sistema.

Nelle tabelle seguenti estratte dal PNIEC, sono riportati gli obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 e gli obiettivi di crescita della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh).

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

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

Tabella 11 - Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh)

	2016	2017	2025	2030
<b>Produzione rinnovabile</b>	<b>110,5</b>	<b>113,1</b>	<b>142,9</b>	<b>186,8</b>
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
<b>Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica</b>	<b>325,0</b>	<b>331,8</b>	<b>334</b>	<b>339,5</b>
<b>Quota FER-E (%)</b>	<b>34,0%</b>	<b>34,1%</b>	<b>42,6%</b>	<b>55,0%</b>

\* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

Nello specifico caso del settore eolico, al 2030 è previsto un incremento della potenza installata di circa 8,4 GW rispetto all'installato a fine 2020 (Fonte: Dati Statistici Terna). In aggiunta, in termini di energia prodotta da impianti eolici, è stimato un incremento del 123%.

Gli obiettivi delineati nel PNIEC al 2030 sono **destinati ad essere rivisti ulteriormente al rialzo**, in ragione dei più ambiziosi *target* delineati in sede europea con il "Green Deal Europeo". Il *Green Deal* ha riformulato su nuove basi l'impegno ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente, puntando ad un più ambizioso obiettivo di **riduzione** entro il **2030** delle emissioni di almeno il **55%** rispetto ai livelli del 1990, e nel medio lungo termine, alla trasformazione dell'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra.

Nelle more dell'aggiornamento del PNIEC, che sarà condizionato anche dall'approvazione definitiva del Pacchetto legislativo europeo "Fit for 55", il Ministero della Transizione ecologica ha adottato il **Piano per la transizione ecologica PTE**, che fornisce un **quadro delle politiche ambientali ed energetiche integrato con gli obiettivi già delineati nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)**.

La generazione di energia elettrica dovrà **dismettere l'uso del carbone entro il 2025** e provenire **nel 2030** per il **72% da fonti rinnovabili**, fino a livelli prossimi al **95-100% nel 2050**. Per raggiungere i possibili obiettivi intermedi al 2030, ovvero una quota di energie rinnovabili pari al 72% della generazione elettrica, si stima che il fabbisogno di **nuova capacità da installare** arriverebbe a circa **70-75 GW** di energie rinnovabili (mentre a fine 2019 la potenza efficiente lorda da fonte rinnovabile installata nel Paese risultava complessivamente pari a 55,5 GW).

## IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

È stato approvato il 26 aprile 2021 dal Consiglio dei Ministri del Governo Draghi. Il Piano vale 248 miliardi, cifra che guarda però al complesso dei progetti che hanno un orizzonte temporale al 2026.

L'impianto del PNRR si articola in 6 macro-missioni, vale a dire 6 aree di investimento:

- digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura;

- rivoluzione verde e transizione ecologica;
- infrastrutture per una mobilità sostenibile;
- istruzione e ricerca
- inclusione e coesione;
- salute.

A seguire, è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 129 del 31 maggio il Decreto Legge 31/05/2021 n.77 recante "Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure".

Tale Decreto introduce importanti innovazioni normative proprio per accelerare le procedure amministrative al fine di raggiungere gli obiettivi del PNRR e del PNIEC, soprattutto per la parte relativa alla transizione energetica.

### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Il progetto risulta perfettamente coerente con le strategie della politica energetica europea e nazionale, in quanto prevede una produzione di energia da fonte inesauribile e rinnovabile e con emissioni nulle di CO<sub>2</sub> in atmosfera, con conseguenti benefici ambientali e con un sensibile contributo al raggiungimento delle quote di capacità installata ed energia prodotta sia dal PNIEC sia dalla SEN.

#### **2.2.3.2. Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)**

Il **Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)**, istituito dalla L.R. 14/2007 è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n.10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n.10 parte I del 6 marzo 2015.

Il PAER è lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica regionale che assorbe i contenuti del vecchio PIER (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del PRAA (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette.

Il PAER attua il Programma Regionale di Sviluppo (Prs) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi.

**Il Meta-Obiettivo del Piano è la lotta ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi e la green economy.**

Tale meta-obiettivo si struttura in *4 obiettivi generali*, che richiamano le quattro Aree di Azione Prioritaria del VI Programma di Azione dell'Unione Europea; l'obiettivo generale costituisce la cornice entro cui sono inseriti gli obiettivi specifici.

I 4 Obiettivi Generali ed i relativi Obiettivi Specifici (O.S.):

- **Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili**
  - *O.S.1 Ridurre le emissioni di gas serra*
  - *O.S.2 Razionalizzare e ridurre i consumi energetici*
  - ***O.S.3 Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili***
- Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità
  - *O.S.1 Conservare la biodiversità terrestre e marina e promuovere la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette.*
  - *O.S.2 Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare*
  - *O.S.3 Mantenimento e recupero dell'equilibrio idraulico e idrogeologico*
  - *O.S.4 Prevenire il rischio sismico e ridurre i possibili effetti*
- Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita
  - *O.S.1 Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiore ai valori limite*

- *O.S.2 Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti e all'inquinamento luminoso*
- *O.S.3 Prevenire e ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante*
- **Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali**
  - *O.S.1 Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata aumentando il recupero e il riciclo; diminuire la percentuale conferita in discarica. Bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree minerarie dismesse*
  - *O.S.2 Tutelare la qualità delle acque interne, attraverso la redazione di un piano di tutela e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica*

I Piano di Azione del Consiglio Europeo denominato "Una politica energetica per l'Europa" prevede il 20% di energia prodotta da rinnovabili al 2020. L'entrata in vigore del Burden Sharing, che consiste nell'assegnazione alle regioni di "quote" percentuali di incremento della produzione di energia prodotta da rinnovabili, funzionale a realizzare l'obiettivo al 2020, ha fissato la quantificazione degli obiettivi per ciascuna regione fissando il target quale rapporto tra energia prodotta da FER ed energia consumata. Il Burden Sharing assegna alla Toscana un obiettivo target del 16,5% di consumo da rinnovabili termiche ed elettriche sul consumo energetico complessivo, considerata una percentuale del 6,2% al cosiddetto "anno iniziale di riferimento".

La regione Toscana dovrebbe raggiungere al 2020 la produzione di 358 GWh da fonte eolica onshore; al 2011 risultava, sul territorio regionale, una produzione elettrica da fonte eolica di 72.7 GWh., mentre, nell'anno 2012 sono entrati in esercizio 4 impianti per un totale di 68.25 MW (Allegato 5 alla Scheda A3).

All'interno dell'Allegato 1 "Aree non idonee agli Impianti Eolici" alla Scheda A.3 "Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili" del PAER, vengono riportate le aree considerate non idonee per la localizzazione degli impianti eolici.

Per l'individuazione dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti eolici e delle opere connesse allo stesso (Paragrafo 4 dell'Allegato 1), si è tenuto conto del D.M. 10.09.2010.

L'Agenzia internazionale per l'energia (AIE) delinea un percorso per abbattere le emissioni e raggiungere l'obiettivo di zero emissioni derivanti dal settore energetico nel 2050. Il rapporto speciale "Net Zero by 2050: a Roadmap for the Global Energy Sector" si prefigge di andare oltre gli accordi finora vigenti, promuovendo un percorso in salita che richiede una trasformazione senza precedenti su come produrre, trasportare e utilizzare l'energia a livello globale ma che punta a raggiungere un'economia energetica pulita, dinamica e resiliente, dominata da fonti rinnovabili come il solare e l'eolico al posto dei combustibili fossili.

Nel 2050, secondo il report, il mondo dell'energia si presenterà in modo completamente diverso. Il panorama potrebbe essere di questo tipo: quasi il 90% della produzione di elettricità deriverà da fonti rinnovabili, con l'eolico e il solare fotovoltaico che insieme forniranno quasi il 70%. La transizione nel settore energetico, quindi, si baserà sulle energie rinnovabili. Due terzi della fornitura totale di energia nel 2050 verrà prodotta dall'energia eolica, solare, bioenergetica, geotermica e idroelettrica (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana).

La Toscana punta ad essere una regione carbon-free al 2050, l'obiettivo è quello di essere autosufficienti nella produzione di energie rinnovabili nel giro di 30 anni così da essere completamente indipendenti dalle fonti fossili.

Un tassello della strategia per raggiungere l'obiettivo, si chiama "Toscana Green 2050". È questo il titolo del progetto ambizioso di collaborazione scientifica con l'Università di Pisa, che vuole definire il potenziale delle energie rinnovabili in Toscana al 2050, tenendo conto delle possibili evoluzioni tecnologiche. In linea con la Roadmap europea al 2050, all'Università di Pisa è stato chiesto di effettuare opportuni approfondimenti per quanto riguarda lo sviluppo tecnologico, la produzione delle rinnovabili, e in particolare le possibilità di sviluppo della geotermia.



**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

**Il Progetto proposto risulta coerente con gli obiettivi previsti dal Piano Ambientale ed Energetico Regionale e con le linee di sviluppo dell'attuale politica energetica.**

Di seguito si riporta l'elenco delle aree non idonee all'installazione di Impianti Eolici secondo l'Allegato 1 alla Scheda A3 del PAER ed uno stralcio con la localizzazione delle aree in corrispondenza dell'Impianto di progetto:

- Siti inseriti lista patrimonio UNESCO
- Aree ed immobili, beni immobili di interesse culturale come individuati ai sensi degli art.10 e 11 del D. Lgs. 42/2004
- Aree ed immobili dichiarati di notevole interesse pubblico (art.136 del D. Lgs. 42/2004)
- Parchi Nazionali, Regionale, Provinciali, Interprovinciali (altresì tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004, art.142, co.1, lett. f e della L.R. 49/95)
- Riserve Naturali nazionali, Regionali, di interesse locale (altresì tutelate ai sensi del D. Lgs. 42/2004, art-142, co.1, lett. f e della L.R. 49/95)
- Zone a Protezione Speciale ai sensi della L.R. 56/00
- Aree con elementi naturalistici di elevato valore
- Zone umide di importanza internazionale ai sensi della convenzione Ramsar
- Altre zone vincolate art.142 del D. Lgs. 42/2004 (co.1, lett. a), m))
- Centri storici individuati dagli strumenti di pianificazione territoriale
- Aree a destinazione residenziale come individuate dalla pianificazione territoriale
- Aree a destinazione industriale, aree portuali, retroportuali, interporti e i centri intermodali come individuati dagli strumenti di pianificazione territoriale
- Aree di valore estetico percettivo la cui immagine è storicizzata, ricadenti all'interno di coni e bacini visivi

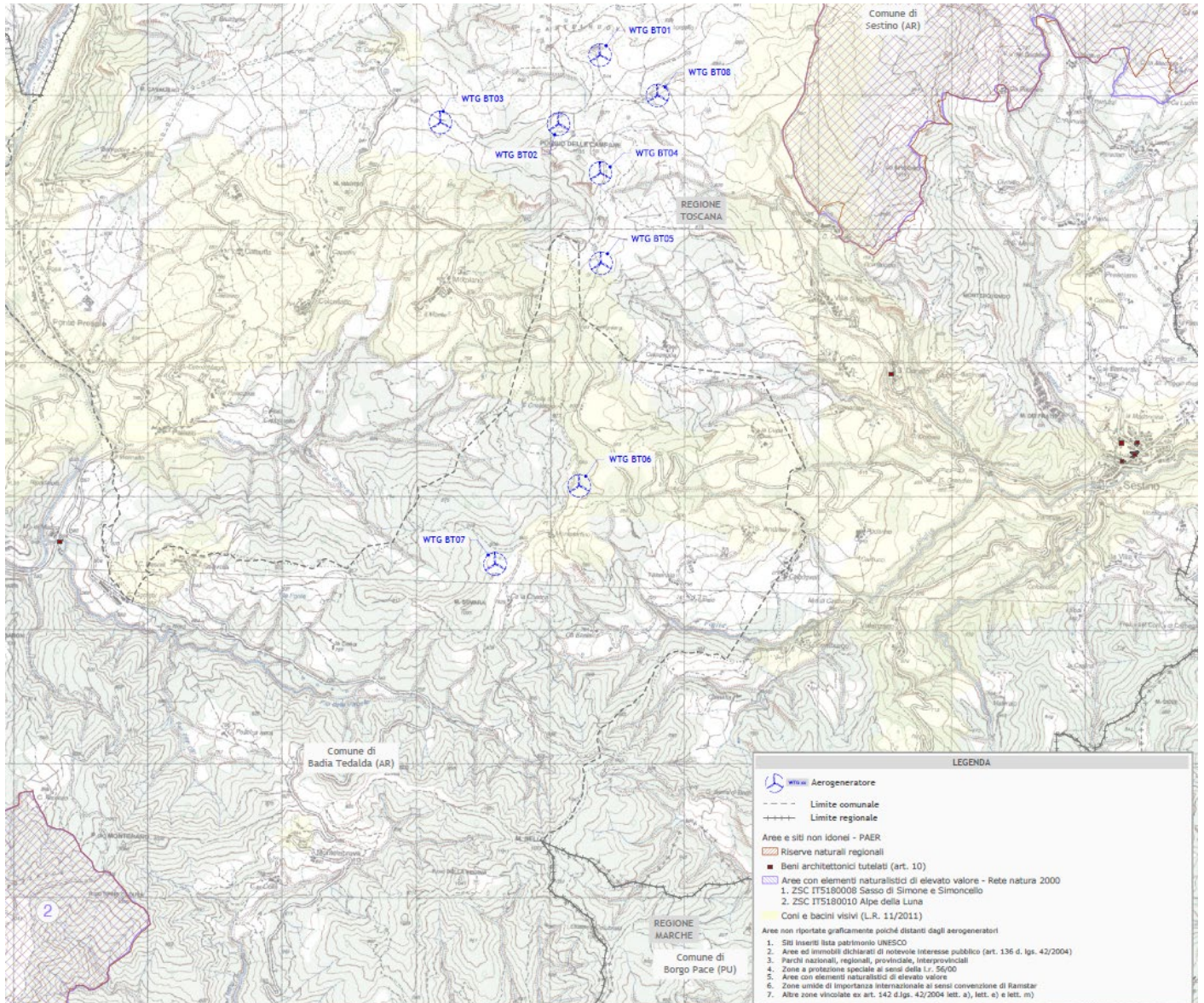


Figura 2 – Corografia d’inquadramento

Il solo aerogeneratore WTG BT06 ricade in un’area classificata non idonea secondo il Piano Ambientale ed Energetico Regionale, precisamente in “Aree di valore estetico percettivo la cui immagine è storicizzata, ricadenti all’interno di coni e bacini visivi”.

Si rende noto che l’individuazione delle suddette aree fa riferimento alla L.R. 11/2011 “Disposizioni in materia di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia”.

Le Linee Guida Nazionali che definiscono le aree non idonee all’installazione di impianti a fonti rinnovabili, precisano che l’individuazione delle suddette aree non deve configurarsi come un divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell’iter di autorizzazione alla costruzione e all’esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio. Le aree non idonee, pertanto, costituiscono una sorta di quadro e riepilogo delle vincolistiche a tutela del paesaggio e dell’ambiente.

A tal proposito, si precisa che l’analisi degli impatti del Progetto su dette aree non idonee viene effettuata nell’Analisi della compatibilità dell’opera (Capitolo 4 della presente), supportata da alcune documentazioni specialistiche, quale ad esempio la

#### Relazione Paesaggistica.

Inoltre l'area agricola, come individuata dagli strumenti di pianificazione territoriale comunale (§ 2.2.3.15), destinata alla realizzazione dell'Impianto Eolico (costituito da n°8 aerogeneratori), si considera idonea in quanto sono garantite almeno 1700 ore/anno di funzionamento. A riguardo si rimanda alla stima della producibilità attesa riportata all'interno della Relazione tecnica (224314\_D\_R\_0202).

#### **2.2.3.3. Linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili**

Con il D.M. dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010 n. 219) sono state approvate le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nello specifico, l'Allegato 3 determina i criteri per l'individuazione di aree non idonee con lo scopo di fornire un quadro di riferimento ben definito per la localizzazione dei progetti. Alle Regioni spetta l'individuazione delle aree non idonee facendo riferimento agli strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica vigenti su quel territorio. Inoltre, come indicato dal punto d) dell'Allegato 3, l'individuazione di aree e siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico; la tutela di tali interessi è salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate, nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio.

Inoltre, nell'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" vengono discusse le Linee Guida per l'inserimento degli impianti nel territorio. Il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità al suddetto allegato, costituisce un elemento di valutazione favorevole del Progetto.

#### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Con riferimento alle indicazioni contenute **nell'Allegato 3 del D.M. 10/09/10 in merito alle aree e siti non idonei**, si precisa che la Regione Toscana si è dotata di un Piano Ambientale ed Energetico Regionale dove ha previsto l'individuazione delle aree non idonee agli Impianti Eolici. Pertanto si rimanda al punto precedente (cfr. 2.2.3.2.) per l'analisi di compatibilità del Progetto con le aree non idonee.

**Con riferimento all'allegato 4, contenente gli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio, come si mostrerà nel proseguo del presente studio di impatto ambientale, sono state considerate le varie misure di mitigazione riportate nel suddetto allegato, al fine di un miglior inserimento del Progetto nel territorio.** Tra queste misure di mitigazione, ve ne sono alcune da tener in considerazione nella configurazione del layout dell'impianto da realizzare.

In particolare, le distanze di cui si è cercato di tener conto, compatibilmente con i vincoli ambientali, le strade esistenti, l'orografia, ..., sono riportate nell'elenco sintetizzato di seguito:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).

- 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 (punto 7.2 lett.a).

Modeste variazioni delle distanze su riportate (punto 3.2 lett. n) tra gli aerogeneratori di progetto sono state introdotte, sia per garantire il rispetto dei requisiti di distanza ed evitare le aree interessate da vincoli ostativi, sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente.

Gli aerogeneratori si trovano a distanze maggiori di 200 m da unità abitative regolarmente censite, sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali.

#### 2.2.3.4. Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano paesaggistico è stato approvato dal Consiglio regionale il 27 marzo 2015 con delibera n.37 e pubblicato sul Burt n.28 parte I.

Le forme del piano paesaggistico ammesse dal Codice dei beni culturali e del paesaggio sono due: un Piano paesaggistico quale strumento a sé stante, oppure un piano territoriale che, per avere efficacia anche paesaggistica, deve in maniera esplicita connotarsi come Piano territoriale "con specifica considerazione dei valori paesaggistici" (art. 135 comma 1 del Codice). La Regione Toscana ha scelto a suo tempo, analogamente ad altre regioni italiane, di sviluppare il proprio piano paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente piano di indirizzo territoriale (PIT).

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socio-economico sostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, attraverso la riduzione dell'impegno di suolo, la conservazione, il recupero e la promozione degli aspetti e dei caratteri peculiari della identità sociale, culturale, manifatturiera, agricola e ambientale del territorio, dai quali dipende il valore del paesaggio toscano.

Il Piano è organizzato su due livelli, quello regionale e quello d'ambito. Il livello regionale è a sua volta articolato in una parte che riguarda l'intero territorio regionale, trattato attraverso il dispositivo delle "invarianti strutturali", e una parte che riguarda invece i "beni paesaggistici" formalmente riconosciuti in quanto tali.

La lettura strutturale del territorio regionale e dei suoi paesaggi si è basata sull'approfondimento e interpretazione dei caratteri e delle relazioni che strutturano le seguenti quattro invarianti:

- I. Caratteri idro-geomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici
- II. Caratteri ecosistemici del paesaggio
- III. Carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani
- IV. Caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani

Ai sensi del Codice, il Piano contiene i "beni paesaggistici", ovvero la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art.136 – 142 del Codice).

Il Piano riconosce gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale, e ne delimita i relativi ambiti, in riferimento ai quali predisporre specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità.

Sul territorio toscano sono stati individuati 20 Ambiti, per ognuno di essi è stata redatta una specifica scheda d'ambito che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

## VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO

Il Progetto ricade all'interno dell'*Ambito 12 – Casentino e Val Tiberina*. Di seguito si riporta l'analisi delle quattro Invarianti Strutturali e dei Beni Paesaggisti presenti a scala di progetto.

### ➤ Invarianti Strutturali

Le Invarianti Strutturali individuano i fattori che compongono la struttura del territorio, non rappresentano una raccolta di divieti, obblighi e vincoli; è la rappresentazione di un patrimonio comune, del territorio e delle sue risorse. Rappresentano un riferimento che consente di prefigurare le scelte e i programmi per il territorio regionale della Toscana.

Pertanto, di seguito, si riporta l'analisi delle quattro Invarianti individuate dal PIT al fine di riportare una mera descrizione dei caratteri specifici dell'area d'intervento.

### Invariante I – Caratteri idro-geomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici

Tale Invariante definisce la struttura fisica fondativa dei caratteri identitari alla base dell'evoluzione storica dei paesaggi della Toscana. Gli elementi che strutturano l'invariante e le relazioni con i paesaggi antropici sono: il sistema delle acque superficiali e profonde, le strutture geologiche, litologiche e pedologiche, la dinamica geomorfologica, i caratteri morfologici del suolo.

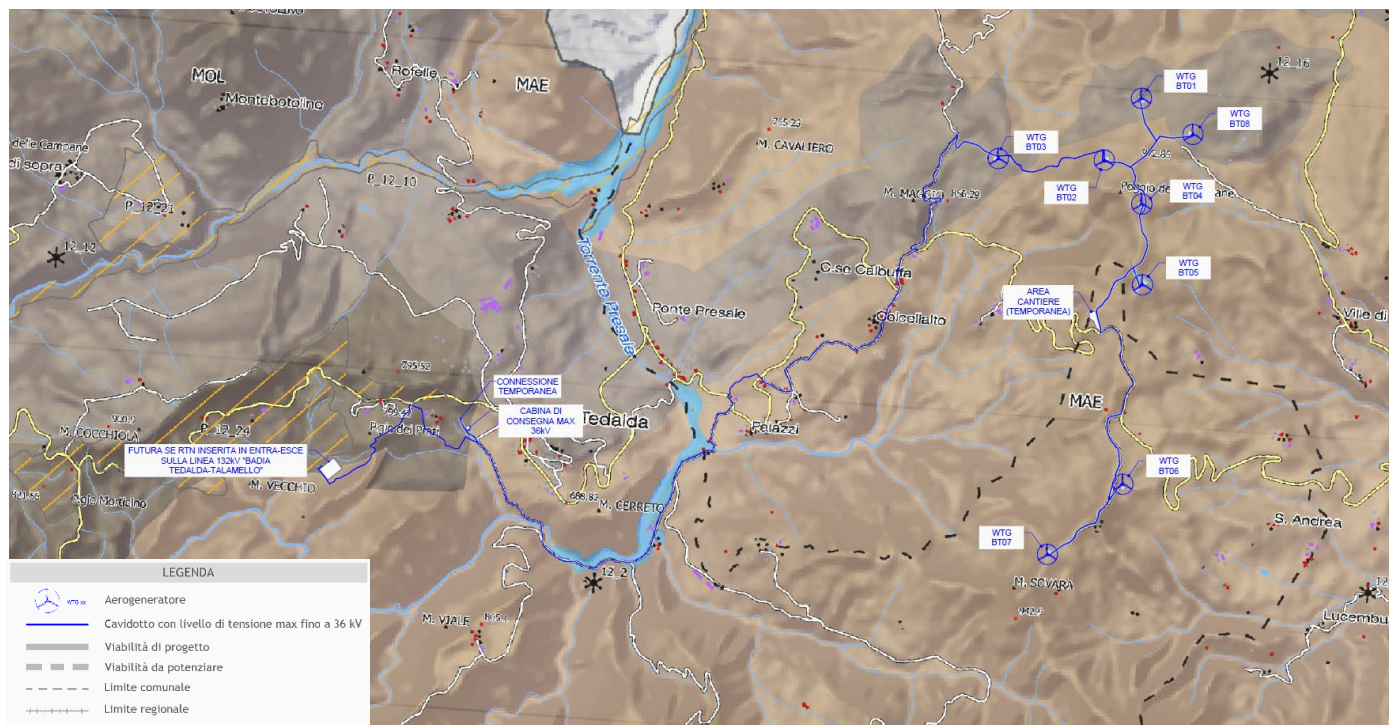




Figura 3 – Invariante I, PIT con valenza di Piano paesaggistico

Dalla cartografia sopra riportata si evince quanto segue:

- gli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT03 e WTG BT08 ricadono in “Montagna su Unità da argillitiche a calcareo-marmose (MOL)”;
- gli aerogeneratori WTG BT02, WTG BT04, WTG BT05, WTG BT06, WTG BT07 ricadono in “Montagna dell’Appennino esterno (MAE)”;
- il Cavidotto max 36 kV, posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, interessa “Montagna su Unità da argillitiche a calcareo-marmose (MOL)”, “Montagna dell’Appennino esterno (MAE)”, “Fondovalle (FON)” e “Montagna silicoclastica (MOS)”;
- la Cabina di consegna max 36 kV ricade in “Montagna silicoclastica (MOS)”;
- l’Impianto di utenza per la connessione e l’Impianto di rete per la connessione interessano “Montagna silicoclastica (MOS)” e “Montagna dell’Appennino esterno (MAE)”.

### **Invariante II – Caratteri ecosistemici del paesaggio**

I caratteri ecosistemici del paesaggio costituiscono la struttura biotica dei paesaggi toscani. Questi caratteri definiscono nel loro insieme un ricco eco-mosaico, ove le matrici dominanti risultano prevalentemente forestali o agricole, cui si associano elevati livelli di biodiversità e importanti valori naturalistici.

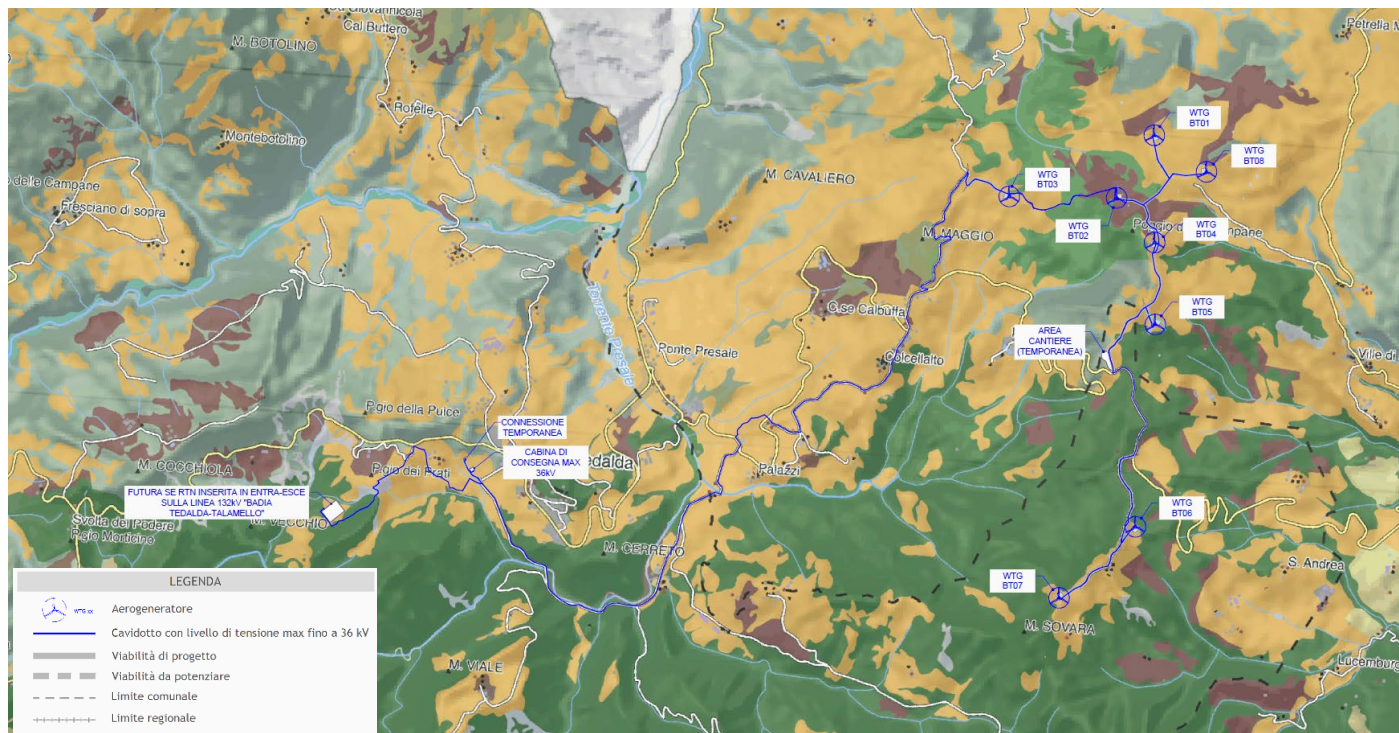




Figura 4 – Invariante II, PIT con valenza di Piano paesaggistico

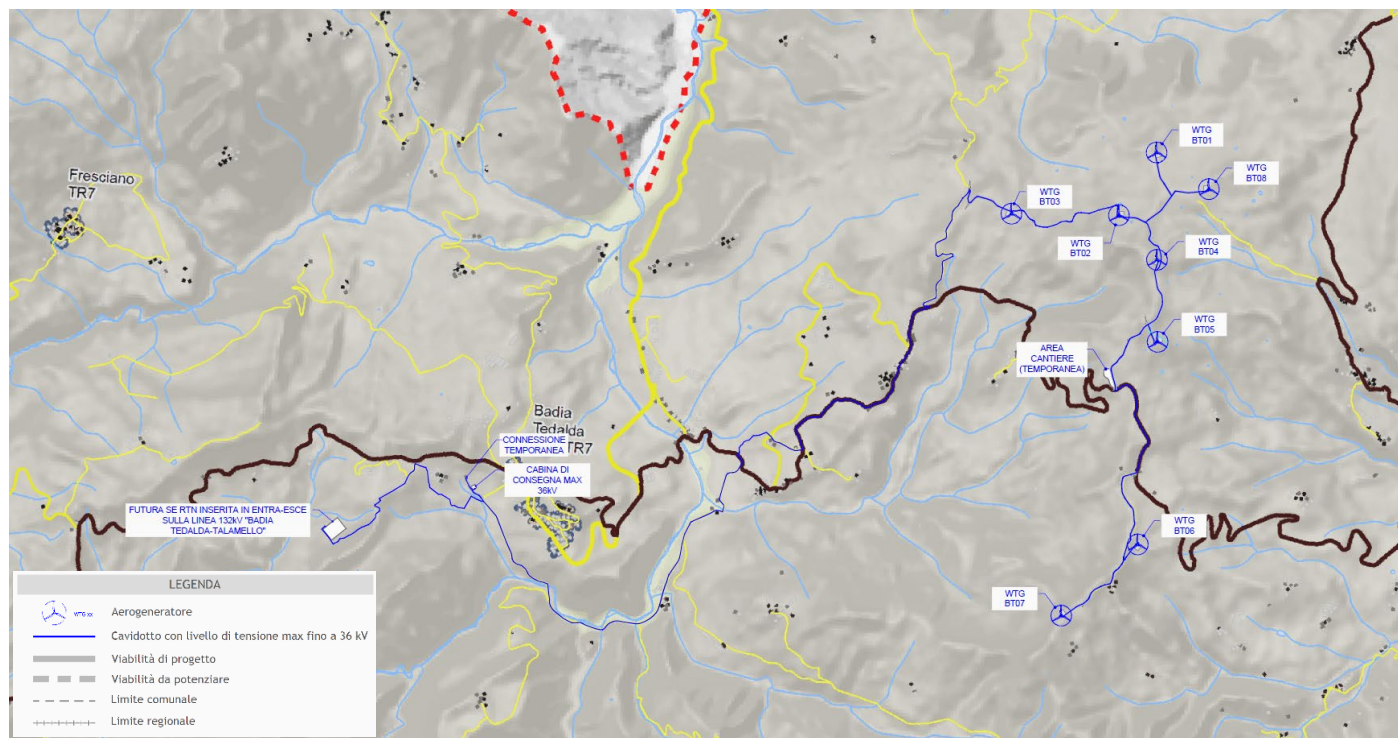
Dalla cartografia sopra riportata si evince quanto segue:

- gli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT03, WTG BT04, WTG BT05, WTG BT06, WTG BT07 e WTG BT08 e la Cabina di consegna max 36 kV ricadono all’interno della rete degli ecosistemi agropastorali ed in particolare in “Nodo degli agroecosistemi”;
- l’aerogeneratore WTG BT02 ricade all’interno della rete degli ecosistemi agropastorali ed in particolare in “Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva”;
- il Cavidotto max 36 kV, posato principalmente al di sotto della viabilità esistente interessa: “Nodo degli agroecosistemi”, “Agroecosistema frammentato in abbandono con ricolonizzazione arborea/arbustiva”, “Nodo primario forestale”, “Nodo secondario forestale”, “Area urbanizzata” e “Corridoio fluviale”;
- l’Impianto di utenza per la connessione interessa “Ambienti rocciosi o calanchivi”, “Nodo primario forestale” e “Nodo degli agroecosistemi”;
- l’Impianto di rete per la connessione ricade in “Nodo degli agroecosistemi”.



### Invariante III – Carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani

Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani costituisce la struttura dominante del paesaggio toscano, risultante dalla sua sedimentazione storica dal periodo etrusco fino alla modernità.



#### Carta del Territorio Urbanizzato

##### edifici

- edifici presenti al 1830
- edifici presenti al 1954
- edifici presenti al 2012

##### confini dell'urbanizzato

- aree ad edificato continuo al 1830
- aree ad edificato continuo al 1954
- aree ad edificato continuo al 2012

##### infrastrutture viarie

- viabilità al 1954 di prima classe (> 8 m)
- viabilità al 1954 di seconda classe (< 8 m, > 6 m)
- viabilità al 1954 di terza classe (< 6 m)
- tracciati viari fondativi (sec. XIX)
- ferrovia
- ferrovia dismessa
- Autostrade - Strade a Grande Comunicazione
- viabilità principale al 2012

#### Classificazione dei morfotipi urbani: i tessuti della città contemporanea

##### TESSUTI URBANI A PREVALENTE FUNZIONE RESIDENZIALE E MISTA

- T.R.1. Tessuto ad isolati chiusi o semichiusi
- T.R.2. Tessuto ad isolati aperti e lotti residenziali isolati
- T.R.3. Tessuto ad isolati aperti e blocchi prevalentemente residenziali
- T.R.4. Tessuto ad isolati aperti e blocchi prevalentemente residenziali di edilizia pianificata
- T.R.5. Tessuto puntiforme
- T.R.6. Tessuto a tipologie miste
- T.R.7. Tessuto sfrangiato di margine

##### TESSUTI URBANI o EXTRAURBANI A PREVALENTE FUNZIONE RESIDENZIALE E MISTA - Frangie periurbane e città diffusa

- T.R.8 Tessuto lineare (a pettine o ramificato) aggregazioni
- T.R.9 Tessuto reticolare o diffuso

##### TESSUTI EXTRAURBANI A PREVALENTE FUNZIONE RESIDENZIALE E MISTA

- T.R.10 Campagna abitata
- T.R.11. Campagna urbanizzata
- T.R.12 Piccoli agglomerati extraurbani

##### TESSUTI DELLA CITTA' PRODUTTIVA E SPECIALISTICA

- T.P.S.1. Tessuto a proliferazione produttiva lineare
- T.P.S.2 Tessuto a piattaforme produttive - commerciali - direzionali
- T.P.S.3. Insule specializzate
- T.P.S.4 Tessuto a piattaforme residenziale e turistico-ricettiva

Figura 5 – Invariante III, PIT con valenza di Piano paesaggistico

Dalla cartografia sopra riportata si evince quanto segue:

- l'Impianto Eolico, costituito da n°8 aerogeneratori, la Cabina di consegna max 36 kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione non interferiscono con il territorio urbanizzato;
- il Cavidotto max 36 kV interessa alcuni tratti di "viabilità principale al 2012" e "tracciati viari fondativi (sec. XIX).

## Invariante IV – Caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani

I caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani presentano caratteri invarianti comuni, come: il rapporto tra sistema insediativo e territorio agricolo, la persistenza dell'infrastruttura rurale e della maglia agraria storica, un mosaico degli usi del suolo caratterizzato dall'alta qualità del paesaggio e della biodiversità diffusa sul territorio.

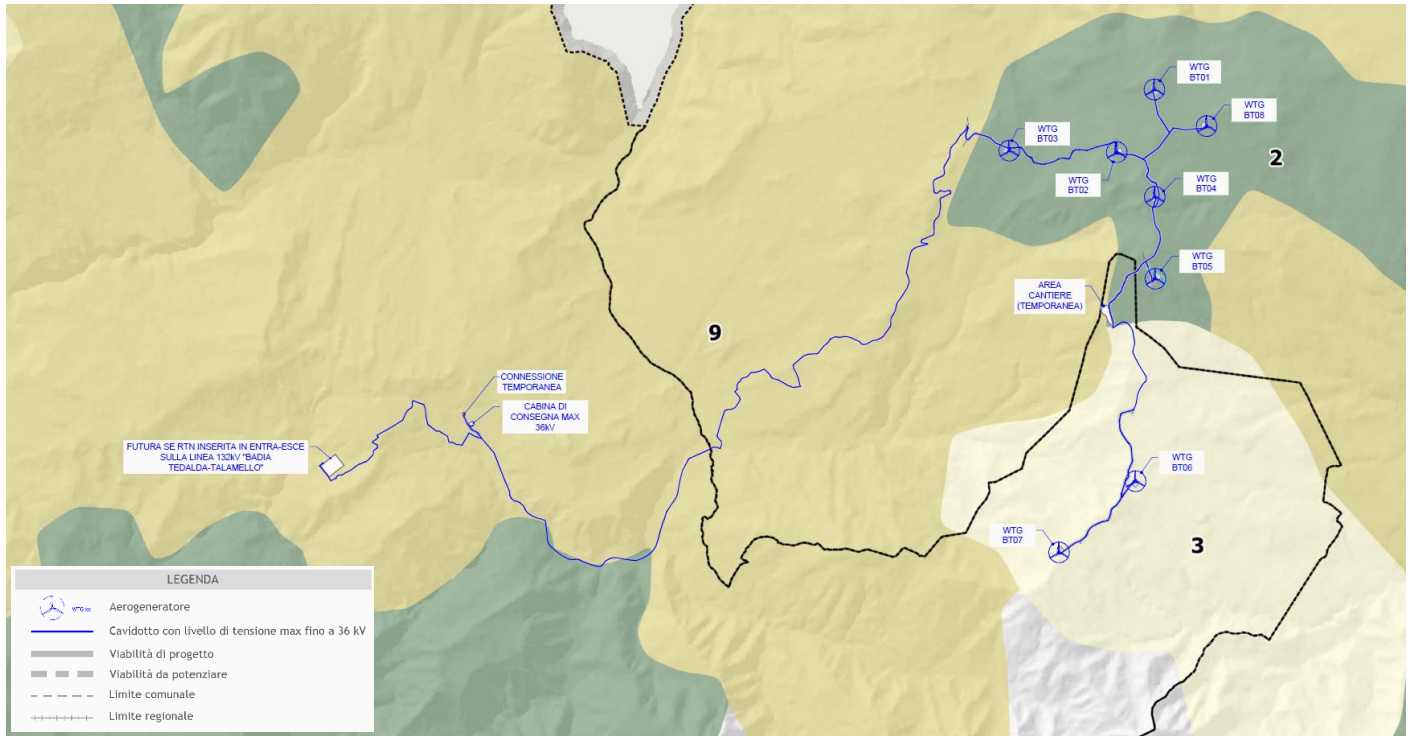




Figura 6 – Invariante IV, PIT con valenza di Piano paesaggistico

Dalla cartografia sopra riportata si evince quanto segue:

- gli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT02, WTG BT03, WTG BT04, WTG BT05 e WTG BT08 ricadono in “morfotipo delle praterie e dei pascoli di media montagna”;
- gli aerogeneratori WTG BT06 e WTG BT07 ricadono in “morfotipo dei seminativi tendenti alla rinaturalizzazione in contesti marginali”;
- il Cavidotto max 36 kV, posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, interessa: “morfotipo delle praterie e dei pascoli di media montagna”, “morfotipo dei seminativi tendenti alla rinaturalizzazione in contesti marginali” e “morfotipo dei campi chiusi a seminativo e a prato di collina e di montagna”;
- la Cabina di consegna max 36 kV, l’Impianto di Utenza per la connessione e l’Impianto di Rete per la connessione ricadono in “morfotipo dei campi chiusi a seminativo e a prato di collina e di montagna”.

## ➤ Beni Paesaggistici

Di seguito si riporta l'individuazione dei beni paesaggistici vincolanti (art.136 – 142 del D. Lgs. 42/2004) presenti a scala di progetto.

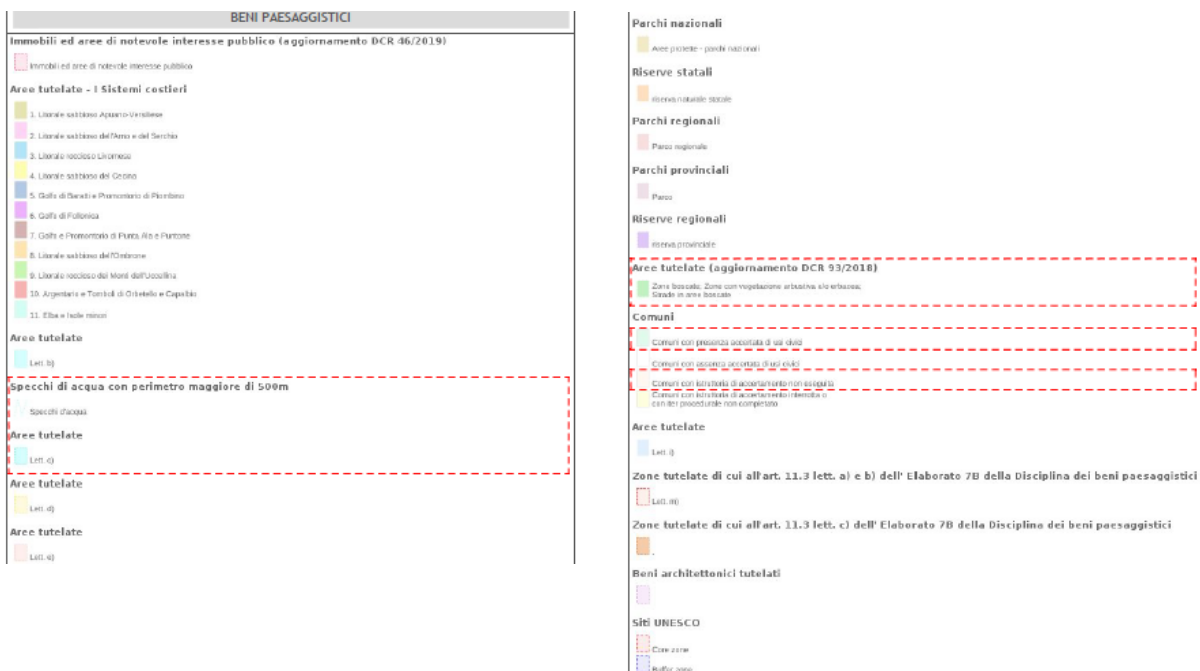
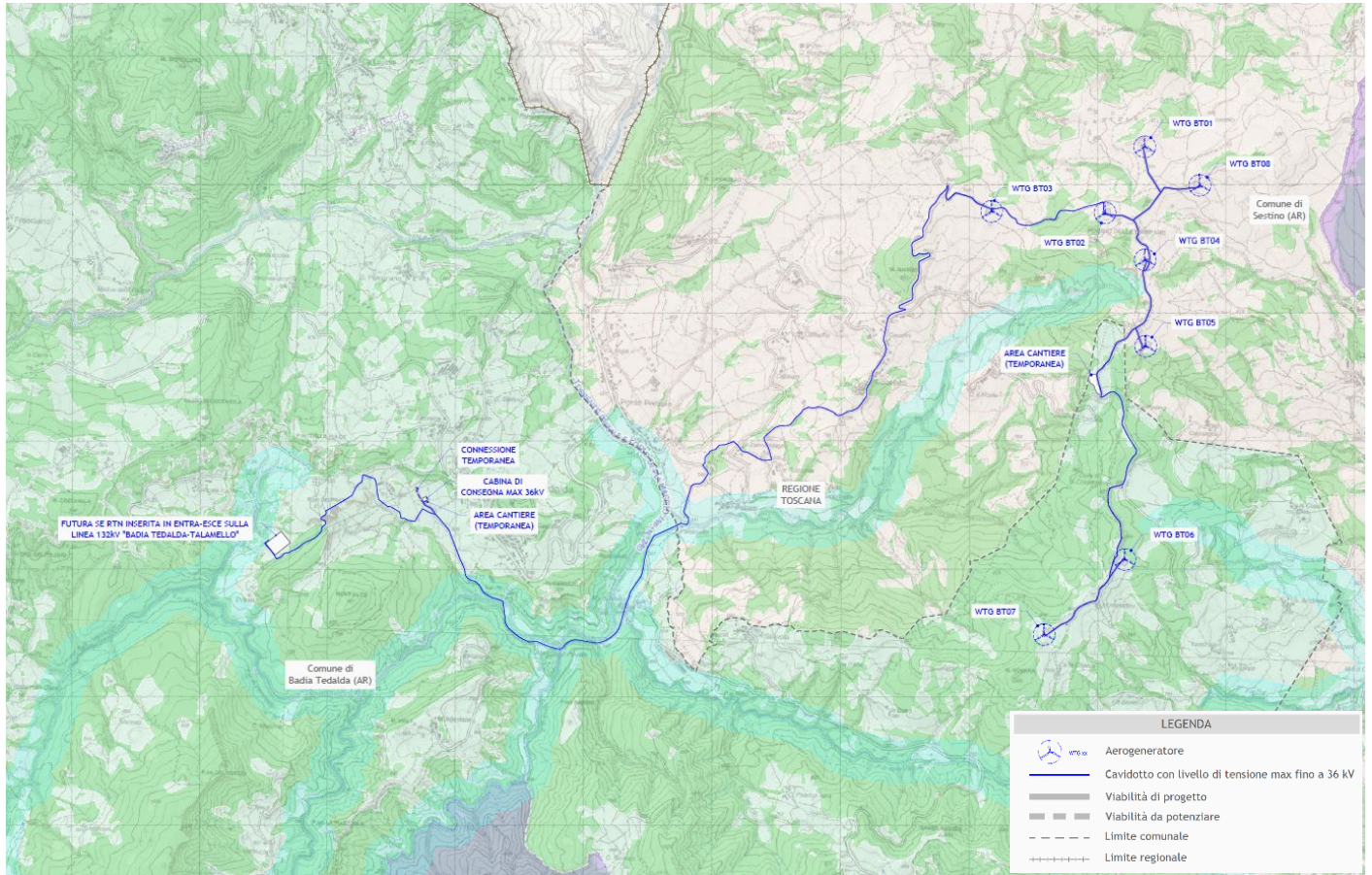


Figura 7 – Beni Paesaggistici, PIT con valenza di Piano paesaggistico

L'Impianto Eolico (costituito da n°8 aerogeneratori e relative piazzole e viabilità di accesso), la Cabina di consegna max 36 kV e l'Impianto di Rete per la connessione non ricadono in aree vincolate ai sensi degli artt.136 – 142 del D. Lgs. 42/2004. Inoltre, non interferisce con i Beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del Codice.

Alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV, lungo il suo percorso, interessano aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142, co.1, del D. Lgs. 42/2004:

- *c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- *g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n.34 del 2018.*

L'Impianto di Utenza per la connessione ed alcuni tratti della viabilità esistente da potenziare interessano aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142, co.1, del D. Lgs. 42/2004:

- *g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n.34 del 2018.*

Per quanto riguarda le aree gravate da usi civici (art.142, co.1, let. h) del D. Lgs. 42/2004), dall'analisi svolta emerge che il comune di Sestino (AR) rientra tra i comuni con istruttoria di accertamento non eseguita, mentre, il comune di Badia Tedalda (AR) rientra tra i comuni con presenza accertata di usi civici.

Dall'*Allegato G* al PIT, riportante l'elenco dei comuni toscani con presenza accertata di usi civici, si evince che l'uso civico del comune di Badia Tedalda fa riferimento alla frazione di Fresciano distante oltre 3 km dall'area di progetto.

Si precisa che è stata redatta la relazione paesaggistica secondo l'art. 1 del D.P.C.M. 12 dicembre 2005, al fine di valutare il corretto inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico.

Tuttavia, per quanto riguarda le aree tutelate ai sensi del D. Lgs. 42/2004, ai sensi del DPR 3 marzo 2017 n.31 sono esclusi dall'autorizzazione paesaggistica gli interventi indicati nell'allegato A;

*Allegato A – Interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica*

*A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, **tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse** o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm".*

In particolare, dall'analisi effettuata nella Relazione Paesaggistica, con riferimento al Cavidotto max 36 kV, si evince quanto segue.

In merito ai corsi d'acqua tutelati, dalla Disciplina dei beni paesaggistici (artt.134 e 157 del Codice), Elaborato 8B del PIT, con riferimento all'art.8, si evince che *le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche e di interesse pubblico), anche finalizzate all'attraversamento del corpo idrico, sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, idrodinamici ed ecosistemici del corpo idrico e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei valori identificativi del Piano Paesaggistico e il minor impatto visivo possibile* (art.8, punto 8.3, let. d).

In corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua (Fosso Fiumicello, Fosso delle Valcelle, Borro Presalino e Torrente Presale e Fosso di Pia Maggio), vista la condizione attuale dell'attraversamento da parte della viabilità esistente, si è ipotizzato di posare il cavidotto max 36 kV in attraversamento alla massicciata stradale esistente. Oltre a non comportare alcuna interferenza con la sezione di deflusso del corpo idrico, e quindi anche con il materiale inerte presente nell'alveo, nell'area di golena esterna e nella fascia di rispetto fluviale, tale tecnica, consente di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinarsi della corrente idraulica.

La relazione idrologica ed idraulica, a cui si rimanda, contiene una descrizione esaustiva della modalità di posa scelta dei cavidotti in corrispondenza dei corsi d'acqua.

- 224313\_D\_R\_0420 Rel idro e idra
- 224313\_D\_D\_0367 Cavidotto max 36 kV

Le interferenze con le superfici boscate da parte dei cavidotti sono, poi, in realtà, in corrispondenza della viabilità esistente, e pertanto il passaggio del cavidotto al di sotto della viabilità non determinerà il taglio di alberi. Il cavidotto sarà posato tramite tecniche non invasive con il ripristino dello stato dei luoghi.

La viabilità da potenziare andrà ad interessare un tracciato stradale già esistente (collegamento tra gli aerogeneratori WTG BT05 e WTG BT06), pertanto, l'adeguamento previsto non andrà a modificare l'assetto morfologico e paesaggistico dell'area interessata; non si prevede un taglio della vegetazione lungo la viabilità prevista.

Pertanto l'intervento risulta consentito, in quanto, non comporta l'alterazione permanente dei valori ecosistemici e paesaggistici come riportato all'art.12, punto 12.3, let. a) del Disciplinare dei beni paesaggistici – Elaborato 8B del PIT.

Per maggiori approfondimenti si rimanda agli elaborati cartografici:

224313\_D\_D\_0226 Vinc PIT

**È stata effettuata la valutazione di compatibilità paesaggistica, tenendo conto delle peculiarità paesaggistiche dell'area, da cui si può evincere che l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio.**

#### **2.2.3.5. Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) - Arezzo**

La Variante Generale al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Arezzo è stata approvata con D.C.P. n.37 del 08/07/2022 e pubblicata sul BURT n° 42 del 19.10.2022.

Il PTC persegue le finalità di sviluppo socio-economico sostenibile e durevole e di uso consapevole delle risorse e del territorio provinciale, attraverso la riduzione dell'impegno di suolo, la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio territoriale, inteso come

bene comune, e l'uguaglianza di diritti all'uso e al godimento del bene stesso, nel rispetto delle esigenze legate alla migliore qualità della vita delle generazioni presenti e future.

Gli Obiettivi Generali di governo del territorio del Piano provinciale sono:

- la tutela del paesaggio, dei beni culturali, del sistema insediativo di antica formazione e delle risorse ecosistemiche, naturali e agro-forestali, nel rispetto della disciplina del PIT/PPR;
- il recepimento dei quadri conoscitivi e il rispetto delle disposizioni sovraordinate in materia di difesa del suolo e prevenzione dei rischi, sia sotto l'aspetto idraulico che geomorfologico;
- la promozione delle attività economiche e il coordinamento e l'organizzazione delle funzioni e delle attrezzature di livello d'area vasta nel rispetto dell'articolazione storica e morfologica del territorio;
- il potenziamento, l'efficientamento e l'interconnessione funzionale del sistema di reti di servizio, delle dotazioni e delle infrastrutture della mobilità e dell'accessibilità, anche di supporto al trasporto pubblico locale;
- il coordinamento degli strumenti di pianificazione comunali ed intercomunali, con specifico riferimento ai contenuti conoscitivi ed interpretativi degli aspetti paesaggistici, ambientali e territoriali.

Il Piano si compone del Quadro Conoscitivo, che tiene conto del sistema di conoscenze prodotto nel primo strumento di pianificazione territoriale provinciale (anno 2000) e dei piani e programmi settoriali sovraordinati e di quelli di proprio competenza; e del Quadro Propositivo articolato in una Parte Statuaria (in conformità e attuazione del PIT/PPR) ed una Parte Strategica (indica le linee progettuali dell'assetto territoriale).

### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Ai fini della verifica di compatibilità con il PTC della provincia di Arezzo, riportata di seguito, si considerano gli elaborati cartografici *QP 03 – Ricognizione Beni Paesaggistici e Aree Protette*, *QP 05 – Invarianti Strutturali*, *QP 07 – Territorio rurale e rete ecologica* e *QP 08 – Assetto del territorio, infrastrutture e rete della mobilità*.

Per ulteriori approfondimenti cartografici si rimanda all'elaborato:

- 224313\_D\_D\_0231 Vinc PTC

### **Ricognizione Beni Paesaggistici e Aree protette (Tav. QP 03 – Parte Statuaria del territorio)**

L'Impianto Eolico (costituito da n°8 aerogeneratori e relative piazzole e viabilità di accesso), la Cabina di consegna max 36 kV e l'Impianto di Rete per la connessione non interessano immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 del D. Lgs. 42/2004) ed aree tutelate per legge (art.142 del D. Lgs. 42/2004).

Alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV, posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, interessano:

- fiumi, torrenti e corsi d'acqua (art.142, co.1, lett. c));
- territori coperti da foreste e da boschi (art.142, co.1, lett. g)).

L'Impianto di Utenza per la connessione ed alcuni tratti della viabilità esistente da potenziare interessano:

- territori coperti da foreste e da boschi (art.142, co.1, lett. g)).

Si rende noto, che il PTC effettua la ricognizione delle disposizioni (obiettivi, direttivi, prescrizioni) con specifico riferimento alla Disciplina dei Beni paesaggistici del PIT/PPR. Pertanto, per le prescrizioni d'uso dei Beni Paesaggistici si trova riscontro nella verifica di compatibilità effettuata per il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (§ 2.2.3.4.).

#### **Patrimonio territoriale provinciale. Invarianti Strutturali (Tav. QP 05 – Parte Statuaria del territorio)**

Gli aerogeneratori interessano la "Matrice agricola", ad eccezione dell'aerogeneratore WTG BT06 il quale ricade "Aggregati storici e relative aree di pertinenza".

Il cavidotto max 36 kV, posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, interessa:

- Matrice agricola;
- Matrice forestale e arbustiva;
- Faggete, castagneti, boschi misti di latifoglie o conifere ad elevata continuità e/o maturità;
- Aggregati storici e relative aree di pertinenza;
- Edifici specialistici di interesse storico e relative aree di pertinenza;
- Fiumi e relative pertinenze morfologiche;
- Emergenze geomorfologiche a carattere areale

La Cabina di consegna max 36 kV e l'Impianto di Rete per la connessione andranno ad interessare la "Matrice agricola";

L'Impianto di Utenza per la connessione interessa:

- Matrice agricola;
- Faggete, castagneti, boschi misti di latifoglie o conifere ad elevata continuità e/o maturità.

Con riferimento all'aerogeneratore WTG BT06, si precisa, che sarà ubicato esterno ai centri abitati senza interferire con particolari elementi storici presenti nell'area. Inoltre, nelle immediate vicinanze dell'aerogeneratore non si riscontra la presenza di beni architettonici tutelati.

È stata redatta la Relazione Paesaggistica secondo l'art.1 del DPCM 12 dicembre 2005, a cui si rimanda (224313\_D\_R\_0381), al fine di valutare il corretto inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico. dal documento si evince che l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio.

Mentre, per quanto riguarda i cavidotti (Cavidotto max 36 kV e Impianto di Utenza per la connessione), si precisa che saranno posati al di sotto di della viabilità esistente o di tracciati stradali esistenti da potenziare, prevedendo il ripristino dello stato dei luoghi. Pertanto, la sua posa in opera non andrà ad alterare e/o modificare la struttura territoriale dell'area.

#### **Territorio rurale e rete ecologica (Tav. QP 07 – Parte Strategica. Strategia dello sviluppo sostenibile)**

L'Impianto Eolico (costituito da n°8 aerogeneratori e relative piazzole e viabilità di accesso), la Cabina di consegna max 36 kV e l'Impianto di Rete per la connessione interessano il "Nodo degli agroecosistemi", l'aerogeneratore WTG BT02 ricade inoltre in "aree con processi di ricolonizzazione arbustiva su pascoli e coltivi".

Il Cavidotto max 36 kV, posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, interessa:



- Nodo degli agroecosistemi;
- Matrice forestale a media connettività;
- Matrice forestale a elevata connettività;
- Nodo forestale primario.

L'Impianto di Utenza per la connessione interessa:

- Nodo degli agroecosistemi;
- Nodo forestale primario.

Il Progetto, non interessa gli "Elementi funzionali e di azione strategica" della Rete Ecologica per i quali il PTC individua le azioni al fine di mitigare ed attenuare le condizioni di fragilità/criticità e tutelare gli elementi di continuità ecologica.

Nelle aree di localizzazione degli aerogeneratori non si individuano emergenze floristiche di rilievo o comparti vegetazionali che facciano presupporre la presenza di alcuno degli habitat di riferimento nella direttiva Habitat. Le alberature interferenti con la realizzazione dell'intervento saranno spostate e ripiantate nelle aree limitrofe più idonee al fine di salvaguardarle.

Il cavidotto sarà interrato tramite tecniche non invasive con ripristino dello stato dei luoghi. Come già emerso, il cavidotto andrà ad interessare principalmente la viabilità esistente e tracciati di viabilità esistenti da potenziare.

#### **Infrastrutture e rete della mobilità (Tav. QP 08 – Parte Strategica. Strategia dello sviluppo sostenibile)**

L'Impianto Eolico (costituito da n°8 aerogeneratori e relative piazzole e viabilità di accesso), la Cabina di consegna max 36 kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione risultano esterni ad aree individuate per la localizzazione di nuove previsioni ferroviarie e viarie ed alla rete della mobilità lenta di fruizione del paesaggio.

Alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV andranno ad interessare la rete escursionistica regionale ed itinerari pedonali, ippovie di interesse regionale e provinciale e direttrici statali primarie e di interesse regionale. La posa del cavidotto sarà realizzata al di sotto della viabilità e tracciati stradali esistenti tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi. La realizzazione dell'opera non andrà ad alterare l'assetto del territorio.

#### **2.2.3.6. Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette**

La Rete Natura 2000 viene istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire la conservazione degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Il recepimento della Direttiva in Italia è avvenuto attraverso il regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), successivamente indicate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE.

Le ZPS sono siti designati a norma dalla Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" concernente alla conservazione degli uccelli selvatici, successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla Direttiva 2009/147/CE. L'IBA (Important Bird Area), sviluppato da BirdLife International (rappresentato in Italia da LIPU), nasce come progetto volto a mirare la protezione e alla conservazione dell'avifauna. Il progetto IBA Europeo è stato concepito come metodo oggettivo e scientifico che potesse compensare alla mancanza di uno strumento tecnico universale per l'individuazione dei siti meritevoli di essere indicati come ZPS.

I SIC e ZSC riguardano lo stesso sito, l'unica distinzione consiste nel livello di protezione. I Siti di Interesse Comunitario vengono identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat" e successivamente designati come Zone Speciali di Conservazione. In Italia l'individuazione dei SIC è di competenza delle Regioni e delle Province Autonome che trasmettono i dati al

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero dopo una verifica trasmette i dati alla Commissione. I SIC, a seguito delle definizioni e delle misure di conservazione, delle specie e degli habitat da parte delle regioni, vengono designati come ZSC con decreto ministeriale adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma. La designazione delle ZSC garantisce l'entrata a pieno regime delle misure di conservazione e una maggiore sicurezza.

La Direttiva Habitat non esclude completamente le attività umane nelle aree che compongono la Rete Natura 2000, ma intende garantire la protezione della natura tenendo conto anche delle esigenze economiche, sociali e culturali locali.

La Regione Toscana, in attuazione delle Direttive europee e della normativa nazionale di recepimento, ha emanato la Legge regionale n 56 del 6 aprile 2000, successivamente abrogata e sostituita con la LR 30/2015 "Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale" dando avvio a una articolata politica di tutela della biodiversità, volta a creare una rete ecologica composta dai SIC, dalle ZPS e dai Siti di Interesse Regionale (SIR), non inclusi nella rete Natura 2000, ma realizzati per rafforzarla, andando a tutelare specie e habitat non di interesse comunitario.

Ad oggi la Rete Natura 2000 toscana, cioè l'insieme di pSIC, SIC, ZSC e ZPS conta ben 158 siti terrestri o marini per una superficie complessiva di circa 774.468 ettari. In particolare i siti terrestri occupano (al netto delle sovrapposizioni tra le diverse tipologie di sito) una superficie di circa 327.000 ettari corrispondenti a circa il 14% dell'intero territorio regionale.

La "Legge Quadro per le aree protette" legge n. 394/1991 ha permesso di procedere in modo organico all'istituzione delle aree protette e al loro funzionamento. La finalità della legge è l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. Le aree protette rappresentano uno strumento indispensabile per lo sviluppo sostenibile in termini di conservazione della biodiversità e di valorizzazione del territorio. L'elenco ufficiale delle aree protette comprende:

- **Parchi Nazionali:** *sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali educativi e ricreativi;*
- **Aree Marine:** *sono costituite da ambienti marini che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono;*
- **Riserve Naturali Statali:** *sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalistiche rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche, il cui interesse sia di rilevanza nazionale;*
- **Parchi e Riserve Regionali:** *sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.*

Il sistema toscano dei parchi e delle aree protette, istituito con LR 49/1995, è attualmente disciplinato dalla LR 30/2015 "Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale". Le aree naturali protette definite dalla LR 49/1995 sono: Parchi, Riserve Naturali e Aree Naturali Protette di Interesse Locale.

Circa il 10 per cento del territorio regionale in Toscana, per una superficie totale di circa 230mila ettari (escluso le aree a mare) è coperto da parchi e aree protette; un patrimonio "verde" di ricchezze naturalistiche e di biodiversità che attrae un numero sempre maggiore di visitatori e che si coniuga perfettamente con quello culturale contribuendo ad una valorizzazione diffusa e capillare del territorio regionale nonché allo sviluppo di un "turismo sostenibile".

Tale sistema, complesso e strategico, risulta così costituito:

- 3 - Parchi nazionali
- 35 - Riserve naturali statali (di cui 28 non ricomprese nei Parchi)

- 3- Parchi regionali
- 2 - Parchi provinciali
- 47 - Riserve naturali regionali
- 53 - Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL)

## VERIFICA DI COMPATIBILITA' DEL PROGETTO

Si riporta di seguito una elaborazione della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo [www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it) (224313\_D\_D\_0234\_00 Vinc NATURA E IBA):

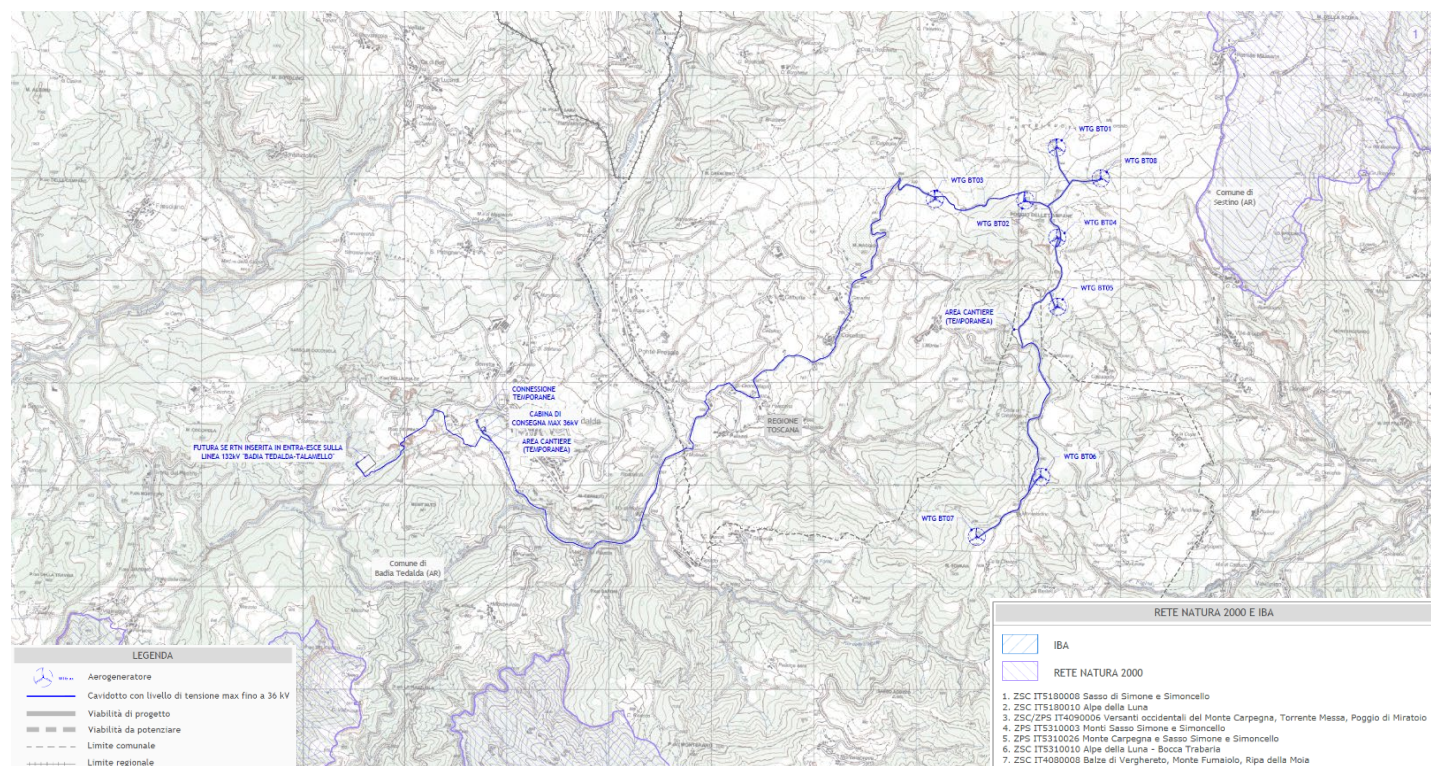


Figura 8 – Stralcio Aree Rete Natura 2000 e IBA, con ubicazione del Progetto

**Dal riscontro effettuato emerge che il sito individuato per la realizzazione del Progetto non ricade in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ed in aree IBA.**

Da un'analisi a larga scala del territorio che circonda l'aria d'intervento, si segnalano, dunque, le seguenti aree Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS):

- ZSC IT5180010 – Alpe della Luna, distante circa 3,6 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT07) e circa 2,3 di km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC IT5310010 - Alpe della Luna - Bocca Trabaria, distante circa 4,4 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT07) e circa 7,2 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC IT5180008 - Sasso di Simone e Simoncello, distante circa 600 m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 7,2 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC/ZPS IT4090006 - Versanti occidentali del Monte Carpegna, Torrente Messa, Poggio di Miratoio, distante circa 2,8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 7,7 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;

- ZPS IT5310026 - Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello, distante circa 4,2 km m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 11,2 km Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC/SIC IT5310003 Monti Sasso Simone e Simoncello, distante circa 3,7 km m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 11 km Cabina di Consegna max 36kV;

Al fine di tener conto delle possibili incidenze negative del Progetto sulle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, tenuto in considerazione della "prossimità" dell'Impianto Eolico (distanza inferiore a 5km) da alcuni siti della Reta Natura 2000 si è redatto uno studio di incidenza, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti:

224313\_D\_R\_0214 Studio di Incidenza

Da tale studio, emerge che la realizzazione del Progetto non comporterà un'incidenza negativa significativa sui siti indirettamente interessati presenti nell'area vasta.

Si riporta di seguito un'elaborazione della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo [www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it), con l'individuazione delle aree naturali protette.



Figura 9 – Stralcio dal sito [www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it) – VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette EUAP

Come è possibile osservare dallo stralcio sopra riportato, **Il Progetto non ricade né all'interno di Parchi e Riserve Naturali.**

Da un'analisi a larga scala del territorio che circonda l'aria d'intervento, si segnalano le seguenti aree naturali protette:

- EUAP0401 "Riserva naturale del Sasso di Simone", distante circa 600m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 7,2 km dalla Cabina di consegna max 36 kV;

- EUAP0969 "Parco naturale regionale del Sasso Simone e Simoncello" distante circa 2,0 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT01) e circa 7,5 km dalla Cabina di consegna max 36 kV;
- EUAP1023 "Riserva naturale dell'Alpe della Luna" distante circa 3,8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT07) e circa 2,2 km dalla Cabina di consegna max 36 kV;

### 2.2.3.7. Oasi WWF

Le 11 Oasi WWF presenti in Toscana sono le seguenti:

- **l'Oasi della Laguna di Orbetello** venne istituita nel 1971, a seguito dello straordinario ritrovamento di pochi anni prima da parte di Fulco Pratesi e Hardy Reichelt di una piccola colonia nidificante di cavaliere d'Italia, una specie considerata estinta nel nostro Paese dall'inizio del secolo scorso. L'Oasi si trova all'interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT51A0026) nel Comune di Orbetello (GR). E' anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT51A0026) e Sito RAMSAR. L'area dell'Oasi, che comprende anche la Riserva Naturale ed il fondo chiuso, è di 870 ettari, ed è inglobata nella più ampia Riserva Naturale regionale (1550ha);
- la storia dell'**Oasi WWF Lago di Burano** è anche la storia dei primi passi del WWF in Italia, essendo stata la prima a nascere nel nostro Paese. La riserva si estende per circa 410 ettari, più altri 600 sottratti all'attività venatoria attraverso l'istituzione di un fondo chiuso in accordo con la proprietà dei terreni, la società SACRA. L'Oasi è situata nella Maremma meridionale tra Ansedonia e Chiarone nel comune di Capalbio (GR). L'Oasi si trova all'interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT51A0031) ed è anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT51A0033) e Sito RAMSAR;
- **Padule Orti-Bottagone** rappresenta una preziosa testimonianza delle passate estese paludi della bassa val di Cornia, scomparse a seguito delle bonifiche. L'Oasi si trova all'interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT5160010) nel Comune di Piombino (LI). E' anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT5160010) e zona RAMSAR. L'area dell'Oasi è di 126 ettari ed è Riserva naturale regionale;
- **Bosco Rocconi** è un esempio dell'impegno del WWF e dei suoi soci e donatori. Nel 1995 con l'Operazione Beniamino per le foreste italiane avvenne il primo acquisto di 130 ettari; successivamente una sottoscrizione di soci storici del WWF consentì di ampliare l'area di altri 4 ha di bosco in località "Le Querciolaie". All'inizio del 2009, infine, grazie alla generosa donazione di una coppia di sposi, è stato possibile acquisire una ulteriore porzione di terreno (5 ha) in una delle zone più selvagge, sovrastante le "Strette dell'Albegna". Dal 1998 l'Oasi è parte della Riserva Naturale Provinciale di Rocconi, compresa nella Zona Speciale di Conservazione (ZSC) e Zona di Protezione Speciale (ZPS) di "Monte Labbro e Alta valle dell'Albegna";
- Rifugio Faunistico **Padule di Bolgheri** "Marchese Mario Incisa della Rocchetta" è un'Oasi Affiliata costituita da coltivi, incolti, prati umidi, bosco allagato a frassino ossifillo, stagni per circa 150 ettari, tombolo costiero e arenile. L'Oasi si trova nel Comune di Castagneto Carducci (LI) si estende per 513 ettari, è uno splendido esempio di ambiente originario dell'alta Maremma. Bolgheri è stata la prima area privata protetta in Italia; dal 1959, su iniziativa del marchese Mario Incisa della Rocchetta, proprietario dell'area, rappresenta un prezioso rifugio faunistico per tante specie animali. E' Zona Speciale di Conservazione e Zona di Protezione Speciale (IT5160004). Inoltre, in base alla Convenzione Internazionale di Ramsar, è Zona Umida di importanza internazionale dal 1977.
- **Oasi WWF di Focognano** è un complesso di 5 bacini lacustri, testimonianza del tipico paesaggio storico della Piana Fiorentina, costituisce un tassello essenziale delle "vie d'acqua" seguite dagli uccelli. L'Oasi si trova all'interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT5140011) nei Comuni di Campi Bisenzio e Firenze. E' anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT5140011). L'intera area si estende per circa 65 ettari;

- **Parco didattico ronchi** realizzato all'interno di un'area litoranea con caratteristiche ambientali originarie, racchiude gli aspetti tipici del bosco costiero retrodunale. L'oasi si trova nel Comune di Massa (MS). L'area, di circa 1,5 ettari, è una passeggiata tra i profumi, i colori e i suoni del bosco mediterraneo lungo il litorale,
- Nell' **WWF Dune di Forte dei Marmi** è ancora possibile ammirare l'antico paesaggio della Versilia precedente allo sviluppo turistico-balneare. L'Oasi si trova nel Comune di Forte dei Marmi (LU). L'area di 3,17 ettari racchiude un piccolo orto botanico impiantato negli anni Settanta dall'Università di Bologna per studiare gli effetti dell'inquinamento sulla vegetazione costiera;
- L'**Oasi di Dune di Tirrenia** nel Parco Regionale Migliarino San Rossore a Massaciuccoli, si estende per 24 ettari e include le dune e il bosco retrodunale. Nata nel 1997 in collaborazione con il Parco Regionale, il Comune e la Provincia di Pisa in una zona del litorale che presenta un rigoglioso sviluppo della macchia mediterranea e del bosco retrodunale, rinati dopo un incendio avvenuto qualche anno prima. Protegge le ultime dune del litorale pisano, alte fino a 12 metri, altrove fortemente alterate dagli stabilimenti balneari;
- L'**Oasi WWF Bosco di Cornacchiaia** è anche Riserva naturale "Cornacchiaia-Ulivo" e Zona Speciale di Conservazione (ZSC IT5170002), situata nel comune di Pisa con una estensione di 89 ettari di bosco planiziale costiero. L'Oasi WWF è nata nel 2008 in collaborazione con il Parco di San Rossore e protegge la parte di foresta del Parco di Migliarino San Rossore Massaciuccoli dove meno incisive sono state le alterazioni da parte dell'uomo e degli animali (ungulati), con sottobosco perfettamente conservato, spesso impenetrabile;
- **Oasi Dynamo**, situata nel cuore della Toscana, nel comune di San Marcello Piteglio, è una riserva naturale affiliata WWF che si estende per oltre mille ettari nel cuore dell'Appennino toscano arrivando a toccare 1100 metri di altitudine. Un tempo riserva di caccia, oggi Oasi Dynamo rappresenta una perfetta sinergia tra conservazione ambientale, divulgazione di una cultura rispettosa dell'ambiente e di pratiche agricole.

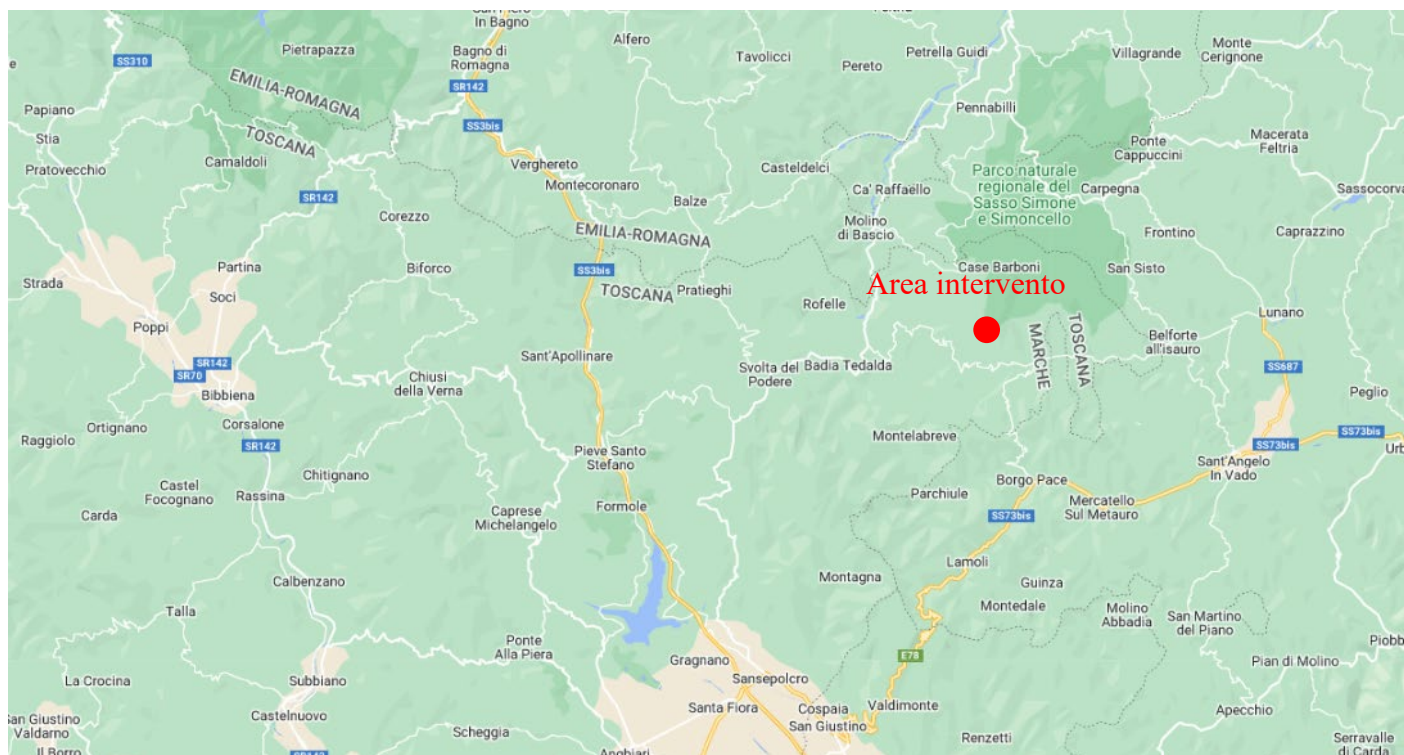


Figura 10 – Stralcio con individuazione delle Oasi WWF sul territorio toscano – Fonte <https://www.wwf.it>

Dal riscontro effettuato sul sito <https://www.wwf.it>, di cui se ne è riportato uno stralcio in Figura, emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto **non ricadono né all'interno delle Oasi WWF, né in prossimità di esse.**

#### **2.2.3.8. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)**

Il legislatore nazionale ha emanato il D.lgs. 49/2010 in attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. Questo ha previsto la suddivisione del territorio nazionale in Distretti Idrografici e, per ciascuno di essi, la predisposizione di un Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

L'area interessata dal Progetto ricade a cavallo di due Autorità Distrettuali: **Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale e Distretto Idrografico del Fiume Po'.**

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere. Il Piano è stato successivamente approvato il 3 marzo 2016, con deliberazione n. 9, dal Comitato istituzionale ed il 27 ottobre 2016 dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 recante "approvazione del piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Centrale".

In data 20 dicembre 2021 con Delibera n.27/2021 la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato l'aggiornamento del PGRA ai sensi degli art.65 e 66 del D.Lgs 152/2006.

Con riferimento al Distretto del Fiume Po', nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015, con deliberazione n.4/2015, è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA). Nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n.2/2016, è stato approvato il PGRA. In data 20 dicembre 2021 con Delibera\_5/2021\_PGRAPo, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato l'aggiornamento del PGRA – Il Ciclo (2021 – 2027) ai sensi degli art.65 e 66 del D.Lgs 152/2006.

#### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

L'area interessata dal Progetto, ricadente nell'UoM ITR111 Regionale Marche, non rientra nella cartografia redatta per l'individuazione delle aree a pericolosità e rischio alluvioni.

Allo stesso modo, l'area ricadente nell'IoM ITI01319 Conca – Marecchia, non risulta interessata dalla perimetrazione delle aree allagabili.

#### **2.2.3.9. Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

**L'area interessata dal Progetto ricade nell'ambito di competenza dell'ex Autorità di Bacino Interregionale Marecchia – Conca.**

Nel territorio dell'Autorità di Bacino (AdB), la pianificazione di bacino è attuata limitatamente al settore dell'assetto Idrogeologico e agli ambiti dei corsi d'acqua, dei versanti e degli abitati in dissesto, attraverso il Piano Straordinario e il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Il P.A.I. è sviluppato per ambiti fisiografici e tematici, è composto da: relazione, allegati, elaborati

cartografici, norme tecniche di attuazione e direttive. A seguito di studi di approfondimento del quadro conoscitivo di riferimento per la pianificazione, sono stati operati aggiornamenti, integrazioni e varianti alla struttura originaria.

In particolare, è stata pubblicata sulla GURI n. 261, del 21 ottobre 2020, la Variante PAI Marecchia-Conca 2016.

All'interno del bacino idrografico de Marecchia-Conca, sono individuate le aree di pericolosità idraulica (alvei, fasce fluviali interessabili da esondazioni) e di pericolosità per instabilità dei versanti (aree in dissesto e suscettibili di dissesto), le aree con elementi in situazioni di rischio idraulico o per instabilità dei versanti (agglomerati urbani, edifici residenziali, insediamenti produttivi, infrastrutture) e le aree destinate agli interventi per la riduzione del rischio idraulico o del rischio per instabilità dei versanti e le fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua ad alta vulnerabilità idrologica. In rapporto ai due distinti ambiti territoriali della rete idrografica e relative fasce di pertinenza e delle aree di pericolosità per instabilità dei versanti, il Piano stralcio è articolato in Piano Stralcio delle fasce fluviali (TIT. II) e Piano Stralcio delle aree di versante in condizione di dissesto (TIT. III).

### VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO

Di seguito si riporta lo stralcio delle aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico dell'autorità interregionale di bacino Marecchia-Conca.

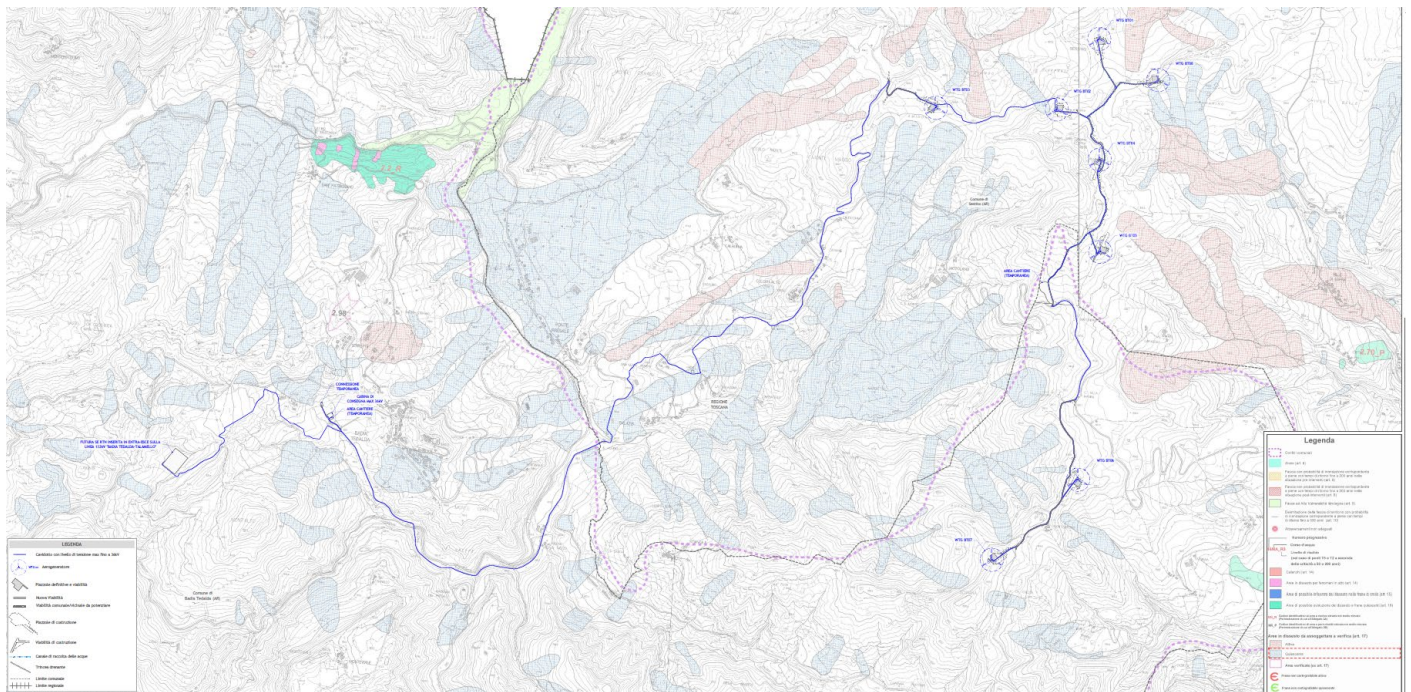


Figura 11 – Stralcio Tavola “Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico” ex Autorità Interregionale di bacino Marecchia - Conca

Il Progetto risulta esterno a “Fasce fluviali” del reticolo idrografico principale e delle relative “Aree a rischio idraulico” ed “Aree di versante in condizione di dissesto”.

Il solo Cavidotto max 36kV attraversa “Aree in dissesto da assoggettare a verifica”, che secondo quanto viene riportato dall’ art. 17 delle Norme Tecniche di attuazione sono quelle *aree nelle quali sono presenti fenomeni di dissesto e di instabilità, attivi o quiescenti da assoggettare a specifica ricognizione e verifica in relazione alla valutazione della pericolosità dei fenomeni di dissesto.*

*Sono fatti salvi gli interventi per la stabilizzazione dei dissesti e **gli interventi relativi a infrastrutture a rete**; la realizzazione degli interventi relativi alle infrastrutture a rete di nuova previsione è subordinata alla realizzazione di interventi sul fenomeno franoso e/o all'adozione di soluzioni tecniche relative alle infrastrutture che non comportino situazioni di rischio in relazione all'opera prevista; il*



*progetto deve essere corredato da una relazione tecnica e da uno studio geologico che dimostrino la compatibilità dell'intervento ed è subordinata al parere vincolante dell'Autorità di bacino distrettuale.*

La scelta del tracciato del Cavidotto max 36kV è condizionata principalmente dal voler sfruttare la viabilità esistente (evitando ulteriori sottrazioni di suolo agricolo/naturale), dal doversi collegare alla rete elettrica nazionale mediante connessione con uno stallo a 36 kV in antenna sulla futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello", così come previsto dalla soluzione tecnica minima generale (STMG) rilasciata dal gestore ed accettata dalla società proponente e dal voler evitare aree caratterizzate da una pericolosità geomorfologica più elevata.

Si evidenzia, comunque, che non si altera la naturale morfologia del terreno in sito e tanto meno la distribuzione delle masse del pendio potenzialmente instabile. Di fatto i movimenti di terra e gli scavi previsti per la realizzazione dei cavidotti sono generalmente di modesta entità, come si può notare dai dettagli costruttivi riportati in allegato.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda alla relazione geologica e geotecnica (224314\_D\_R\_0405).

#### **2.2.3.10. Vincolo idrogeologico**

Il Vincolo Idrogeologico, istituito mediante R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque, ecc. con possibilità di danno pubblico.

A livello regionale, inoltre, è stabilito che "Tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico" (art. 37, c. 1 della L.R. Toscana n. 39/2000 e s.m.i.). Il Regolamento attualmente in vigore è il Testo del regolamento di attuazione della legge regionale forestale emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 agosto 2003, n. 48/R (Regolamento forestale della Toscana), coordinato con decreto del Presidente della Giunta regionale 16 marzo 2010, n. 32/R.

#### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Attraverso la consultazione della banca dati territoriale messa a disposizione, secondo il protocollo WMS (Web Map Service), dalla Regione Toscana (portale Geoscopio) è stato possibile verificare che l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico interferisce con aree sulle quali è cartografato vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923.

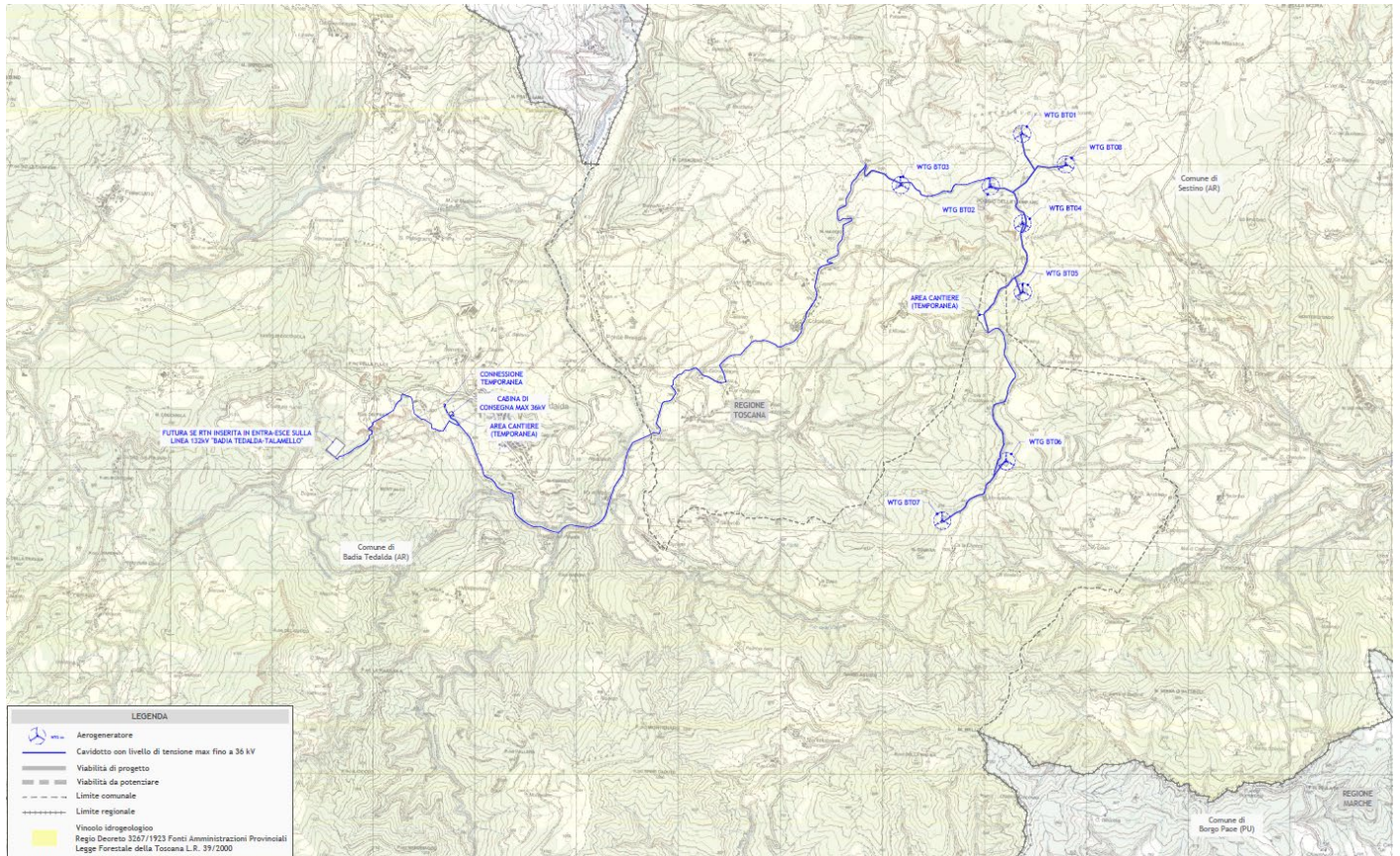


Figura 12 – Stralcio Vincolo Idrogeologico

Si può tuttavia affermare che data l'interferenza con aree sottoposte a vincolo idrogeologico, verrà predisposta in fase autorizzativa la documentazione per lo svincolo idrogeologico, con Ente Competente Comunale.

### 2.2.3.11. Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) costituisce lo strumento di pianificazione regionale e provinciale in materia di acque (previsto già dal D. Lgs. 152/99 e successivamente anche dal D. Lgs. 152/2006) volto alla definizione ed al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, fissati in via generale dalle Direttive Europee (Direttiva 2000/60/CE) e recepite a livello nazionale nel citato Decreto e successive modifiche.

Il decreto stabilisce che le Regioni adottino, entro il dicembre 2003, il Piano di Tutela delle acque a scala di bacino idrografico, quale stralcio del Piano di Bacino di cui alla L. 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

Pur costituendo un Piano Stralcio del Piano di Bacino, il Piano di Tutela delle Acque è tuttavia soggetto a un iter procedurale inverso: è l'Autorità di Bacino infatti, a identificare prima della sua redazione, gli obiettivi di qualità che il Piano deve perseguire e le priorità degli interventi cui lo stesso deve attenersi, attribuendo alla Regione il compito di redigere il documento e, una volta che il Piano è stato predisposto, nuovamente l'Autorità di Bacino verifica la sua conformità agli obiettivi prefissati, esprimendo a tal fine un parere vincolante (art. 44 comma 2 D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).

La Regione Toscana ha rispettato tale disposizione adottando con Decisione di Giunta 22 dicembre 2004, n. 24 il Piano di Tutela delle acque della Toscana sulla base degli obiettivi di qualità ambientale a scala di bacino individuati dall'Autorità di Bacino; il

documento è stato successivamente approvato con Delibera del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n. 6. Con Delibera di Giunta Regionale 11 del 10/1/2017, è stato avviato l'iter di aggiornamento del PTA, procedimento che risulta tuttora in corso.

In particolare, il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D.lgs. 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n. 2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche persegue obiettivi strategici così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi e il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta "direttiva alluvioni" ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente ogni sei anni (2021, 2027).

Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico è un piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'art. 65 del D.lgs. 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche. È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il PTA, la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione. Il PTA garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali.

#### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

La realizzazione dell'impianto eolico non produce alcuna alterazione delle acque superficiali interne e sotterranee ed è coerente con gli obiettivi generali del PTA (Documento preliminare n. 1 del 10-01-2017).

Il Progetto in esame non prevede prelievi e/o scarichi dai corpi idrici e pertanto non interferirà con gli obiettivi di qualità ambientale da rispettare.

#### **2.2.3.12. Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA)**

Il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente (PRQA), previsto dalla L.R. 9/2010 e adottato il 18 Luglio 2018 con delibera consiliare n. 72/2018, è l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue, in accordo con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) e secondo gli indirizzi e le linee strategiche del Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020 (PRS), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e in accordo con il PAER contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

Il piano definisce la strategia complessiva in materia di qualità dell'aria e si articola in obiettivi generali, obiettivi specifici, interventi di risanamento, interventi di miglioramento e prescrizioni.

Gli interventi di risanamento sono rivolti ai comuni critici per quanto riguarda la qualità dell'aria (ex DGR 1182/2015). Gli interventi di miglioramento, se non diversamente specificato, si estendono a tutto il territorio regionale e nelle aree critiche svolgono un ruolo di

risanamento. Le prescrizioni rappresentano "divieti", "limiti", "indirizzi" che ai vari livelli istituzionali vengono introdotti negli strumenti di pianificazione e regolamentazione al fine di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti.

La zonizzazione, adottata con delibera di Giunta regionale n. 964 del 12 ottobre 2015 definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria ed alle quali si applicano le misure gestionali. La classificazione delle zone effettuata secondo i criteri stabiliti dal D.lgs. 155/2010 per la zonizzazione del territorio relativa agli inquinanti indicati all'allegato V del Decreto sono le seguenti:

- Agglomerato Firenze – IT0906
- Zona Prato Pistoia – IT0907
- Zona Valdarno aretino e Valdichiana - IT0910
- Zona costiera - IT0908
- Zona Valdarno pisano e Piana lucchese - IT0909
- Zona collinare Montana – IT0911

Le zone individuate per l'ozono (All. VII e IX del Dlgs. 155/2010) sono invece:

- Agglomerato di Firenze – IT0906
- Zona pianure interne – IT0913
- Zona pianure costiere – IT0912
- Zona collinare Montana – IT0911

Con Deliberazione G.R. Toscana 21/12/2020 si ha l'aggiornamento della classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi della L.R. n. 9/2010 e del D.Lgs. 155/2010. In particolare, si confermano le zone e gli agglomerati in cui risulta suddiviso il territorio regionale ai fini della protezione della salute umana di cui alla DGR n.964/2015 e si approva la classificazione delle zone e dell'agglomerato della Regione Toscana di cui all'allegato A) che sostituisce quanto contenuto nella DGR n.964/2015.

### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

L'area individuata per la realizzazione dell'Impianto Eolico ricadente nel territorio comunale di Sestino (AR) e Badia Tedalda (AR) entra a far parte della Zona collinare montana – IT0911. Questa zona copre una superficie superiore ai 2/3 del territorio regionale e presenta, oltre al dato orografico, elementi caratterizzanti, relativi alle modeste pressioni presenti sul territorio, che la distinguono ed identificano come zona. Risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali. In questa zona si distingue un capoluogo toscano, Siena, e le due aree geotermiche del Monte Amiata e delle Colline Metallifere che presentano caratteristiche di disomogeneità rispetto al resto dell'area.

Nelle aree geotermiche risulta opportuno il monitoraggio di alcuni inquinanti specifici normati dal nuovo decreto come l'Arsenico ed altri non regolamentati come l'H<sub>2</sub>S.

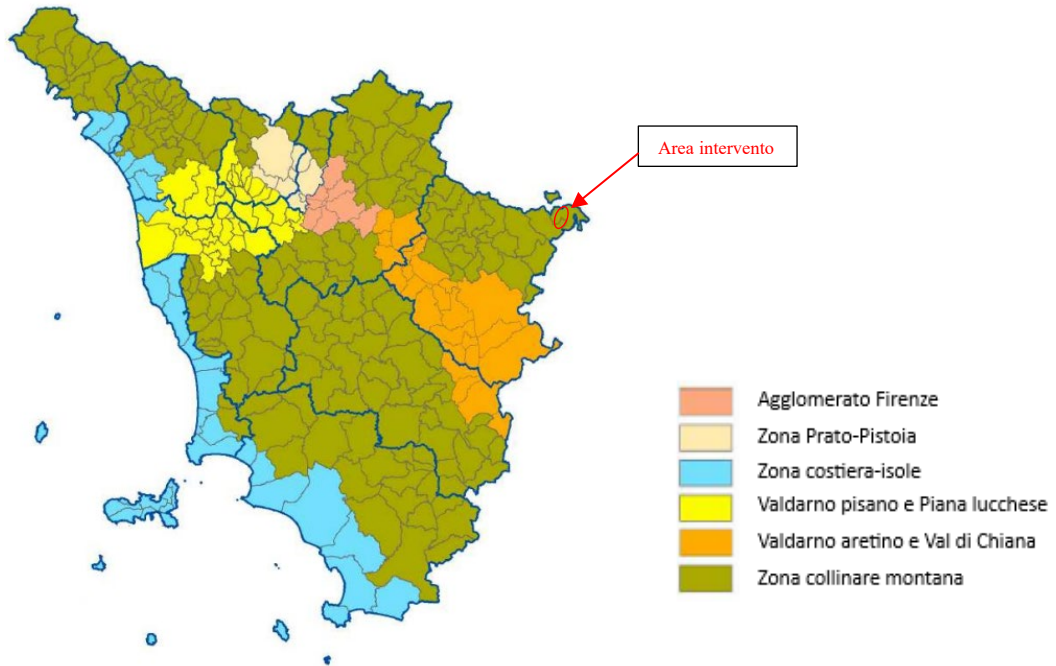


Figura 13 – Zonizzazione inquinanti Allegato V

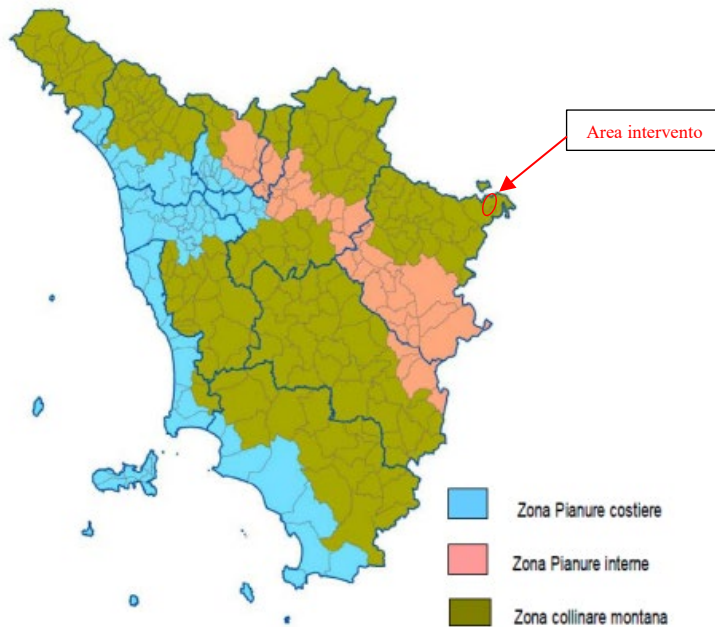


Figura 14 – Zonizzazione ozono

Nel caso in esame, trattandosi di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica non risulta in contrasto con quanto definito Piano di Risanamento della Qualità. Anzi, la produzione di energia con fonti rinnovabili consente di risparmiare

**in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale.**

### **2.2.3.13. Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC)**

L'ENAC è un ente pubblico non economico dotato di autonomia regolamentare, organizzativa, amministrativa, patrimoniale, contabile e finanziaria. L'Ente, agisce come autorità unica di regolazione tecnica, certificazione, vigilanza e controllo nel settore dell'aviazione civile in Italia nel rispetto dei poteri derivanti dal Codice della Navigazione. In particolare provvede ai seguenti compiti:

- regolamentazione tecnica ed attività ispettiva, sanzionatoria, di certificazione, di autorizzazione, di coordinamento e di controllo, nonché tenuta dei registri e degli albi nelle materie di competenza;
- razionalizzazione e modifica delle procedure attinenti ai servizi aeroportuali, secondo la normativa vigente ed in relazione ai compiti di garanzia, di indirizzo e programmazione esercitati;
- attività di coordinamento con l'Ente nazionale di assistenza al volo e con l'Aeronautica militare, nell'ambito delle rispettive competenze per le attività di assistenza al volo;
- rapporti con enti, società ed organismi nazionali ed internazionali che operano nel settore dell'aviazione civile e rappresentanza presso gli organismi internazionali, anche su delega del Ministro dei trasporti e della navigazione;
- istruttoria degli atti concernenti tariffe, tasse e diritti aeroportuali per l'adozione dei conseguenti provvedimenti del Ministro dei trasporti e della navigazione;
- definizione e controllo dei parametri di qualità dei servizi aeroportuali e di trasporto aereo nei limiti previsti dal regolamento di cui all'articolo 10, comma 13, della legge 24 dicembre 1993, n. 537;
- regolamentazione, esame e valutazione dei piani regolatori aeroportuali, dei programmi di intervento e dei piani di investimento aeroportuale, nonché eventuale partecipazione all'attività di gestione degli aeroporti di preminente interesse turistico e sociale, ovvero strategico-economico.

L'ENAC dispone del "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti", il quale è stato elaborato sulla base degli standard e raccomandazioni di cui all'emendamento n.4 dell'Annesso 14 ICAO, vol. 1, terza edizione. Tale emendamento ha introdotto la "certificazione dell'aeroporto" e il "sistema di gestione della sicurezza" (Safety Management System – SMS).

Il Regolamento si applica agli aeroporti sui quali si svolge trasporto aereo commerciale con velivoli di massa al decollo superiore a 5.700 kg o con 10 o più posti passeggeri.

Per valutare l'impatto di ogni ostacolo esistente o previsto all'interno del sedime aeroportuale o nelle sue vicinanze, vengono definite particolari superfici di rispetto degli ostacoli in relazione al tipo di pista ed all'uso che se ne vuol fare. Il regolamento definisce le superfici di rispetto ostacoli e descrive le azioni da intraprendere nel caso di oggetti che forino dette superfici. Le superfici di delimitazione degli ostacoli sono:

- Superficie di salita al decollo;
- Superficie di avvicinamento;
- Superficie di transizione;
- Superficie orizzontale interna;
- Superficie conica;
- Superficie orizzontale esterna;

- Zona libera da ostacoli

Al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, l'Ente, individua le zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le relative limitazioni. Le zone da sottoporre a vincolo e le relative limitazioni sono riportate in apposite mappe alla cui redazione provvede il gestore aeroportuale nell'ambito dei compiti di cui al certificato di aeroporto. Gli Enti Locali, nell'esercizio delle proprie competenze in ordine di programmazione ed al governo del territorio, adeguano i propri strumenti di pianificazione alle prescrizioni delle mappe di vincolo.

Per limitare il numero delle istanze di valutazione ai solo casi di effettivo interesse, sono stati definiti i criteri con i quali selezionare i nuovi impianti/manufatti da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'ENAC alla fine della salvaguardia delle operazioni aeree civili. Sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione i nuovi impianti/manufatti e strutture che risultano:

- a) interferire con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
- b) prossimi ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- c) prossimi ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- d) di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
- e) interferire con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR;
- f) costituire, per la loro particolarità opere speciali – potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.).

Posto il principio generale che le superfici di limitazione ostacoli sono di natura permanente, in quanto devono salvaguardare non solo le operazioni al momento esistenti ma anche quelle connesse ai potenziali sviluppi dell'aeroporto, nella scelta dell'ubicazione dei parchi eolici sono da tenere presenti le condizioni di seguito riportate.

#### Condizioni di incompatibilità assoluta:

- nelle aree all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z. Aerodrome Traffic Zone);
- nelle aree sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S. Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface).

Esternamente alle aree di cui ai punti precedenti, ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purché di altezza inferiore al limite della predetta superficie.

Al di fuori delle condizioni predette, ovvero oltre i limiti determinanti dall'impronta della superficie OHS, rimane invariata l'attuale procedura che prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere di ENAC.

#### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Il Progetto per la realizzazione del parco eolico ricade al di fuori delle aree di incompatibilità assoluta (ATZ, TOCS) ed al di fuori della OHS.

Pertanto, il Progetto non rientra tra le condizioni di incompatibilità e di limitazione previste per gli impianti eolici, ricadenti in prossimità di aeroporti.

Al di fuori delle condizioni predette, rimane invariata l'attuale procedura che prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere di ENAC.

Si procederà, pertanto, alla richiesta del parere di compatibilità aeroportuale/aeronautica.

#### 2.2.3.14. Piano di Zonizzazione Acustica Comunale

Lo studio delle problematiche connesse con l'inquinamento acustico è stato sviluppato solo di recente.

La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico, Legge n.447 del 26/10/1995 all'art. 2 definisce l'inquinamento acustico come segue:  
*"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le normali funzioni degli ambienti stessi".*

L'inquinamento acustico può causare nel tempo problemi psicologici, di pressione e di stress alle persone che ne sono continuamente sottoposte. Le cause dell'inquinamento acustico possono essere: stabilimenti industriali, cantieri, aeroporti, autostrade, manifestazioni sonore condotte all'aperto.

Gli effetti del rumore sull'uomo sono molteplici e possono essere distinti in:

- effetti di danno (alterazione non reversibile o solo parzialmente reversibile di un organo o di un sistema, obiettivabile da un punto di vista clinico e/o anatomopatologico);
- effetti di disturbo, associati all'alterazione temporanea di un organo o di un sistema;
- annoyance (sensazione di scontento o di fastidio generico, spesso influenzata oltre che dalla specifica sensibilità del soggetto, da altri fattori esterni quali esposizione, etc.).

L'esigenza di tutelare il benessere pubblico dallo stress acustico urbano è stata garantita da una legge dello Stato (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 marzo 1991), che impone ai Comuni di suddividere il proprio territorio in classi acustiche, in funzione della destinazione d'uso delle varie aree (residenziali, industriali, ecc.) stabilendo, per ciascuna classe, i limiti delle emissioni sonore tollerabili.

Il DPCM 14/11/97, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, ha poi determinato i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge.

I valori limite delle emissioni ed immissioni sonore delle sorgenti fisse sono indicati rispettivamente nella tabella B e C del D.P.C.M. 14/11/1997 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio e dal tempo di riferimento nel quale viene condotta l'analisi. È necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

L'Impianto Eolico, costituito da n°8 aerogeneratori, ricade nel comune di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR).

Il comune di Badia Tedalda ha approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 15/06/2005 il Piano Comunale di Classificazione Acustica e pertanto si applicano i valori limiti di immissione e di emissione delle Tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997. Stesso discorso vale per il comune di Sestino il quale ha adottato il Piano Comunale con Delibera di Consiglio Comunale n. 16 del 23/04/2005.



Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1 - Tabelle B/C D.P.C.M. del 14 novembre 1997 – Valori limite assoluti di emissioni/immissione – Leq in dB(A) (Artt. 2-3)

L'area di ubicazione degli aerogeneratori ricade, secondo quanto previsto dai Piani comunali di classificazione acustica, in classe acustica II – Aree prevalentemente residenziali.

Si rende noto che per i ricettori residenziali individuati si applicano i limiti sia per la Classe II [55 dB(A) e 45 dB(A)] che per la Classe III [60 dB(A) e 50 dB(A)].

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce, art. n° 4, anche i valori assoluti di soglia negli ambienti abitativi sotto i quali non si applicano i valori limite differenziali d'immissione.

Per il periodo notturno sono:

- 25 dB(A) a finestre chiuse;
- 40 dB(A) a finestre aperte.

Per il periodo diurno sono:

- 35 dB(A) a finestre chiuse;
- 50 dB(A) a finestre aperte.

Nel caso in cui si verifica il superamento di tali limiti, i valori limite differenziali non dovranno superare:

- 3 dB(A) di notte;

- 5 dB(A) di giorno.

La struttura dei decreti attuativi della Legge Quadro prevede che il controllo debba essere effettuato a due livelli:

- Verifica dei limiti assoluti (immissione, emissione);
- Verifica dei limiti differenziali di immissione.

### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Nell'ambito dell'Impianto eolico, le attività rumorose associate alla fase d'esercizio possono essere ricondotte essenzialmente all'operatività degli aerogeneratori.

In particolare, il rumore emesso ha due diverse origini:

- l'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento ed in tal caso il rumore aerodinamico associato può essere minimizzato in sede di progettazione e realizzazione delle pale;
- di tipo meccanico, da parte del generatore elettrico e degli aerotermini di raffreddamento e anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore che viene peraltro circoscritto il più possibile nella navicella con l'impiego di materiali isolanti.

La distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori ed il parco eolico dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente, nonché dalla taglia della struttura da realizzare.

La descrizione dell'impatto acustico generato dall'impianto è approfondita nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda:

224313\_D\_R\_0399 Relazione previsionale di impatto acustico

In particolare, al fine di simulare l'impatto acustico delle pale eoliche sull'ambiente sono stati effettuati rilevamenti fonometrici ante operam per individuare il rumore di fondo presente prima dell'installazione del parco eolico. Successivamente è stata effettuata una previsione dell'alterazione del campo sonoro prodotto dall'impianto in progetto.

Dall'analisi svolta nello specifico documento tecnico si evince quanto segue:

- i Limiti di Emissione per i periodi diurno e notturno di 50 dB(A) e 40 dB(A) sono applicabili e rispettati sia per la Classe II e sia per la Classe III ai ricettori e nelle aree a loro limitrofe;
- il livello assoluto di immissione è inferiore ai limiti applicabili di zona. I limiti differenziali sono rispettati o non sono applicabili ai sensi dell'art.4 comma 2 del DPCM del 14.11.1997.

**Pertanto alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che la realizzazione dell'impianto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento.**

#### **2.2.3.15. Strumenti Urbanistici dei Comuni Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR).**

L'Impianto eolico, costituito da n. 8 aerogeneratori, ricade nel territorio comunale di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Badia Tedalda e Sestino, collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 36 kV in antenna sulla futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN, inserita in entra-esce sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello".

Il comune di Badia Tedalda, con Delibera di Consiglio Comunale n. 48 del 25/11/2000 ha approvato definitivamente il Piano Strutturale con Delibera CC n.27 del 30.04.2003 il relativo Regolamento Urbanistico.

Nel comune di Sestino, vige il Piano Strutturale Intercomunale.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai seguenti elaborati di progetto:

- 224313\_D\_D 0221 Reg Urbanistico

### **VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

Parte dell'area di intervento (aerogeneratori WTG BT07 e WTG BT06) per la realizzazione dell'Impianto Eolico, secondo lo strumento urbanistico vigente nel comune di Badia Tedalda, ricade in aree a esclusiva e prevalente funzione agricola, in particolare in "coltivi collinari e montani a querce fitte e rade a campi chiusi e coltivi abbandonati da recuperare". Stesso discorso vale per la Cabina di consegna max 36 kV e per l'Impianto di Rete per la connessione.

L'impianto di Utenza per la connessione interessa:

- coltivi collinari e montani a querce fitte e rade a campi chiusi e coltivi abbandonati da recuperare;
- emergenze geologiche;
- viabilità storica.

Il Cavidotto sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi. In merito alla viabilità storica presente in sito, dalla Relazione Archeologica (224313\_D\_R\_0470) si evince un potenziale archeologico medio attribuito all'area ed una invasività media dell'opera in progetto.

Gli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT02, WTG BT03, WTG BT04, WTG BT05 e WTG BT08, ricadenti nel comune di Sestino, interessano aree agricole.

**Ai sensi dell'art 12 del Decreto Legislativo n° 387/ 03 si precisa quanto segue:**

*1. Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono **di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.***

*7. Gli impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche **in zone classificate agricole** dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14.*

**Pertanto, l'area risulta idonea all'installazione di impianti eolici e più in generale di impianti da fonti rinnovabili.**

### 2.2.4.1. Sintesi del rapporto tra il Progetto e gli strumenti di pianificazione

La Tabella riassume sinteticamente il rapporto tra il progetto e gli strumenti di programmazione e pianificazione analizzati.

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Pianificazione Energetica europea e nazionale (SEN, PNIEC e PNNR)	Le pianificazioni contengono il programma di azioni in ambito energetico previsto dalla Comunità Europea e dall'Italia	Il progetto risulta perfettamente coerente con le strategie della politica energetica europea e nazionale, in quanto prevede una produzione di energia da fonte inesauribile e rinnovabile e con emissioni nulle di CO2 in atmosfera, con conseguenti benefici ambientali e con un sensibile contributo al raggiungimento delle quote di capacità installata ed energia prodotta sia dal PNIEC sia dalla SEN.

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
<p>Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)</p>	<p>Strumento per la programmazione ambientale ed energetica regionale, contenente misure riguardanti tutte le matrici ambientali ed energetiche con particolare attenzione rispetto al tema dei cambiamenti climatici.</p>	<p>Con riferimento all'Allegato 1 alla Scheda A3 del PAER in merito all'individuazione delle aree non idonee all'installazione di Impianti Eolici, si evince che il solo aerogeneratore WTG BT06 ricade in "aree di valore estetico percettivo la cui immagine è storicizzata, ricadenti all'interno di coni e bacini visivi". Si rende noto, che per l'individuazione delle suddette aree di valore estetico-percettivo si è fatto riferimento alla perimetrazione determinata per gli impianti fotovoltaici a terra (L.R. 11/2011).</p> <p>Secondo le Linee Guida Nazionali (DM 10/09/2010) l'individuazione delle aree non idonee non deve configurarsi come un divieto ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio. Le aree non idonee, pertanto, costituiscono una sorta di quadro e riepilogo delle vincolistiche a tutela del paesaggio e dell'ambiente.</p> <p>A tal proposito, si precisa, l'analisi degli impatti del Progetto su dette aree non idonee viene effettuata nell'Analisi della compatibilità dell'opera (Capitolo 4 della presente), supportata da alcune documentazioni specialistiche, quale ad esempio la Relazione Paesaggistica.</p>

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
<p>Linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili</p>	<p>Sono elencati i criteri per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e gli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio per gli impianti eolici</p>	<p>Con riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 3 del D.M. 10/09/10 in merito alle aree e siti non idonei, si precisa che la Regione Toscana si è dotata di un Piano Ambientale ed Energetico Regionale dove ha previsto l'individuazione delle aree non idonee agli Impianti Eolici, seguendo i criteri dettati dal D.M. in esame. Pertanto si rimanda all'analisi di tali linee guida per l'analisi di compatibilità del Progetto con le aree non idonee.</p> <p>Con riferimento all'Allegato 4 contenente gli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio si evidenzia che sono state introdotte modeste variazioni delle distanze (punto 3.2 lett. n) tra gli aerogeneratori di progetto, sia per garantire il rispetto dei requisiti di distanza ed evitare le aree interessate da vincoli ostativi, sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente.</p> <p>Gli aerogeneratori si trovano a distanze maggiori di 200 m da unità abitative regolarmente censite, sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali.</p>

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
<p>Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza di Piano Paesaggistico</p>	<p>Il PIT costituisce lo strumento territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici, unitamente al riconoscimento, alla gestione, alla salvaguardia, alla valorizzazione e alla riqualificazione del patrimonio territoriale della Regione.</p>	<p>Con riferimento ai Beni Paesaggistici (art. 134 del D. Lgs. 42/2004) individuati dal Piano, l'Impianto Eolico e la Cabina di consegna max 36 kV e l'Impianto di Rete per la connessione non interessano aree vincolate ai sensi del Codice.</p> <p>Alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV interessa aree tutelate ai sensi dell'art.142, co.1, lett. c), g) del D. Lgs. 42/2004. In corrispondenza dei corsi d'acqua, la posa del cavidotto non comporterà alcuna interferenza con il deflusso del corpo idrico. L'interferenza con le superfici boscate, in realtà sono in corrispondenza della viabilità esistente, pertanto la realizzazione del cavidotto non determinerà il taglio di alberi. Il cavidotto sarà posato tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi.</p> <p>L'Impianto di Utenza per la connessione ed alcuni tratti della nuova viabilità esistente da potenziare interessano aree tutelate ai sensi dell'art.142, co.1, lett. g) del D. Lgs. 42/2004. La viabilità da potenziare andrà ad interessare un tracciato stradale già esistente, pertanto l'adeguamento previsto non andrà a modificare l'assetto morfologico e paesaggistico dell'area; non si prevede un taglio della vegetazione lungo la viabilità prevista. Per quanto riguarda l'Impianto di Utenza per la connessione valgono le stesse considerazioni del Cavidotto max 36 kV.</p> <p>Per quanto riguarda le aree gravate da usi civici (art.142, co.1, let. h) del D. Lgs. 42/2004), dall'analisi svolta emerge che il comune di Sestino (AR) rientra tra i comuni con istruttoria di accertamento non eseguita, mentre, il comune di Badia Tedalda (AR) rientra tra i comuni con presenza accertata di usi civici. Dall'Allegato G al PIT, riportante l'elenco dei comuni toscani con presenza accertata di usi civici, si evince che l'uso civico del comune di Badia Tedalda fa riferimento alla frazione di Fresciano distante oltre 3 km dall'area di progetto.</p> <p>È stata effettuata la valutazione di compatibilità paesaggistica, tenendo conto delle peculiarità paesaggistiche dell'area, da cui si può evincere che l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio.</p>

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) Arezzo	Il Piano si configura come piano territoriale e strumento di programmazione, anche socio economica, della provincia di Arezzo. Il PTC, conforme e adeguato al PIT/PPR, concorre alla tutela del paesaggio regionale e di quello provinciale.	Il Piano effettua la ricognizione delle disposizioni con riferimento alla Disciplina dei Beni Paesaggistici del PIT/PPR. Pertanto, per le prescrizioni d'suo dei Beni Paesaggistici presenti a scala di Progetto si trova riscontro nella verifica di compatibilità effettuata per il PIT. In merito alla consultazione degli elaborati cartografici del PTC, si precisa che: il Progetto sarà ubicato esterno ai centri abitati senza interferire con particolari elementi storici presenti nell'area; nelle immediate vicinanze dell'intervento non si riscontra la presenza di beni architettonici tutelati. Inoltre, il progetto non interessa elementi funzionali e di azione strategica della Rete Ecologica per il quale il Piano individua azioni di tutela. Il Cavidotto sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi. È stata effettuata la valutazione di compatibilità paesaggistica da cui si può evincere che l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.
Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000, IBA ed Aree Naturali Protette	La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia d'intervento dell'Unione Europea per la salvaguardia degli habitat e delle specie di flora e fauna. La legge n. 394/91 Legge Quadro sulle aree Protette definisce la classificazione delle aree naturali protette ed istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette.	Il Progetto non ricade in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e IBA, ed in nessuna Area Naturale Protetta. Nell'area vasta (buffer 5km), sono, poi state segnalate delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, IBA, Parchi e Riserve Naturali. Al fine di tener conto delle possibili incidenze negative del Progetto sulle aree appartenenti alla Rete Natura 2000, tenuto in considerazione della "prossimità" dell'Impianto Eolico (distanza inferiore a 5km) da alcuni siti della Rete Natura 2000, si è redatto uno studio di incidenza, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti: 224313_D_R_0214 Studio di Incidenza Da tale studio, emerge che la realizzazione del Progetto non comporterà un'incidenza negativa significativa sui siti indirettamente interessati presenti nell'area vasta.
Oasi WWF	Nella Regione Toscana sono presenti n°11 Oasi WWF.	Le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono né all'interno delle OASI WWF, né in prossimità di esse.
Piani Stralcio di Bacino dell'ex Autorità di Bacino Interregionale Marecchia - Conca	I Piani identificano le aree di pericolosità idraulica e di pericolosità per instabilità dei versanti, le aree con elementi in situazioni di rischio idraulico o per instabilità dei versanti e le aree destinate agli interventi per la riduzione del rischio idraulico o del rischio per instabilità dei versanti e le fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua ad alta vulnerabilità idrologica.	Il Progetto risulta esterno a "Fasce fluviali" del reticolo idrografico principale e delle relative "Aree a rischio idraulico" ed "Aree di versante in condizione di dissesto". Il solo Cavidotto max 36kV attraversa "Aree in dissesto da assoggettare a verifica". La scelta del tracciato del cavidotto è condizionata principalmente dal voler sfruttare la viabilità esistente. La realizzazione dell'intervento non andrà ad alterare la morfologia del terreno e tanto meno la distribuzione delle masse del pendio potenzialmente instabile. I movimenti terra e gli scavi sono generalmente di modesta entità. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione geologica e geotecnica (224314_D_R_0405).



Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Vincolo idrogeologico	<p>Il riferimento normativo è l'art. 1 del R.D. 30.12.1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" che stabilisce quali terreni sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici e le procedure da seguire nel caso di interventi di trasformazione dei terreni.</p> <p>A livello regionale, Il Regolamento attualmente in vigore è il Testo del regolamento di attuazione della legge regionale forestale emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 agosto 2003, n. 48/R (Regolamento forestale della Toscana), coordinato con decreto del Presidente della Giunta regionale 16 marzo 2010, n. 32/R.</p>	<p>Il sito individuato per la realizzazione del Progetto risulta interessato da aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 30 dicembre 1923 n. 3267.</p> <p>Data l'interferenza con aree sottoposte a vincolo idrogeologico, verrà attivata in fase autorizzativa la documentazione per lo svincolo idrogeologico.</p>
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	<p>Il Piano costituisce lo strumento di pianificazione regionale e provinciale in materia di acque volto alla definizione ed al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientali.</p>	<p>Il Progetto in esame non prevede prelievi e/o scarichi dai corpi idrici e pertanto non interferirà con gli obiettivi di qualità ambientale da rispettare.</p>
Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA)	<p>Il Piano è l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue, in accordo con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) e secondo gli indirizzi e le linee strategiche del Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020 (PRS), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.</p>	<p>Il Progetto, trattandosi di un impianto di produzione di energia rinnovabile non risulta in contrasto con quanto definito dal PRQA. La produzione di energia da fonti rinnovabili consente di un risparmio in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e gas serra.</p>
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC)	<p>Autorità unica di regolazione tecnica, certificazione, vigilanza e controllo nel settore dell'aviazione civile in Italia nel rispetto dei poteri derivanti dal Codice della Navigazione.</p>	<p>Il Progetto non rientra tra le condizioni di incompatibilità e di limitazione previste per gli impianti eolici ricadenti in prossimità di aeroporti.</p>
Piano di Zonizzazione Acustica Comunale	<p>Il comune di Badia Tedalda ha approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 15/06/2005 il Piano Comunale di Classificazione Acustica.</p> <p>Il comune di Sestino ha adottato il Piano Comunale con Delibera di Consiglio Comunale n. 16 del 23/04/2005.</p>	<p>Alla luce delle misurazioni e relativi calcoli previsionali effettuati nel documento "224314_D_R_0274 Relazione previsionale di impatto acustico", si evince che la realizzazione dell'impianto non apporterà significative variazioni al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto d'intervento. In particolare, si osserva che sono rispettati o non applicabili i criteri differenziali e che sono rispettati i limiti di immissione diurni e notturni ed i limiti di emissione diurni e notturni per la Classe II e per la Classe III.</p>

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Pianificazione Locale (Comuni: Badia Tedalda e Sestino)	Badia Tedalda: con Delibera di Consiglio Comunale n. 48 del 25/11/2000 ha approvato definitivamente il Piano Strutturale con Delibera CC n.27 del 30.04.2003 il relativo Regolamento Urbanistico. Nel comune di Sestino vige il Piano Strutturale Intercomunale.	Parte dell'area di intervento (WTG BT07 e WTG BT06) per la realizzazione dell'Impianto Eolico, secondo lo strumento urbanistico vigente nel comune di Badia Tedalda, ricade in aree a esclusiva e prevalente funzione agricole, in particolare in "coltivi collinari e montani a querce fitte e rade a campi chiusi e coltivi abbandonati da recuperare". Stesso discorso vale per la Cabina di consegna max 36 kV e per l'Impianto di Rete per la connessione. L'impianto di Utenza per la connessione interessa "coltivi collinari e montani a querce fitte e rade a campi chiusi e coltivi abbandonati da recuperare", "emergenze geologiche" e "viabilità storica". Il Cavidotto sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi. In merito alla viabilità storica presente in sito, dalla Relazione Archeologica (224313_D_R_0470) si evince un potenziale archeologico medio attribuito all'area ed una invasività media dell'opera in progetto. Gli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT02, WTG BT03, WTG BT04, WTG BT05 e WTG BT08, ricadenti nel comune di Sestino, interessano aree agricole.  Ai sensi dell'art 12, co. 1 e 7 del Decreto Legislativo n° 387/03, l'area è idonea all'installazione di impianti eolici.

Tabella 2 - Compatibilità del Progetto con gli Strumenti di Piano/Programma

### 2.2.5. Vincoli e/o tutele presenti nel contesto territoriale di riferimento

Nel presente Paragrafo, vengono sintetizzati i vincoli paesaggistici, culturali e ambientali presenti nel territorio, ricavati dagli strumenti urbanistici pocanzi analizzati, nonché dalle fonti informative precedentemente specificate.

In particolare, in questa fase si è presa in considerazione un'area, corrispondente al territorio compreso in un buffer di 10 km dagli aerogeneratori, per l'analisi di alcuni specifici tematismi quali:

- Beni culturali ai sensi degli art. 10 e 45 del d.lgs. 42/2004;
- Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 136 e 142 del d.lgs. 42/2004;
- Beni per la delimitazione di ulteriori contesti ai sensi dell'art.143 del d.lgs. 42/2004;
- Aree parco e/o aree naturali protette (l. n. 394/1991);
- Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (dir.92/43/CEE; dir.2009/147/CE; d.p.r. 357/97);
- Important Bird Area (IBA);

In particolare, sono state redatte le seguenti cartografie di sintesi:

224313\_D\_D\_0234 Vinc NATURA e IBA

224313\_D\_D\_0235 Vinc CONTERMINI

Come evidenziato nella cartografia 224313\_D\_D\_0235 Vinc CONTERMINI, il Progetto non interferisce con beni paesaggistici e culturali tutelati dal Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, a meno del cavidotto max 36 kV che mostra delle interferenze e di un tratto di viabilità esistente da potenziare. Tuttavia il cavidotto sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente, tramite tecniche non invasive e con ripristino dello stato dei luoghi.

Alla luce delle interferenze sopra individuate, è stata comunque predisposta la Relazione Paesaggistica da cui si può evincere che **l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio**. Inoltre, sempre nell'ambito della valutazione paesaggistica, sono stati considerati i beni paesaggistici e culturali presenti nell'area vasta, e non direttamente interessati dal Progetto, al fine di quantificare l'impatto visivo generato dallo stesso.

Per quanto concerne, invece, le Aree appartenenti alla Rete Natura 2000, le Aree parco e/o aree naturali protette e le Important Bird Area (IBA), il Progetto sarà interamente realizzato all'esterno del perimetro di tale Aree.

Dall'analisi a larga scala del territorio, si è poi segnalata la presenza nell'area vasta di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e IBA, sui quali nell'ambito della Valutazione d'incidenza si è valutata l'interferenza indiretta del Progetto.

Da tale studio (cfr. 224313\_D\_R\_0214), emerge che la realizzazione del Progetto non comporterà un'incidenza negativa significativa sui siti indirettamente interessati presenti nell'area vasta.

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

Il SIA deve esaminare le tematiche ambientali, e le loro reciproche interazioni, in relazione alla tipologia ed alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientale preesistenti.

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale deve essere estesa a tutta l'area vasta con specifici approfondimenti relativi all'area di sito. *Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.*

In particolare:

- **Area di Sito** → comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto ed un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.
- **Area Vasta** → porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

Si riportano di seguito le dimensioni dell'area vasta considerata per le diverse tematiche ambientali:

- Sistema paesaggistico: è stata considerata un'area di circa 10km necessaria per l'analisi della visibilità delle opere in progetto;
- biodiversità: l'area d'influenza considerata ha un'estensione di 5km dal perimetro esterno dell'area dell'impianto;
- rumore, vibrazioni e radiazioni non ionizzanti: l'area di studio considerata ha un'estensione di circa 1km dai singoli aerogeneratori;
- suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, l'area di studio è individuata tracciando intorno alla linea perimetrale esterna di ciascun impianto un buffer ad una distanza pari a 50 volte lo sviluppo verticale degli aerogeneratori (10km);
- Popolazione e salute umana, atmosfera, geologia e acque per le quali l'Area Vasta è estesa fino alla scala provinciale-regionale;

### 3.1. FATTORI AMBIENTALI

#### 3.1.1. Popolazione e Salute umana

##### 3.1.1.1. Scenario demografico

Lo scenario demografico italiano vede un leggero decremento della popolazione residente, pari allo - 1.1% tra il 2013 ed il 2022, mentre in Toscana e nella provincia di Arezzo, nello stesso periodo, si sono registrati valori rispettivamente pari a -0.8% e -2.8%. Con riferimento, invece, ai Comuni direttamente interessati dal progetto, si rileva una riduzione ancora più marcata pari a -14.7% per il comune di Sestino e -10.3% per il comune di Badia Tedalda (ISTAT, 2013-2022).

Inoltre, il comune di Sestino si presenta con un valore densità di popolazione pari a 15,18 ab/km<sup>2</sup> e 8,18 ab/km<sup>2</sup> per il comune di Badia Tedalda, rispettivamente due valori inferiori rispetto alle medie regionali (159,36 ab/km<sup>2</sup>) e alle medie provinciali (103,60 ab/km<sup>2</sup>) (ISTAT 2022).

Territorio	Sup (km2)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Italia</b>	3.020.682.564	59.685.227	60.782.668	60.795.612	60.665.551	60.589.445	60.483.973	59.816.673	59.641.488	59.236.213	59.030.133
<b>Toscana</b>	22.987,44	3.692.828	3.750.511	3.752.654	3.744.398	3.742.437	3.736.968	3.701.343	3.692.555	3.692.865	3.663.191
<b>Prov. Arezzo</b>	3.232,99	344.437	346.661	346.442	345.110	344.374	343.449	340.349	339.172	336.501	334.926
<b>Sestino</b>	80,23	1.428	1.401	1.371	1.355	1.343	1.309	1.270	1.249	1.227	1.218
<b>Badia Tedalda</b>	118,72	1.083	1.072	1.067	1.087	1.080	1.075	1.049	1.035	996	971

Tabella 2 - Popolazione residente nell'area di interesse (Fonte: ISTAT, 2012-2022)

Si registra al 2021, un bilancio negativo tra nascite e morti, con indici di natalità e mortalità pari rispettivamente a 9,0 e 13,9 per il comune di Sestino e 6,1 e 16,3 per il comune di Badia Tedalda. Dove, l'indice di natalità rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti e per l'indice di mortalità si intende il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

Anche l'indice di vecchiaia, che rappresenta il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni, al 2022 rispecchia l'andamento appena visto, ovvero che nel comune di Sestino si registrano 273,7 anziani ogni 100 giovani e 424,4 anziani ogni 100 giovani.

##### 3.1.1.1. Economia in Toscana

La pandemia di Covid-19, delineatasi in Italia dai primi mesi del 2020, si è diffusa rapidamente anche in Toscana, determinando forti ripercussioni sul sistema economico regionale, sebbene differenziate tra i principali settori.

Le misure di distanziamento sociale e la chiusura parziale delle attività hanno avuto pesanti ricadute: in base all'indicatore trimestrale dell'economia regionale (ITER), sviluppato dalla Banca d'Italia, il calo del prodotto toscano è stato di oltre il 9 per cento nel 2020, in linea con la stima di Prometeia e più intenso rispetto alla media del Paese. La riduzione si è attenuata nei mesi estivi per poi intensificarsi nello scorcio dell'anno, in concomitanza con la seconda fase del contagio e con l'introduzione delle nuove misure restrittive. Il quadro migliorerebbe nell'anno in corso, con la progressiva implementazione del piano vaccinale e l'allentamento delle misure restrittive.

Il blocco delle attività produttive non essenziali e le restrizioni alla mobilità e all'interazione sociale, messe in atto nelle diverse fasi di evoluzione dell'epidemia, così come il forte calo della domanda, hanno avuto repentine e consistenti ripercussioni sull'economia locale, specializzata in settori particolarmente colpiti dalla crisi, quali la moda e le attività collegate al turismo, soprattutto straniero e delle città d'arte. Le imprese hanno subito una significativa riduzione del fatturato, specie quelle più piccole e quelle più internazionalizzate. Dopo il notevole sviluppo dell'export nel 2019, le vendite all'estero di produzioni regionali hanno registrato una forte flessione, in particolare nei comparti di moda e meccanica. Nelle attività terziarie i flussi turistici si sono pressoché azzerati tra marzo e maggio, per recuperare solo parzialmente nei mesi estivi e registrare un nuovo peggioramento in autunno. La contrazione dell'attività economica e dei viaggi ha altresì negativamente condizionato i traffici, di merci e di passeggeri. A causa dell'elevata incertezza circa l'evoluzione della pandemia, le imprese regionali hanno notevolmente ridimensionato l'accumulazione di capitale.

La Toscana sconta da oltre un ventennio un divario sfavorevole nei tassi di investimento rispetto a regioni simili per modello produttivo, che ne ha condizionato lo sviluppo. La minore propensione a investire, accentuatasi nella fase di ripresa economica, è ascrivibile alla specializzazione toscana verso settori strutturalmente caratterizzati da un minor tasso di accumulazione, come la moda e il turismo, e soprattutto alla più incisiva presenza in tutti i comparti produttivi di aziende di minori dimensioni e meno internazionalizzate.

Il ritorno su livelli di redditività soddisfacenti e il processo di deleveraging, che avevano contraddistinto le imprese regionali nell'ultimo decennio, sono stati interrotti dalla crisi pandemica. Le accresciute esigenze finanziarie, connesse col calo delle vendite, hanno indotto un aumento della domanda di credito, in larga parte soddisfatta attraverso misure pubbliche di sostegno. Ne è derivato un incremento del grado di indebitamento, stante anche l'impatto sul patrimonio di risultati reddituali più sfavorevoli.

L'operatività del Fondo di garanzia a favore delle imprese toscane è stata notevolmente ampliata, rimuovendo anche la previgente limitazione locale alla concessione di garanzie in subordine ai confidi. Gli interventi hanno riguardato soprattutto aziende più piccole, finanziariamente più fragili e operative nei comparti di specializzazione regionale maggiormente colpiti dalla pandemia. A parità di caratteristiche dimensionali, settoriali e di rischio, la propensione a ricorrere al Fondo da parte di imprese toscane è risultata più elevata, a motivo anche della maggiore rilevanza di relazioni creditizie pregresse che potrebbero averne facilitato l'accesso.

### **3.1.1.2. Tessuto imprenditoriale, occupazione e reddito**

Nel 2020 il numero di occupati in regione è calato dell'1,3 per cento (-2,0 in Italia), secondo i dati della Rilevazione sulle forze di lavoro dell'Istat. La riduzione è stata più marcata per la compagine femminile (-2,2 per cento), per la componente autonoma (-2,0) e nei servizi, in particolare nel commercio, alberghi e ristorazione (-4,8). Il calo nell'occupazione dipendente (-1,0 per cento) si è concentrato nella componente a tempo determinato, ridotta di quasi un quinto. La media delle ore totali lavorate nella settimana è diminuita di circa un decimo, in linea con quanto registrato nel Paese.

Con riferimento al lavoro dipendente, il saldo tra le posizioni lavorative attivate e quelle cessate in Toscana nel settore privato non agricolo (PNA) nel 2020 rispetto al 2019 è stato negativo per oltre 26.000 unità. Le ore autorizzate di Cassa integrazione guadagni (CIG) e l'utilizzo dei Fondi di solidarietà sono aumentati nel complesso di quasi 15 volte nel 2020 rispetto al 2019, per effetto delle misure straordinarie a sostegno delle imprese. Il tasso di occupazione è sceso di 0,8 punti percentuali (-1,0 nella media del Paese), portandosi al 66,1 per cento (58,1 in Italia); il calo ha interessato in misura prevalente la componente femminile e le fasce d'età più giovani (meno di 35 anni).

Relativamente alla forza lavoro, i dati ISTAT dimostrano che il tasso di disoccupazione per il Comune di Sestino si attesta al 8.18% e per il comune di Badia Tedalda si attesta 5.19% dato coerente con quanto accade al livello nazionale (11.42%), regionale (8.14%) e provinciale (7.93%).

Territorio	Forze di lavoro			Non forze di lavoro					Totale
	Totale	occupati	in cerca di occ.	Totale	Perc. di pensione o di redd da capitale	Stud.i/sse	Casal.e/i	Altra Condiz.	
<b>Italia</b>	25.985.295	23.017.840	2.967.455	25.122.406	12.677.333	3.736.398	5.822.982	2.885.693	5.110.7701
<b>Toscana</b>	1.679.478	1.542.707	136.771	1.522.986	884.652	203.698	286.305	148.331	3.202.464
<b>Arezzo</b>	159.470	146.821	12.649	139.884	87.354	20.040	21.427	11.063	299.354
<b>Sestino</b>	587	539	48	662	416	77	101	68	1249
<b>Badia Tedalda</b>	501	475	26	499	351	36	71	41	1000

Tabella 3 - Occupati e non occupati

Sempre a livello comunale i dati ISTAT relativi all'ultimo censimento della Popolazione (2011) rivelano che oltre la metà della forza lavoro di Sestino è impiegata nell'industria (38.0 %) e in altre attività (21.0%), un'incidenza lo dimostra anche il settore del commercio, alberghi e ristoranti (16.0%) e dell'agricoltura, silvicoltura e pesca (12%), dove quest'ultimo, risulta superiore rispetto alla media provinciale, regionale e nazionale; di contro, si rileva un'incidenza minore degli occupati nell'attività finanziarie, assicurative, tecniche, ecc.; ragionamento analogo lo si può fare anche per il comune di Badia Tedalda il quale presenta una forza lavoro impiegata nell'industria (25.0 %) e in altre attività (23.0%), un'incidenza lo dimostra anche il settore del commercio, alberghi e ristoranti (17.0%) e dell'agricoltura, silvicoltura e pesca (13%); viceversa, come accade per il comune di Sestino, si rileva un'occupazione minore nell'attività finanziarie, assicurative, tecniche, ecc.

Sezioni di attività economica	Totale	Agricoltura, silvicoltura e pesca	Totale industria	Commercio, alberghi e ristoranti	Trasporto, magazzinaggio, servizi di informazione e comunicazione	Att. finanziarie e assicurative, immobiliari, professionali, scientifiche e tecniche, noleggio, agenzie viaggi, supporto alle imprese	Altre attività
<b>Italia</b>	23.017.840	1.276.894	6.230.412	4.324.909	1.576.892	2.928.454	6.680.278
<b>Toscana</b>	1.542.707	63.485	435.5022	322.047	92.471	202.289	426.892
<b>Arezzo</b>	146.821	7.504	50.658	28.322	7.383	16.390	36.564
<b>Sestino</b>	539	66	207	88	31	33	114
<b>Badia Tedalda</b>	475	71	136	90	24	28	126

Tabella 4 - Occupati per settori di attività economica (Fonte: ISTAT, 2011)

### 3.1.1.3. Indici di mortalità per causa

Si sono considerati indicatori di tipo epidemiologico reperiti dal Sistema di Indicatori Territoriali ISTAT, relativi a quozienti e tassi standardizzati di mortalità ed alle diverse cause di morte con dettaglio relativo al dato nazionale, regionale e della provincia di Arezzo e riferiti all'ultimo anno disponibile, ovvero al 2019.

Il dato è aggregato per provincia e quindi comprende i dati negativi riferiti soprattutto al capoluogo di provincia ed ai comuni limitrofi più interessati dal suo polo industriale.

Il quoziente utilizzato per determinare la mortalità di una popolazione, si ottiene rapportando il numero totale dei morti in un determinato periodo di tempo, generalmente un anno, alla popolazione totale esistente in quello stesso periodo.

Il tasso standardizzato di mortalità rappresenta un indicatore costruito in modo "artificiale", che non corrisponde esattamente al valore reale, ma che è adatto a confrontare i valori della mortalità tra periodi e realtà territoriali diversi per struttura di età delle popolazioni residenti.

Sesso		totale		
Età		totale		
Seleziona periodo		2019		
Tipo dato		morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti)
<b>Territorio</b>				
Italia		637 448	106.24	82.52
Centro		129 922	108.96	80.34
Toscana		43 605	117.5	78.98
Arezzo		4 011	117.65	79.38

Si riportano le cause di mortalità, con particolare riferimento all'Italia, Toscana e Arezzo.

Tipo dato		morti		
Territorio		Italia	Toscana	Arezzo
Seleziona periodo		2019	2019	2019
Sesso		totale	totale	totale
<b>Causa iniziale di morte - European Short List</b>				
alcune malattie infettive e parassitarie		14673	1161	125
tubercolosi		277	18	2
aids (malattia da hiv)		394	23	8
epatite virale		1858	122	115
altre malattie infettive e parassitarie		12144	998	-
tumori		179305	12108	1022
tumori maligni		169521	11510	960
di cui tumori maligni delle labbra, cavità orale e faringe		3241	213	18
di cui tumori maligni dell'esofago		1928	142	13
di cui tumori maligni dello stomaco		8986	655	79
di cui tumori maligni del colon, del retto e dell'ano		19544	1240	98
di cui tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici		8810	486	32

di cui tumori maligni del pancreas	12818	824	64
di cui tumori maligni della laringe	1517	99	20
di cui tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	33017	2332	177
di cui melanomi maligni della cute	2066	151	8
di cui tumori maligni del seno	12979	856	72
di cui tumori maligni della cervice uterina	478	26	2
di cui tumori maligni di altre parti dell'utero	2620	172	13
di cui tumori maligni dell'ovaio	3297	227	23
di cui tumori maligni della prostata	7694	510	50
di cui tumori maligni del rene	3471	271	24
di cui tumori maligni della vescica	6090	421	49
di cui tumori maligni del cervello e del sistema nervoso centrale	4366	317	27
di cui tumori maligni della tiroide	525	40	2
di cui morbo di hodgkin e linfomi	5381	368	23
di cui leucemia	6348	469	40
di cui altri tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	3572	243	17
di cui altri tumori maligni	20773	1448	109
tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)	9784	598	62
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	3406	226	27
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	28943	1830	169
diabete mellito	21739	1306	122
altre malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	7204	524	47
disturbi psichici e comportamentali	26066	1561	115
demenza	24056	1419	99
abuso di alcool (compresa psicosi alcolica)	252	15	1
dipendenza da droghe, tossicomania	151	18	1
altri disturbi psichici e comportamentali	1607	109	14





malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	30376	2369	266
morbo di parkinson	7951	619	67
malattia di alzheimer	11857	1005	131
altre malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	10568	745	68
malattie del sistema circolatorio	222448	14626	1323
malattie ischemiche del cuore	61985	3523	275
di cui infarto miocardico acuto	20026	1152	86
di cui altre malattie ischemiche del cuore	41959	2371	189
altre malattie del cuore	55803	4039	365
malattie cerebrovascolari	55074	4266	404
altre malattie del sistema circolatorio	49586	2798	279
malattie del sistema respiratorio	53657	3714	373
influenza	683	42	4
polmonite	14644	1090	98
malattie croniche delle basse vie respiratorie	24505	1554	156
di cui asma	434	38	3
di cui altre malattie croniche delle basse vie respiratorie	24071	1516	153
altre malattie del sistema respiratorio	13825	1028	115
malattie dell'apparato digerente	23208	1554	119
ulcera dello stomaco, duodeno e digiuno	709	58	3
cirrosi, fibrosi ed epatite cronica	5311	269	23
altre malattie dell'apparato digerente	17188	1227	93
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1521	92	9
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	3626	270	30
artrite reumatoide a osteoartrosi	1105	85	12
altre malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	2521	185	18
malattie dell'apparato genitourinario	12491	905	100

malattie del rene e dell'uretere	8988	581	74
altre malattie dell'apparato genitourinario	3503	324	26
complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	12	1	-
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	678	23	1
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	1273	62	2
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	15345	1591	119
sindrome della morte improvvisa nell'infanzia	15	117	-
cause sconosciute e non specificate	3034	1474	6
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	12296	1681	113
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	24428	1359	133
accidenti	19975	249	110
di cui incidenti di trasporto	3484	349	21
di cui cadute accidentali	4158	18	16
di cui annegamento e sommersione accidentali	323	38	1
di cui avvelenamento accidentale	510	-	2
di cui altri incidenti	11500	705	70
suicidio e autolesione intenzionale	3726	266	19
omicidio, aggressione	255	18	1
eventi di intento indeterminato	2	-	-
altre cause esterne di traumatismo e avvelenamento	470	38	3
totale	641456	43774	3933

La lettura combinata dei dati ci fornisce un quadro in cui si evince che la provincia di Arezzo ha un tasso standardizzato di mortalità inferiore a quello nazionale, a quello del centro e poco superiore a quello della Regione Toscana, e che le cause di morte sono legate principalmente alle malattie del sistema circolatorio ed ai tumori.

### 3.1.2. Biodiversità

La biodiversità rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono

	<p style="text-align: center;">STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE          Impianto Eolico denominato "Poggio delle Campane"          ubicato nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR)          costituito da 8 (otto) aerogeneratori di potenza nominale 6,2 MW          per un totale di 49,6 MW con relative opere connesse ed infrastrutture          indispensabili nei comuni di Badia Tedalda e Sestino</p>	
Codifica Elaborato: <b>224313_D_R_0210 Rev. 00</b>		

caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.

### 3.1.2.1. Vegetazione e flora

#### INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO DI AREA VASTA

Il clima, definito come "insieme delle condizioni atmosferiche caratterizzate dagli stadi ed evoluzioni del tempo in una determinata area" (W.M.O., 1966), è uno dei fattori ecologici più importanti nel determinare le componenti biotiche degli ecosistemi sia naturali che antropici (compresi quelli agrari) poiché agisce direttamente come fattore discriminante per la vita di piante ed animali, nonché sui processi pedogenetici, sulle caratteristiche chimicofisiche dei suoli e sulla disponibilità idrica dei terreni.

Quale variabile scarsamente influenzabile dall'uomo, il macroclima risulta, nelle indagini a scala territoriale, uno strumento di fondamentale importanza per lo studio e la valutazione degli ecosistemi, per conoscere la vocazione e le potenzialità biologiche.

La classificazione di PAVARI permette di inquadrare ciascun ambito territoriale in una zona fitoclimatica, rappresentativa di uno scenario climatico e di uno scenario vegetazionale. Tale classificazione utilizza i parametri climatici che maggiormente agiscono da fattori influenzanti lo sviluppo della vegetazione e come tali indicativi delle condizioni di esistenza delle singole formazioni forestali. Secondo tale classificazione, l'area di Progetto rientra nella Zona Fitoclimatica *Castanetum*. Tale zona si estende dalla pianura Padana alle zone collinari fino ai 700- 900 metri caratterizzate da clima temperato fresco. Via via che ci si sposta verso sud, il Castanetum occupa stazioni ad altitudini crescenti. È la zona delle foreste miste di latifoglie decidue: castagneti, querceti, frassineti, ecc., ma anche pioppeti e saliceti in presso i corsi d'acqua e le zone umide.

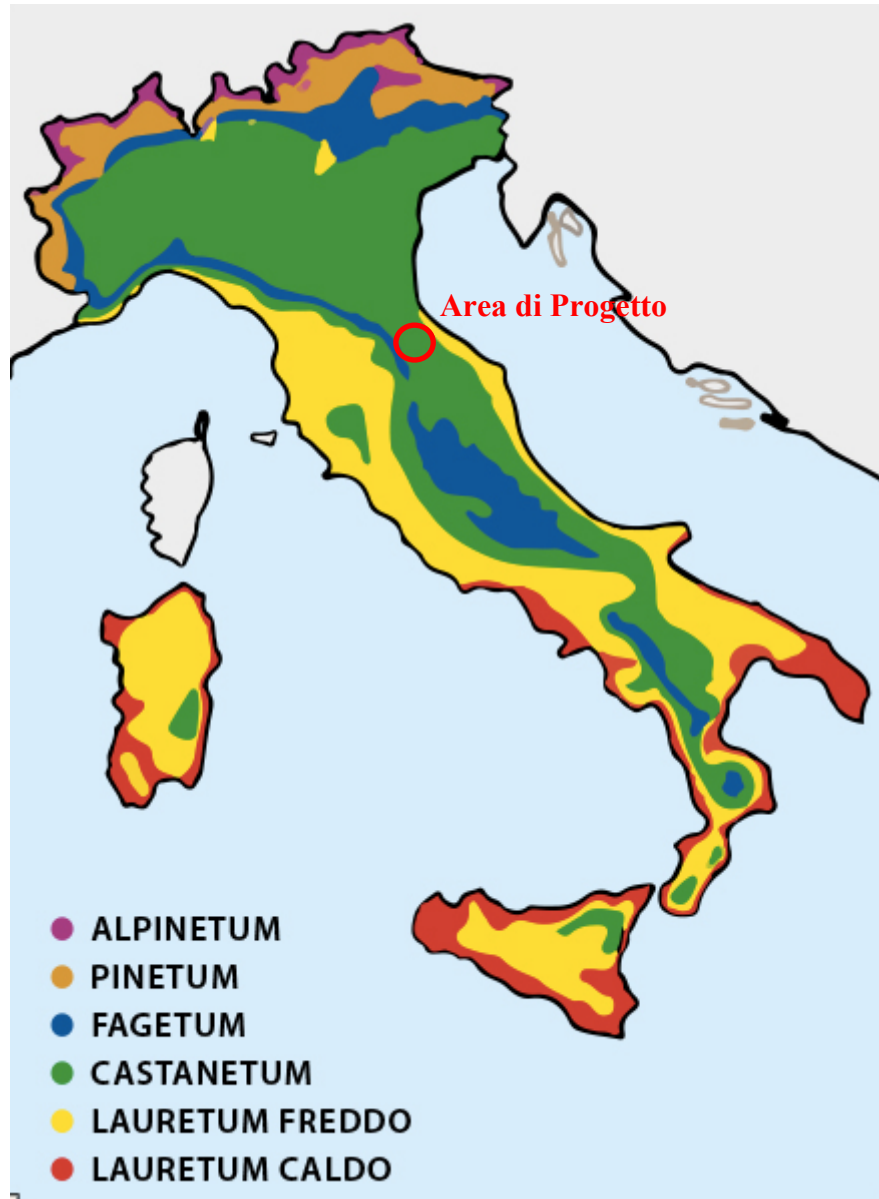


Figura 15 –Carta Fitoclimatica (in rosso l’area di Progetto)

## FLORA DELL’AREA DI PROGETTO

Dall’analisi condotta nell’ambito del documento specialistico 224313\_D\_R\_0430 Relazione faunistica e floristica, si evince che l’area destinata alla realizzazione dell’opera è caratterizzata dall’alternanza di coperture forestali residue dall’attività di ceduzione e zone a prati-pascolo ed ex coltivi. Sul crinale e al margine delle potenziali aree di installazione si riscontrano un paesaggio vegetale che appare costituito in prevalenza da formazioni forestali di scarso valore, secondarie, e una serie di prati-pascoli dell’area cacuminale oltre che le vegetazioni di ambienti disturbati. Nei boschi lo strato arbustivo è scarso mentre diviene dominante nelle facies di mantello. Dominano le cerrete con *Quercus cerris* che si accompagna a *Ostrya carpinifolia*, *Acer opalus*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus*, *Acer pseudoplatanus* e qualche *Castanea sativa*. Prevengono poi gli arbusti spinosi al margine con *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* che caratterizzano poi i margini dei prati pascoli.

Le formazioni erbacee sono in prevalenza prati-pascolo con vegetazione a erbe perenni, per lo più graminacee emicriptofite. Si tratta di prati mesofili (classe *Arrhenatheretea*), tra cui *Arrhenatherum elatius*, *Cynosurus cristatus*, *Trisetaria flavescens*, *Festuca*

arundinacea, F. pratensis e F. rubra, Briza media, Leontodon hispidus, Rhinanthus alectorolophus, Centaurea nigrescens, Plantago lanceolata, Trifolium repens, Phleum pratense, Lotus corniculatus, Achillea collina, Leucanthemum pallens, Lathyrus pratensis, con facies meso-xerofila (Festuco-Brometea) (Bromus erectus, Trifolium ochroleucum, Helianthemum nummularium, Polygala nicaeensis, Plantago media, Ononis spinosa) e di tipo nitrofilo-ruderale (Agropyreteea repentis).

Gli arbusteti rappresentano perlopiù aspetti della dinamica progressiva dei prati e dei prati-pascolo nelle aree in cui il pascolo è da lungo tempo in abbandono. Localmente sono presenti arbusteti più o meno densi a Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Pyrus communis, Rosa canina. Ai margini vi sono formazioni a Cytisus scoparius. Le radure forestali e i pascoli abbandonati a volte presentano ampie coperture a Pteridium aquilinum. Non si sono al momento rilevati associazioni che riportino in modo adeguato alla presenza di habitat presenti in Direttiva quali quelli appartenenti alle classi 5130, 6210 o 6510 presenti nei SIC vicini. Si stima che non avverranno sottrazioni di Habitat sensu Dir. 92/43/CEE.

### ANALISI DI SELEZIONATI INDICATORI ECOLOGICI (CARTA DELLA NATURA)

La Carta della Natura nasce istituzionalmente con la Legge Quadro sulle aree protette (L. n. 394/91), che, all'articolo 3, stabilisce come sua finalità la realizzazione di uno strumento di conoscenza che "individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale". Negli intenti della Legge, si configura come un sistema organizzato per raccogliere, studiare e analizzare l'informazione territoriale ecologico-ambientale per contribuire alla individuazione di aree da tutelare.

A scala Regionale/Locale le "unità ambientali" cartografate sono gli habitat *"entità spaziale tridimensionale che include almeno un'interfaccia tra aria, acqua e suolo che comprenda sia l'ambiente fisico sia le comunità di piante e animali che lo occupano"* (Devillers et al., 2004). Questa definizione rende possibile una cartografia degli habitat avvicinandone il significato al concetto di ecosistema. La cartografia degli habitat è stata predisposta con una Legenda Nazionale, in cui gli habitat sono classificati secondo i codici del sistema di nomenclatura europeo CORINE Biotopes, evoluto nel sistema Palaearctic. La Legenda comprende 230 tipi di habitat italiani cartografabili alla scala 1:50.000. Successivamente, i recenti sviluppi del Sistema Carta della Natura a livello nazionale, a seguito della disponibilità di dati di maggiore risoluzione e dei nuovi rilevamenti effettuati, hanno condotto ad una revisione della Legenda degli habitat e ad una ridefinizione della scala di lavoro e di restituzione cartografica. Utilizzando la metodologia cartografica illustrata nel Manuale e Linee Guida ISPRA n. 48/2009 "Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000" nella regione Lazio sono stati rilevati 90 tipi di habitat, cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes (con adattamenti ed integrazioni).

Con l'espressione "valutazione degli habitat" si intende un insieme di operazioni finalizzate ad evidenziare ciò che la Legge n. 394/91 ha indicato come "valori naturali e profili di vulnerabilità territoriale". Con tali operazioni si calcolano i seguenti indici:

- Valore Ecologico;
- Sensibilità Ecologica;
- Pressione Antropica;
- Fragilità Ambientale.

Il Valore Ecologico viene inteso con l'accezione di pregio naturale e per la sua stima si calcola un set di indicatori riconducibili a tre diversi gruppi: valori istituzionali (aree e habitat segnalate in direttive comunitarie), componenti di biodiversità e degli habitat, indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio (superficie, rarità e forma del biotipo).

La Sensibilità Ecologica è finalizzata ad evidenziare quando un biotipo è soggetto a rischio di degrado o perché popolato da specie animali e vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione, oppure per caratteristiche strutturali. La Sensibilità esprime la vulnerabilità o meglio la predisposizione intrinseca di un biotipo a subire un danno, indipendentemente dalle pressioni di natura antropica cui esso è sottoposto.

La Pressione Antropica fornisce una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotipo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio.

La Fragilità Ambientale deriva dalla combinazione di Sensibilità Ecologica e Pressione Antropica.

Dalla Carta della Natura, consultabile on-line al GeoPortale dal sito ISPRA, si evince che gli interventi previsti interessano differenti tipologie di Habitat, nello specifico:

- gli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT03, WTG BT04, WTG BT06 e WTG BT07 interessano l'habitat *"34.32 - Praterie mesiche temperate e supramediterranee"*;
- l'aerogeneratore WTG BT08 interessa l'habitat *"34.332 - Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale"*;
- l'aerogeneratore WTG BT02 interessa l'habitat *"31.88\_m - Ginepreti collinari e montani"*;
- l'aerogeneratore WTG BT05 interessa l'habitat *"82.3 - Colture estensive"*;
- la Cabina di Consegna max 36kV ricade in: *"38.2 - Praterie da sfalcio pianiziali, collinari e montane"*;
- la nuova viabilità interessa gli habitat: *"31.81 - Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi"*, *"34.32 - Praterie mesiche temperate e supramediterranee"*, *"34.332 - Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale"*, *"31.88\_m - Ginepreti collinari e montani"*, *"82.3 - Colture estensive"*.

Il cavidotto max 36kV è interrato principalmente al di sotto della viabilità esistente.









-  31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi
-  31.88\_m-Ginepreti collinari e montani
-  34.32-Praterie mesiche temperate e supramediterranee
-  34.332-Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale
-  38.2-Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane
-  82.3-Colture estensive

Figura 16 – Carta della Natura (ISPRA), Area di progetto

Di seguito si riportano gli indici di Valutazione degli habitat presenti nell'area di progetto:

Habitat	Indici di Valutazione			
	Valore Ecologico	Sensibilità Ecologica	Pressione Antropica	Fragilità Ambientale
34.32 - Praterie mesiche temperate e supramediterranee”;	ALTA	MOLTO ALTA	MOLTO BASSA	MEDIA
34.332 - Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale	ALTA	MOLTO ALTA	MOLTO BASSA	MEDIA
31.88_m - Ginepreti collinari e montani	ALTA	MOLTO ALTA	MOLTO BASSA	MEDIA
31.81 Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	ALTA	MEDIA	MOLTO BASSA	MOLTO BASSA
82.3 – Colture estensive	BASSA	MOLTO BASSA	MOLTO BASSA	MOLTO BASSA
38.2 – Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane	ALTA	BASSA	MOLTO BASSA	MOLTO BASSA

### 3.1.2.2. Fauna

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione faunistica e floristica a cui si rimanda: 224313\_D\_R\_0430 Rel faunistica

Il valore faunistico dell'area in esame è correlato al buon grado di conservazione di una serie di ambienti post colturali presenti e il mantenimento degli stessi da parte del pascolo e a come vengono gestite le aree boscate presenti, essendo la zona ancora in buona parte integrata nei piani produttivi e relativi tagli. Sebbene l'area non abbia la valenza dei siti Natura 200 vicini, si è riscontrato in questa prima fase un buon livello di conservazione. I boschetti e le zone marginali presenti nella zona hanno comunque un valore naturalistico abbastanza basso derivando in massima parte da cedui che lentamente invecchiano con scarsa presenza di alberi di alto fusto, vecchie matricine e pochissimi alberi deperienti o a buon valore quali habitat di specie. Non vi sono al momento ancora dati sulla reale frequentazione delle specie di uccelli a maggior valenza conservazionistica sebbene le indagini abbiano evidenziato la presenza di *F.tinnunculus* e *B.buteo*, per altro comuni in tutti questi tratti di Appennino. La maggior parte del sito ha caratteristiche infatti tipiche di tutti i crinali appenninici secondari.

In termini generali si può considerare come vi siano probabilmente tra i nidificanti una comunità di uccelli legata al margine delle boscaglie, con pochi elementi tipici delle zone forestate, appunto di scarsa qualità e entità nel territorio di impianto e soprattutto un discreto valore della parte di specie legate agli spazi aperti, sempre meno disponibili nei piani secondari appenninici. La presenza

potenziale di Averla piccola, Tottavilla e Succiacapre rappresenta un buon segno dello stato generale di conservazione dell'area, per altro da verificarsi con la stagione riproduttiva e i rilievi conseguenti.

Tra gli uccelli di maggior rilievo per la conservazione nella zona sono segnalati *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo bubo*, *Buteo buteo*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Falco biarmicus*, *Falco peregrinus*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Lanius collurio*, *Lullula arborea*.

Tra i chiroteri sono segnalati nei siti vicini le presenze di *Myotis myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros* tra le specie di allegato II e *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus*. Le informazioni relative ai chiroteri mancano in effetti e si considera che le specie segnalate per l'intorno siano potenzialmente presenti anche nell'area e saranno da monitorare per l'effettivo uso delle zone per rifugio e soprattutto come areale di caccia notturna. Pare probabile una maggioranza di presenze di specie antropofile e con pochi passaggi di specie di interesse per la conservazione.

Tra i rapaci le presenze di alcuni importanti nidificanti e un certo passaggio migratorio sono rispecchiati dalla lista faunistica piuttosto diversificata e connessa ai rilievi del monte Carpegna e dei monti Sasso di Simone e Simoncello. In questi ambienti dominano ampie zone a boschi anche complessi strutturalmente, come denotano gli habitat riscontrati, che mosaicano con prati pascoli e zone xeriche che rappresentano importanti ambiti di caccia per le specie citate.

La presenza di *Falco pecchiaiolo* *Pernis apivorus* *Albanella minore* *Circus pygargus*, *Biancone* *Circaetus gallicus* e *Aquila reale* *Aquila chrysaetos* nell'area in una visione molto più ampia rendono necessario in un prossimo futuro una attenta verifica della loro reale presenze eventuale anche nell'area di impianto, a valutare non solo la presenza/assenza ma le reali numerosità e occupazione dello spazio locale. Al momento appare come la loro presenza si concentri massimamente sopra i rilievi anzidetti. Non sono note le effettive aree di caccia e l'utilizzo delle zone considerate per la costruzione.

Il valore naturalistico complessivo è comunque moderato a fronte della relativa struttura degli ecosistemi che risentono in modo evidente dell'ancora recente utilizzo a scopo pascolativo in buona parte del sito, oltre che un sovrasfruttamento delle boscaglie presenti, ancora di età piuttosto giovane.

### 3.1.2.3. Aree di interesse conservazionistico e aree ad elevato valore ecologico

#### RETE NATURA 2000

Come visto nel quadro di riferimento programmatico, il sito individuato per la realizzazione del Progetto non interessa aree appartenenti alla Rete Natura 2000.

Da un'analisi a larga scala del territorio (buffer di 5km) che circonda l'aria d'intervento, si segnalano le seguenti aree Rete Natura 2000 (SIC, ZSC, ZPS):

- ZSC IT5180010 – Alpe della Luna, distante circa 3,6 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT07) e circa 2,3 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC IT5310010 - Alpe della Luna - Bocca Trabaria, distante circa 4,4 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT07) e circa 7,2 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC IT5180008 - Sasso di Simone e Simoncello, distante circa 600 m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 7,2 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC/ZPS IT4090006 - Versanti occidentali del Monte Carpegna, Torrente Messa, Poggio di Miratoio, distante circa 2,8 km m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 7,7 km dalla Cabina di Consegna max 36kV;
- ZPS IT5310026 - Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello, distante circa 4,2 km m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 11,2 km Cabina di Consegna max 36kV;
- ZSC/SIC IT5310003 Monti Sasso Simone e Simoncello, distante circa 3,7 km m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 11 km Cabina di Consegna max 36kV;



Si procede dunque con la descrizione della flora e della fauna potenziale a livello di area vasta (5km dal perimetro esterno dell'area d'impianto), con particolare riferimento ai formulari standard dei siti Rete Natura 2000 individuati.

Si escludono i restanti siti in quanto risultano a distanza non critica e tale da subirne incidenze rispetto agli habitat e alle specie.

### **Alpe della Luna IT5180010**

Matrice boscata continua, a dominanza di boschi di latifoglie mesofile (faggete e querceti). Macereti e rupi nei versanti settentrionali, stazioni relitte puntiformi di nardeti sul crinale principale. Elevata naturalità delle formazioni vegetali e scarso disturbo antropico. Le faggete dell'Alpe della Luna si caratterizzano per una particolare ricchezza di specie rare, che permette di considerarle in toto un'emergenza.

Entrando più nel dettaglio nella trattazione, per l'area in oggetto le indagini condotte hanno portato alla individuazione di 14 habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE):

- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
- 4030 - Lande secche europee
- 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion* albi
- 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)
- 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- 9130 - Faggeti dell'*Asperulo-Fagetum*
- 9180+ - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*
- 91E0\* - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 91M0 - Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
- 9210\* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 9260 - Boschi di *Castanea sativa*

Per quanto riguarda la fauna di d'interesse comunitario, di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si richiamano alcune delle specie presenti nel SIC:

Mammiferi: *Canis lupus*, *Rhinolophus ferrumequinum*;

Uccelli: *Accipiter gentilis*, *Aquila chrysaetos*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Pernis apivorus*, *Phoenicurus phoenicurus*

Invertebrati: *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*

Anfibi: *Bombina pachipus*, *Triturus carnifex*

Altre specie importanti di flora e fauna:

Piante: *Antyllis vulneraria polyphylla*, *Aquilegia vulgaris*, *Calamagrostis varia*, *Campanula latifolia*, *Carex macrolepis*, *Erysimum pseudorhaeticum*, *Festuca dimorpha*, *Hordelymus europaeus*, *Laserpitium gallicum*, *Onobrychis montana*, *Rhamnus pumilus*;

Rettili: *Coronella girondica*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*;

Invertebrati: *Acanthocinus xanthoneurus*, *Calosoma sycophanta*, *Gnorimus nobilis*, *Prionus coriarius*, *Vulda italica*

Anfibi: *Bufo viridis*, *Hyla italica*, *Rana dalmatina*, *Rana italica*, *Triturus vulgaris*

**Alpe della Luna - Bocca Trabaria (IT5310010)**

Il Sito d'importanza Comunitaria "Alpe della Luna - Bocca Trabaria" si estende per un'area di 2.624 ha, nel Montefeltro, al confine con la Toscana. L'area è caratterizzata da rilievi montani di tipo arenaceo di modeste dimensioni che raramente superano i 1200 m di quota e che sono coperti da ampie formazioni forestali con specie vegetali di notevole interesse fitogeografico. Il relativo isolamento del sito, privo di grandi strade di comunicazione, ha permesso di mantenere un paesaggio per alcuni tratti ancora selvaggio e di grande interesse paesaggistico. Da segnalare la stazione di abete bianco presso Fonte degli Abeti. Il valico di Bocca Trabaria segna il limite geografico tra Appennino centrale e Appennino settentrionale.

Sono state individuate per l'area in oggetto 12 habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE):

- 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion* albi
- 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)
- 6220\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
- 7220\* - Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*)
- 9180\* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*
- 91AA\* - Boschi orientali di quercia bianca
- 91L0 - Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)
- 9210\* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 9220\* - Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Per quanto riguarda la fauna di d'interesse comunitario, di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si richiamano alcune delle specie presenti nel SIC:

Mammiferi: *Canis lupus*

Uccelli: *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Coccothraustes coccothraustes*, *Columba palumbus*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Streptopelia turtur*, *Turdus viscivorus*

Invertebrati: *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus*

Anfibi: *Bombina pachipus*, *Triturus carnifex*

Altre specie importanti di flora e fauna:

Piante: *Abies alba*, *Aconitum lycoctonum neapolitanum*, *Arisarum proboscideum*, *Cerastium sylvaticum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Gentiana cruciata*, *Opopanax chironium*, *Petasites albus*, *Stachys alpina* L.

Rettili: *Coluber viridiflavus*, *Coronella austriaca*, *Lacerta bilineata*, *Podarcis muralis*, *Vipera aspis*

Anfibi: *Bufo bufo*, *Hyla intermedia*, *Rana italica*, *Triturus vulgaris*

**Sasso di Simone e Simoncello (IT5180008)**

Versanti montani con boschi di latifoglie (faggete, querceti), zone calanchive con vegetazione erbacea e/o arbustiva, praterie secondarie pascolate e prati pascoli, aree abbandonate con processi di ricolonizzazione arbustiva e arborea più o meno avanzati. Pareti rocciose e detriti di falda, pozze per il bestiame. Il caratteristico mosaico di calanchi, macereti e pareti calcaree costituisce un sistema ambientale di particolare interesse zoologico e botanico. Le praterie secondarie, storicamente legate al pascolo, oggi in

parte alternate a prati con ginepro comune, ospitano numerose specie animali rare e minacciate. I rilievi del sasso di Simone e Simoncello costituiscono caratteristiche emergenze geomorfologiche.

Sono state individuate per l'area in oggetto 10 habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE):

- 3240 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
- 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p. e Bidention p.p.
- 5130 - Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli
- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi
- 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (\*stupenda fioritura di orchidee)
- 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion
- 8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
- 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 9180\* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 91L0 - Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)

Per quanto riguarda la fauna di d'interesse comunitario, di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si richiamano alcune delle specie presenti nel SIC:

Mammiferi: *Canis lupus*

Uccelli: *Anthus campestris*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Circus pygargus*, *Lanius collurio*, *Lullula arborea*,  
*Monticola saxatilis*, *Pernis apivorus*, *Sylvia hortensis*

Anfibi: *Bombina pachipus*, *Triturus carnifex*

Altre specie importanti di flora e fauna:

Piante: *Arceuthobium oxicedri*, *Centaurea montana*, *Daphne oleoides*, *Euonymus latifolius*, *Hieracium prenanthoides*, *Iris graminea*,  
*Ononis masquillierii*, *Pinguicula vulgaris*, *Ribes alpinum*

Rettili: *Coluber viridiflavus*, *Coronella austriaca*, *Lacerta bilineata*, *Natrix tessellata*

Anfibi: *Rana dalmatina*, *Rana esculenta*, *Speleomantes italicus*, *Triturus vulgaris*.

### **Versanti occidentali del Monte Carpegna. Torrente Messa. Poggio di Miratoio (IT4090006)**

Il sito individuato dalla Regione Emilia-Romagna riunisce nel medesimo ZSC-ZPS i settori ricadenti in Comune di Pennabilli e di Montecopiolo dei precedenti siti marchigiani Monti Sasso Simone Simoncello (it5310003), Monte Carpegna e Costa dei Salti (it5310005), Boschi del Carpegna (it5310004) e ZPS Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello (it5310026), per 2947 dei complessivi 7764 ettari che restano quindi in gran parte alla Regione Marche.

Inserito nel Parco Interregionale Sasso Simone e Simoncello di cui costituisce il blocco nord-occidentale, il sito si estende lungo l'esteso, alto versante destro idrografico della Valmarecchia da Soanne a Miratoio e comprende le sorgenti del Conca a Montecopiolo, con la faggeta di Pianacquadio e la Costa dei Salti. Contiene da nord l'acrocoro calcareo-marnoso (Alberese) del Carpegna con faggete e praterie montane poi, al di là delle Marne della Cantoniera e delle argille bituminose del Fosso Paolaccio - Torrente Messa, le interessantissime cerrete (tra le più estese d'Italia) che, dal Monte Canale con i suoi stagni, si spingono su fino a lambire i Sassi Simone e Simoncello. Il largo versante destro idrografico della Val Marecchia prosegue su argille della omonima colata gravitativa con i calanchi del Torrente Storena e vasti pascoli e arbusteti verso Serra di Valpiano, colata su cui galleggiano placche calcarenitiche della Formazione di San Marino, tra le quali il suggestivo roccione di Miratoio.

Entrando più nel dettaglio nella trattazione, per l'area in oggetto le indagini condotte hanno portato alla individuazione di 19 habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE):

- 3140 - Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.
- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
- 3240 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
- 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho- Batrachion
- 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*
- 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)
- 6220\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- 9130 - Faggeti dell'*Asperulo-Fagetum*
- 9180 - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 91AA\* - Boschi orientali di quercia bianca
- 91E0\* - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 91L0 - Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)
- 9210\* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Per quanto riguarda la fauna di d'interesse comunitario, di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si richiamano alcune delle specie presenti nel SIC:

Mammiferi: *Canis lupus*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*,

Uccelli: *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Charadrius morinellus*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Dendrocopos minor*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Lanius collurio*, *Pernis apivorus*, *Picus viridis*, *Turdus philomelos*, *Turdus pilaris*, *Turdus torquatus*, *Turdus viscivorus*

Invertebrati: *Cerambyx cerdo*, *Eriogaster catax*, *Euplagia quadripunctaria*,

Anfibi: *Salamandrina perspicillata*, *Triturus carnifex*.

Altre specie importanti di flora e fauna:

Piante: *Aconitum lycoctonum*, *Actaea spicata*, *Allium ursinum*, *Campanula medium*, *Campanula rotundifolia*, *Corydalis pumila*, *Daphne oleoides*, *Digitalis micrantha*, *Helleborus bocconeii*, *Ononis masquillierii*, *Ophioglossum vulgatum*, *Plantago maritima* maritima, *Rhamnus alpina fallax*, *Staphylea pinnata*, *Viola tricolor saxatilis*

Rettili: *Anguis fragilis*, *Chalcides chalcides*, *Hierophis viridiflavus*, *Podarcis muralis*, *Podarcis sicula*, *Vipera aspis*

Anfibi: *Bufo bufo*, *Hyla intermedia*, *Rana italica*, *Lissotriton vulgaris*, *Rana dalmatina*, *Rana italica*, *Speleomantes italicus*

**Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello (IT5310026)**

La Zona di Protezione speciale "Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello" si estende per un'area di 5.590 ha, nell'alto Montefeltro, al confine con Toscana ed Emilia Romagna. L'attuale estensione è quanto rimane in territorio regionale dopo il passaggio dei comuni della Val Marecchia nella provincia di Rimini. Il sito interessa quasi tutto il territorio del Parco Regionale del Sasso Simone e Simoncello e comprende al suo interno tre SIC: IT5310003 "Monti Sasso Simone e Simoncello", IT5310004 "Boschi del Carpegna" e IT5310005 "Settori sommitali Monte Carpegna e Costa dei Salti". Il sito è caratterizzato dalla presenza del complesso del Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello che fanno parte della cosiddetta colata gravitativa della Val Marecchia. Si tratta di un complesso alloctono costituito da depositi argilliti caotici per effetto del trasporto subito da W verso E su cui galleggiano placche di materiale più rigido non coinvolti nella caoticizzazione. Il sito è estremamente interessante per la presenza di ampi boschi mesofili a *Quercus cerris* e formazioni riferite all'alleanza Tilio-Acerion. Sono state individuate per l'area in oggetto 13 habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE):

- 3140 - Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.
- 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition
- 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi
- 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (\*stupenda fioritura di orchidee)
- 6220\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 9180\* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 91AA\* - Boschi orientali di quercia bianca
- 91L0 - Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)
- 9210\* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Per quanto riguarda la fauna di d'interesse comunitario, di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si richiamano alcune delle specie presenti nel SIC:

Uccelli: *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Anthus campestris*, *Athene noctua*, *Bubo bubo*, *Caprimulgus europaeus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Falco biarmicus*, *Falco tinnunculus*, *Ficedula albicollis*, *Oenanthe oenanthe*, *Pernis apivorus*, *Phoenicurus ochruros*, *Saxicola torquata*, *Turdus philomelos*, *Turdus pilaris*, *Turdus viscivorus*

Piante: *Himantoglossum adriaticum*

Altre specie importanti di fauna:

Uccelli: *Dendrocopos minor*, *Garrulus glandarius*, *Picus viridis*, *Sitta europaea*, *Strix aluco*

**Monti Sasso Simone e Simoncello (IT5310003)**

Il Sito d'importanza Comunitaria "Monti Sasso Simone e Simoncello" si estende per un'area di 563 ha all'interno del Parco Interregionale del Sasso Simone e Simoncello ed è completamente compreso nella ZPS IT5310026 "Monte Carpegna e Sasso Simone e Simoncello". L'attuale perimetrazione è quanto rimasto nelle Marche del sito originario dopo il passaggio all'Emilia Romagna della porzione ricadente nei comuni della Valmarecchia. Il paesaggio, collinare-montuoso, è dominato dai rilievi dei Sassi

Simone (1204 m) e Simoncello (1221 m), blocchi di roccia calcarea che si ergono dai rilievi dell'alto Montefeltro. L'area è caratterizzata dall'ampie foreste mesofile, in particolare querceti a *Quercus cerris*, di grande importanza ecologica che si sviluppano sulla formazione geologica del complesso caotico della Valmarecchia.

Entrando più nel dettaglio nella trattazione, per l'area in oggetto le indagini condotte hanno portato alla individuazione di 10 habitat di interesse comunitario (elencati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE):

- 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p.
- 5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli
- 6210\* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (\*stupenda fioritura di orchidee)
- 6220\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile
- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 9180\* - Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 91L0 - Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)
- 9210\* - Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Per quanto riguarda la fauna di d'interesse comunitario, di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si richiamano alcune delle specie presenti nel SIC:

Mammiferi: *Canis lupus*

Uccelli: *Accipiter nisus*, *Athene noctua*, *Buteo buteo*, *Circus pygargus*, *Dendrocopos major*, *Falco tinnunculus*, *Lanius collurio*, *Turdus philomelos*, *Turdus viscivorus*

Invertebrati: *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus*

Piante: *Himantoglossum adriaticum*

Altre specie importanti di flora e fauna:

Mammiferi: *Hystrix cristata*, *Muscardinus avellanarius*

Piante: *Arisarum proboscideum*, *Campanula rotundifolia*, *Carex leporina*, *Gentiana campestris*, *Hordelymus europaeus* (L.) Harz, *Iris graminea*, *Luzula Piclosa* (L.) Willd., *Ophioglossum vulgatum*, *Stachys alpina* L., *Viburnum opulus* L.

Rettili: *Anguis fragilis*, *Chalcides chalcides*, *Vipera aspis*

Anfibi: *Rana dalmatina*.

### **AREE PROTETTE AI SENSI DELLA L.394/91**

Come visto nel quadro di riferimento programmatico, per quanto riguarda le aree protette iscritte all'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), istituito in base alla legge 394/91 "Legge quadro sulle aree protette", il Progetto non interessa Parchi Nazionali, Aree Naturali Marine Protette, Riserve Naturali Marine, Riserve Naturali Statali, Parchi e Riserve Naturali Regionali.

Da un'analisi a larga scala del territorio che circonda l'aria d'intervento, si segnalano le seguenti aree naturali protette:

- EUAP0401 "Riserva naturale del Sasso di Simone", distante circa 600m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT08) e circa 7,2 km dalla Cabina di consegna max 36 kV;
- EUAP0969 "Parco naturale regionale del Sasso Simone e Simoncello" distante circa 2,0 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT01) e circa 7,5 km dalla Cabina di consegna max 36 kV;

- EUAP1023 "Riserva naturale dell'Alpe della Luna" distante circa 3,8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG BT07) e circa 2,2 km dalla Cabina di consegna max 36 kV;

## IBA

Come visto nel quadro di riferimento programmatico, il sito individuato per la realizzazione del Progetto non interessa IBA, nemmeno a larga scala del territorio (buffer 5km), si segnala la sua presenza.

### 3.1.3. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare

#### 3.1.3.1. Uso del suolo

Secondo la classificazione d'uso del suolo realizzata nell'ambito del progetto Corine Land Cover (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>), nell'**area vasta** di analisi si evidenzia una prevalenza delle aree boscate e naturali (64,01%) su quelle coltivate (35,02%) o artificiali (0,97%), come riscontrabile anche dal seguente stralcio cartografico.



CLC 2018	411 - Inland marshes
111 - Continuous urban fabric	412 - Peat bogs
112 - Discontinuous urban fabric	421 - Salt marshes
121 - Industrial or commercial units	422 - Salines
122 - Road and rail networks and associated land	423 - Intertidal flats
123 - Port areas	511 - Water courses
124 - Airports	512 - Water bodies
131 - Mineral extraction sites	521 - Coastal lagoons
132 - Dump sites	522 - Estuaries
133 - Construction sites	523 - Sea and ocean
141 - Green urban areas	999 - NODATA
142 - Sport and leisure facilities	
211 - Non-irrigated arable land	
212 - Permanently irrigated land	
213 - Rice fields	
221 - Vineyards	
222 - Fruit trees and berry plantations	
223 - Olive groves	
231 - Pastures	
241 - Annual crops associated with permanent crops	
242 - Complex cultivation patterns	
243 - Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation	
244 - Agro-forestry areas	
311 - Broad-leaved forest	
312 - Coniferous forest	
313 - Mixed forest	
321 - Natural grasslands	
322 - Moors and heathland	
323 - Sclerophyllous vegetation	
324 - Transitional woodland-shrub	
331 - Beaches - dunes - sands	
332 - Bare rocks	
333 - Sparsely vegetated areas	
334 - Burnt areas	
335 - glaciers and perpetual snow	

Figura 17 – Classificazione d'uso del suolo nel raggio di 10km dagli aerogeneratori \_ Elaborazione dei Dati della Corine Land Cover 2018

Un maggior livello di dettaglio è fornito dalla tabella seguente, ove si riporta la percentuale rappresentata per ciascuna classe presente, così come stabilita dal metodo Corine Land Cover, analizzata per gli anni 1990, 2006 e 2018 (EEA, 1990; 2006; 2018). Vale la pena porre in evidenza una sostanziale ridotta variazione. I territori boscati ed ambienti seminaturali, infatti, passano dal 64,46% del 1990 al 64,16% del 2006 e 64,01 % del 2018. Lieve incremento vi è per le superfici agricole che passano dal 34,84% del 1990 allo 34,88% del 2006 e 35,02% per il 2018. Infine, lieve incremento si riscontra anche per le superfici artificiali dallo 0,70% del 1990 allo 0,95% del 2006 e 0,97% per il 2018. Si noti come non vi sia variazione dal 2006 a 2018 per tutte le classi d'uso del suolo.

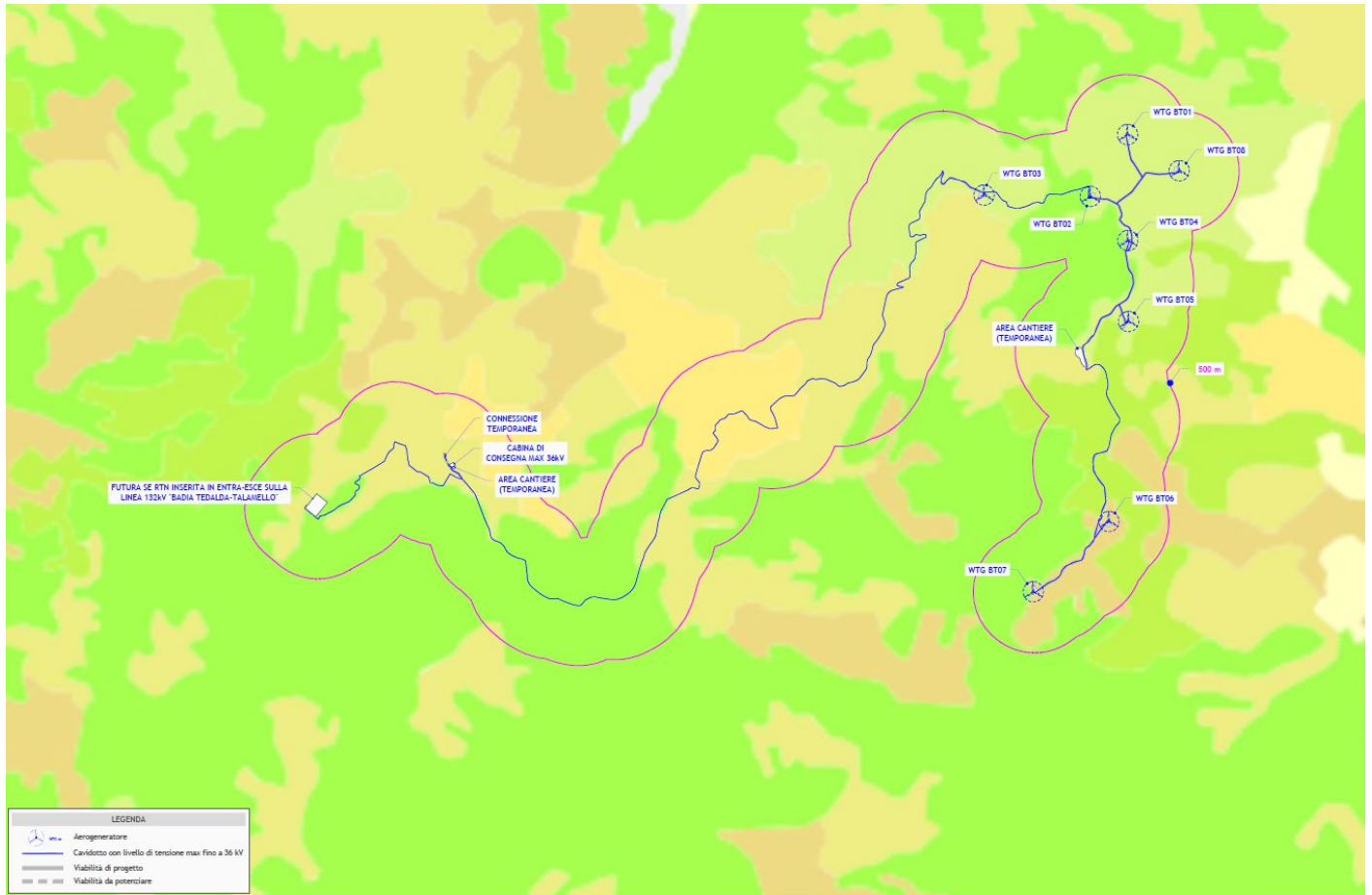
Area vasta (Buffer 10,0km)						
Classi uso del suolo	Sup. 1990	1990	Sup. 2006	2006	Sup. 2018	2018
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
<b>1. Territori modellati artificialmente</b>	<b>284,7476</b>	<b>0.70%</b>	<b>387,81</b>	<b>0.95%</b>	<b>393.36</b>	<b>0.97%</b>
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	255,94	0,63%	344,70	0,85%	350.25	0.86%
1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	28,80	0,07%	43,11	0,11%	43.107	0.11%
<b>2. Territori agricoli</b>	<b>14170,51</b>	<b>34,84%</b>	<b>14186,29</b>	<b>34,88%</b>	<b>14241.36</b>	<b>35.02%</b>
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue	2897,04	7,12%	4385,40	10,78%	4364.04	10,73%
2.3.1 Prati stabili (foraggiere permanenti)	4336,43	10,66%	3801,60	9,35%	3776,62	9,29 %
2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	2807,26	6,90%	1526,30	3,75%	1324,35	3,26 %
2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	4129,78	10,15%	4472,984	11,00%	4776,34	11,74%



<b>3. Territori boscati ed ambienti seminaturali</b>	<b>26212,29</b>	<b>64,46%</b>	<b>26093,44</b>	<b>64,16%</b>	<b>26032,82</b>	<b>64.01%</b>
<b>3.1.1.</b> Boschi di latifoglie	20043,62	49,29%	20504,74	50,42%	20374,69	50,10%
<b>3.1.2.</b> Boschi di conifere	342,81	0,84%	143,84	0,35%	143,84	0,35%
<b>3.1.3.</b> Boschi misti	325,89	0,80%	684,07	1,68%	683,50	1,68%
<b>3.2.1.</b> Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	1914,80	4,71%	1871,05	4,60%	794,94	1,95%
<b>3.2.2.</b> Brughiere e cespuglieti	360,97	0,89%				
<b>3.2.4.</b> Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2645,05	6,50%	2416,18	5,94%	2473,73	6,08 %
<b>3.3.1.</b> Spiagge, dune esabbie	186,71	0,46%	275,97	0,68%	294,54	0,72 %
<b>3.3.2.</b> Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	172,14	0,42%	170,85	0,42%	178,59	0,44 %
<b>3.3.3.</b> Aree con vegetazione rada	220,28	0,54%	26,72	0,07%	1088,99	2,68%

Nel raggio di 500 metri dall'**area dell'impianto** (superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto ed un significativo intorno) la Corine Land Cover (EEA, 2018) individua la presenza di superfici agricole e territori boscati ed ambienti semi-naturali, con una netta prevalenza delle seconde sulle prime.

<b>Area di sito (Buffer 500m)</b>		
Classi uso del suolo	Sup. 2018	2018
	[ha]	[%]
<b>2. Territori agricoli</b>	<b>608,27</b>	<b>39,10%</b>
<b>2.3.1 Prati stabili (foraggiere permanenti)</b>	406,62	26,14%
<b>2.4.3</b> Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	201,65	12,96%
<b>3. Territori boscati ed ambienti seminaturali</b>	<b>947,31</b>	<b>60,90%</b>
<b>3.1.1.</b> Boschi di latifoglie	475,88	30,59%
<b>3.2.1.</b> Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	129,77	8,34%
<b>3.2.4.</b> Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	151,93	9,77%
<b>3.3.3</b> Aree con vegetazione rada	189,72	12,20%



CLC 2018

■ 111 - Continuous urban fabric	■ 411 - Inland marshes
■ 112 - Discontinuous urban fabric	■ 412 - Peat bogs
■ 121 - Industrial or commercial units	■ 421 - Salt marshes
■ 122 - Road and rail networks and associated land	■ 422 - Salines
■ 123 - Port areas	■ 423 - Intertidal flats
■ 124 - Airports	■ 511 - Water courses
■ 131 - Mineral extraction sites	■ 512 - Water bodies
■ 132 - Dump sites	■ 521 - Coastal lagoons
■ 133 - Construction sites	■ 522 - Estuaries
■ 141 - Green urban areas	■ 523 - Sea and ocean
■ 142 - Sport and leisure facilities	■ 999 - NODATA
■ 211 - Non-irrigated arable land	
■ 212 - Permanently irrigated land	
■ 213 - Rice fields	
■ 221 - Vineyards	
■ 222 - Fruit trees and berry plantations	
■ 223 - Olive groves	
■ 231 - Pastures	
■ 241 - Annual crops associated with permanent crops	
■ 242 - Complex cultivation patterns	
■ 243 - Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation	
■ 244 - Agro-forestry areas	
■ 311 - Broad-leaved forest	
■ 312 - Coniferous forest	
■ 313 - Mixed forest	
■ 321 - Natural grasslands	
■ 322 - Moors and heathland	
■ 323 - Sclerophyllous vegetation	
■ 324 - Transitional woodland-shrub	
■ 331 - Beaches - dunes - sands	
■ 332 - Bare rocks	
■ 333 - Sparsely vegetated areas	
■ 334 - Burnt areas	
■ 335 - Glaciers and perpetual snow	

Figura 18 – Classificazione d’uso del suolo nel raggio di 500m dalla superficie direttamente interessata dal Progetto \_ Elaborazione dei Dati della Corine Land Cover 2018

Circa la superficie direttamente interessata dal Progetto, si evince che il suolo degli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT02, WTG BT04, WTG BT05 e WTG BT08 è classificabile come "Aree con vegetazione rada", l'aerogeneratore WTG BT03 come "Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota" ed infine gli aerogeneratori WTG BT06 e WTG BT07 come "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti".

Il Cavidotto max 36 kV, lungo il suo percorso, interessa "prati stabili", "boschi di latifoglie", "sistemi colturali e particellari complessi", "aree a pascolo naturale, "aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione" e "aree prevalentemente occupate da colture agrarie, con spazi naturali". Tale cavidotto sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e con ripristino dello stato dei luoghi.

Infine, la Cabina di consegna max 36 kV interessa suoli individuati come "prati stabili".

L'area vasta è prevalentemente occupata da colture agrarie, conservando comunque territori boscati e seminaturali.

### 3.1.3.2. Capacità uso del suolo (LCC)

Il metodo più utilizzato per la classificazione agronomica dei suoli è quello che fa riferimento a Klingebiel e Montgomery (1961), conosciuto come Land Capability Classification (abbreviata in LCC) o classificazione della capacità delle terre.

Le terre sono classificate in otto "classi", identificate con numeri romani, con la classe I, quella migliore, e le restanti classi con gradi di limitazione sempre più ampi. Come si può osservare nella tabella seguente, soltanto la seconda e la terza classe prevedono delle sottoclassi in relazione alla tipologia di limitazioni accertate (vedere tabelle e schemi successivi).

La motivazione va ricercata nel fatto che la prima classe, non avendo limitazioni particolari o rilevanti, non necessita di ulteriori aggiunte di sottoclassi. Le classi che vanno dalla 4 alla 8, viceversa, comprendono già la spiegazione delle gravi limitazioni che permettono la loro individuazione.

In sintesi: le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi che vanno dalla 5 alla 7 escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti alla classe 8 non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

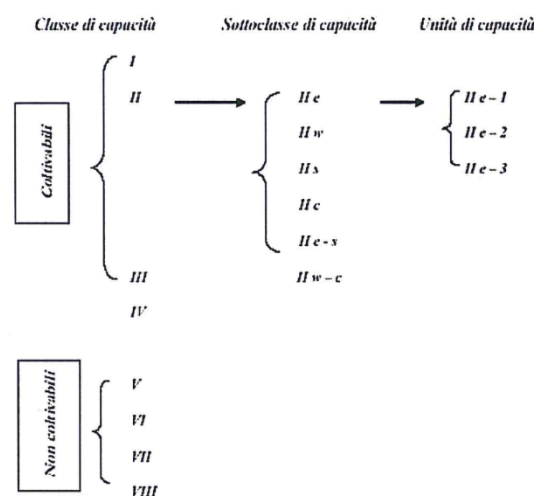


Tabella 3 – Schema di classificazione della capacità delle terre

Sottoclasse	Tipo di limitazione
S	Deficienza o problemi di tipo chimico - fisici nella parte esplorabile dalle radici (salinità, pH, scarsa potenza, bassa capacità di ritenzione idrica, scheletro abbondante, fessurazioni, scarsa C.S. C, pendenza eccessiva, scarsa fertilità)
W	Limitazioni correlate al drenaggio
F	Suoli con severe limitazioni. che non presentano rischi di erosione e che generalmente sono utilizzati ai fini pascolivi, foraggicoltura, selvicoltura od a mantenimento dell'ambiente naturale
C	Clima non del tutto favorevole o carenza idrica
E	Processi erosivi in alto o rischio di erosione

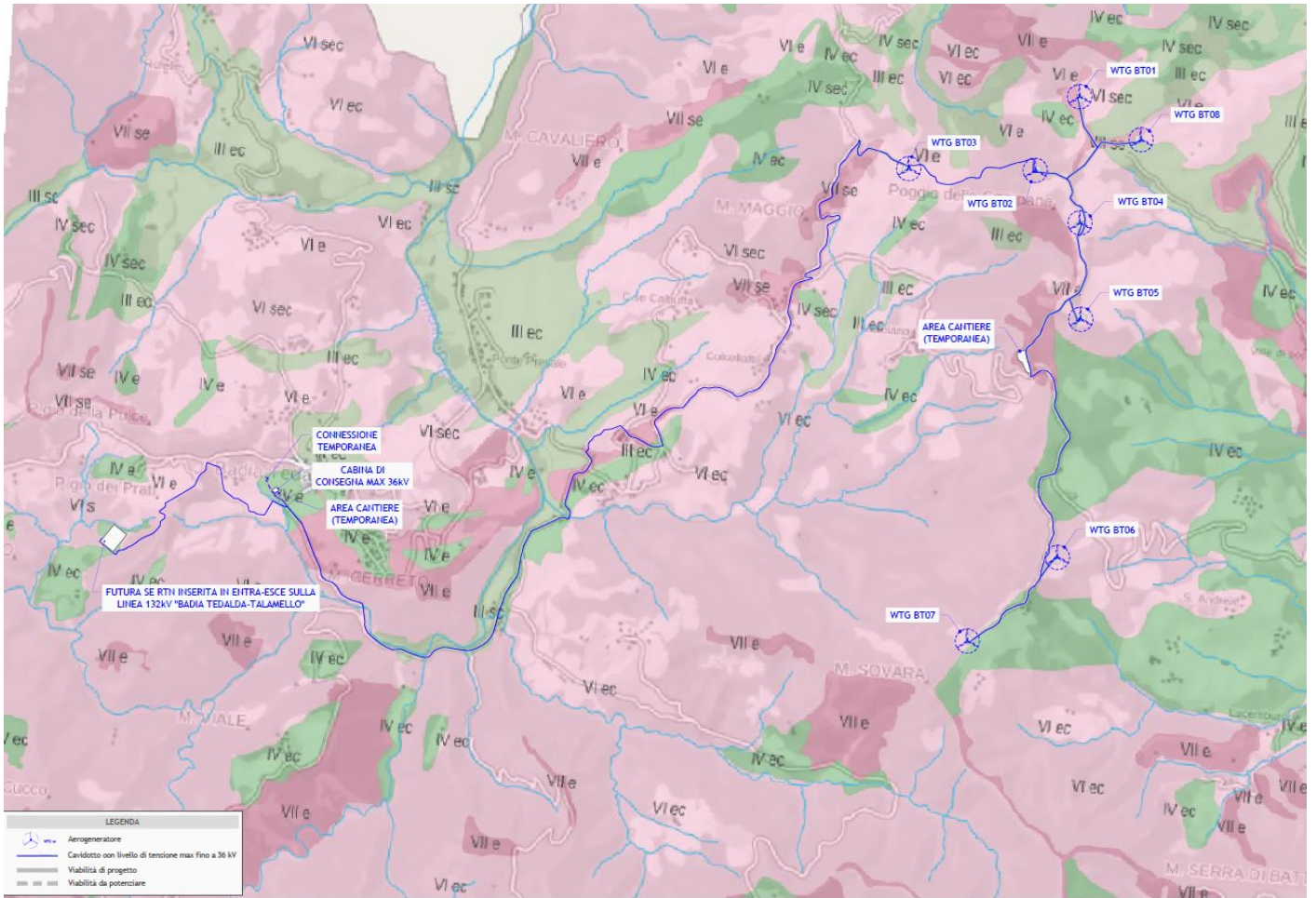
Tabella 4 – Sottoclassi e relative limitazioni

<b>I</b>	Classe senza o con modestissime limitazioni d'uso particolare;
<b>II</b>	Classe se si è in presenza di alcune limitazioni d'uso che riducono la scelta colturale o che richiedono particolari pratiche di conservazione, o entrambe;
<b>III</b>	Classe se si è in presenza di suoli con notevoli limitazioni che riducono la scelta colturale o che richiedono particolari pratiche di conservazione, o entrambe;
<b>IV</b>	Classe se si hanno suoli con limitazioni molto forti che restringono la scelta delle piante, richiedono una gestione accurata, o entrambe;
<b>V</b>	Classe se si hanno suoli con limitazioni non eliminabili che limitano il loro uso in gran parte al prato - pascolo, pascolo o bosco;
<b>VI</b>	Classe se si hanno suoli con limitazioni molto forti con utilizzo a prato pascolo, pascolo o bosco quasi in via esclusiva;
<b>VII</b>	Classe se si hanno suoli con limitazioni molto forti, inadatti a colture economicamente vantaggiose ed uso esclusivo a pascolo e bosco;
<b>VIII</b>	Classe se si hanno suoli del tutto inadatti ad attività economicamente vantaggiose.

Tabella 5 – Classificazione della capacità delle terre

Si evidenzia infine, che la Regione Toscana dispone della Carta della Capacità d'Uso dei Suoli consultabile sul Geoportale Regionale (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pedologia.html>)

Da tale cartografia si evince che l'area di realizzazione degli aerogeneratori ricade essenzialmente nella classe VI, così come quella della cabina di consegna max 36kV.



- Classe I - Suoli che presentano pochissimi fattori limitanti il loro uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture
- Classe II - Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative
- Classe III - Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative
- Classe IV - Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione
- Classe V - Suoli che pur non mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale
- Classe VI - Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderli inadatti alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo, al pascolo, alla forestazione e come habitat naturale
- Classe VII - Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo pastorale
- Classe VIII - Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agro-silvo-pastorale e che, pertanto, possono venire adibiti a fini creativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia

Figura 19 – Stralcio della Carta della Capacità d'Uso dei Suoli della Regione Toscana con l'indicazione dell'area di progetto

### 3.1.3.3. Inquadramento delle colture agrarie contraddistinte da qualità e tipicità

Le produzioni di qualità del settore agro-alimentare raccolgono diverse tipologie di prodotti caratterizzati da marchi pubblici o privati, in ogni caso volontari, ma regolamentati da norme o disciplinari il cui accesso è più o meno aperto a seconda dell'organizzazione che li propone. Il DM 10 settembre 2010 elenca prodotti (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G.) che originano da normative che definiscono i requisiti per il riconoscimento delle specifiche denominazioni/marchi, e per questo, indicate come "produzioni di qualità regolamentata" intese come ai quali un operatore aderisce volontariamente ma con la consapevolezza che, una volta all'interno della filiera di produzione, il rispetto della regola diventa cogente e "regolamentato" da specifiche normative.

L'agroalimentare toscano si presenta con con 16 DOP e 15 IGP, produzioni considerate al vertice della qualità garantite in egual misura in ogni Stato dell'Unione Europea i cui nomi sono riconosciuti come diritto di proprietà intellettuale, ben identificabili dai rispettivi marchi europei.

Vi è inoltre un catalogo che raccoglie 463 Prodotti Agroalimentari Tradizionali che rappresentano una sorta di raccolta storica, una elencazione di produzioni per le quali è presente una breve descrizione dei principali elementi produttivi e storici. È importante evidenziare che questo elenco non ha lo scopo di garantire i consumatori rispetto a produzioni che si trovano in commercio con lo stesso nome in quanto la produzione degli stessi non è sottoposta a controlli qualitativi o di corrispondenza alla descrizione presente nell'elenco se non i controlli generali previsti per la sicurezza alimentare degli alimenti e non si fregia di marchi pubblici.

Dalla consultazione delle perimetrazioni dei prodotti D.O.P. e I.G.T. fornite dalla Regione Toscana, si evince che nel territorio dei comuni di Badia Tedalda e Sestino si riscontrano potenzialmente: Agnello del Centro Italia IGP, Cantucci Toscani IGP, Cinta Senese DOP, Finocchiona IGP, Mortadella Bologna IGP, Olio extravergine di oliva Toscano IGP, Pane Toscano DOP, Pecorino toscano DOP, Prosciutto toscano DOP, Salamini italiana alla cacciatora DOP, Vitellone bianco dell'Appennino Centrale IGP.

Tuttavia, tali produzioni sono estese a tutto il territorio regionale.

### 3.1.4. Geologia e Acque

#### 3.1.4.1. Geologia

##### 3.1.4.1.1. Inquadramento Geologico – Litologico

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geologica a cui si rimanda: 224313\_D\_R\_0405 Relazione Geologica e Geotecnica.

Dalla disamina della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 – Foglio 278 (Pieve S.Stefano), dalla consultazione della Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000 (SITA-Cartoteca) e dal rilevamento geologico eseguito in fase di sopralluogo, si evince che l'intero parco eolico e le relative opere connesse attraversano una serie di formazioni geologiche delle quali di seguito si riportano:

- DEPOSITI QUATERNARI
  - (a1) – (Olocene) – Depositi di frana in evoluzione - (Porzione di cavidotto – Aerogeneratore WTG BT 08)
  - (b2) – (Pleistocene - Olocene) – Coltri eluvio-colluviale – (Porzione di cavidotto)
- UNITA' TETTONICHE LIGURI – Formazione di Monte Morello (MLL) – (Eocene Inferiore – Eocene Medio) - (Porzione di cavidotto – Aerogeneratori WTG BT 01 – WTG BT 03)
- UNITA' TETTONICHE UMBRO MARCHIGIANO ROMAGNOLE – UNITA' TETTONICA Monte Nero – Subunità tettonica Monte dei Frati – FORMAZIONE MARNOSO ARENACEA UMBRA
  - MEMBRO DI MONTE CASALE (MUM2) – (Miocene inferiore – Medio) – (Parte di Sottostazione elettrica).
- UNITA' TETTONICHE UMBRO MARCHIGIANO ROMAGNOLE – UNITA' TETTONICA PIETRALUNGA – Marne di San Paolo (SPL) – (Miocene) – (Porzione di cavidotto e parte di Sottostazione elettrica)

- UNITA' TETTONICHE UMBRO MARCHIGIANO ROMAGNOLE – UNITA' TETTONICA PIETRALUNGA – Formazione Marnoso Arenacea Romagnola (FMA) – (Miocene)
  - Membro di Galeata (FMA4) – (Porzione di cavidotto – Aerogeneratori WTG BT 02 – WTG BT 07).
  - Membro di Corniolo (FMA2) – (Porzione di cavidotto – Aerogeneratori WTG BT 04 – WTG BT 05 – WTG BT06).

Di seguito si riporta lo stralcio della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 con ubicazione del parco eolico in esame.

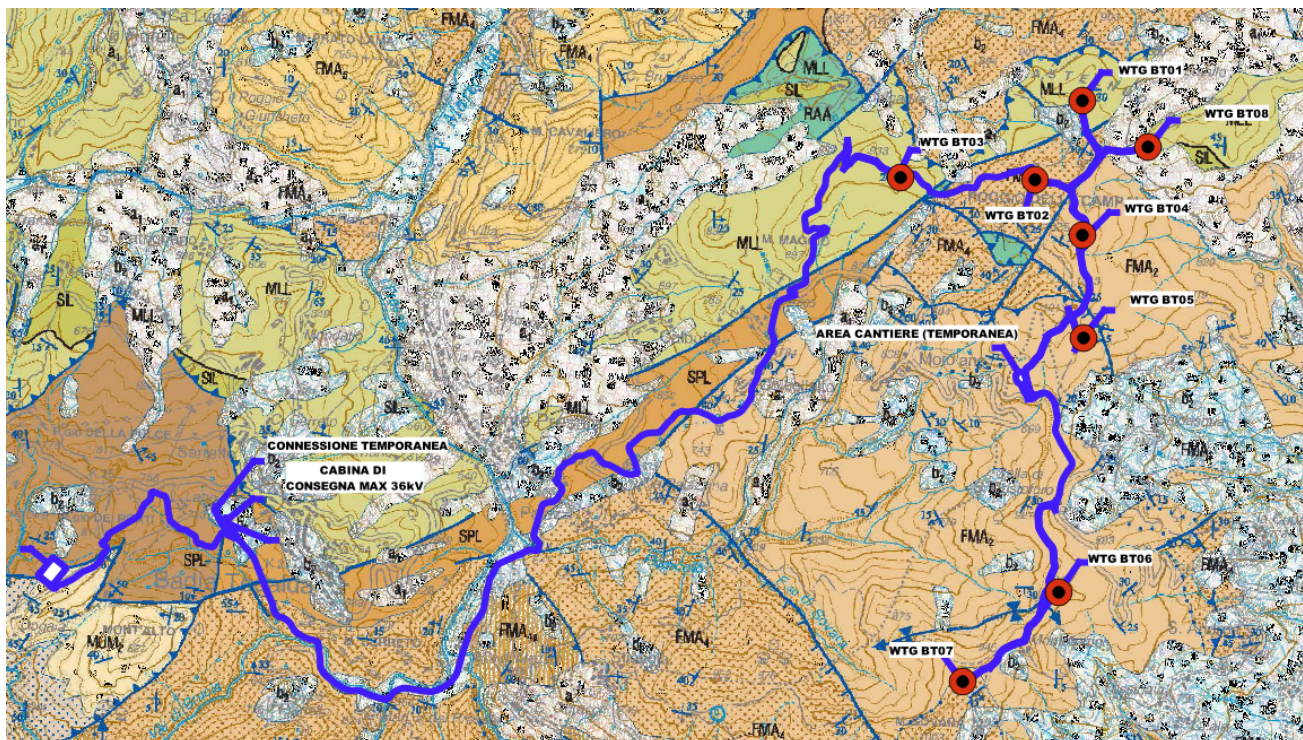


Figura 20 – Stralcio Carta Geologica d'Italia Foglio 278 Pieve S. Stefano con ubicazione del parco eolico in esame – fuori scala

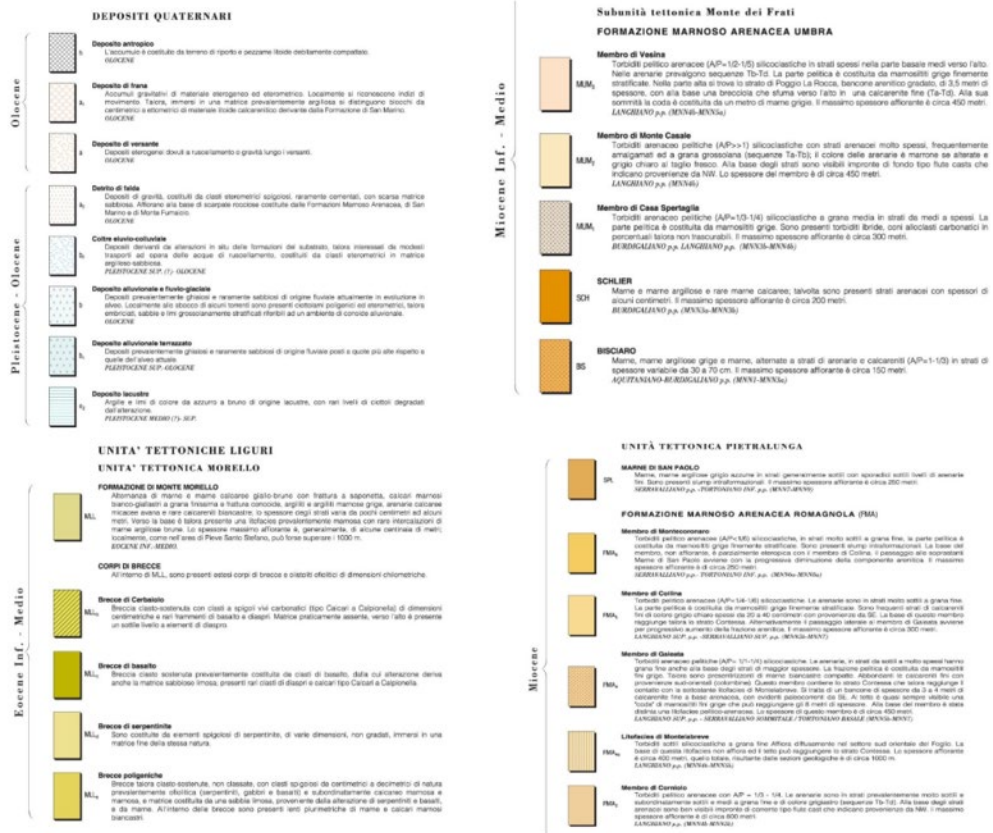


Figura 21 – Legenda Carta Geologica d'Italia Foglio 278 Pieve S. Stefano

Infine, dalla consultazione della carta geologica in scala 1:10.000 redatta dalla regione Toscana è emerso che:

- gli aerogeneratori WTG BT 02 – WTG BT 04 – WTG BT 05 – WTG BT 06 e WTG BT 07 sono ubicati su depositi costituiti da alternanze di arenarie torbiditiche silicoclastiche, da grossolane a fini, siltiti e marne in strati da sottili a molto spessi.
- gli aerogeneratori WTG BT 01 – WTG BT 03 – WTG BT 08 sono ubicati su depositi costituiti da Flysch carbonatici, calcari marnosi e marne
- La sottostazione elettrica è ubicata in parte su depositi costituiti da marne siltose e marne calcaree con foraminiferi e rari lamellibranchi e in parte su depositi costituiti da torbiditi arenaceo pelitiche della formazione marnoso arenacea umbra.

### 3.1.4.1.2. Inquadramento Geomorfologico

L'assetto morfologico generale dell'area in esame risente in modo marcato della forte eterogeneità litologica delle formazioni affioranti e della complessità strutturale che caratterizzano questo settore dell'Appennino Settentrionale.

I processi morfologici hanno agito, per lo meno a grande scala, attraverso dinamiche prevalentemente morfoselettive. Secondariamente, in particolar modo nelle litologie con notevole componente argillitica, lo sviluppo di processi gravitativi dei versanti ha contribuito alla modellazione del paesaggio. Il paesaggio si presenta così con una forte impronta fluviale, con valli profondamente incise in corrispondenza delle litologie più resistenti (calcari ed arenarie), ampie e aperte in presenza di litologie facilmente erodibili come marne ed argilliti.

L'assetto orografico è nel complesso piuttosto articolato e caratteristico di un territorio montano.



I punti più elevati sono rappresentati dal Poggio delle Campane, (1035 m), tra gli aerogeneratori WTG BT 02 e WTG BT 04 e dal M. Sovara (1003 m) in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG BT 07. La quota media dell'area che ospiterà gli aerogeneratori è di circa 960 m sul livello del mare.

L'acclività dei versanti è fortemente influenzata dalla resistenza delle litologie all'erosione; in particolare, le aree di affioramento delle formazioni più resistenti, a composizione arenitica o calcarea come la Formazione Marnoso-Arenacea Romagnola (aerogeneratori WTG BT 02 – WTG BT 04 – WTG BT 05 – WTG BT 06 – WTG BT 07) e la Formazione di Monte Morello (aerogeneratori WTG BT 01 – WTG BT 03) hanno pendenze mediamente maggiori del 40%, mentre le aree con substrato costituito da argilliti o marne (come le Formazioni di Sillano e di Villa a Radda, la Formazione di Vicchio, etc.) sono caratterizzate da pendenze medie dell'ordine del 10-20%.

Nell'area studiata la dinamica dei versanti risulta particolarmente attiva per l'abbondanza di litologie marnose ed argillitiche particolarmente sensibili ai processi gravitativi.

Dall'esame del rilevamento geomorfologico eseguito sono state valutate attentamente le caratteristiche morfoevolutive caratteristiche di ciascuna area che ospiterà i futuri aerogeneratori.

In particolare, l'aerogeneratore WTG BT 01 si colloca ad una quota di circa 925 m sul livello del mare, nella parte sommitale del versante occidentale "Castelnuovo" il quale degrada con pendenze medie dell'ordine dei 6-7° in direzione est.

Dalla consultazione della carta geomorfologica della Regione Toscana in scala 1:10.000 si evince che l'aerogeneratore in esame si colloca ad una distanza di circa 200 metri da un'area interessata da movimenti gravitativi "attivi" di tipo colamento che coinvolgono i depositi arenaceo-torbiditico-siltitici caratteristici dell'area in esame.

L'aerogeneratore WTG BT 02 è ubicato lungo il versante nord occidentale del Monte "Poggio delle Campane", ad una quota di 975 metri sul livello del mare.

Esso è ubicato a margine di un'area interessata da movimenti gravitativi di tipo "scorrimento" allo stato quiescente che coinvolgono depositi costituiti da alternanze di arenarie torbiditiche silicoclastiche, da grossolane a fini, siltiti e marne in strati da sottili a molto spessi.

Attualmente l'area di sedime che ospiterà il suddetto aerogeneratore si presenta stabile ed il versante in esame si caratterizza per le pendenze dell'ordine dei 9°-10° e per la presenza di una serie di incisioni torrentizie che defluiscono in direzione nord ovest alimentando il Fosso di San Gianni.

L'aerogeneratore WTG BT 03 è ubicato ad una quota di circa 915 metri sul livello del mare lungo un versante che degrada verso sud con pendenze dell'ordine dei 9°-10°.

Dall'esame geomorfologico e dalla consultazione della carta geomorfologica della regione Toscana in scala 1:10.000 è emerso che l'aerogeneratore in esame è ubicato in prossimità di un'area interessata da movimenti gravitativi di tipo "colamento" allo stato quiescente presenti in corrispondenza di una serie di incisioni torrentizie che scorrono in direzione sud alimentando il torrente Fiumicello ubicato più a valle.

Gli aerogeneratori WTG BT 04 e WTG BT 05 si collocano lungo il versante orientale del rilievo "Poggio delle Campane" rispettivamente alle quote di 1005 m e 969 m sul livello del mare.

Tale versante si caratterizza per le pendenze dell'ordine dei 9°-10° e per la presenza di una serie di movimento gravitativi e deformazioni superficiali di tipo "colamento", allo stato attivo, individuati in corrispondenza di una serie di incisioni torrentizie che alimentano in direzione sud est il Fosso Radovado.

L'aerogeneratore WTG BT 06 è ubicato in località Montefortino ad una quota di 920 metri sul livello del mare, nella porzione mediana di un versante che degrada verso sud est con pendenze dell'ordine di 9°-10°.

L'area di sedime che ospiterà l'aerogeneratore in esame attualmente si presenta stabile; nei tratti di versante presenti più a valle si sottolinea la presenza di depositi gravitativi senza evidenze di movimenti in atto o recenti le cui cause originali non possono

ulteriormente agire, ossia aree caratterizzate da frane per "scorrimento" definite relitte, non più riattivabili, originatesi in un contesto morfologico diverso da quello attuale.

L'aerogeneratore WTG BT 07 è ubicato lungo il versante occidentale del Monte Sovara ad una quota di 970 m sul livello del mare. Tale versante si contraddistingue per le pendenze importanti dell'ordine di circa 15°-16° e per la presenza di movimenti gravitativi di tipo "indeterminato" senza evidenze di movimenti in atto o recenti, ossia aree caratterizzate da frane per definite relitte e aree caratterizzate da deformazioni gravitative di tipo "colamento" allo stato quiescente, presenti ad una distanza di circa 90 metri dall'area in esame.

Infine, l'aerogeneratore WTG BT 08 è ubicato in località Rancorsello, nella porzione sommitale di un versante che degrada in direzione sud con pendenze dell'ordine degli 8°-9°.

L'area in esame è ubicata in prossimità di una serie di deformazioni gravitative di tipo "scorrimento" allo stato quiescente che coinvolgono i depositi eterogenei flyschoidi caratteristici dell'area in esame.

Per quanto riguarda il percorso del cavidotto si sottolinea che esso si sviluppa a partire dalla stazione elettrica di Badia Tedalda (AR), procedendo dapprima in direzione nord est attraversando formazioni a prevalente composizione marnosa o argillitica, che in particolari condizioni di affioramento, danno origine a forme calanchive anche molto accentuate (località Poggio dei Prati), per poi proseguire in direzione sud est attraversando alcune incisioni torrentizie (Fosso di Val di Brucia), proseguendo infine in direzione nord est attraversando alcune aree interessate da movimenti gravitativi superficiali di tipo "scorrimento" allo stato attivo e alcune deformazioni superficiali di tipo "colamento" allo stato quiescente che si manifestano sia nei depositi torbiditici e siltitici, sia in corrispondenza dei depositi marnosi e marnoso calcarei.

### 3.1.4.1.3. Definizione della sismicità

Le norme per le costruzioni in zona sismica (Ordinanza del O.P.C.M. 3274 e Decreto 14 settembre 2005), avevano suddiviso il territorio nazionale in zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  = accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A. I valori convenzionali di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale erano riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed assumono i valori riportati nella Tabella che segue:

Zona	Valore di $a_g$
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

Il territorio di Badia Tedalda, con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 421 del 26 maggio 2014 venne classificato di categoria 2. La stessa categoria viene associata al territorio di Sestino, indicata nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n. 421 del 26 maggio 2014.

Con l'entrata in vigore del D.M. 17/01/2018 e ancor prima del D.M. 14/01/2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". Quindi per la stima della pericolosità sismica di base, si determinano le coordinate geografiche del sito di interesse, si sceglie la maglia di riferimento, e si ricavano i valori dei parametri spettrali come media pesata dei valori corrispondenti ai vertici della maglia (forniti in allegato al D.M. 17.01.2018), moltiplicati per le distanze dal punto.

Le nuove Norme Tecniche per le costruzioni del 2008 forniscono, per l'intero territorio nazionale, i parametri da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica. Tali parametri sono forniti in corrispondenza dei nodi, posti ad una distanza massima di 10 km,

all'interno di un reticolo che copre l'intero territorio nazionale. I valori forniti di  $a_g$ ,  $T_r$ ,  $F_o$  e  $T_c$  da utilizzare per la risposta sismica del sito sono riferiti al substrato, inteso come litotipo con  $V_s > 800$  m/sec.

Tale griglia è costituita da 10.751 nodi (distanziati di non più di 10 km) e copre l'intero territorio nazionale ad esclusione delle isole (tranne Sicilia, Ischia, Procida e Capri) dove, con metodologia e convenzioni analoghe vengono forniti parametri spettrali costanti per tutto il territorio (tabella 2 nell'allegato B del D.M. 14 gennaio 2008).

Di seguito si riporta la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, per i vari siti interessati dall'impianto in progetto:

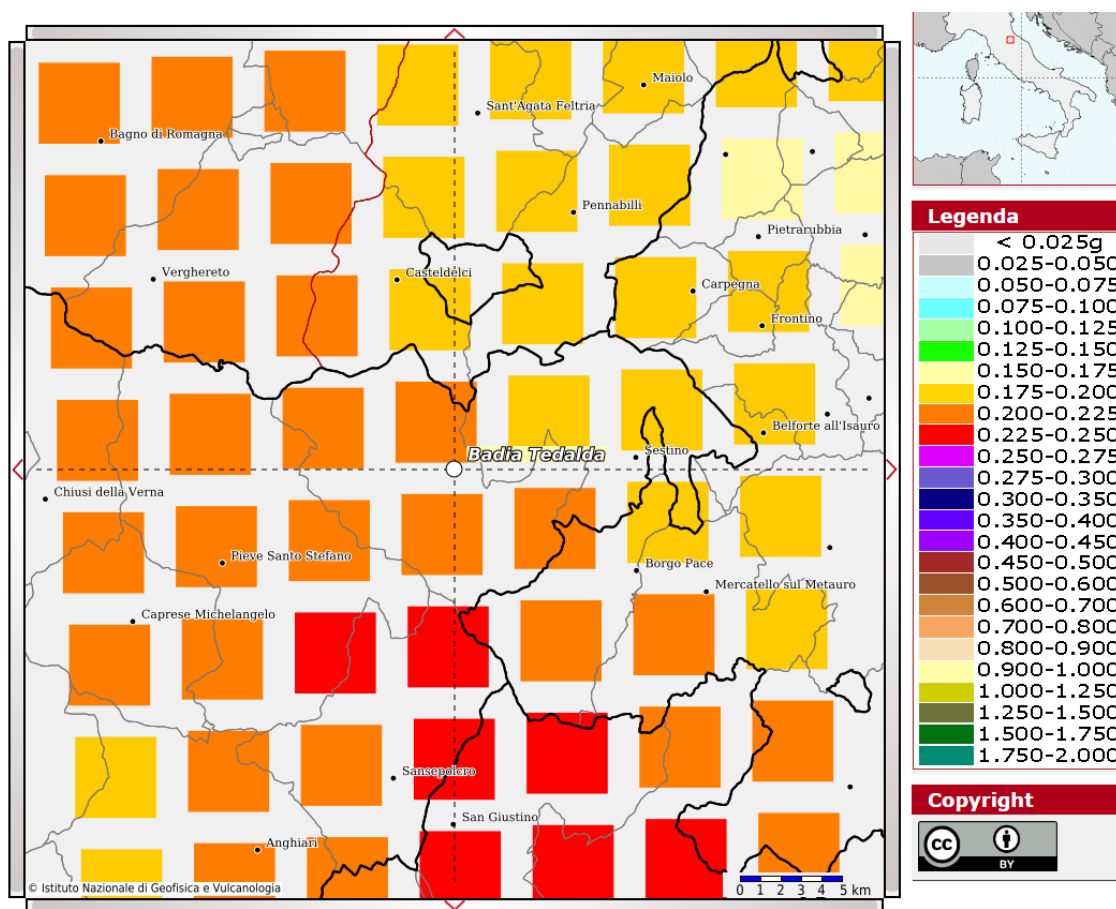


Figura 22 - Mappa di pericolosità sismica e relativa legenda con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

L'azione sismica sulle costruzioni viene dunque valutata a partire dalla "pericolosità sismica di base", in condizioni ideali di sito di riferimento rigido, con superficie topografica orizzontale (categoria A nelle NTC). La "pericolosità sismica di base" costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Come anzi detto, essa, in un generico sito viene descritta in termini di valori di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta ai sensi delle NTC, nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale, sopra definito, in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno TR ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30 e 2475 anni, estremi inclusi.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

### 3.1.4.1.4. Modello geotecnico del sottosuolo del sito d'intervento

Dal modello geologico e dalle indagini geotecniche in sito opportunamente eseguite, unitamente alle indagini reperite nelle immediate vicinanze, è stato possibile definire il modello geotecnico del sottosuolo.

In particolare sono stati definiti n. 2 modelli geotecnici:

Il primo, conseguito attraverso l'interpretazione ed analisi della prova penetrometrica dinamica pesante, è stato attribuito alle aree di sedime che ospiteranno i nuovi aerogeneratori WTG BT01 – WTG BT 03 – WTG BT 08.

Il secondo, ottenuto dalle risultanze delle prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH 02 e DPSH 02 Bis, racchiude le aree di sedime che ospiteranno i nuovi aerogeneratori WTG BT02 – WTG BT 04 – WTG BT 05 - WTG BT06 – WTG BT 07.

Di seguito si riportano le tabelle con i parametri geotecnici medi dei due settori geotecnici individuati.

<b>TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO</b>										
<b>Aerogeneratori WTG BT01 – WTG BT 03 – WTG BT 08</b>										
Profondità dal piano campagna. (m)		Descrizione litologica (Formazione)	Numero di Colpi N <sub>SPT</sub>	Peso di volume naturale	Peso di volume saturo	Angolo di attrito Picco	Coesione drenata	Angolo di attrito Residuo	Coesione non drenata	Modulo edometrico
Da	a		(n.)	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	(°)		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	4.00	Argille limose da poco a moderatamente consistenti con intercalazioni di livelli marnosi, marnoso calcarei e arenacei eterometrici. <b>(1)</b>	6	1.80	2.00	29	0	/	1.00	60
4.00	20.00	Flysch carbonatici in banchi spesso plurimetrici, calcari marnosi in strati da decimetrici a metrici, arenarie calcaree e calcareniti biancastre in strati decimetrici. <b>(2)</b>	50	2.00	2.20	38	0	/	6.00	500

<b>TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO</b>										
<b>Aerogeneratori WTG BT02 – WTG BT 04 – WTG BT 05 - WTG BT06 – WTG BT 07</b>										
Profondità dal piano campagna. (m)		Descrizione litologica (Formazione)	Numero di Colpi N <sub>SPT</sub>	Peso di volume naturale	Peso di volume saturo	Angolo di attrito Picco	Coesione drenata	Angolo di attrito Residuo	Coesione non drenata	Modulo edometrico
Da	a		(n.)	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	(°)		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	1.00	Argille limose da poco a moderatamente consistenti con intercalazioni di livelli arenaceo-pellicci e marne di spessore decimetrico. <b>(1)</b>	6	1.80	2.00	29	0	/	1.00	60
1.00	20.00	Alternanze di arenarie in strati da sottili a molto spessi e marnosiltiti fini grigie, da moderatamente fratturate a compatte. <b>(2)</b>	50	2.00	2.20	38	0	/	6.00	500

### 3.1.4.2. Acque

#### 3.1.4.2.1. Pianificazione e programmazione di settore vigente

##### Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTA)

Con la delibera n. 11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005. Contestualmente, con l'approvazione del documento preliminare n. 1 del 10 gennaio 2017, la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto. Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA), previsto dall'art. 121 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche. In particolare, il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D.lgs. 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al

raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n. 2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

L'attuale rete di monitoraggio per il controllo ambientale è stata strutturata in collaborazione ARPAT Regione Toscana, secondo i requisiti della Direttiva 2000/60/EU e del D.Lgs 152/06 che, per la parte acque, rappresenta il recepimento, in Italia, della direttiva europea.

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici è effettuata sulla base di:

- indici di qualità biologica: macroinvertebrati, diatomee, macrofite (di cui al D.M. 260/10);
- elementi fisico-chimici: ossigeno, nutrienti a base di azoto e fosforo, che compongono il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIMEco);
- elementi chimici: inquinanti specifici (di cui alla Tab. 1/B del D.lgs. 172/2015).

La classificazione dello stato chimico è effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità di cui alla Tab. 1/A del D.lgs. 172/2015. Dal 2017 è iniziato, a livello sperimentale, il campionamento e la determinazione di sostanze pericolose nel biota, ovvero specie tipiche di pesci in fiumi e acque di transizione.

#### **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

Come mostrato al paragrafo "Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica", i territori comunali interessati dal Progetto ricadono nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino Marecchia-Conca. Nel territorio dell'Autorità di Bacino (AdB), la pianificazione di bacino è attuata limitatamente al settore dell'assetto Idrogeologico e agli ambiti dei corsi d'acqua, dei versanti e degli abitati in dissesto, attraverso il Piano Straordinario e il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Il P.A.I. è sviluppato per ambiti fisiografici e tematici, è composto da: relazione, allegati, elaborati cartografici, norme tecniche di attuazione e direttive. A seguito di studi di approfondimento del quadro conoscitivo di riferimento per la pianificazione, sono stati operati aggiornamenti, integrazioni e varianti alla struttura originaria.

In particolare, è stata pubblicata sulla GURI n. 261, del 21 ottobre 2020, la Variante PAI Marecchia-Conca 2016.

#### **3.1.4.2.2. Caratterizzazione dell'ambiente idrico sotterraneo**

In Toscana sono stati individuati 67 corpi idrici sotterranei, che traggono informazioni da una rete di oltre 500 stazioni operanti dal 2002 ad oggi. Per alcuni contaminanti di speciale interesse, come i nitrati, sono stati recuperati dati storici fino al 1984, mentre per le misure di livello piezometrico (quota della falda) alcuni piezometri dell'area fiorentina risalgono alla fine degli anni 60. I corpi idrici sotterranei, in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale e comunitaria, vengono valutati sotto tre aspetti principali:

- Stato chimico: con il quale si fa riferimento all'assenza o alla presenza entro determinate soglie di inquinanti di sicura fonte antropica;
- Stato quantitativo: con il quale si fa riferimento alla vulnerabilità agli squilibri quantitativi cioè a quelle situazioni, molto diffuse, in cui i volumi di acque estratte non sono adeguatamente commisurati ai volumi di ricarica superficiale. Si tratta di un parametro molto importante alla luce dei lunghi tempi di ricarica e rinnovamento che caratterizzano le acque sotterranee;
- Tendenza: con il quale si fa riferimento all'instaurarsi di tendenze durature e significative all'incremento degli inquinanti. Queste devono essere valutate a partire da una soglia del 75% del Valore di Stato Scadente, e qualora accertate, messe in atto le misure e dimostrata negli anni a venire l'attesa inversione di tendenza;

Per i corpi idrici sotterranei, contrariamente a quanto avviene per quelli superficiali, non è richiesta una valutazione dello Stato Ecologico. Ciò nonostante recenti ricerche hanno evidenziato l'importanza ecologica degli organismi stigobi che popolano i

sottosuoli, facendo presagire una futura necessità di considerare, nella valutazione di stato ambientale, lo stato di "salute" delle comunità animali e vegetali "viventi".

L'area d'intervento non rientra in nessuno dei corpi sotterranei significativi della Regione Toscana. Il corpo idrico sotterraneo significativo più prossimo è il "Corpo idrico delle arenarie di avanfossa della Toscana nord-orientale - zona dorsale appenninica".

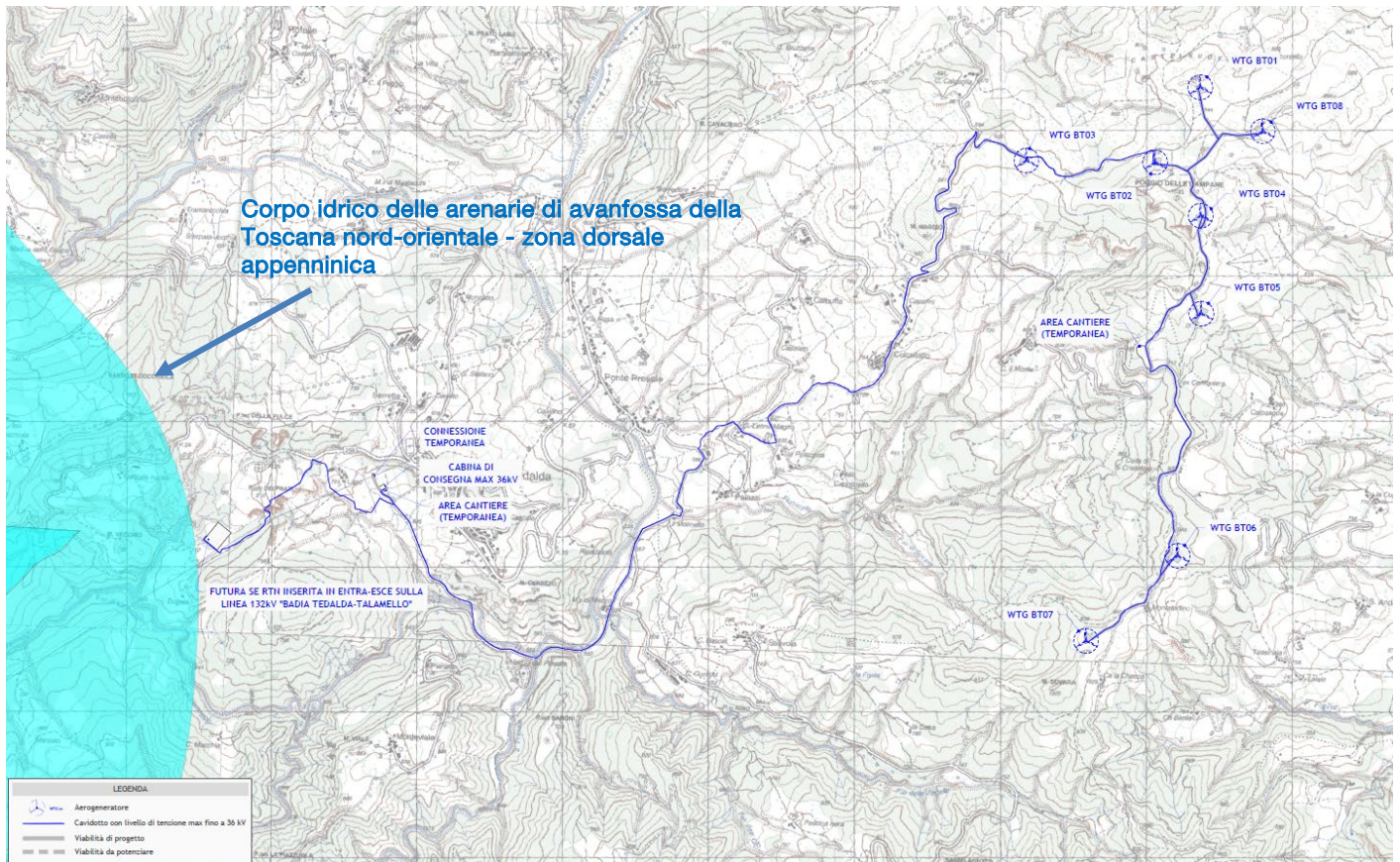


Figura 23 – Stralcio con individuazione dei Corpi Idrici Sotterranei

Dal punto di vista idrogeologico, i complessi idrogeologici caratteristici dell'area di sedime che ospiterà gli aerogeneratori in esame sono quelli rappresentati dai seguenti complessi idrogeologici:

- "complesso marnoso arenaceo" - costituito da alternanze di arenarie torbiditiche silicoclastiche, da grossolane a fini, siltiti e marne in strati da sottili a molto spessi.
- "complesso flyscoide calcareo marnoso e marnoso"

Entrambi i complessi sono caratterizzati da una permeabilità medio bassa per porosità e fratturazione e impediscono la formazione di un deflusso sotterraneo unitario, rendendo generalmente possibile solo una modesta circolazione idrica, prevalentemente nella coltre di alterazione superficiale.

Solo in alcuni intervalli, caratterizzati dalla presenza di termini litoidi, si può manifestare una circolazione relativamente più profonda e cospicua.

Inoltre, l'articolato assetto litologico - strutturale ed idrogeologico determina una circolazione idrica di tipo complesso con zone ad alta permeabilità, poste in corrispondenza degli strati litoidi fratturati, e zone del tutto impermeabili nei termini argillosi. Questo

determina sia la saturazione dei terreni argillosi che si trovano a contatto con i termini litoidi che delle sovrappressioni interstiziali con conseguente diminuzione delle caratteristiche meccaniche delle argille che, in condizioni di pendio, possono determinare l'innescio di scorrimenti e colate.

### 3.1.4.2.3. Caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale

A scala di Progetto, nell'ambito del Bacino dei Fiumi Conca e Marecchia, troviamo come corso d'acqua significativo il Torrente Presale. Quest'ultimo nasce dal Poggio dei Piani (m 1130) sull'Alpe della Luna e diviene affluente di destra del Fiume Marecchia in località Ranco. Il suo principale affluente è il Torrente Presalino.

In Figura 24 è riportato un estratto della rete regionale di monitoraggio delle acque superficiali da cui si rileva che una stazione di monitoraggio della rete è collocata in prossimità dell'impianto eolico.

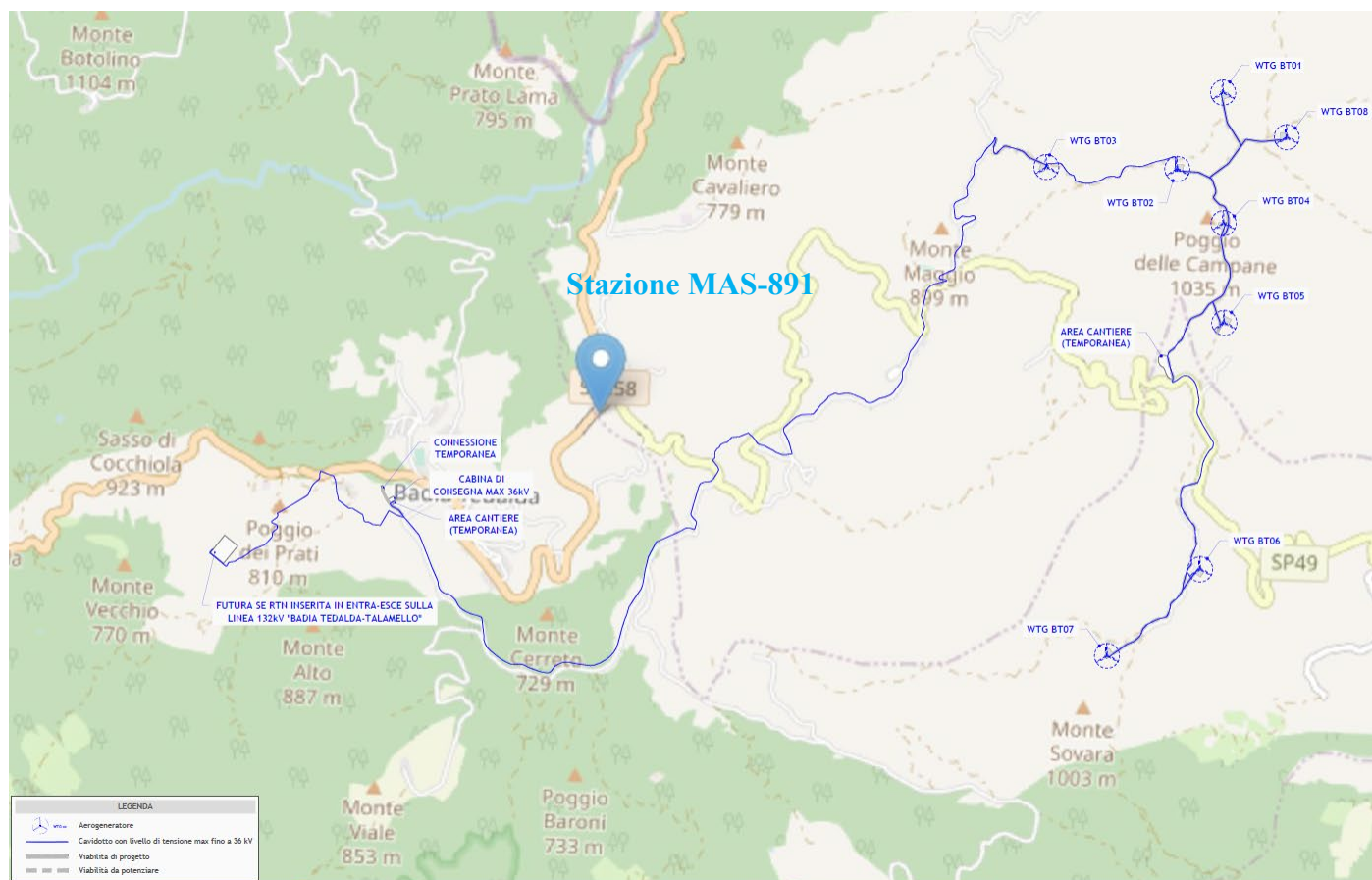


Figura 24 - Estratto della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali e sotterranee (Fonte: ARPAT)

Nelle seguenti tabella si riporta un estratto dell'Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020 - Provincia di Arezzo da cui si rileva che i corsi d'acqua situati in prossimità dell'impianto sono oggetto di monitoraggio in particolare trattasi della stazione MAS-891 situata nel comune di Badia Tedalda lungo il corso del fiume Presale. In questa stazione lo stato ecologico per il periodo 2016-2018 è risultato "Elevato" mentre lo stato chimico è "Buono". Non sono disponibili dati per il 2019.

Tabella 5 - Estratto dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali - Bacini Interregionali – stazione MAS-891 (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020- Provincia Arezzo)

### BACINI INTERREGIONALI

Sottobacino	Corpo Idrico	Comune	Provincia	Codice	Stato ecologico		Stato chimico			
					Triennio 2016-2018	Anno 2019	Triennio 2016-2018	Biota <sup>1</sup> 2017-2018	Anno 2019	Biota <sup>1</sup> 2019
CONCA	Marecchia valle	Badia Tedalda	AR	MAS-058	●	n.c.	●	*	n.c.	n.c.
	Presale	Badia Tedalda	AR	MAS-891	●	n.c.	●	*	n.c.	n.c.

#### STATO ECOLOGICO

● Elevato ● Buono ● Sufficiente ● Scarso ● Cattivo ○ Non campionabile

#### STATO CHIMICO

● Buono ● Non buono ● Buono da Fondo naturale ● Non richiesto

n.c. Non calcolabile

1: Biota - a livello sperimentale dal 2017 al 2018 in alcune stazioni è stata eseguita la ricerca di sostanze pericolose nel biota (pesce), attività divenuta routinaria dal 2019 al termine della sperimentazione

#### 3.1.4.2.4. Indicazione delle aree sensibili e vulnerabili

La Regione Toscana ha identificato le aree sensibili, le zone vulnerabili da nitrati provenienti da fonti agricole e le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, secondo i termini dettati dalle direttive 91/271/CEE e 91/676/CEE, come recepite dalla normativa nazionale ed attuate in forma definitiva, prima dal D. Lgs. 152/99 e attualmente dal D.Lgs. 152/06.

##### Aree sensibili

Sistema idrico classificabile in uno dei seguenti gruppi:

- laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
- acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
- aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario.

##### Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

- zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali tipi di scarichi.

##### Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano

- aree individuate dalle regioni, su proposta delle Autorità d'ambito, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di pubblico acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonchè per la tutela dello stato delle risorse.

Dall'analisi effettuata, si evince che nel Bacino dei Fiumi Conca e Marecchia, ove ricade il Progetto in esame, non sono state individuate aree a specifica protezione.



### 3.1.5. Atmosfera

Il fattore ambientale "atmosfera" viene valutato attraverso i suoi due elementi caratterizzanti: **qualità dell'aria** e **condizioni meteorologiche**.

L' **aria** determina alcune condizioni necessarie al mantenimento della vita, quali la fornitura dei gas necessari alla respirazione (o direttamente o attraverso scambi con gli ambienti idrici), il tamponamento verso valori estremi di temperatura, la protezione (attraverso uno strato di ozono) dalle radiazioni ultraviolette provenienti dall'esterno. Ne consegue che il suo inquinamento può comportare effetti fortemente indesiderati sulla salute umana e sulla vita nella biosfera in generale. Ai fini delle valutazioni di impatto ambientale, è necessario distinguere tra le "emissioni" in atmosfera di aria contaminata da parte delle attività in progetto e l'aria a livello del suolo, dove avvengono gli scambi con le altre componenti ambientali (popolazione umana, vegetazione, fauna).

Il **clima** può essere definito come l'effetto congiunto di fenomeni meteorologici che determinano lo stato medio del tempo atmosferico. Esso è innanzitutto legato alla posizione geografica di un'area (latitudine, distanza dal mare, ecc.) ed alla sua altitudine rispetto al livello del mare. I fattori meteorologici che influenzano direttamente il clima sono innanzitutto la temperatura e l'umidità dell'aria, la nuvolosità e la radiazione solare, le precipitazioni, la pressione atmosferica e le sue variazioni, il regime dei venti regnanti e dominanti. Ai fini degli studi di impatto il clima interessa in quanto fattore di modificazione dell'inquinamento atmosferico, ed in quanto bersaglio esso stesso di possibili impatti.

#### 3.1.5.1. Caratterizzazione meteo-climatica

La Toscana è una regione piuttosto estesa e con caratteristiche diverse da zona a zona. Le temperature medie annue registrano i valori più elevati attorno ai 16°C lungo la costa maremmana e naturalmente tendono ad abbassarsi verso l'interno e verso nord.

Nelle pianure e nelle vallate interne (come il medio Valdarno e la Val di Chiana) si raggiungono i valori massimi estivi, spesso vicini o toccando i 40°C e si contrappongono a minime invernali piuttosto rigide, talvolta anche di alcuni gradi sotto zero, come nell'aretino. Le precipitazioni risultano molto abbondanti a ridosso dei rilievi appenninici specie tra la Versilia e il Casentino, con valori massimi oltre i 2000 mm all'anno sulle vette più alte delle Alpi Apuane e dell'Appennino Tosco-Emiliano. Una tipica zona è quella della Garfagnana, specchio colpita da fenomeni meteorologici severi.

Le aree con le precipitazioni medie annue più basse le troviamo invece lungo la fascia costiera della Maremma grossetana, soprattutto nella zona dell'Argentario, dove si raggiungono a mala pena i 500 mm/anno. Anche le Crete Senesi e alcune zone della Val d'Orcia e della Val di Chiana vedono valori medi annui piuttosto bassi (tra i 600 e i 700 mm).

La neve non manca nella stagione invernale su tutti i rilievi appenninici e sulla parte sommitale del Monte Amiata, sempre che vi siano le condizioni sinottiche appropriate, naturalmente.

La dama bianca può raggiungere anche le zone collinari più interne, ma non è impossibile che giunga anche in pianura e più raramente sulle coste centro-settentrionali, mentre risulta essere rarissima lungo la costa della Maremma grossetana.

La durata del soleggiamento (eliofania) è notevole lungo la fascia costiera della provincia di Grosseto, dove raggiunge valori prossimi ai massimi assoluti dell'intero territorio nazionale italiano, con una media annuale di oltre 7 ore giornaliere (valore minimo in dicembre con una media di circa 4 ore al giorno e valori massimi superiori alle 11 ore giornaliere in giugno e luglio).

#### Temperatura e piovosità

Il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAFT), attraverso l'Osservatorio Agroclimatico, mette a disposizione la serie storica degli ultimi 10 anni delle temperature medie annuali (minima e massima) e delle precipitazioni a livello provinciale. In particolare, le statistiche meteorologiche, riportate di seguito, sono stimate con i dati delle serie storiche meteorologiche giornaliere delle stazioni della Rete Agrometeorologica nazionale (RAN), del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dei servizi

regionali italiani. La stima delle statistiche meteorologiche delle zone o domini geografici d'interesse è eseguita con un modello geostatistico non stazionario che tiene conto sia della localizzazione delle stazioni sia della tendenza e della correlazione geografica delle grandezze meteorologiche. Le statistiche meteorologiche e climatiche sono archiviate nella Banca Dati Agrometeorologica Nazionale.

Nella tabella sottostante è riportato il dato relativo alla provincia di Arezzo riferita all'intervallo temporale 2009 - 2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Temp. minima (°C)	7,8	7,2	7,4	7,5	8,0	8,9	8,4	8,1	7,6	-
Media climatica (°C)	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Scarto dal clima (°C)	-1,2	-1,8	-1,6	-1,5	-1,0	-0,1	-0,6	-0,9	-1,4	-
Temp. massima (°C)	19,3	18,1	19,8	19,4	18,5	19,3	19,9	19,3	20,2	-
Media climatica (°C)	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8
Scarto dal clima (°C)	2,5	1,3	3,0	2,6	1,7	2,5	3,1	2,5	3,4	-
Precipitazione (mm)	824,0	1060,3	527,4	848,2	1032,5	1035,0	710,4	895,4	608,5	-
Media climatica (mm)	813,2	813,2	813,2	813,2	813,2	813,2	813,2	813,2	813,2	813,2
Scarto dal clima (%)	1,3	30,4	-35,1	4,3	27,0	27,3	-12,6	10,1	-25,2	-
Evapotraspirazione (mm)	895,6	849,3	988,7	999,6	918,9	795,4	945,0	800,6	933,6	-
Media climatica (mm)	845,2	845,2	845,2	845,2	845,2	845,2	845,2	845,2	845,2	845,2
Scarto dal clima (%)	6,0	0,5	17,0	18,3	8,7	-5,9	11,8	-5,3	10,5	-

Le temperature medie massime annuali si aggirano intorno ai 19° mentre quelle medie minime annuali intorno ai 7°C; le precipitazioni appaiono con valori che sono tutti superiori ai 527,4 mm.

### Ventosità

L' intensità del vento dipende dalle caratteristiche orografiche del terreno, rugosità e altezza del terreno sul livello del mare.

I dati relativi alla ventosità derivano dall'atlante interattivo eolico dell'Italia sviluppato da RSE con il contributo dell'università di Genova per la modellizzazione dei dati raccolti da varie fonti – il modello matematico utilizzato è stato il WINDS. L'atlante fornisce dati e informazioni sulla distribuzione della risorsa eolica sul territorio peninsulare e marino (fino a 40 km dalla costa) e contribuisce ad aiutare amministrazioni pubbliche, operatori e singoli interessati a capire come e dove la risorsa vento possa eventualmente essere sfruttata a fini energetici. Il risultato è un atlante interattivo, consultabile tramite webgis, nel quale sono riportate:

- le velocità medie annue del vento calcolate ad un'altezza di 50 – 75 – 100 e 150 m su tutto il territorio e fino a 40 km a largo della costa;
- le mappe di producibilità specifica annua, che alle 4 altezze prima descritte, descrivono la producibilità media annua di un aerogeneratore rapportata alla sua potenza nominale, ovvero il numero di ore annue equivalenti di funzionamento dell'aerogeneratore alla sua piena potenza nominale.

Il quadro generale che emerge da una rapida rassegna delle tavole dell'Atlante Eolico indica che in Italia le aree ventose, e quindi interessanti per le installazioni eoliche, sono maggiormente concentrate:

- nel Centro-Sud;
- nelle isole maggiori, dato peraltro in accordo con gli studi del passato e con la storia recente delle realizzazioni eoliche;
- in aree off-shore.

Nella Figura che segue è riportata la mappa per l'area d'interesse relativa all'intensità del vento: a 50 m s.l.t. intorno a 4-5 m/s e 5-6 m/s, a 75 m s.l.t. intorno a 5-6 e 6-7 m/s, a 100 m s.l.t. intorno a 6-7 m/s e a 150 m s.l.t. intorno a 6-7 m/s e 7-8 m/s.



Figura 25 – Velocità media annua del vento a 50,75,100 e 150 m s.l.t./s.l.m. Fonte AtlaEolico, consultabile liberamente a <http://atlanteolico.rse-web.it/>

### 3.1.5.2. Caratterizzazione del quadro emissivo

Il 18 Luglio 2018 con delibera consiliare 72/2018, il Consiglio regionale della Toscana ha approvato il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA).

La definizione del quadro emissivo relativo ai principali macroinquinanti (CO, COVNM, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S) è effettuata sulla base dell'Inventario regionale delle sorgenti di emissione aggiornato rispetto a quanto viene riportato nel piano al 2017 (IRSE 2017). L'Inventario costituisce una raccolta ordinata dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, industriali, civili e naturali. Il database IRSE contiene, in particolare, informazioni dettagliate sulle fonti regionali di inquinamento, la quantità e la tipologia di inquinanti emessi.

Nel seguito sono riportate, a titolo illustrativo, i principali contributi emissivi a livello regionale per l'anno 2017:

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NO <sub>x</sub> (Mg)	PM <sub>10</sub> (Mg)	PM <sub>2,5</sub> (Mg)	PST (Mg)	SO <sub>x</sub> (Mg)	NH <sub>3</sub> (Mg)
01 Comb. ind. Energia e trasf. Fonti energ.	837,5	475,3	2.571,9	189,8	166,0	215,3	787,6	3,7
02 Impianti combust. non industriali	88.657,7	12.209,7	4.025,2	16.327,0	15.930,4	17.157,1	473,7	1.527,6
03 Imp. Comb. industr., processi con combust.	2.585,7	355,5	6.850,0	98,4	99,9	106,7	801,6	67,8
04 Processi senza combustione	425,9	2.240,3	309,2	1.277,9	285,0	3.150,3	1.261,6	44,0
05 Estraz. E distrib. Combust. ed energia geotermica	0,0	1.414,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3.291,0
06 Uso di solventi	0,0	33.015,7	0,0	14,6	14,6	14,6	0,0	38,3
07 Trasporti Stradali	50.497,6	7.900,4	28.418,9	2.052,5	1.538,6	2.664,0	16,0	278,0
08 Altre sorgenti mobili e macchine	1.372,9	481,3	5.484,9	208,9	207,7	209,7	540,7	0,7
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	1.914,9	770,3	346,6	160,2	145,9	167,6	10,1	637,3
10 Agricoltura	33,1	1.583,2	1,5	1.139,7	120,5	1.272,4	0,2	6.114,0
11 Altre sorgenti/natura	8.219,5	23.532,4	230,5	998,6	998,6	1.352,0	76,8	107,5
<b>Totale</b>	<b>154.544,9</b>	<b>83.978,7</b>	<b>48.238,7</b>	<b>22.467,8</b>	<b>19.507,3</b>	<b>26.309,8</b>	<b>3.968,3</b>	<b>12.110,0</b>
Valori percentuali (%)	CO	COVNM	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PST	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>
01 Comb. ind. Energia e trasf. Fonti energ.	0,5	0,6	5,3	0,8	0,9	0,8	19,8	0,0
02 Impianti combust. non industriali	57,4	14,5	8,3	72,7	81,7	65,2	11,9	12,6
03 Imp. Comb. industr., processi con combust.	1,7	0,4	14,2	0,4	0,5	0,4	20,2	0,6
04 Processi senza combustione	0,3	2,7	0,6	5,7	1,5	12,0	31,8	0,4
05 Estraz. E distrib. Combust. ed energia geotermica	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,2
06 Uso di solventi	0,0	39,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3
07 Trasporti Stradali	32,7	9,4	58,9	9,1	7,9	10,1	0,4	2,3
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,9	0,6	11,4	0,9	1,1	0,8	13,6	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	1,2	0,9	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	5,3
10 Agricoltura	0,0	1,9	0,0	5,1	0,6	4,8	0,0	50,5
11 Altre sorgenti/natura	5,3	28,0	0,5	4,4	5,1	5,1	1,9	0,9

Figura 26 - Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2017

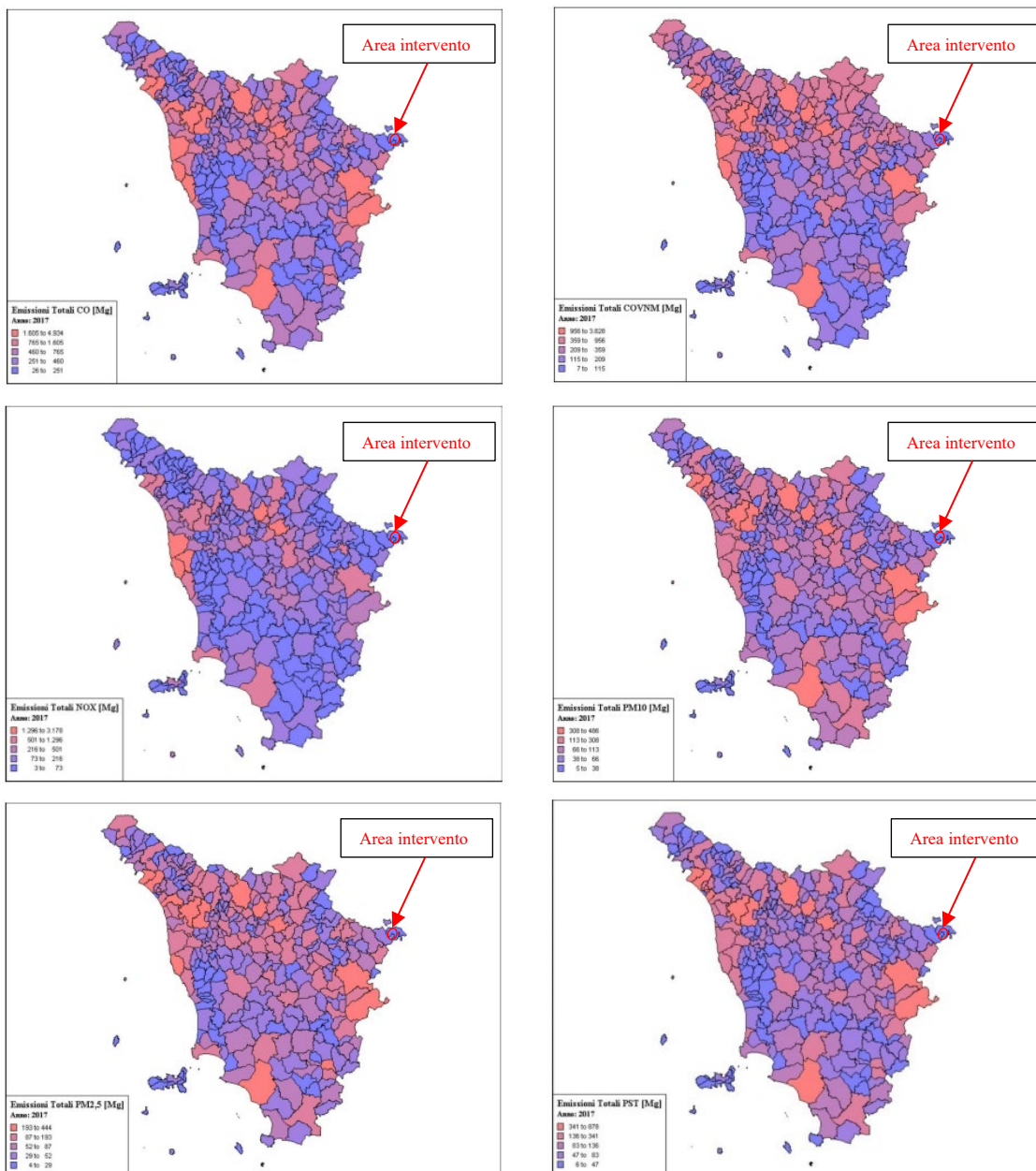
Dai dati, su base regionale, rappresentati in tabella di seguito si riportano le principali emissioni per ogni inquinante:

- monossido di carbonio (CO): emissioni dovute per oltre il 57% al settore impianti di combustione non industriali con quasi 90.000 Mg e per circa il 33% al settore dei trasporti stradali (circa 50.500 Mg). Emissioni in costante decrescita nel 2017 per le riduzioni nei trasporti stradali;
- composti organici volatili (COV): emissioni dovute per oltre il 39% (oltre 33.000 Mg) dal settore dell'uso di solventi, segue il settore altre sorgenti/natura, con oltre 23.500 Mg di emissioni provenienti dalla vegetazione, che contribuisce per circa il 28%, gli impianti di combustione non industriali (con circa 12.200 Mg) che contribuiscono per il 14,5%, e i trasporti stradali con oltre il 9% (circa 7.900 Mg);
- monossido di azoto (NO): emissioni relative (circa 48.000 Mg) dovute principalmente ai trasporti che complessivamente contribuiscono per circa il 70% alle emissioni totali, di queste il 59% sono dovute ai trasporti stradali (circa 28.500 Mg) e oltre l'11% alle altre sorgenti mobili (circa 5.500 Mg). Gli impianti di combustione industriale e processi con combustione contribuiscono per oltre il 14,0% (con oltre 6.800 Mg), mentre gli impianti di combustione non industriali contribuiscono per oltre l'8% (con quasi 2.600 Mg);
- Particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10): emissioni dovute agli impianti di combustione non industriali che contribuiscono per circa il 73% con oltre 16.300 Mg al 2017. I trasporti stradali, sono responsabili di oltre il 9% (oltre 2.000 Mg), seguiti dai processi senza combustione con un contributo di quasi il 6% con quasi 1.300 Mg e dall'agricoltura (con oltre il 5% e circa 1.140 Mg). Importante ma molto variabile nel corso degli anni il contributo degli incendi forestali (nel macrosettore altre sorgenti/natura) che per il 2017 contribuisce per oltre il 4% e circa 1.000 Mg;
- Particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron (PM 2,5): emissioni dovute principalmente agli impianti di combustione non industriali che contribuiscono per circa l'82% con quasi 16.000 Mg al 2017, seguiti dai trasporti stradali, con un contributo di quasi l'8% (oltre 1.500 Mg). Importante anche in questo caso il contributo degli incendi forestali (nel macrosettore altre sorgenti/natura) che per il 2017 contribuisce per oltre il 5% e circa 1.000 Mg;
- Particelle sospese totali (PST): le emissioni principalmente dovute agli impianti di combustione non industriali che contribuiscono per circa il 65% con quasi 17.200 Mg al 2017. A differenza con le frazioni più fini, è importante il contributo dei processi senza combustione che emettono quasi il 12% con circa 3.150 Mg. I trasporti stradali contribuiscono per oltre il 10% con circa 2.700 Mg, l'agricoltura contribuisce per quasi il 5% e quasi 1.300 Mg. Importante anche in questo caso il contributo degli incendi forestali (nel macrosettore altre sorgenti/natura) che per il 2017 contribuisce per oltre il 5% e circa

1.000 Mg.

- monossido di zolfo (SO): residue emissioni sono dovute principalmente ai processi senza combustione che emettono circa il 32% con oltre quasi 1.300 Mg, agli impianti di combustione industriale e processi con combustione e alla combustione nell'industria dell'energia e trasformazione delle fonti energetiche (20% per entrambi, pari a circa 800 Mg ognuno), alle altre sorgenti mobili e macchine con quasi il 14% e circa 540 Mg ed in fine agli impianti di combustione non industriali con il 12% e circa 470 Mg;
- ammoniaca (NH<sub>3</sub>): le emissioni sono dovute per oltre il 50% al settore dell'agricoltura (con circa 6.100 Mg) e il 27% alla estrazione e distribuzione combustibili ed energia geotermica (circa 3.300 Mg).

Le mappe successive mostrano le distribuzioni totali su base comunale delle emissioni dei diversi inquinanti. Si evidenzia come il Comune di Sestino e di Badia Tedalda non rientrano tra quelli più significativi per la presenza di emissioni di inquinanti.



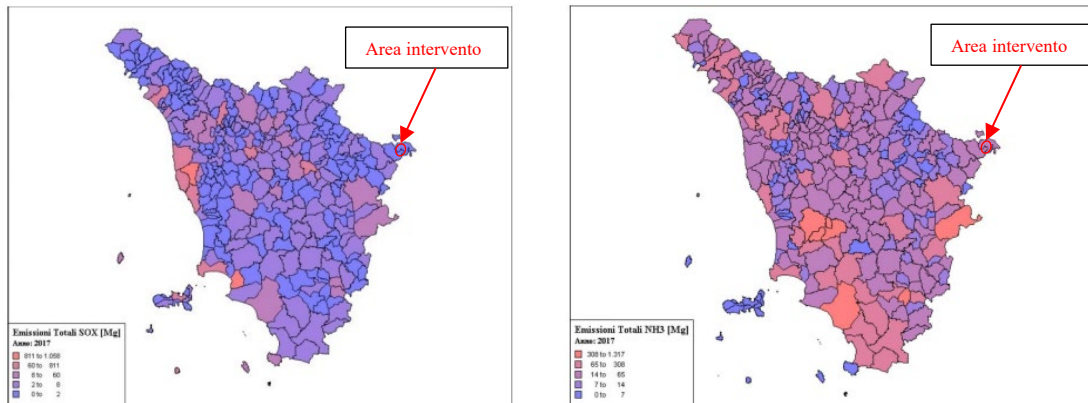


Figura 27 - Distribuzione territoriale delle emissioni di inquinanti totali per comune. Fonte Inventario regionale delle sorgenti di emissione aggiornato al 2017 (IRSE 2017)

### 3.1.5.3. Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria

#### 3.1.5.3.1. Inquadramento normativo

La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico. Nello specifico la Direttiva intende «evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente», ai fini della tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso.

In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010. Quest'ultimo costituisce un testo unico sulla qualità dell'aria.

Esso contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine. Individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono).

Successivamente sono stati emanati il DM Ambiente 29 novembre 2012, il D. Lgs. n.250/2012, il DM Ambiente 22 febbraio 2013, il DM Ambiente 13 marzo 2013, il DM 5 maggio 2015, il DM 26 gennaio 2017 che modificano e/o integrano il Decreto Legislativo n.155/2010.

In particolare, gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV del D. Lgs n155/2010 riportano: i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>; i livelli critici e le soglie d'allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene; i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Si riportano, di seguito, le definizioni:

- valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;

- valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita;
- soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- obbligo di concentrazione dell'esposizione: livello fissato sulla base dell'indicatore di esposizione media al fine di ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana, da raggiungere entro una data prestabilita;
- obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione: riduzione, espressa in percentuale, dell'esposizione media della popolazione, fissata, in relazione ad un determinato anno di riferimento, al fine di ridurre gli effetti nocivi per la salute umana, da raggiungere, ove possibile, entro una data prestabilita;

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge.

#### **3.1.5.3.2. Stato di qualità dell'aria**

La Regione Toscana nel 2010, con Deliberazioni di Giunta regionale n.1025/2010, ha proceduto all'approvazione della "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, ai sensi della L.R. 9/2010 e al D.Lgs 155/2010, e all'individuazione della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria". Ai sensi della L.R. 9/2010 e D.Lgs. 155/2010, con DGR n.964/2015, nel 2015 si è proceduto alla definizione della:

- nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale;
- nuova struttura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria;

inoltre, è stato adottato il programma di valutazione.

Il D.Lgs. 155/2010 prevede che la classificazione delle zone e degli agglomerati sia riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinati.

Il 2020 dunque è l'anno in cui si procede al riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati così come previsto dall'art. 4, comma 2, del D.Lgs. 155/2010. In particolare, si confermano le zone e gli agglomerati in cui risulta suddiviso il territorio regionale ai fini della protezione della salute umana di cui alla DGR n.964/2015 e si approva la classificazione delle zone e dell'agglomerato della Regione Toscana di cui all'allegato A) che sostituisce quanto contenuto nella DGR n.964/2015;

Di seguito si riporta la zonizzazione del territorio relativa agli inquinanti indicati all'allegato V del Decreto (Figura 28) mentre in Figura 29 viene riportata la zonizzazione relativa all'ozono (All. VII e IX del Dlgs. 155/2010)

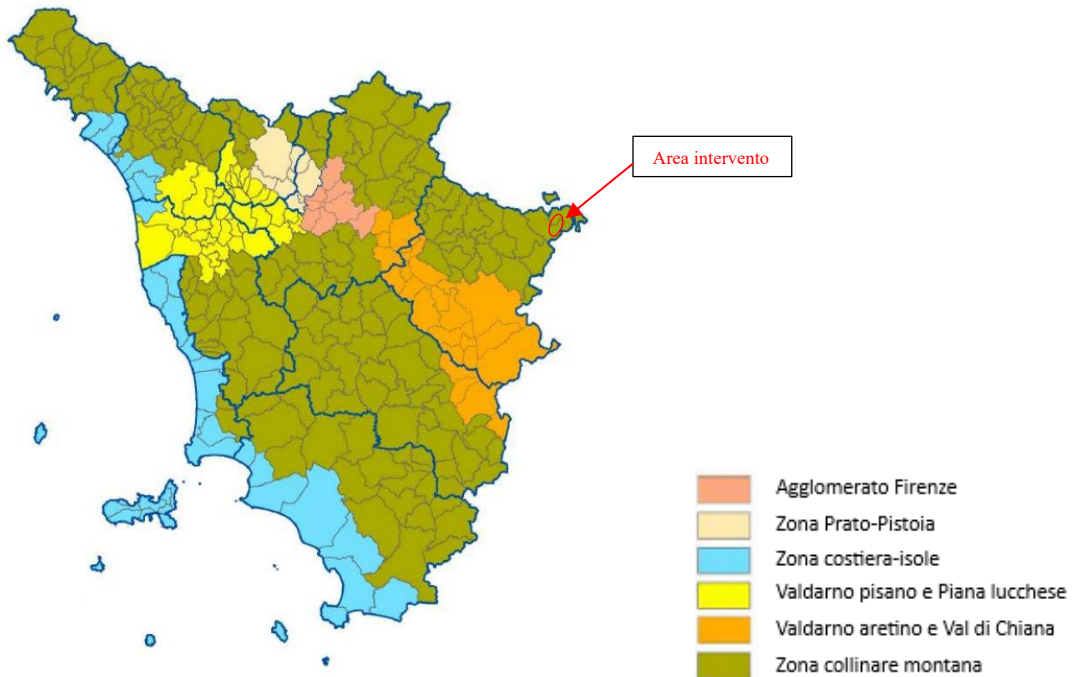


Figura 28 - Zonizzazione inquinanti Allegato V

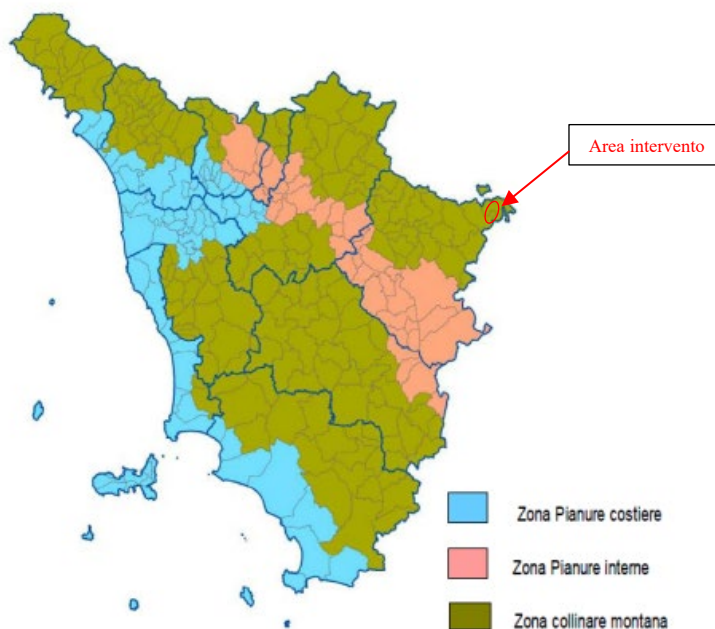


Figura 29 - Zonizzazione Ozono

L'area individuata per la realizzazione dell'Impianto Eolico ricadente nel territorio comunale di Sestino (AR) e Badia Tedalda (AR) entra a far parte della Zona collinare montana.

Il criterio adottato dal DGR n.964/2015 per l'individuazione degli agglomerati fa riferimento all'art. 2, lett. f DLgs. 155/2010, il quale prevede che per agglomerato si intende una zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro



non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci avente:

- aree urbane con popolazione > 250.000 abitanti oppure
- una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per Km2 superiore a 3.000 abitanti.

La zona collinare montana, area di esame (Pop. 996.755 Sup 14.790 km<sup>2</sup>), copre una superficie superiore ai 2/3 del territorio regionale e presenta, oltre al dato orografico, elementi caratterizzanti, relativi alle modeste pressioni presenti sul territorio, che la distinguono ed identificano come zona. Risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali. In questa zona si distingue un capoluogo toscano, Siena, e le due aree geotermiche del Monte Amiata e delle Colline Metallifere che presentano caratteristiche di disomogeneità rispetto al resto dell'area.

Nelle aree geotermiche risulta opportuno il monitoraggio di alcuni inquinanti specifici normati dal nuovo decreto come l'Arsenico ed altri non regolamentati come l'H<sub>2</sub>S.

La struttura delle Rete Regionale definita dall'allegato III della DGRT 1025/2010 è stata modificata negli anni fino alla struttura attualmente attiva riportata all'allegato C della Delibera n.964 del 12 ottobre 2015. Si deve considerare che la rete è in continua evoluzione e numerosi interventi sono stati attuati anche in seguito all'emanazione della DGRT 964/15 attraverso attività di adeguamento alla normativa sulla sicurezza, sostituzione e rimozione di apparati e strumentazione obsoleti e rilocalizzazione di alcune stazioni. In particolare, nei primi mesi del 2016 sono state inoltre attivate le stazioni di GR-Sonnino (UT), nel comune di Grosseto e la stazione di FI-Figline (UF), nel comune di Figline ed Incisa Val d'Arno completando la rosa delle 37 stazioni previste nella nuova Rete Regionale, che in base alla L.R.9/2010 è gestita da ARPAT. Il sistema di gestione della rete della qualità dell'aria è certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001 dal 2009. La qualità dei dati rilevati viene assicurata anche garantendo il mantenimento degli standard di qualità richiesti dalla normativa relativi in particolare all'approvazione degli strumenti di campionamento e misura della qualità dell'aria (art. 17 del D.lgs 155/2010); a tale scopo, come previsto dalla L.R. 9/2010 art. 5 comma 4, la Regione si avvale del Centro regionale di Riferimento per il controllo e l'assicurazione di qualità dei dati (C.R.R.Q.A.) di ARPAT. Si riportano di seguito le mappe di localizzazione delle stazioni di monitoraggio e le tabelle della delibera Delibera n.964 del 12 ottobre 2015, relative all'attuale configurazione della Rete Regionale.

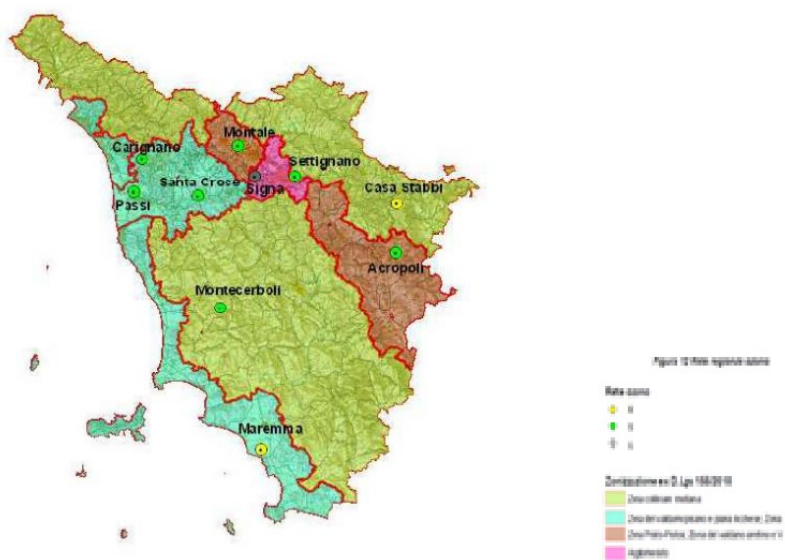
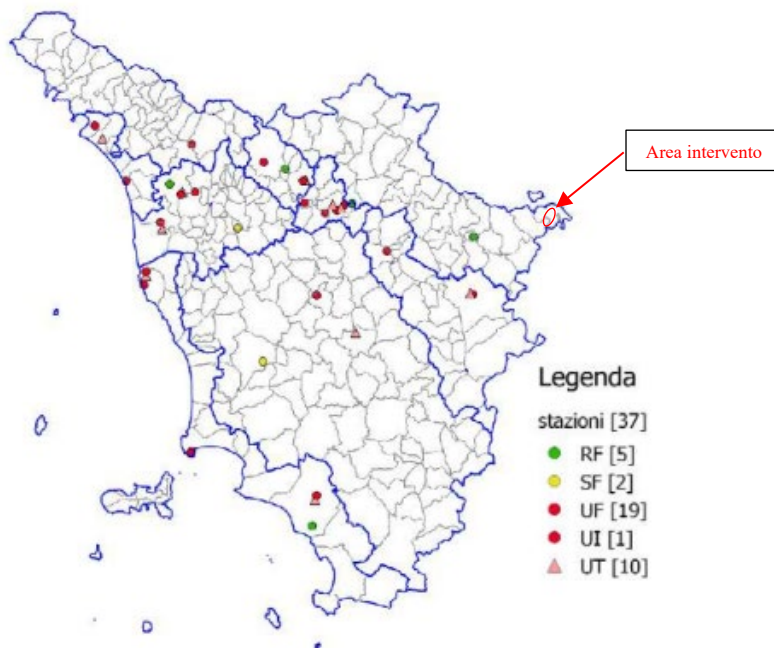


Figura 30 – Rete Regionale OZONO

Tabella 6 - Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti (All. C Delibera n.964/2015)

Zonizzazione	Class. Zona Stazione	Prov.	Comune	Codice Eol	Denominazione	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	Benz.	B(a)P	As	Ni	Cd	Pb	Zonizzazione per Ozono	Class. Ozono	O <sub>3</sub>	Altro	
IT0906 Agglomerato Firenze	SF	FI	Firenze	IT0883A	FI-SETTIGNANO			X									IT 0906 Agglomerato Firenze	S	X		
	UF	FI	Firenze	IT0948A	FI-BOBOLI	X															
	UF	FI	Firenze	IT0862A	FI-BASSI	X	X	X	X		X	X									
	UF	FI	Scandicci	IT1551A	FI-SCANDICCI	X		X													
	UF	FI	Signa	IT2153A	FI-SIGNA	X		X													
	UT	FI	Firenze	IT0861A	FI-GRAMSCI	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X			
UT	FI	Firenze	IT0860A	FI-MOSSE	X		X														
IT0907 Zona Prato Pistoia	UF	PO	Prato	IT1654A	PO-ROMA	X	X	X			X	X					IT 0913 Zona pianure interne				
	UT	PO	Prato	IT0945A	PO-FERRUCCI	X	X	X		X											
	SF	PT	Montale	IT1553A	PT-MONTALE	X	X	X										S	X		
	UF	PT	Pistoia	IT1571A	PT-SIGNORELLI	X		X													
IT0910 Zona Valdarno aretino e Valdichiana	UF	AR	Arezzo	IT0950A	AR-CROPOLI	X	X	X									IT 0912 Zona pianure costiere	S	X		
	UF	FI	Figline e Incisa Valdarno		FI-FIGLINE	X		X													
	UT	AR	Arezzo	IT0832A	AR-REPUBBLICA	X		X		X											
IT0908 Zona costiera	RF	GR	Grosseto	IT1943A	GR-MAREMMA			X									IT 0912 Zona pianure costiere	R	X		
	UF	GR	Grosseto	IT1593A	GR-URSS	X	X	X													
	UF	LI	Livorno	IT1557A	LI-CAPPELLO	X	X	X													
	UF	LI	Livorno	IT2183A	LI-LA-PRIA	X		X	X		X	X	X	X	X	X					
	UF	LI	Piombino	IT2154A	LI-PIOMBINO-PARCO-VIL-MARZO	X		X			X	X	X	X	X	X					
	SI	LI	Piombino	IT0063A	LI-COTONE	X		X		X	X	X									
	UT	LI	Livorno	IT1560A	LI-CARDUCCI	X	X	X		X											
	UF	MS	Carrara	IT1819A	MS-COLOMBAROTTO	X		X													
	UT	MS	Massa		MS-MARINA-VECCHIA	X	X	X													
UT	GR	Grosseto	IT1592A	GR-SONNINO	X		X														
UF	LU	Viareggio	IT1186A	LU-VIAREGGIO	X	X	X														
IT0909 Zona Valdarno pisano e Piana lucchese	RF	LU	Lucca	IT1644A	LU-CARIGNANO			X									IT 0911 Zona Collinare Montana	S	X		
	UF	LU	Lucca	IT1593A	LU-SAN-CONCORDIO	X		X			X	X									
	SF	LU	Capannori	IT1187A	LU-CAPANNORI	X	X	X	X												
	UF	PI	S.Croce sull'Arno	IT1071A	PI-SANTA-CROCE-COOP	X		X													
	UF	PI	Pisa	IT1116A	PI-PASSI	X	X	X													
	UT	LU	Lucca	IT1001A	LU-MICHELETTO	X		X													
IT0911 Zona Collinare Montana	UF	PI	Pisa	IT1409A	PI-BORGHETTO	X	X	X		X											
	RF	AR	Chignano	IT1681A	AR-CASA-SABBII	X		X									IT 0911 Zona Collinare Montana	R	X		
	UT	SI	Siena	IT2194A	SI-BRACCI	X		X		X											
	SF	PI	Pomarance	IT1149A	PI-MONTECERBOLI	X		X						X							
	UF	SI	Poggibonsi	IT2032A	SI-POGGIBONSI	X	X	X													
	UF	LU	Bagni di Lucca		LU-FORNOLI	X		X													
					MEZZO MOBILE-RRT 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
					MEZZO MOBILE-RRT 2	X	X	X				X	X	X	X	X			X		

Per quanto concerne i dati relativi alla qualità dell'aria a scala di sito sottolineato che non sono disponibili dati analitici riferiti all'area di stretta pertinenza, in quanto non esiste una rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel sito oggetto d'intervento.

### 3.1.6. Sistema Paesaggistico

Il presente Paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda, che dovrà essere considerata ai fini dell'espressione del parere di Compatibilità Paesaggistica da parte dell'Ente Competente.

Il paesaggio, secondo l'art. 1 dalla Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa il 19 luglio 2000, è definito come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalla loro interrelazioni". Con la presente, si mira ad ampliare il concetto del termine, non guardando solamente la componente ambientale, bensì integrandolo con gli elementi artificiali/antropici e culturali dettati dalla storia locale.

Ciò detto, il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico - culturale;
- la componente percettiva.

La componente antropico - culturale può essere a sua volta divisa in alcuni sottocomponenti:

- componente idrologica;
- componente geomorfologica;
- componente vegetale;
- componente faunistica.

La componente antropico - culturale può essere scomposta in:

- componente socio culturale – testimoniale;
- componente storico architettonica.

La componente percettiva può essere scomposta in

- componente visuale;
- componente estetica.

Un'analisi specifica per ciascuna componente viene di seguito riportata:

#### **Componente naturale**

Per l'analisi del sistema paesaggistico con riferimento agli aspetti fisici e naturali si rimanda al punto 3.1.2. della presente, dove è stata effettuata una descrizione dettagliata in merito.

#### **Componente antropico – culturale**

In merito alla componente antropico – culturale, si rileva che l'aerogeneratore più prossimo, dell'impianto eolico costituito da n°8 aerogeneratori, dista circa 4 km dai centri abitati di Badia Tedalda e Sestino.

Il comune di *Badia Tedalda*, dal punto di vista storico, artistico ed architettonico è interessato dalla presenza di resti e testimonianze di varie epoche. Le origini del nucleo abitativo principale si fanno risalire all'epoca romana, allorché viene costruito un punto di sosta per i viaggiatori che transitano lungo la *Ariminensis*, strada di collegamento tra Arezzo e Rimini. Per i secoli successivi, poi, testimonianze medievali, rinascimentali e moderne si intrecciano e talvolta si sovrappongono sia per ciò che concerne gli aspetti della cultura materiale che per quelli della cultura immateriale. Chiese, eremi, abbazie, monasteri, edicole sacre, cappelle, costellano tutto il territorio.

Tribù protostoriche, Etruschi, Piceni, Umbri, Galli Senoni e poi Romani hanno forgiato la storia di *Sestino*, nodo geografico dell'Appennino Tosco-Umbro-Marchigiano, centro viario di collegamento tra le terre dell'Adriatico con la Valtiberina e di lì al Nord ed il Sud dell'Italia. Quando a Sestino giunsero i Romani il territorio era già da tempo abitato e frequentato da pastori, cacciatori, agricoltori, come testimoniano ritrovamenti di punte e frecce e di resti capannicoli. I Romani vi costruirono una monumentale città (I° secolo A.C. – IV° sec. D.C.), un Municipium con il Foro, la Curia e le Terme. Dopo la caduta dell'Impero Romano d'Occidente (476 A.C.) Sestino appartenne all'Esarcato di Ravenna, come testimoniano la rotonda torre di Monteromano e le notevoli tracce di epoca Carolingia e Longobarda conservate nella cripta della Pieve romanica di San Pancrazio.

Dalla ricerca di beni puntuali e lineari, testimonianza dei caratteri identitari archeologici e storici, effettuata mediante l'ausilio degli strumenti del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPR) (c.f.r 2.2.3.4) si è evinto che il Progetto non interessa tali beni né risulta ubicato nei dintorni di essi. È stata comunque effettuata una ricognizione di tali beni, nell'area vasta in esame, al fine di valutare la percezione visiva dell'impianto da suddetti punti, analizzata meglio nel proseguito.

#### **Componente percettiva**

La valutazione del grado di percezione visiva passa attraverso l'individuazione dei principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

I luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio sono di seguito esplicitati:

- **punti panoramici potenziali:** siti posti in posizione orografica dominante, accessibili al pubblico, dai quali si gode di visuali panoramiche, o su paesaggi, luoghi o elementi di pregio, naturali o antropici;
- **strade panoramiche e d'interesse paesaggistico:** le strade che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi dell'ambito o è

possibile percepire panorami e scorci ravvicinati;

Nel caso specifico, si è proceduto dapprima con la redazione della carta d'intervisibilità del Progetto, individuando poi all'interno di essa i punti sensibili da cui teoricamente l'impianto risulta visibile.

La mappa di intervisibilità teorica rappresenta il numero di aerogeneratori teoricamente visibili da ogni punto. È detta teorica, in quanto è elaborata tenendo conto della sola orografia dei luoghi, tralasciando gli ostacoli visivi presenti sul territorio (abitazioni, strutture in elevazione di ogni genere, alberature, etc.); per tale motivo risulta ampiamente cautelativa rispetto alla reale visibilità dell'impianto.

Tra i punti di vista sensibili, poi, ne sono stati scelti alcuni per i quali sono state redatte delle schede di simulazione di impatto visivo realizzate con l'ausilio di fotomontaggi. I vincoli oggetto di questa ulteriore indagine sono stati scelti sulla base:

- ✓ dell'importanza e delle caratteristiche del vincolo;
- ✓ della posizione rispetto all'impianto eolico in progetto;
- ✓ della fruibilità ovvero del numero di persone che possono raggiungere il Punto di Osservazione.

In particolare, i principali punti di vista fanno riferimento essenzialmente alle aree naturali protette e di interesse paesaggistico, ai centri abitati, avendo constatato, attraverso i sopralluoghi in sito, la non visibilità dell'area d'impianto dai beni culturali immobili, mascherati dalle altre costruzioni del centro. Pertanto sono stati individuati luoghi di normale fruizione, nei pressi di tali beni ed in corrispondenza delle strade d'accesso/uscita dei principali centri urbani del luogo, da cui si può godere del paesaggio in esame.

L'area di inserimento del progetto è caratterizzata dalla presenza di aree adibite a prati e pascolo, nelle vicinanze sono presenti aree boscate con un valore naturalistico abbastanza basso, ed aree agricole con spazi naturali e semi naturali. Le suddette aree si mostrano tutte poco frequentate.

## **3.2. AGENTI FISICI**

### **3.2.1. Rumore**

#### **3.2.1.1. Limiti acustici di riferimento per il Progetto**

Le possibili sorgenti di rumore associate al Progetto, ovvero l'impianto eolico costituito da n. 8 aerogeneratori, ricadono nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR).

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447 impone ai Comuni la classificazione del territorio secondo i criteri previsti dall'art.4, comma 1, lettera a).

Il comune di Badia Tedalda ha approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 27 del 15/06/2005 il Piano Comunale di Classificazione Acustica e pertanto si applicano i valori limiti di immissione e di emissione delle Tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997. Stesso discorso vale per il comune di Sestino il quale ha adottato il Piano Comunale con Delibera di Consiglio Comunale n. 16 del 23/04/2005.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 7 - Tabelle B/C D.P.C.M. del 14 novembre 1997 – Valori limite assoluti di emissioni/immissione – Leq in dB(A) (Artt. 2-3)

L'area di ubicazione degli aerogeneratori ricade, secondo quanto previsto dai Piani comunali di classificazione acustica, in classe acustica II – Aree prevalentemente residenziali. Si rende noto che per i ricettori ricadono in Classe II o in Classe III.

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 definisce, art. n° 4, anche i valori assoluti di soglia negli ambienti abitativi sotto i quali non si applicano i valori limite differenziali d'immissione.

Per il periodo notturno sono:

- 25 dB(A) a finestre chiuse;
- 40 dB(A) a finestre aperte.

Per il periodo diurno sono:

- 35 dB(A) a finestre chiuse;
- 50 dB(A) a finestre aperte.

Nel caso in cui si verifica il superamento di tali limiti, i valori limite differenziali non dovranno superare:

- 3 dB(A) di notte;
- 5 dB(A) di giorno.

La struttura dei decreti attuativi della Legge Quadro prevede che il controllo debba essere effettuato a due livelli:

- Verifica dei limiti assoluti (immissione, emissione);
- Verifica dei limiti differenziali di immissione.

### 3.2.1.2. Caratteristiche tecniche delle sorgenti

#### Fase di cantiere

La fase di cantiere prevede l'utilizzo di macchina da cantiere, le cui emissioni possono influenzare i livelli di dB(A) in prossimità dell'area di cantiere. In particolare, l'aumento dell'inquinamento acustico prodotto dalle azioni di progetto in fase di esecuzione dei lavori può essere ricondotto o all'incremento dei traffici dovuti ai mezzi di cantiere o alle operazioni di costruzioni.

#### Fase di esercizio

Ciascun aerogeneratore, durante il suo funzionamento emetterà una certa quantità di rumore. I costruttori delle turbine forniscono generalmente un'indicazione del rumore emesso dai loro apparecchi in funzione della velocità del vento ottenuta tramite misure effettuate in ambiente controllato.

Nel caso in esame, Per la verifica dei limiti di immissioni assoluti e differenziali si è considerato come livelli di fondo i valori di LAeq/LAF95 rilevati nella postazione di misura nei pressi dei ricettori abitativi nelle varie classi di vento al suolo correlate con tre velocità all'hub di esercizio inclusa quella relativa alla condizione operativa più svantaggiosa a  $V_w = 4 - 7 - 10$  m/s all'hub. A partire da 10 m/s di vento all'hub, infatti, la Potenza sonora dichiarata dal costruttore è massima ( $L_w = 107,0$  dB). Per alcune Turbine è stata impostata una potenza sonora ridotta (BT03 e BT07 @103,0 dBA - BT06 @101,0 dBA) in quanto ricadenti in Zonizzazione di Classe II.

### 3.2.1.3. Individuazione dei ricettori

In prossimità dell'area interessata dell'installazione degli 8 aerogeneratori sono stati individuati 31 ricettori, di cui 11 sono ricettori di tipo abitativo/residenziale; per essi sono svolte le valutazioni di confronto con i Limiti di Norma di immissione (assoluta e differenziale). I restanti non sono accatastati come residenze ma spesso depositi o sono collabenti/diruti. Pertanto nella presente valutazione si è posto come discriminante di abitabilità dei Ricettori la relativa categoria catastale compatibile con la presenza di persone per lunghi periodi e la condizione di edificio finito (non diruto o incompleto). Non sono presenti ricettori di classe I, oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ecc.).

Nella tabella di seguito riportata sono elencati il totale dei ricettori individuati, il comune in cui ricadono con identificativo di foglio e particella catastale, la destinazione d'uso (in base alla quale è stabilita la residenzialità) e le coordinate in formato UTM (WGS84).

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
1A	Sestino (AR)	14	92	FABB DIRUTO	276687,68	4846195,30	no
1B	Sestino (AR)	14	92	FABB DIRUTO	276714,35	4846190,29	no
2	Sestino (AR)	14	95	A04	276746,08	4846195,42	SI
3	Sestino (AR)	14	99	FABB DIRUTO	276779,08	4846191,76	no
4	Sestino (AR)	14	128	FABB DIRUTO	276785,32	4846212,13	no
5	Sestino (AR)	14	166	NON CENSITO CATASTALMENTE	276633,68	4846080,55	no
6	Sestino (AR)	27	229	A03	276648,15	4846054,23	SI
7	Sestino (AR)	16	98	NON CLASSATO	277847,02	4846417,75	no
8	Sestino (AR)	17	78 - 131	F02 - FABB DIRUTO	278749,98	4846353,37	no
9	Sestino (AR)	27	328	A2 - C3	276258,18	4844739,46	SI
10	Sestino (AR)	41	44	A3 - C6	277177,44	4844410,08	SI
11	Sestino (AR)	43	140	F02	278657,55	4843988,78	no
12	Sestino (AR)	43	83	F02	278781,83	4843962,94	no
13	Sestino (AR)	43	83 - 137	F02	278786,00	4843936,90	no
14	Sestino (AR)	43	83	F02	278799,61	4843923,56	no
15	Badia Tedalda (AR)	61	28	E07	278013,80	4843499,01	SI
16	Badia Tedalda (AR)	64	28	C02 - A03	278158,24	4843479,02	SI
17	Badia Tedalda (AR)	64	130	F02	278177,36	4843493,52	no
18	Badia Tedalda (AR)	64	112	C06 - A03	278289,13	4843298,51	SI
19	Badia Tedalda (AR)	63	32 - 33	FABB. RURALE	277910,14	4842542,95	no
20	Badia Tedalda (AR)	63	34 - 108 - 38 - 39 - 107	C02 - F02 - FABB RURALE	277921,74	4842524,37	no
21	Badia Tedalda (AR)	63	40 - 41 - 42 - 98	DIRUTO - A04 - A06 - F02 - C02	277930,57	4842501,88	SI
22	Badia Tedalda (AR)	63	106	C02	277950,65	4842508,26	no
23	Badia Tedalda (AR)	63	47	A04	277941,86	4842526,57	SI
24	Badia Tedalda (AR)	63	49	C02	277942,08	4842540,13	no
25	Badia Tedalda (AR)	78	17 - 98	F6 - C02	277623,46	4842029,31	no
26	Badia Tedalda (AR)	78	99 - 104	AREA FAB DM - F02	277642,72	4842024,44	no
27	Badia Tedalda (AR)	78	19 - 99	F02	277630,75	4842006,53	no
28	Badia Tedalda (AR)	65	119	A4	278817,66	4842184,14	SI
29	Badia Tedalda (AR)	65	212	A4 - C2	279384,98	4842546,84	SI
30	Badia Tedalda (AR)	64	86	A3	279497,68	4843252,20	SI

Tabella 6 – Ubicazione e dettaglio degli edifici ricettori



Per ciascun ricettore residenziale individuato è riportata di seguito la distanza dello stesso da ciascun aerogeneratore.

RECETTORI	Num. id.	2	6	9	10	15	16	18	21	23	28	29	30
	Comune	Sestino (AR)	Sestino (AR)	Sestino (AR)	Sestino (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)	Badia Tedalda (AR)
	Foglio	14	27	27	41	61	64	64	63	63	65	65	64
	Particella	95	229	328	44	28	28	112	40 - 41 - 42 - 98	47	119	212	86
Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]													
AEROGENERATORI IN PROGETTO	WTG BT01	1569	1664	2462	2033	2614	2622	2799	3615	3590	3945	3709	3082
	WTG BT02	1398	1434	1937	1433	2082	2109	2301	3081	3056	3494	3335	2769
	WTG BT03	707	657	1212	1185	2278	2357	2577	3197	3176	3810	3799	3339
	WTG BT04	1850	1866	2111	1394	1741	1743	1917	2740	2714	3072	2875	2292
	WTG BT05	2283	2255	2071	1150	1085	1074	1243	2076	2050	2409	2261	1746
	WTG BT06	3606	3517	2660	1819	638	602	442	438	411	957	1272	1392
	WTG BT07	3981	3864	2757	2147	1301	1344	1263	455	477	1295	1875	2192
	WTG BT08	2035	2110	2699	2090	2408	2389	2538	3393	3366	3613	3312	2654

Tabella 7 – Ubicazione e distanze degli edifici ricettori dalle turbine di progetto

Secondo quanto previsto dal Piano di Classificazione Acustica comunale di Badia Tedalda, i ricettori R15 – R21 – R23 – R30 ricadono in Classe II, mentre i ricettori R16 – R18 – R28 – R29 ricadono in Classe III. Secondo il Piano di Classificazione Acustica del comune di Sestino i ricettori R2 – R6 ricadono in Classe II, mentre i ricettori R9 – R10 ricadono in Classe III.

### 3.2.1.4. Caratteristiche acustiche dello stato attuale (scenario ante operam)

Il processo d'analisi territoriale che ha portato alla completa caratterizzazione dello scenario ante – operam ha riguardato, come da specifiche indicazioni normative, la lettura fisico – morfologica dei luoghi e l'individuazione dei potenziali recettori, con relativa descrizione degli usi e dell'attuale clima acustico d'area (descritto mediante specifiche verifiche strumentali), oltre che della classe acustica di riferimento. Il Clima acustico attuale delle località di insidenza dell'impianto eolico di progetto nell'agro dei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR) è caratterizzato unicamente da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali oltre al traffico dalla S.P. 49 Sestina.

La caratterizzazione della rumorosità ambientale esistente nell'area, in relazione della grande variabilità spaziale e temporale delle emissioni acustiche dovute al traffico veicolare ed ai suoni diurni e notturni, è stata eseguita ricorrendo a rilievi strumentali (misura del rumore in continuo) da parte di Tecnico Competente in Acustica. È stata scelta una posizione di misura fonometrica in posizione rappresentative del clima acustico dell'area di impianto in corrispondenza dei ricettori abitativi (R16 e R18 in località Motolano); in particolare il microfono è stato collocato a circa 3 metri di altezza, per una durata di 24 h in continuo sui i periodi di riferimento diurno e notturno. Le attività di misura si sono svolte nelle giornate e notti dal 18 al 19 febbraio 2023. I risultati fonometrici e statistici e le condizioni meteo della postazione di misura sono riportate nell'allegato 2 e 3 della Relazione acustica con le schede di misura effettuate a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti (cfr. 224313\_D\_R\_0274 Relazione previsionale di impatto acustico).

## 3.2.2. Vibrazioni

### 3.2.2.1. Considerazioni Generali ed Inquadramento Normativo

In materia di vibrazioni risulta assente una normativa italiana di settore, perciò è necessario prendere come riferimento gli standard tecnici quali Norme UNI o Norme ISO:

- UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo";
- UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni negli edifici";
- ISO 2631/1 e 2631/2 "Evaluation of human exposure to whole-body vibration".

Il problema della percezione umana alle vibrazioni in termini di limiti di danno sono trattati negli allegati della norma UNI 9916, e risultano più elevati, a ciascuna frequenza, dei limiti di percezione individuati dalla norma UNI 9614.

A questo proposito, la sensibilità umana è variabile con la frequenza, e dipende dall'asse cartesiano considerato rispetto al riferimento relativo al corpo umano. Le curve di sensibilità umana sono codificate dalla norma tecnica UNI 9614, rispetto ai sistemi di riferimento per persone sdraiate, sedute o in piedi, riportato nelle seguenti figure:

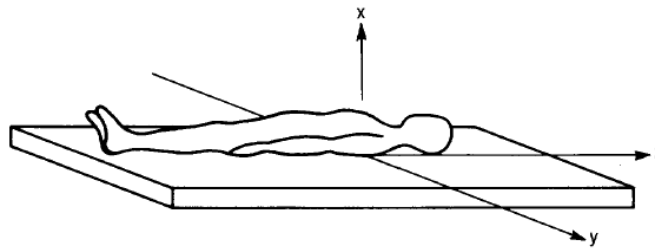


Figura 31 – Sistema cartesiano di riferimento per persona coricata

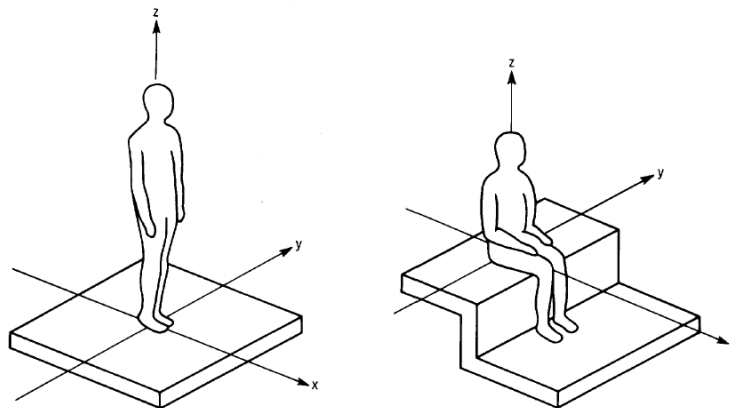


Figura 32– Sistema cartesiano di riferimento per persona in piedi o seduta

Nel caso considerato, tuttavia, la popolazione si troverà esposta indifferentemente su uno dei tre assi, a seconda della giacitura dei soggetti, che è ovviamente non predeterminabile e variabile nel corso delle 24 ore.

In tali casi, la norma UNI9614 prevede l'impiego di una curva di ponderazione per asse generico (o meglio, per asse non definibile), che è riportata nella seguente figura.

Correzione per sensibilità umana alle vibrazioni secondo UNI9614 - postura generica

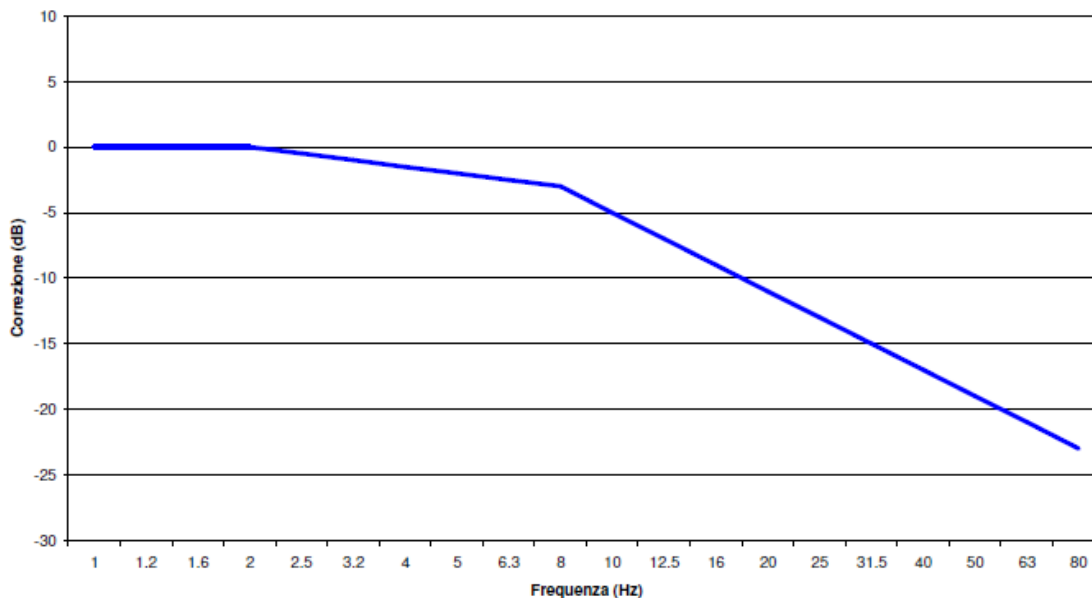


Figura 33 – Curva di ponderazione asse generico

Le caratteristiche fisiche del sistema che possono influenzare le vibrazioni nel terreno sono:

**Tipologia di sorgenti e alla modalità di esercizio:** questa categoria include tutti i parametri collegati ai mezzi di escavazione e sbancamento del materiale. Le attività connesse alla fase di escavazione, movimento terra generano livelli vibratorii di vari gradi in relazione ai macchinari e ai mezzi impiegati. Le attività che tipicamente generano livelli di vibrazioni pericolosi sono associate all'uso di esplosivi e attrezzature d'impatto (battipalo o martellone).

**Tipologia e stato dell'Edificio Ricettore:** i problemi legati alla vibrazione via terra si hanno quasi esclusivamente all'interno degli edifici. Quindi le caratteristiche della struttura ricevente sono fondamentali nella comprensione e nella valutazione delle vibrazioni.

**Geologia e stratigrafie del sottosuolo:** le condizioni del terreno hanno una forte influenza sui livelli vibratorii, in particolare la rigidità e lo smorzamento interno del terreno e la profondità del letto roccioso. Fattori quali la stratificazione del terreno e la profondità delle falde acquifere possono avere effetti significativi sulla propagazione delle vibrazioni via terra.

**Effetti delle vibrazioni sulle persone**

La Norma UNI 9614, prescindendo da considerazioni delle caratteristiche dei singoli fabbricati quali, ad esempio, lo stato di conservazione e la tipologia costruttiva dell'immobile, assegna una classificazione di sensibilità dei ricettori adiacenti alle sorgenti. Le classi di sensibilità sono definite sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, come da successiva tabella.

**Tabella 8: Classificazione degli edifici ricettori per destinazione d'uso (UNI 9614:1990)**

n.	Destinazione d'uso	Classe di sensibilità
1	Aree critiche *	ALTA
2	Abitazioni	MEDIA
3	Uffici	BASSA
4	Fabbriche ed altre aree	BASSA

\* : con aree critiche si intendono le aree archeologiche di importanza storico-monumentale, le infrastrutture sanitarie, i fabbricati scolastici di qualsiasi genere nonché le attività industriali che impiegano macchinari di precisione.

La stessa norma, al punto 5, stabilisce quale soglia di percezione delle vibrazioni i seguenti valori:

- 5 mm/sec<sup>2</sup> (74 dB) per l'asse z;
- 3,6 mm/sec<sup>2</sup> (71 dB) per gli assi x e y.

Ancora la norma UNI, al punto A1 dell'appendice A, ai fini della valutazione del disturbo dovuto a vibrazioni, indica dei limiti per le accelerazioni con riferimento alla tollerabilità a fenomeni vibratorii, per i diversi assi e per le 4 classi di edifici:

Ricettore	a (m/s <sup>2</sup> )	L (dB)
aree critiche	5.0 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni (notte)	7.0 10 <sup>-3</sup>	77
Abitazioni (giorno)	10.0 10 <sup>-3</sup>	80
Uffici	20.0 10 <sup>-3</sup>	86
Fabbriche	40.0 10 <sup>-3</sup>	92

Tabella 8 – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z.

Ricettore	a (m/s <sup>2</sup> )	L (dB)
aree critiche	3.6 10 <sup>-3</sup>	71
abitazioni (notte)	5.0 10 <sup>-3</sup>	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 <sup>-3</sup>	77
Uffici	14.4 10 <sup>-3</sup>	83
Fabbriche	28.8 10 <sup>-3</sup>	89

Tabella 9 – Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y.

La norma UNI9614 definisce infine il valore numerico del limite di accettabilità per **edifici residenziali**, corrispondente ad un valore del livello di accelerazione complessiva, ponderata secondo asse generico, pari a **74 dB** per il periodo notturno. La norma stabilisce inoltre che, per edifici residenziali, nel periodo diurno sono ammissibili livelli di vibrazioni superiori (**77 dB** anziché 74).

Tale limite è da intendersi riferito al livello di accelerazione (ponderata per asse generico) rilevata sul pavimento degli edifici, quindi alla presenza dei fenomeni di attenuazione/amplificazione propri dell'edificio stesso.

I livelli di accelerazione al suolo tali da non indurre il superamento del valore limite all'interno degli edifici dovranno essere più bassi di alcuni dB (tipicamente 5).

Concludendo il limite di accettabilità per edifici ad uso residenziale, nel seguito considerati **recettori sensibili**, considerato che le lavorazioni saranno effettuate esclusivamente nel periodo diurno, è cautelativamente posto pari a **72 dB**.

### Effetti delle vibrazioni sugli edifici

Il riferimento adottato per la verifica del livello di vibrazione indotto dalle attività di cantiere rispetto ai limiti di danneggiamento delle strutture, è la normativa UNI 9916. Tale normativa recepisce ed è in sostanziale accordo con la normativa internazionale ISO 4866. In accordo con tali normative, l'effetto della vibrazione sulle strutture viene valutato in termini di velocità di picco (PPV, Peak Particle Velocity), misurata in mm/s. A seconda del tipo di struttura considerato vengono assegnati i valori limite della PPV in funzione della frequenza considerata, secondo quanto riportato nella seguente.

Categoria	Tipi di strutture	Velocità di vibrazione alla fondazione in mm/s		
		Campi di frequenza [Hz]		
		< 10	10-50	> 50
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20-40	40-50
2	Edifici residenziali	5	5-15	15-20
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10

Tabella 10 – Valori limite di vibrazione per effetti sugli edifici (UNI 9916)

In generale il rispetto dei limiti di disturbo vibrotattile alle persone garantisce anche di non avere effetti dannosi per le strutture edilizie.

### 3.2.2.2. Tipologia di sorgente vibrazionale e proprietà del terreno

#### Sorgenti di vibrazioni in fase di cantiere (costruzione e dismissione)

Nel corso della fase di costruzione, si effettua: l'allestimento cantiere, l'adeguamento delle strade esistenti e la realizzazione di nuove strade, la realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la realizzazione delle fondazioni, il trasporto degli aerogeneratori ed il successivo montaggio, la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici e la realizzazione della cabina di consegna max 36 kV.

Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere autogrù per la posa dei componenti degli aerogeneratori, macchinari battipalo e/o macchine perforatrici per i pali di fondazione aerogeneratori, mezzi pesanti per il trasporto dei materiali da costruzione e dei rifiuti, muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, escavatori a benna per la realizzazione dei cavidotti.

Nel corso della fase di dismissione, si effettua la dismissione degli aerogeneratori, e relative piazzole e fondazioni, della viabilità di servizio, dei cavidotti e dalla cabina di consegna max 36 kV. Tali lavorazioni richiedono l'impiego di mezzi d'opera quali sorgenti di vibrazioni nel terreno: autocarri, per l'allontanamento dei materiali di risulta; rullo vibrante; pale escavatrici cingolate, per l'esecuzione di scavi a sezione obbligata; pale meccaniche gommate, per movimenti terra ed operazioni di carico/scarico di materiali dismessi.

#### Proprietà del terreno

Nei terreni più soffici l'attenuazione intrinseca del mezzo di propagazione è maggiore di quella nelle rocce compatte; le frequenze più alte, inoltre, sono attenuate più di quelle basse (analogamente all'attraversamento di un mezzo fluido). La migliore propagazione delle vibrazioni (equivalente ad un'attenuazione molto bassa), pertanto, si ha in presenza di terreno rigido e a basse frequenze.

Tipo di terreno	Velocità di propagazione onda longitudinale	Fattore di perdita $\eta$	Massa volumica $\rho$
	m/s		(g/cm <sup>3</sup> )
Roccia	3500	0.01	0,128472
Sabbia	600	0.10	0,083333
Argilla	1500	0.50	0,090278

Tabella 11 – Velocità di propagazione delle onde longitudinali e fattore di perdita per diversi tipi di terreno

Per il caso in esame, così come analizzato dettagliatamente al punto 3.1.4.1 della presente, dalla consultazione della carta geologica in scala 1:10.000 redatta dalla Regione Toscana, è merso che:

- gli aerogeneratori WTG BT 02 – WTG BT 04 – WTG BT 05 – WTG BT 06 e WTG BT 07 sono ubicati su depositi costituiti da alternanze di arenarie torbiditiche silicoclastiche, da grossolane a fini, siltiti e marne in strati da sottili a molto spessi;
- gli aerogeneratori WTG BT 01 – WTG BT 03 – WTG BT 08 sono ubicati su depositi costituiti da Flysch carbonatici, calcari marnosi e marne;
- la sottostazione elettrica è ubicata in parte su depositi costituiti da marne siltose e marne calcaree con foraminiferi e rari lamellibranchi e in parte su depositi costituiti da torbiditi arenaceo pelitiche della formazione marnoso arenacea umbra.

Inoltre, dalla caratterizzazione sismica dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto eolico e delle opere connesse, effettuata mediante n° 2 indagini sismiche di tipo MASW, le velocità delle onde di taglio sono risultate compatibili con le litologie presenti con valori di  $V_{seq}$  attribuibili alla categoria di suolo:

**B** – *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

### 3.2.2.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di cantiere e di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. Si evidenzia che non si rilevano ricettori sensibili per un raggio di almeno 400m dagli aerogeneratori e per circa 200m dalla stazione elettrica d'utenza. Si evidenziano, invece, alcuni ricettori dislocati lungo il percorso del cavidotto max 36 kV, interrato al di sotto della viabilità esistente asfaltata.

## 3.2.3. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)

### 3.2.3.1. Considerazioni Generali ed Inquadramento Normativo

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza. Nel caso di linee elettriche, il campo elettrico e di induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (es. trasformatore) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche dell'impianto.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

In particolare, la protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 Febbraio 2001, GU 7 marzo 2001 n.55, che definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];

- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];
- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Esso fissa i seguenti valori limite:

- 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10  $\mu$ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3  $\mu$ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio".

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

### **3.2.3.2. Caratterizzazione dei parametri tecnici dell'opera**

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento; l'impianto è costituito dai seguenti elementi principali che, avendo parti in tensione, possono dar luogo all'emissione di onde elettromagnetiche:

- cavidotti max 36 kV.

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici.

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto max 36kV, viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (224313\_D\_R\_0398 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M: 08-07-03 e D.M. 29-05-08) a cui si rimanda per i dettagli.

#### **CAVIDOTTO MAX 36kV**

Per la realizzazione dei cavidotti max 36kV di utenza sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee max 36 kV interrate permette

di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno. Le linee max 36 kV, come da previsioni progettuali, sono tutte interrate conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4).

Il cavidotto in media tensione è costituito da terne di cavi unipolari con conduttori in alluminio aventi isolamento estruso (XLPE) con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi. Le sezioni unificate utilizzate sono da 120, 400 e 630.

Sebbene il D.M. 29 maggio 2008 non preveda il calcolo della distanza di prima approssimazione per linee interrate a max 36kV, si è proceduto ugualmente alla sua determinazione a favore di una maggiore sicurezza.

La DPA calcolata è rappresentata dalla distanza tra l'asse del cavidotto e un punto individuato al suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore ai 3  $\mu$ T.

La DPA risulta pari a 1,44 m.

La fascia di rispetto, da tenere in considerazione per la valutazione della presenza di recettori sensibili è di 2,88 m, centrata sull'asse del cavidotto.

### **3.2.3.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera**

#### **CAVIDOTTI MAX 36kV**

La fascia di rispetto, da tenere in considerazione per la valutazione della presenza di recettori sensibili è di 2,88 m, centrata sull'asse del cavidotto. All'interno di tale fascia, vista anche l'allocatione del cavidotto principalmente al di sotto della sede stradale, non si sono individuati ricettori sensibili.

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

### **4.1. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE**

#### **4.1.1. Alternative tecnologiche**

Si prende in considerazione la possibilità di realizzare la stessa potenza con un altro impianto di energia rinnovabile, quale il fotovoltaico. Considerando un sistema ad inseguitore solare monoassiale, detto "TRACKER", per sviluppare la medesima potenza sviluppata dall'impianto in progetto, pari a 49,6 MW, sarà necessario impiegare una superficie di suolo pari a circa 99 ha, con una incidenza di 2 ha /MW.

La fattibilità dell'impianto fotovoltaico è molto più limitata, considerato che in un territorio di medio-bassa valenza paesaggistica è difficile trovare 99 ettari di terreni a seminativi (escludendo possibili colture di pregio), privi di vincoli e nel rispetto dei buffer di rispetto dettati dalla normativa vigente. In un territorio a forte vocazione agricola, è doveroso scegliere una tecnologia che consenta il minor consumo possibile di suolo agricolo.

Dal punto di vista degli impatti ambientali mettendo a confronto le due tecnologie emerge quanto segue.

#### **Impatto visivo**

L'impatto visivo determinato dall'impianto eolico è sicuramente maggiore dato lo sviluppo verticale degli aerogeneratori anche se non risulterebbe trascurabile l'impatto determinato da un impianto fotovoltaico di 99 ettari soprattutto sulle aree prossime a quelle d'installazione.

#### **Impatto sul suolo**

In termini di occupazione di superficie, l'installazione eolica risulta essere molto vantaggiosa. Infatti, considerato che l'occupazione permanente di suolo dell'impianto eolico di progetto è pari a circa 4 ha contro i circa 99 ha previsti per l'installazione del fotovoltaico,



la differenza è elevatissima. Inoltre, la sottrazione di suolo determinata dall'impianto fotovoltaico è totale (anche perché tale tipologia d'impianto prevede una recinzione perimetrale), mentre nel caso dell'impianto eolico le pratiche agricole possono continuare indisturbate su tutte le aree contigue a quelle di installazione.

#### **Impatto su flora – fauna ed ecosistema**

L'impatto determinato dall'impianto eolico sulle componenti naturalistiche è basso e reversibile. L'impatto determinato da un impianto fotovoltaico da 99 ettari risulterebbe sicuramente non trascurabile soprattutto in termini di sottrazione di habitat. L'occupazione di una superficie così ampia per una durata di almeno 20 anni potrebbe determinare impatti non reversibili o reversibili in un periodo molto lungo.

#### **Impatto acustico**

L'impatto acustico non è trascurabile per l'impianto eolico, ma in ogni caso reversibile, mentre praticamente trascurabile per l'impianto fotovoltaico.

#### **Impatto elettromagnetico**

Dal punto di vista dell'elettromagnetismo, per entrambe le tipologie di installazione gli impatti sono trascurabili anche se nel caso dell'impianto fotovoltaico in prossimità dei punti di installazione le emissioni sono di maggiore entità.

**In conclusione**, l'alternativa tecnologica di utilizzare un impianto fotovoltaico invece di quello eolico di grande taglia previsto in progetto, a parità di energia prodotta, comporta un incremento dell'impatto complessivo sull'ambiente. Si precisa che nella scelta dell'alternativa ragionevole più sostenibile dal punto di vista ambientale, deve essere considerato quale criterio di premialità l'aspetto relativo al risparmio di "consumo di suolo", nell'ottica di limitare quanto più possibile il consumo di suolo libero ("greenfield").

#### **4.1.2. Alternative dimensionali**

L'analisi anemometrica del sito ha evidenziato la propensione dell'area alla realizzazione di un impianto eolico, e i dati raccolti sono tali da ammettere l'impiego di aerogeneratori aventi caratteristiche geometriche e tecnologiche ben definite. In particolare, di seguito un elenco delle principali considerazioni valutate per la scelta dell'aerogeneratore:

- in riferimento alle caratteristiche anemometriche e potenzialità eoliche di sito ed alle caratteristiche orografiche e morfologiche dello stesso, la producibilità dell'impianto, scegliendo l'aerogeneratore che, a parità di condizioni al contorno, permetta di giustificare l'investimento e garantisca la massimizzazione del rendimento in termini di energia annua prodotta, nonché di vita utile dell'impianto;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la generazione degli impatti prodotta dall'impianto, scegliendo un aerogeneratore caratterizzato da valori di emissione acustica idonei al contesto e tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalle norme di settore;
- in riferimento alla distribuzione di eventuali recettori sensibili nell'area d'impianto, la velocità di rotazione del rotore al fine di garantire la sicurezza relativamente alla rottura degli elementi rotanti.

Sulla base delle valutazioni prima descritte, con l'obiettivo di utilizzare la migliore tecnologia disponibile, si è optato per la scelta di un aerogeneratore di grande taglia al fine di ridurre al minimo il numero delle turbine e nello stesso tempo di ottimizzare la produzione di energia da produrre. L'impianto prevede l'installazione di 8 aerogeneratori, di altezza complessiva massima 200 m.

#### Alternativa - Impianto eolico con aerogeneratori di media taglia

Per quanto riguarda le eventuali alternative di carattere tecnologico viene valutata l'ipotesi di un campo eolico utilizzando aerogeneratori di taglia minore rispetto a quella di progetto.

Dal punto di vista dimensionale, gli aerogeneratori si possono suddividere nelle seguenti taglie:

- macchine di piccola taglia, con potenza compresa nell'intervallo 5-200 kW, diametro del rotore da 3 a 25 m, altezza del mozzo variabile tra 10 e 35 m;
- macchine di media taglia, con potenza compresa nell'intervallo 200-1.000 kW, diametro del rotore da 30 a 100 m, altezza del mozzo variabile tra 40 e 80 m;
- macchine di grande taglia, con potenza compresa nell'intervallo 1.000-5.000 kW, diametro del rotore superiore a 80 m, altezza del mozzo variabile tra 80 e 150 m.

Le macchine di piccola taglia sono destinate generalmente alle singole utenze private. Per ottenere la medesima potenza sviluppata con l'impianto in progetto, si dovrebbero installare circa 248 macchine di piccola taglia, con un'ampissima superficie occupata e un impatto sul paesaggio elevatissimo. Nel confronto tra le due soluzioni, pertanto, quella di progetto risulterà la migliore.

Considerato che le macchine utilizzate per il progetto oggetto del presente SIA rientrano tra quelle di grande taglia, il confronto sarà eseguito con impianti di media taglia.

Supponendo di utilizzare macchine con potenza pari a 1.000 kW, dovrebbero essere installate circa 50 turbine anziché 8 per poter raggiungere la potenza di 50 MW. A tal proposito, è opportuno effettuare una riflessione tra la potenza installata e l'energia prodotta. In particolare, gli aerogeneratori di progetto (di grande taglia) da 6,2 MW hanno una produzione molto più alta di un aerogeneratore di 1,0 MW, per cui, a rigore, per produrre la stessa energia sarebbe necessario installare un numero di turbine superiore di 50 da 1,0 MW. Ciononostante, ragionando per difetto, il confronto sarà effettuato con le 50 macchine da 1 MW.

Di seguito saranno confrontati gli impatti potenziali prodotti dai due impianti, ovvero:

- impianto di progetto di 8 aerogeneratori di grande taglia, potenza unitaria 6,2 MW, altezza complessiva massima fuori terra pari a 200m, potenza complessiva 49,6 MW.
- impianto di 50 aerogeneratori di media taglia, potenza unitaria 1 MW, installati altezza mozzo pari a 80 m, rotore di diametro pari a 90 m, potenza complessiva 50 MW.

### Impatto visivo

Per individuare l'area di ingombro visivo prodotto dagli aerogeneratori viene considerata l'inviluppo dell'area che si estende per 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori, secondo le linee guida nazionale DM/2010.

- aerogeneratori di grande taglia → limite impatto (50 volte l'altezza massima) =  $50 \times 200 = 10.000\text{m}$
- aerogeneratori di media taglia → limite impatto (50 volte l'altezza massima) =  $50 \times 125 = 6.250\text{m}$

Anche se l'area di potenziale impatto visivo è 1,6 volte maggiore per gli impatti di grande taglia, l'indice di affollamento prodotto dall'installazione di 50 macchine contro le 8 macchine, in un territorio è molto rilevante. Inoltre, nelle aree immediatamente contermini all'impianto (nel raggio dei primi km dagli aerogeneratori), l'ampiezza del fronte visivo prodotto da 50 turbine contro le 8 di progetto è notevolmente maggiore, con un significativo effetto barriera.

### Impatto sul suolo

Per entrambe le tipologie di impianto (di media e di grande taglia) la valutazione dell'impatto sul suolo va fatta in termini di occupazione di suolo destinato ad agricoltura, essendo questa la tipologia di suolo scelta per l'installazione delle turbine e delle relative piazzole definitive. In termini quantitativi l'occupazione di territorio sarà il seguente:

n. Aerogeneratori	Area piazzole (fase di esercizio)	Piste (fase di esercizio)	Totale
8	2.300 mq x 8 = 18.400 mq	2.000 mq x 8 = 16.000 mq	34.400 mq
50	800 mq x 50 = 40.000 mq	1.000 mq x 50 = 50.000 mq	90.000 mq

Tale valutazione di massima ha messo in evidenza che il suolo occupato da un impianto di media taglia è circa tre volte quello di grande taglia. Ciò comporta un maggiore consumo di suolo agricolo con conseguente maggiore impatto sull'economia agricola locale. Si ribadisce che nella scelta dell'alternativa ragionevole più sostenibile dal punto di vista ambientale, deve essere considerato quale criterio di premialità l'aspetto relativo al risparmio di "consumo di suolo", nell'ottica di limitare quanto più possibile il consumo di suolo libero ("greenfield").

#### **Impatto su flora-fauna ed ecosistema**

Nel caso in cui si consideri l'installazione di aerogeneratori di media taglia è evidente che il maggiore utilizzo del suolo, e comunque la presenza di aerogeneratori su un'area molto più ampia, accentua l'impatto su fauna e flora. La presenza di un maggior numero di aerogeneratori comporta, inoltre, un aumento di disturbo antropico con conseguente allontanamento o uccisione di avifauna.

#### **Impatto acustico**

Non potendo definire con precisione, per l'impianto di media taglia, la localizzazione degli edifici di civile abitazione, come invece sarebbe possibile fare per l'impianto in progetto, si suppone che tali edifici siano posti oltre l'area di interferenza acustica prodotta dagli impianti di progetto, al fine di garantire un impatto acustico trascurabile. È opportuno precisare, comunque, che l'installazione di 50 aerogeneratori genera complessivamente un'area di interferenza acustica maggiore rispetto a quella prodotta da 8 aerogeneratori.

#### **Costo dell'impianto**

La realizzazione di 50 turbine di media potenza, al posto di 8 di grande taglia, implica realizzare una maggiore lunghezza dei cavidotti, delle piste e di conseguenza un maggiore costo di ripristino a fine cantiere e a fine vita utile dell'impianto. Tutto ciò comporta un aggravio di costo pari al 10-15% della spesa complessiva.

**In conclusione** la realizzazione di un impianto di media taglia comporta:

- un aumento del consumo di suolo agricolo;
- un aumento del raggio di interferenza acustica;
- un aumento della barriera visiva conseguente aumento dell'effetto selva;
- un maggiore disturbo per avifauna locale;
- un maggiore area di cantiere sia in fase di realizzazione che di dismissione;
- un maggiore costo di realizzazione.

Possiamo pertanto concludere che l'alternativa tecnologica di utilizzare aerogeneratori di media taglia invece di quelli di grande taglia previsti in progetto, a parità di energia prodotta, comporta un incremento dell'impatto complessivo sull'ambiente.

#### **4.1.3. Layout di progetto ed alternative localizzative**

L'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità è stato ottenuto partendo dall'analisi dei seguenti fattori:

- percezione della presenza dell'impianto rispetto al paesaggio circostante;
- orografia dell'area;
- condizioni geologiche dell'area;
- presenza di vincoli ambientali;
- ottimizzazione della configurazione d'impianto (conformazione delle piazzole, morfologia dei percorsi stradali e dei cavidotti);
- presenza di strade, linee elettriche ed altre infrastrutture;
- producibilità;

- micrositing, verifiche turbolenze indotte sugli aerogeneratori.

In generale, si può dunque affermare che la disposizione del Progetto sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

Con riferimento ai fattori suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento del Progetto nel territorio:

- analisi dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica;
- limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo utilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate. Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento sia delle aree occupate dalle opere da dismettere che dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

A tal proposito, si richiama l'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili". Il pieno rispetto delle misure di mitigazione individuate dal proponente in conformità al suddetto allegato, costituisce un elemento di valutazione favorevole del Progetto. Come si mostrerà meglio nello Studio di Impatto Ambientale, sono state considerate le varie misure di mitigazione riportate nel suddetto allegato, al fine di un miglior inserimento del Progetto nel territorio. Tra queste misure di mitigazione, ve ne sono alcune da tener in considerazione nella configurazione del layout dell'impianto da realizzare.

In particolare, le distanze di cui si si è cercato di tener conto, compatibilmente con i vincoli ambientali, le strade esistenti, l'orografia, ..., sono riportate nell'elenco sintetizzato di seguito:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).
- 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 (punto 7.2 lett.a).

Modeste variazioni delle distanze su riportate (punto 3.2 lett. n) tra gli aerogeneratori di progetto sono state introdotte, sia per garantire il rispetto dei requisiti di distanza ed evitare le aree interessate da vincoli ostativi, sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità esistente.

Gli aerogeneratori si trovano a distanze maggiori di 200 m da unità abitative regolarmente censite, sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali.

#### 4.1.4. Alternativa zero

Avendo già analizzato ai punti precedenti l'ottimizzazione del progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità, tenendo anche conto dell'Allegato 4 "elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M.10/09/10 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nel paragrafo in esame ci si concentrerà sulla valutazione dell'alternativa zero, ovvero sulla rinuncia alla realizzazione del progetto.

Quest'ultima prevede la non realizzazione dell'Impianto, mantenendo lo status quo dell'ambiente. Tuttavia, ciò comporterebbe il mancato beneficio degli effetti positivi del progetto sulla comunità.

Non realizzando il parco, infatti, si rinunciarebbe alla produzione di energia elettrica pari a 167.600.000 kWh/anno che contribuirebbero a:

- risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale;
- incrementare in maniera importante la produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili, favorendo il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Pacchetto Clima-Energia;

Inoltre, si perderebbero anche gli effetti positivi che si avrebbero dal punto di vista socioeconomico, con la creazione di un indotto occupazionale in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole. Inoltre, durante la fase di costruzione/dismissione, figure altamente specializzate potranno utilizzare le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei servizi di ristorazione, generando un indotto economico nell'area locale. Anche la fase d'esercizio dell'impianto, seppur in misura più limitata rispetto alla fase di costruzione/dismissione, comporterà l'impiego di professionalità per le attività di manutenzione preventiva.

Va inoltre ricordato che si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Si vince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non produca azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

## 4.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.2.1. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa

Il parametro fondamentale, relativamente all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica è costituito dal regime anemometrico dell'area in cui esso si inserisce.

È infatti su di quest'ultimo che si basano i criteri stessi di individuazione del sito e la progettazione del parco eolico nella sua interezza. La caratteristica di un sito di essere capace di ospitare un impianto eolico è intrinsecamente legata a due fattori distinti:

- Ventosità del sito di installazione;
- Corretta ubicazione degli aerogeneratori e delle turbine più performanti per il tipo di zona.

In particolare si riporta di seguito il grafico che riassume i principali parametri anemologici:

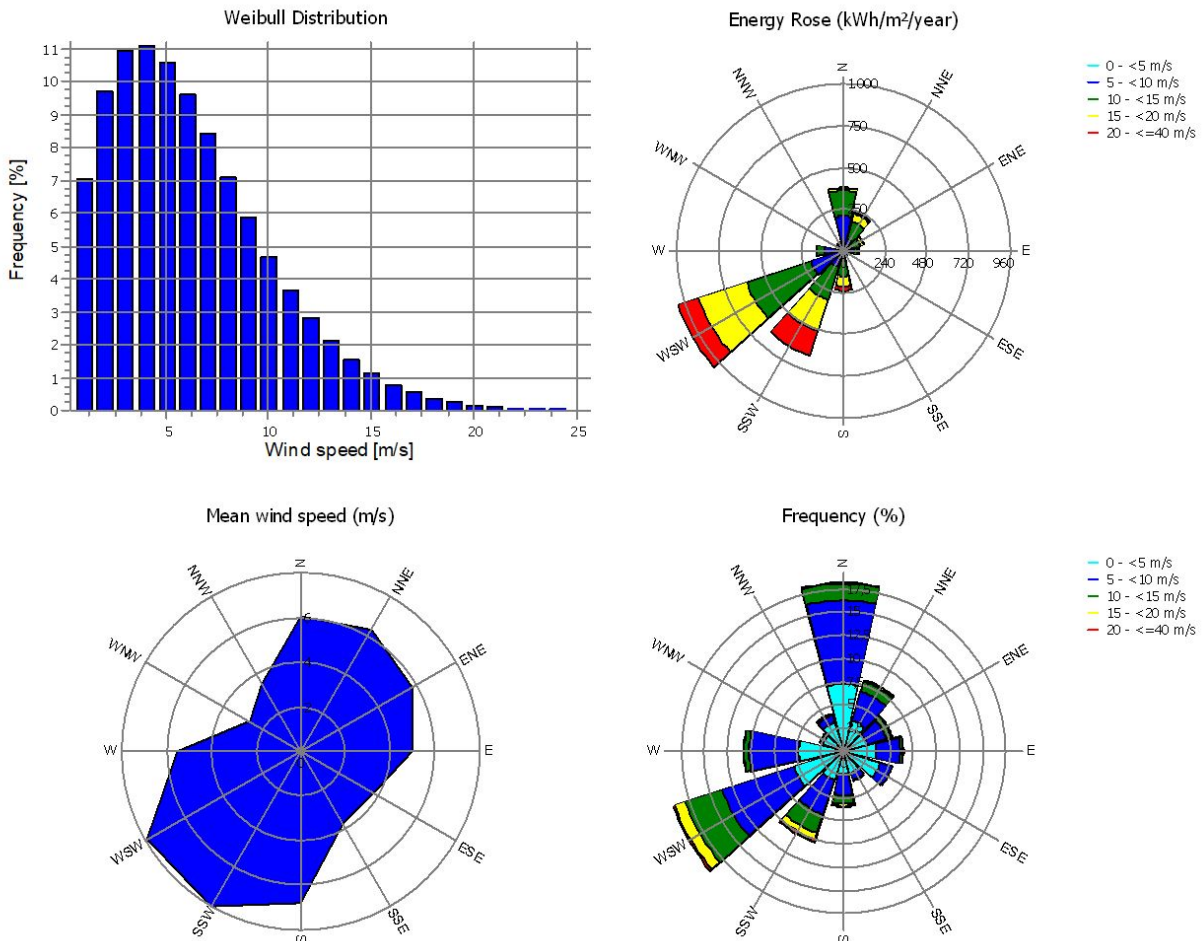


Figura 34 – Rosa dei venti espressa sia in termini di frequenza che in termini di energia percentuale

Nella tabella seguente viene mostrata la produzione netta per ogni aerogeneratore del parco. Le ore equivalenti sono il rapporto tra la produzione annua netta e la potenza nominale dell'aerogeneratore.

Tabella 12 - Produzione netta e ore equivalenti

Aerogeneratore	Produzione netta [MWh/y]	Ore equivalenti
BT01	20.330	3.279
BT02	21.047	3.395
BT03	21.718	3.503
BT04	21.946	3.540
BT05	20.866	3.365
BT06	20.497	3.306
BT07	22.130	3.569
BT08	19.029	3.069

Nella tabella seguente viene riportata la stima della produzione energetica annuale del parco. La produzione seguente rappresenta la stima centrale annuale (P50):

N° turbine	8
Potenza nominale	49,6 MW
Produzione lorda	190,2 GWh/a
Perdite	11,9%
Produzione netta	167,6 GWh/a
Ore equivalenti	3.379 h

Tabella 13 - Stima della produzione energetica annuale del parco eolico.

La produzione netta rappresenta l'effettiva produzione energetica a valle dell'impianto che viene contabilizzata dal gestore della rete. Nella tabella seguente vengono elencate le potenziali perdite che agiscono sull'impianto.

Wake effect	-4,2%
Availability WTGs	-1,9%
Availability Grid, Substation and BoP	-0,5%
Electrical losses	-2,0%
Power Curve Adjustment	-1,0%
High Temperature Shut Down	-0,2%
Environmental (Icing)	-0,4%
High Wind Hysteresis	-0,4%
Grid curtailment	-1,3%
<b>Total</b>	<b>-11,9%</b>

**Wake Effect:** sono gli effetti scia ovvero le perdite aerodinamiche causate dagli aerogeneratori stessi che implicano una diminuzione della velocità del vento dietro le turbine. Il modello di calcolo dell'effetto scia utilizzato è il N.O. Jensen.

**Availability WTGs:** rappresenta le perdite causate dallo spegnimento degli aerogeneratori dovute alla manutenzione ordinaria.

**Availability Grid, Substation and BoP:** rappresenta le perdite causate dalla manutenzione ordinaria sulla rete elettrica del parco.

**Electrical Loss:** sono le perdite elettriche dovute per effetto Joule causate dai cavidotti e dall'impianto di sottostazione.

**Power Curve Adjustment:** la curva di potenza fornita dal costruttore viene generalmente misurata su terreni e condizioni climatiche diverse dal sito dove viene installata. Tipicamente si riscontrano nell'aerogeneratore prestazioni inferiori che possono essere contabilizzate in una perdita di circa l'1%.

**High Temperature Shut Down:** sono le perdite dovute dallo spegnimento automatico degli aerogeneratori causato dal raggiungimento di temperature elevate in navicella.

**Enviromental:** perdite dovute a eventi climatici quali ghiaccio, neve, sabbia ecc...

**High Wind Hysteresis:** perdita dovuta al tempo di isteresi che un aerogeneratore impiega per riattivarsi dopo essere entrato in stallo a causa di venti che superano la velocità massima di operatività dell'aerogeneratore.

**Grid Curtailment:** perdite dovute alle riduzioni di potenza richieste dal gestore della rete.

## 4.2.2. Caratteristiche tecniche del progetto

### 4.2.2.1. Aerogeneratori

Un aerogeneratore o una turbina eolica trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile e passando attraverso lo stadio di conversione in energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale. Come illustrato meglio di seguito, al fine di sfruttare l'energia cinetica contenuta nel vento, convertendola in energia elettrica una turbina eolica utilizza diversi componenti sia meccanici che elettrici. In particolare, il rotore (pale e mozzo) estrae l'energia dal vento convertendola in energia meccanica di rotazione e costituisce il "motore primo" dell'aerogeneratore, mentre la conversione dell'energia meccanica in elettrica è effettuata grazie alla presenza di un generatore elettrico.

Un aerogeneratore richiede una velocità minima del vento (cut-in) di 2-4 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 10-14 m/s. A velocità elevate, generalmente di 20-25 m/s (cut-off) la turbina viene arrestata dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Il blocco può avvenire con veri e propri freni meccanici che arrestano il rotore o, per le pale ad inclinazione variabile "nascondendo" le stesse al vento mettendole nella cosiddetta posizione a "bandiera".

Le turbine eoliche possono essere suddivise in base alla tecnologia costruttiva in due macro-famiglie:

- turbine ad asse verticale - VAWT (Vertical Axis Wind Turbine),
- turbine ad asse orizzontale - HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine).

Le turbine VAWT costituiscono l'1% delle turbine attualmente in uso, mentre il restante 99% è costituito dalle HAWT. Delle turbine ad asse orizzontale, circa il 99% di quelle installate è a tre pale mentre l'1% a due pale.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

### Caratteristiche tecniche

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto (aerogeneratore di progetto) è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,2 MW, avente le caratteristiche principali di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento;
- alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;



- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore B.T./max 36 kV e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a massimi 125 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,00 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,8 m;
- area spazzata massima: 22.697 m<sup>2</sup>.

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto.

Nello specifico i modelli di aerogeneratore considerati risultano i seguenti:

- Siemens Gamesa SG170 – HH 115m – 6,2 MW,
- General Electric GE158 – HH 120,9m – 6,1 MW,
- Vestas V150 – HH 125m – 6,0 MW.

#### **4.2.2.2. Viabilità e piazzole**

##### **Piazzole di costruzione**

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc.) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. In corrispondenza della zona di collocazione della turbina si realizza una piazzola provvisoria delle dimensioni, come di seguito riportate, diverse in base all'orografia del suolo e alle modalità di deposito e montaggio della componentistica delle turbine, disposta in piano e con superficie in misto granulare, quale base di appoggio per le sezioni della torre, la navicella, il mozzo e l'ogiva. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede area stoccaggio blade, in seguito calettate sul mozzo mediante una idonea gru, con cui si prevede anche al montaggio dell'ogiva. Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata, posizionata a circa 25-30 m dal centro della torre e precedentemente assemblata sul posto; si ritiene pertanto necessario realizzare uno spazio idoneo per il deposito degli elementi del braccio della gru tralicciata. Parallelamente a questo spazio si prevede una pista per il transito dei mezzi ausiliari al deposito e montaggio della gru, che si prevede coincidente per quanto possibile con la parte terminale della strada di accesso alla piazzola al fine di limitare al massimo le aree occupate durante i lavori. Le dimensioni planimetriche massime delle singole piazzole sono circa 40 x 70 m.



Figura 35 – Piazzola per il montaggio dell'aerogeneratore

**Viabilità di costruzione**

La viabilità interna sarà costituita da una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

Tale viabilità interna sarà costituita sia da strade già esistenti che da nuove strade appositamente realizzate.

Le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Le piste di nuova costruzione avranno una larghezza di 5 m e su di esse, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massiccata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra. La costruzione delle strade di accesso in fase di cantiere e di quelle definitive dovrà rispettare adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. A tal fine le strade dovranno essere realizzate con sezione a pendenza con inclinazione di circa il 2%.

**Piazzole e viabilità in fase di ripristino**

A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 1500 mq oltre l'area occupata dalla fondazione, atte a consentire lo stazionamento di una eventuale autogru da utilizzarsi per lavori di manutenzione. Le aree esterne alla piazzola definitiva, occupate temporaneamente per la fase di cantiere, verranno ripristinate alle condizioni iniziali.

**4.2.2.3. Cavidotti max 36 kV**

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi di media tensione che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione e quindi alla rete elettrica nazionale.

**Caratteristiche Elettriche del Sistema**

Tensione nominale di esercizio (U)	max 36 kV	
Tensione massima (Um)	36 kV	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

(1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

**Cavo max 36 kV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti**

Tensione di esercizio (UE): max 36 kV

Tipo di cavo: unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile

Note:

Sigla di identificazione	ARE4H5E
Conduttori	Alluminio
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	Nastro di alluminio
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

**Posa dei cavi**

La posa dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17, in particolare per quanto riguarda le temperature minime consentite per la posa e i raggi di curvatura minimi.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del cavo avvenga dall'alto evitando di invertire la naturale curvatura del cavo nella bobina.

**Scavi e Rinterri**

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 120 al fondo dello scavo; la sezione di scavo sarà parallelepipedica con le dimensioni come da particolare costruttivo relativo al tratto specifico.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Alla quota di meno 35 cm rispetto alla strada, si dovrà infine posizionare il nastro monitor bianco e rosso con la dicitura "cavi in

tensione max 36 kV così come previsto dalle norme di sicurezza.

Le sezioni di scavo devono essere ripristinate in accordo alle sezioni tipiche sopracitate.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzi la non contaminazione; l'appaltatore deve provvedere, durante la fase di scavo ad accantonare lungo lo scavo il terreno vegetale in modo che, a chiusura dello scavo, il vegetale stesso potrà essere riposizionato sulla parte superiore dello scavo.

Lo scavo sarà a sezione obbligata sarà eseguito dall'Appaltatore con le caratteristiche riportate nella sezione tipica di progetto. In funzione del tipo di strada su cui si deve posare, in particolare in terreni a coltivo o similari, si prescrive una quota di scavo non inferiore a 1,30 metri.

Nei tratti in attraversamento o con presenza di manufatti interrati che non consentano il rispetto delle modalità di posa indicate, sarà necessario provvedere alla posa ad una profondità maggiore rispetto a quella tipica; sia nel caso che il sotto servizio debba essere evitato posando il cavidotto al di sotto o al di sopra dello stesso, l'appaltatore dovrà predisporre idonee soluzioni progettuali che permettano di garantire la sicurezza del cavidotto, il tutto in accordo con le normative. In particolare, si prescrive l'utilizzo di calcestruzzo o lamiera metalliche a protezione del cavidotto, previo intubamento dello stesso, oppure l'intubamento all'interno di tubazioni in acciaio. Deve essere garantita l'integrità del cavidotto nel caso di scavo accidentale da parte di terzi. In tali casi dovranno essere resi contestualmente disponibili i calcoli di portata del cavo nelle nuove condizioni di installazione puntuali proposte.

Negli attraversamenti gli scavi dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza del personale dell'ente gestore del servizio attraversato. Nei tratti particolarmente pendenti, o in condizioni di posa non ottimali per diversi motivi, l'appaltatore deve predisporre delle soluzioni da presentare al Committente con l'individuazione della soluzione proposta per poter eseguire la posa del cavidotto in quei punti singolari.

Dove previsto il rinterro con terreno proveniente dagli scavi, tale terreno dovrà essere opportunamente vagliato al fine di evitare ogni rischio di azione meccanica di rocce e sassi sui cavi.

#### **4.2.2.4. Cabina di Consegna max 36kV, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione**

##### **CONNESSIONE TEMPORANEA**

Le opere di utenza e le opere di rete per la connessione (Cabina di Consegna max 36 kV, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione) consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- Cabina di Consegna max 36 kV, ubicata nel comune di Badia Tedalda (AR) e caratterizzata da una superficie di circa 1.200 m<sup>2</sup>, così equipaggiata: edificio BT + SCADA e TLC, edificio quadri, reattore di SHUNT, trafo ZIG-ZAG, resistore, antenna TLC.
- n. 1 stallo temporaneo di trasformazione A.T./M.T., collegato alla Cabina di Consegna max 36 kV tramite cavo interrato e destinato alla connessione A.T. tramite elettrodotto aereo esistente sostenuto, oltre che da pali gatto esistenti, anche da un palo gatto di progetto. Il montante di uscita sarà equipaggiato con terminale aria-cavo, sezionatore montante linea/terra, ed isolatore.

##### **CONNESSIONE DEFINITIVA**

Le opere di utenza e le opere di rete per la connessione (Cabina di Consegna max 36 kV, Impianto di Utenza e Impianto di Rete per la Connessione) consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- Cabina di Consegna max 36 kV, ubicata nel comune di Badia Tedalda (AR) e caratterizzata da una superficie di circa 1.200 m<sup>2</sup>, così equipaggiata: edificio BT + SCADA e TLC, edificio quadri, reattore di SHUNT, trafo ZIG-ZAG, resistore, antenna TLC.

- Impianto di utenza per la connessione, realizzato tra la Cabina di Consegna max 36 kV e la futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN, ubicata nel comune di Badia Tedalda (AR), da inserire in entra-esce sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello".

#### **CARATTERISTICHE DELLA CABINA DI CONSEGNA MAX 36 kV**

Gli interventi e le principali opere civili, realizzati preliminarmente all'installazione delle apparecchiature in premessa descritte, sono stati i seguenti:

- Sistemazione dell'area interessata dai lavori mediante sbancamento per l'ottenimento della quota di imposta della Cabina di Consegna max 36 kV;
- Realizzazione di recinzione di delimitazione area della Cabina di Consegna max 36 kV e relativi cancelli di accesso;
- Edificio BT+scada e TLC;
- Edificio quadri;
- Fondazioni Reattore di SHUNT, Trafo ZIG-ZAG, Resistore, Antenna TLC;
- Realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche costituita da tubazioni, pozzetti e caditoie. L'insieme delle acque meteoriche sono convogliate in un sistema di trattamento prima di essere smaltite in subirrigazione, tramite i piazzali drenanti interni alla Cabina di Consegna max 36 kV;
- Formazione della rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici sia a bassa tensione BT che a 36 kV, costituita da tubazioni e pozzetti, varie dimensioni e formazioni;
- Costruzione delle fondazioni in calcestruzzo armato, di vari tipi e dimensioni, su cui sono state montate le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'interno dello stallone;
- Realizzazione di strade e piazzali.

#### **4.2.3. Fase di cantiere**

Nel corso di tale fase, si effettua: l'allestimento cantiere, l'adeguamento delle strade esistenti e la realizzazione di nuove strade, la realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la realizzazione delle fondazioni, il trasporto degli aerogeneratori ed il successivo montaggio, la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione della stazione elettrica d'utenza e l'installazione di diversi manufatti (recinzione e cancello, pali di illuminazione e videosorveglianza).

La sistemazione dell'area è finalizzata a rendere praticabili le diverse zone di installazione degli aerogeneratori ovvero ad effettuare una pulizia propedeutica del terreno dalle piante selvatiche infestanti e dai cumuli erbosi.

Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere autogrù per la posa dei componenti degli aerogeneratori, macchinari battipalo e/o macchine perforatrici per i pali di fondazione aerogeneratori, mezzi pesanti per il trasporto dei materiali da costruzione e dei rifiuti, muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, escavatori a benna per la realizzazione dei cavidotti, Al termine dell'installazione e, più in generale, della fase di cantiere, saranno raccolti tutti gli imballaggi dei materiali utilizzati, applicando criteri di separazione tipologica delle merci, con riferimento al D. Lgs 152 del 3/04/2006, in modo da garantire il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti.

##### **4.2.3.1. Area di cantiere**

L'area di cantiere sarà ubicata nei pressi dell'aerogeneratore WTG BT05, in un'area a cui si ha accesso tramite la viabilità esistente, da adeguare.

L'area sarà delimitata mediante recinzione e suddivisa nelle seguenti sub-aree:

- Area baracche, presso la quale verranno installati diversi moduli prefabbricati ad uso esclusivo degli operatori (uffici Committente/Direzione Lavori, spogliatoi, refettorio e locale ricovero, servizi igienico assistenziali);
- Area di deposito/stoccaggio materiali (la quantità del materiale di cantiere che verrà stoccata sarà strettamente necessaria alle lavorazioni giornaliere previste);
- Area di deposito temporaneo rifiuti;
- Area parcheggio mezzi.

L'intera area di cantiere, in particolare in corrispondenza degli accessi e delle aree sensibili, sarà equipaggiata con apposita segnaletica di sicurezza (e.g. punti di raccolta, limiti di velocità, etc.).

#### 4.2.3.2. Attività di Scavo e Movimento Terre

In riferimento alla tipologia di opere, le attività per le quali si prevedono movimenti terra, così come dettagliatamente analizzato nell'ambito della "*Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo*" (cfr. 224313\_D\_R\_0421), sono le seguenti:

- Realizzazione fondazioni torri eoliche e piazzole (Opere infrastrutturali);
- Realizzazione cavidotti max 36 kV (Opere infrastrutturali lineari);
- Realizzazione viabilità e adeguamenti stradali (Opere infrastrutturali lineari);
- Realizzazione cabina di consegna max 36 kV (Opere infrastrutturali).

#### 4.2.3.3. Gestione dei rifiuti

Durante la fase di cantiere si prevede la produzione dei seguenti rifiuti:

- imballaggi quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti, che saranno temporaneamente stoccati in cassoni metallici in un'area dedicata, coperti con teli impermeabili, e quindi conferiti ad uno smaltitore autorizzato come da normativa vigente;
- materiale vegetale proveniente da decespugliamento e disboscamento, che sarà temporaneamente stoccato in un'area dedicata e gestito come da normativa vigente.

#### 4.2.3.4. Tempi di esecuzione dei lavori

DIAGRAMMA DI GANTT (FASI ATTUATIVE IMPIANTO EOLICO)																																																
ATTIVITA FASI LAVORATIVE	mese 1				mese 2				mese 3				mese 4				mese 5				mese 6				mese 7				mese 8				mese 9				mese 10				mese 11				mese 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Redazione progetto esecutivo	█	█	█	█																																												
Deposito opere civili					█	█	█	█	█	█	█	█																																				
Picchettamento delle aree					█	█	█	█	█	█	█	█																																				
Realizzazione area di cantiere e recinzione provvisoria					█	█	█	█	█	█	█	█																																				
Realizzazione della viabilità									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																												
Realizzazione fondazioni c.a. aerogeneratori													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																								
Posa in opera di cavidotti max 36 kV																	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																				
Trasporto e montaggio aerogeneratori																					█	█	█	█	█	█	█	█																				
Costruzione Cabina di Consegna - Opere elettriche e di connessione alla RTN																									█	█	█	█	█	█	█	█																
Regolazione e Collaudo finale																																					█	█	█	█								
Pulizia e sistemazione finale del sito																																																

#### 4.2.4. Fase di esercizio

L'impianto eolico non richiederà, di per sé, il presidio da parte di personale preposto.

L'impianto, infatti, verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Nel periodo di esercizio dell'impianto, la cui durata è indicativamente di almeno 30 anni, non sono previsti ulteriori interventi, fatta eccezione per quelli di controllo e manutenzione, riconducibili alla verifica periodica del corretto funzionamento, con visite preventive od interventi di sostituzione delle eventuali parti danneggiate e con verifica dei dati registrati.

Le visite di manutenzione preventiva sono finalizzate a verificare le impostazioni e prestazioni standard dei dispositivi e si provvederà, nel caso di eventuali guasti, a riparare gli stessi nel corso della visita od in un momento successivo quando è necessario reperire le componenti da sostituire.

Durante la fase di esercizio dell'impianto la produzione di rifiuti sarà limitata ai rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione. In particolare:

- oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- filtri dell'olio;
- stracci;
- imballaggi in materiali misti;
- apparecchiature elettriche fuori uso;
- materiale elettrico.

Tutti i materiali di risulta delle operazioni di manutenzione saranno portati presso i centri di raccolta e smaltimento autorizzati. Gli imballaggi saranno destinati preferibilmente al recupero ed al riciclaggio, prevedendo lo smaltimento in discarica in assenza dei necessari requisiti (imballaggi contaminati o imbrattati da altre sostanze). In presenza di una eventuale produzione di oli usati (lubrificazione, mezzi di cantiere, ecc), ai sensi dell'art. 236 del D. Lgs. 152/2006, sarà assicurato l'adeguato trattamento e smaltimento degli stessi. In caso di sversamento accidentale di liquidi (oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, ecc.), sarà effettuata, in via prioritaria, lo stoccaggio dei liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento così da evitare il rilascio nell'ambiente di sostanze inquinanti.

#### 4.2.5. Risorse utilizzate

Le risorse utilizzate (a meno del suolo occupato) fanno tutte principalmente riferimento alla fase di cantiere, in quanto l'impianto produce energia, e per il funzionamento utilizza il vento, senza consumi e senza modificare le caratteristiche ambientali del sito dove è localizzato.

##### 1.Suolo

Il Progetto prevede occupazione di suolo per la sua realizzazione e per il suo esercizio.

##### 2.Materiali inerti

Il Progetto prevede l'utilizzo di materiale inerte misto per l'adeguamento delle strade esistenti o per la realizzazione di nuove strade d'accesso e per le piazzole. È poi previsto l'utilizzo di calcestruzzo/calcestruzzo armato, e quindi anche di materiale metallico per le armature, per la realizzazione delle nuove fondazioni e dei pali.

##### 3.Acqua

Nella fase di cantiere l'acqua sarà utilizzata per: usi civili, operazioni di lavaggio delle aree di lavoro, condizionamento fluidi di perforazione (a base acqua) e cementi ed eventuale bagnatura aree. L'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte.

##### 4.Energia elettrica

L'utilizzo di energia elettrica, necessaria principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito da gruppi elettrogeni. Durante la fase di esercizio verranno utilizzati limitati consumi di energia elettrica per il funzionamento in continuo dei sistemi di controllo, delle protezioni elettromeccaniche e delle apparecchiature di misura, del montacarichi all'interno delle torri, degli apparati di illuminazione e climatizzazione dei locali.

##### 5.Gasolio

Durante la fase di cantiere la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

#### 4.2.6. Emissioni/scarichi

Durante la fase di cantiere saranno essenzialmente generate le seguenti emissioni:

- emissioni in atmosfera, dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel ed al sollevamento polveri per le attività di movimentazione terra. Per il carattere temporaneo dei lavori e per l'entità degli stessi, si escludono effetti di rilievo sulle aree circostanti, dovuti alla dispersione delle polveri.
- emissioni sonore, legate al funzionamento degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, al funzionamento dei mezzi per i movimenti terra ed alla movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale verso e dall'impianto. In questa fase, le emissioni sonore saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile, di durata limitata nel tempo e operante solo nel periodo diurno.



- vibrazioni, principalmente legate all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o all'utilizzo di attrezzature manuali, che generano vibrazioni a bassa frequenza (nel caso dei conducenti di veicoli) e vibrazioni ad alta frequenza (nel caso delle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione). Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo, e i lavoratori addetti saranno dotati di tutti i necessari DPI (Dispositivi di Protezione Individuale).

Durante la fase di esercizio saranno essenzialmente generate le seguenti emissioni:

- emissioni sonore, legate al funzionamento degli aerogeneratori. Tuttavia, dall'analisi svolta nello specifico documento (cfr. 224313\_D\_R\_0399 Relazione previsionale di impatto acustico), si evince che la realizzazione dell'Impianto non apporterà significative variazioni al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto d'intervento
- emissioni di radiazioni non ionizzanti, dovute a campi elettromagnetici generati dal cavidotto max 36kV. Tuttavia, i valori di induzione calcolati sono compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente (cfr. 224313\_D\_R\_0398 Relazione sull'elettromagnetismo D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08).

#### 4.2.7. Fase di dismissione

L'impianto eolico è costituito da una serie di manufatti necessari all'espletamento di tutte le attività ad esso connesse. Le componenti dell'impianto che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente costituite da: aerogeneratori, fondazioni degli aerogeneratori, piazzole, viabilità, cavidotto max 36 kV, Cabina di Consegna max 36 kV.

Il **ciclo di produzione e la vita utile** attesa del parco eolico è pari ad almeno **29 anni**, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo una attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile del parco eolico, è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni ante operam.

Fondamentalmente le operazioni necessarie alla dismissione del parco sono:

- Smontaggio degli aerogeneratori e delle apparecchiature tecnologiche elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- Dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Dismissione delle piazzole degli aerogeneratori;
- Dismissione della viabilità di servizio;
- Dismissione dei cavidotti max 36 kV;
- Dismissione dello stallo AT, dell'edificio BT + SCADA e TLC e dell'edificio quadri, presenti all'interno della Cabina di Consegna, e ripristino del piazzale;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - a) ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarica con almeno un metro di terreno vegetale;
  - b) rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte;
  - c) utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
  - d) utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici;

- e) Comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento. Inoltre, tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali. Durante la fase di dismissione, così come durante la fase di costruzione, si dovrà porre particolare attenzione alla produzione di polveri derivanti dalla movimentazione delle terre, dalla circolazione dei mezzi e dalla manipolazione di materiali polverulenti o friabili. Durante le varie fasi lavorative a tal fine, si dovranno prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione, sia nei confronti degli operatori sia dell'ambiente circostante; tali misure consisteranno principalmente nell'utilizzo di utensili a bassa velocità, nella bagnatura dei materiali, e nell'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si precisa che, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, il parco eolico potrà essere dismesso secondo il progetto approvato o, in alternativa, potrebbe prevedersi l'adeguamento produttivo dello stesso.

In generale si stima di realizzare la dismissione dell'impianto e di ripristinare lo stato dei luoghi anche con la messa a dimora di nuove essenze vegetali ed arboree autoctone in circa 7 mesi.

#### 4.2.7.1. Mezzi d'opera richiesti dalle operazioni

Le lavorazioni sopra indicate, nelle aree precedentemente localizzate, richiederanno l'impiego di mezzi d'opera differenti:

1. automezzo dotato di gru;
2. pale escavatrici, per l'esecuzione di scavi a sezione obbligatoria;
3. pale meccaniche, per movimenti terra ed operazioni di carico/scarico di materiali dismessi;
4. autocarri, per l'allontanamento dei materiali di risulta.

#### 4.2.7.2. Gestione dei rifiuti

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite in osservanza delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti. Gli apparati elettronici saranno opportunamente disinstallati e avviati a smaltimento come rifiuti elettrici ('RAEE').

I principali rifiuti prodotti, con i relativi codici CER, sono i seguenti:

- ✓ 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso;
- ✓ 17 01 01 - Cemento;
- ✓ 17 02 03 - Plastica;
- ✓ 17 04 05 - Ferro, Acciaio;
- ✓ 17 04 11 - Cavi;
- ✓ 17 05 08 - Pietrisco.

#### 4.2.7.3. Ripristino dello stato dei luoghi

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree ed arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il reinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali. Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto e dalle cabine, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree dalle quali verranno rimosse le cabine e la viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale ripristinando la morfologia originaria del terreno. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area. Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- ✓ semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- ✓ semina di leguminose;
- ✓ scelta delle colture in successione;
- ✓ sovesci adeguati;
- ✓ incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- ✓ piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- ✓ concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

#### 4.2.7.4. Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione:

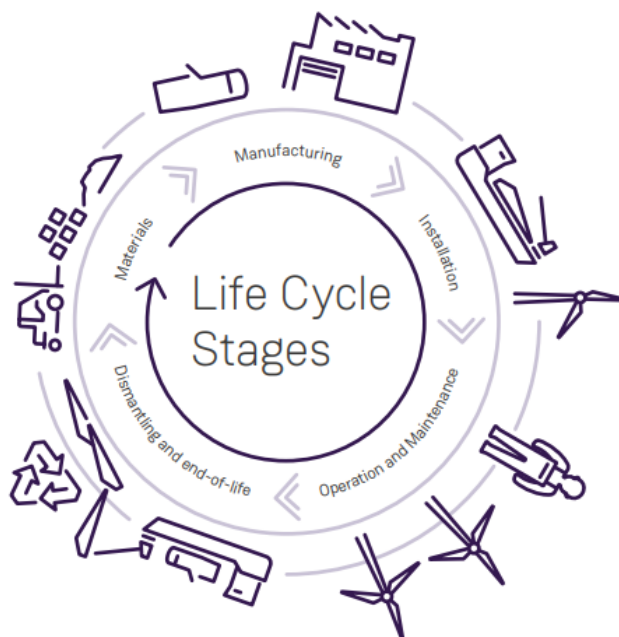
ATTIVITA' LAVORATIVE	1mese		2mese		3mese		4mese		5mese		6mese		7mese	
Smontaggio aerogeneratori	■	■	■	■										
Demolizione fondazioni aerogeneratori			■	■	■									
Smaltimento materiale arido piazzole				■	■	■	■							
Smaltimento materiale arido viabilità						■	■	■	■					
Dismissione cavidotto max 36 kV							■	■	■	■				
Dismissione edifici cabina di consegna max 36 kV			■	■										
Demolizione e smaltimento opere in cls cabina di consegna max 36 kV				■	■	■								
Smaltimento strade e piazzali cabina di consegna max 36 kV						■	■	■						
Ripristino stato dei luoghi					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

#### 4.2.8. Life Cycle Assessment (LCA)

Il Life Cycle Assessment (LCA o Valutazione del Ciclo di Vita) è un metodo oggettivo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/progetto lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita ("dalla Culla alla Tomba").

La metodologia è standardizzata dalle norme della serie ISO 14040 le quali descrivono nel dettaglio i criteri per condurre uno studio di LCA, attraverso un processo suddiviso in quattro fasi.

#### Fasi del ciclo di vita di un impianto eolico



FASE	DESCRIZIONE
<b>COSTRUZIONE</b>	Produzione dei materiali, manifattura dei componenti principali (pale, navicelle e torri), fondamenta, messa in posa, costruzione delle infrastrutture necessarie all'accesso all'impianto
<b>TRASPORTO</b>	Trasporto di materiali e componenti presso il sito
<b>FASE OPERATIVA E MANUTENZIONE</b>	Sostituzione di componenti e materiali (es. olio lubrificante), trasporto di componenti e materiali sostituiti, trasporti collegati alle visite ispettive
<b>FINE VITA</b>	Disassembling, smaltimento dei materiali, trasporto dei materiali da smaltire

Tabella 14 – Descrizione delle fasi del LCA di un impianto eolico

### Ipotesi alla base dell'analisi condotta

Di seguito vengono presentati i dati delle emissioni dovute alle fasi di produzione dei materiali (calcestruzzo, metalli, ...) ed alla messa in opera dell'impianto, valutate in ottica ciclo di vita, considerando anche le fasi di manutenzione e dismissione dell'impianto dello stesso, con particolare riferimento alle emissioni in aria dei principali gas inquinanti o causa di effetto serra.

La stima di tali emissioni è stata condotta applicando la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) ed utilizzando dati e informazioni resi disponibili dal produttore degli aerogeneratori, la società danese **Vestas**.

In particolare, la società in questione ha condotto uno studio in conformità con ISO 14040, ISO 14044 e ISO/TS14071, ritenuto significativo per un impianto eolico V136-4,2 MW.

L'unità funzionale, alla quale tutti i risultati fanno riferimento, è:

1 kWh di energia elettrica immessa in rete da un impianto eolico da 100 MW. La produzione totale di elettricità dell'impianto eolico da 100 MW è di 7596 GWh su un ciclo di vita dell'impianto di 20 anni, il che si traduce in un flusso di riferimento di  $1,3 \cdot 10^{-10}$  impianti di potenza per 1 kWh erogato.

La turbina eolica Vestas V136-4.2 MW è stata progettata per funzionare in condizioni di vento medio e per questo sono state selezionate condizioni di vento medio (IEC 2B) come scenario di riferimento.

Considerando che uno dei modelli di aerogeneratore previsti, ha caratteristiche geometriche e costruttive analoghe a quello di progetto seppur con una potenza leggermente differente (V136 HH112m), si è ritenuto ragionevole utilizzare i dati da essi forniti come una buona base di partenza per poter valutare le emissioni.

L'analisi LCA condotta ha, poi, alla base le seguenti ipotesi:

- il tempo di vita utile dell'impianto è stato assunto pari a 20 anni;
- sono state considerati gli impatti prodotti non solo dall'impianto eolico ma anche dalla costruzione e dallo smantellamento della rete elettrica necessaria per il trasporto dell'energia, con le perdite intrinseche del trasporto elettrico e della trasformazione di tensione.
- gli impatti sono considerati direttamente proporzionali alla potenza installata;
- la produzione dell'impianto eolico in oggetto è considerata costante durante la sua vita utile;

### **Producibilità dell'impianto eolico**

Il calcolo della produzione attesa si compone dei seguenti elementi:

- Layout d'impianto costituito da aerogeneratori di grande taglia per una potenza complessiva massima del parco pari a 49,6 MW.
- n° 8 aerogeneratori con potenza nominale massima 6,2 MW, tipo tripala diametro massimo 170 m ed altezza massima 200 m;

Si riporti di seguito i valori di produzione dell'impianto:

<b>N° turbine</b>	8
<b>Potenza nominale</b>	49,6 MW
<b>Produzione lorda</b>	190,2 GWh/a
<b>Perdite</b>	11,9%
<b>Produzione netta</b>	167,6 GWh/a
<b>Ore equivalenti</b>	3.379 h

Il dato di producibilità stimato tiene conto delle perdite elettriche legate ai cavi di trasmissione all'interno dell'aerogeneratore, al cavidotto, alla stazione di trasformazione e agli effetti di scia dovuti alle caratteristiche di ventosità del sito e alla posizione reciproca degli aerogeneratori.

### **Valutazione delle emissioni evitate di CO<sub>2</sub>**

I fattori di emissione per la produzione e consumo di energia elettrica considerati nel presente lavoro sono stati calcolati in base al consumo di combustibili comunicati a ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) da TERN (Gestore della trasmissione della rete elettrica nazionale in alta tensione) a partire dal 2005.

Sono state elaborate stime preliminari per il 2021 in base ai dati del Rapporto mensile sul sistema elettrico pubblicato da Terna a gennaio 2022 (aggiornato a dicembre 2021), ai consumi dei principali combustibili fossili periodicamente pubblicati dal Ministero dello Sviluppo economico e ai fattori di emissione elaborati per il 2020.

Utilizzando le previsioni preliminari aggiornate al 2021 (ISPRA, 2022), come riportate in Tabella 2, il fattore di sostituzione di emissioni di gas serra di un impianto alimentato da fonti rinnovabili, rispetto alla media degli impianti alimentati da fonti fossili, è pari a 445,3 gCO<sub>2</sub>/kWh, da cui si può dedurre quanto segue:

Producibilità netta dell'impianto eolico in progetto pari a 167,6 GWh/anno

$$445,3 \times 167,6 = 74,63 \text{ ktCO}_2/\text{anno}$$

Ne consegue pertanto che, per produrre la medesima quantità di energia elettrica da fonti unicamente fossili, sarebbe necessario rilasciare nell'atmosfera annualmente l'equivalente di 74,63 ktCO<sub>2</sub>/anno.

**L'impianto eolico proposto consentirebbe di evitare l'emissione di circa 1492,6 ktCO<sub>2</sub> in 20 anni di esercizio.**

**Tabella 2.25 – Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO<sub>2</sub>/kWh).**

Anno	Produzione termoelettrica a lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica a lorda <sup>1</sup>	Produzione elettrica lorda <sup>2</sup>	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica a lorda e calore <sup>1,3</sup>	Produzione elettrica lorda e calore <sup>2,3</sup>	Produzione di calore <sup>3</sup>
1990	709,3	709,1	593,1	577,9	709,1	593,1	-
1995	682,9	681,8	562,3	548,2	681,8	562,3	-
2000	640,6	636,2	517,7	500,4	636,2	517,7	
2005	585,2	574,0	487,2	466,7	516,5	450,4	246,7
2006	575,8	564,1	478,8	463,9	508,2	443,5	256,7
2007	560,1	548,6	471,2	455,3	497,0	437,8	256,3
2008	556,5	543,7	451,6	443,8	492,8	421,8	252,0
2009	548,2	529,9	415,4	399,3	480,9	392,4	260,5
2010	546,9	524,5	404,6	390,1	470,1	379,7	247,3
2011	548,5	522,4	395,6	379,1	461,0	367,7	227,8
2012	562,8	530,4	386,8	374,3	467,8	361,3	227,1
2013	556,0	506,6	338,2	327,6	438,8	317,8	218,2
2014	575,5	514,0	324,4	309,9	439,5	304,6	206,9
2015	544,4	489,2	332,7	315,2	425,3	312,9	218,9
2016	518,3	467,4	322,5	314,3	409,3	304,6	220,2
2017	492,7	446,9	317,4	309,1	394,5	299,9	215,3
2018	495,0	445,6	297,2	282,1	389,7	282,2	209,5
2019	462,7	416,3	278,1	269,1	368,2	266,9	212,2
2020	449,1	400,4	259,8	255,0	353,6	251,3	211,0
2021*	445,3	397,6	260,5	245,7	356,1	254,0	221,7

<sup>1</sup> inclusa la quota di elettricità prodotta da bioenergie

<sup>2</sup> inclusa la produzione elettrica da fonti rinnovabili al netto degli apporti da pompaggio

<sup>3</sup> incluse le emissioni di CO<sub>2</sub> per la produzione di calore

\* stime preliminari

Tabella 15 – Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici [Fonte: ISPRA – Rapporto 363/2022]

### **Impronta di CO<sub>2</sub> durante il LCA dell'impianto**

Fra le diverse categorie di impatto, il riscaldamento globale è sicuramente l'effetto ambientale di scala globale più significativo per l'attività di produzione di energia elettrica. I quantitativi di gas serra emessi durante il ciclo di vita di un impianto vengono normalmente espressi in grammi di CO<sub>2</sub>-equivalenti, attraverso un'operazione di standardizzazione basata sui "potenziali di riscaldamento globale" (GWPs, Global Warming Potentials). Questi potenziali sono calcolati per ciascun gas serra tenendo conto della sua capacità di assorbimento delle radiazioni e del tempo della sua permanenza nell'atmosfera.

Nella tabella seguente sono riassunti alcuni dati di letteratura relativi al range di variabilità e alla media delle emissioni di gas serra durante l'intero ciclo di vita di alcune fonti energetiche, sia fossili che rinnovabili.

**Tabella - potenziale di riscaldamento globale di alcune fonti energetiche**

Fonti	Media (g CO2 eq./kWh)	Min (g CO2 eq./kWh)	Max (g CO2 eq./kWh)
Fotovoltaico	90	15	560
Eolico	25	7	130
Idroelettrico	41	1	200
Geotermico	170	150	1000
Carbone	1004	980	1200
Gas	543	510	760

Come si può notare dai dati riportati, le emissioni delle fonti rinnovabili presentano un range di variabilità notevole per ogni tecnologia: fattori di variabilità sono infatti legati alle differenze ambientali, alla potenza e alla tecnologia dell'impianto. Proprio in virtù della capacità di LCA di far emergere queste differenze che possono essere messe in luce, esso rappresenta uno strumento fondamentale su cui è consigliabile fondare le scelte tecnologiche e strategiche di sviluppo.

Per la valutazione dell'impronta di CO<sub>2</sub> dell'impianto in oggetto si è fatto riferimento, come anticipato, allo studio, reso disponibile dal produttore degli aerogeneratori, la società danese **Vestas**.

In particolare, il ciclo di vita dell'impianto eolico è stato modellato utilizzando un approccio modulare corrispondente alle fasi del ciclo di vita. Ciò consente di analizzare singolarmente le varie fasi del ciclo di vita dell'impianto eolico.

In particolare, volendo sintetizzare i concetti inclusi in ciascuna fase si ha:

- **Manufacturing:** questa fase include la produzione di materie prime e la fabbricazione di componenti dell'impianto eolico come fondazioni, torri, navicelle, pale, cavi e stazione di trasformazione. Il trasporto di materie prime (ad es. acciaio, rame, resina epossidica, ecc.) ai siti di produzione specifici è incluso nell'ambito di questo studio.
- **Wind plant set up:** questa fase comprende il trasporto dei componenti dell'impianto eolico in loco e l'installazione e il montaggio dell'impianto eolico. Rientrano in questa fase anche i lavori di costruzione in cantiere, come la messa a disposizione di strade, aree di lavoro e aree di svolta. Nell'ambito dello studio sono inclusi i processi associati alla posa delle fondazioni, al montaggio delle turbine, alla posa dei cavi interni, all'installazione/montaggio della stazione di trasformazione e alla connessione alla rete esistente.
- **Site Operation:** la fase di esercizio del sito si occupa della gestione generale dell'impianto eolico in quanto genera elettricità. Le attività qui includono il cambio dell'olio e dei filtri e il rinnovamento/sostituzione delle parti usurate (ad esempio il cambio) durante il ciclo di vita dell'impianto eolico. Il trasporto associato al funzionamento e alla manutenzione, da e verso le turbine, è incluso in questa fase ed è stato aggiornato per riflettere i veicoli e l'assistenza tipici.
- **End of life:** al termine della sua vita utile i componenti dell'impianto eolico vengono smantellati e il sito viene risanato allo stato concordato (che di solito è specificato come condizione per l'ottenimento del permesso di costruire e può variare da sito a sito). In questo LCA si è ipotizzato che qualsiasi cambiamento di uso del suolo (ad esempio, che comporta la rimozione della vegetazione per l'impianto dell'impianto) venga ripristinato alle condizioni originarie del sito. Ciò riflette una condizione comune per i permessi dei siti. In questa fase viene considerato anche il trattamento di fine vita dei materiali. Le opzioni di gestione dei rifiuti includono: riciclaggio; incenerimento con recupero di energia; riutilizzo dei componenti; e deposito in discarica. Il modello LCA per lo smaltimento della turbina tiene conto dei tassi di riciclaggio specifici dei diversi componenti, a seconda della purezza del materiale e della facilità di smontaggio, sulla base dei dati del settore.

La tabella che segue mostra i risultati per ciascuna categoria di impatto, per le principali fasi del ciclo di vita innanzi descritte.



**Table 9: Whole-life environmental impacts of V136-4.2 MW by life cycle stage (units shown in g, mg or MJ per kWh)**

Impact category	Unit	Manufac- ture	Plant setup	Operation	End-of-life	Total
Abiotic resource depletion (ADP elements)	mg Sb-e	0.15	0.00	0.01	-0.11	0.06
Abiotic resource depletion (ADP fossils)	MJ	0.10	0.00	0.00	-0.03	0.07
Acidification potential (AP)	mg SO <sub>2</sub> -e	30	0.4	0.4	-8.6	22
Eutrophication potential (EP)	mg PO <sub>4</sub> -e	2.98	0.08	0.07	-0.44	2.70
Freshwater aquatic ecotoxicity potential (FAETP)	mg DCB-e	40	0.4	2	-3	40
Global warming potential (GWP)	g CO <sub>2</sub> -e	8.8	0.1	0.2	-3.4	5.6
Human toxicity potential (HTP)	mg DCB-e	7268	2	501	-2658	5121
Marine aquatic ecotoxicity potential (MAETP)	g DCB-e	1321	1.08	36.8	-615	744
Photochemical oxidant creation potential (POCP)	mg Ethene	3.08	0.04	0.07	-1.5	1.64
Terrestrial ecotoxicity potential (TETP)	mg DCB-e	27.4	0.09	3.98	4.31	36
Non-CML impact indicators:						
<sup>1</sup> Primary energy from renewable raw materials	MJ	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
<sup>1</sup> Primary energy from non-renewable resources	MJ	0.10	0.00	0.00	-0.03	0.08
**AWARE water scarcity footprint	g	785	1.3	23	-265	545
Blue water consumption	g	33	0	1	-11	23

\* Net calorific value

\*\* Based on WUCLA model for water scarcity footprint that assesses available water remaining water (Boulay, 2018)),

Tabella 16 – Potenziali impatti ambientali per le principali fasi del ciclo di vita [Fonte: Life Cycle Assessment, Version 1.2, Date 22.03.2022, Vestas]

Pertanto, considerando il totale derivante dalle fasi principali del ciclo di vita, si ha un potenziale di riscaldamento globale [gCO<sub>2</sub>eq/kWh] per un orizzonte temporale di 100 anni (GWP100), pari a **5,6 gCO<sub>2</sub>eq/kWh**.

Utilizzando le ore effettive di funzionamento dell'impianto in oggetto è possibile ricavare la produzione nel ciclo di vita come segue:

$$167,6 \text{ [GWh/anno]} \times 20 \text{ anni} = \mathbf{3352,0 \text{ GWh [produzione nel ciclo di vita]}}$$

Utilizzando il fattore di emissione unitario di GWP pari a 5,6 gCO<sub>2</sub>eq/kWh e la produzione relativa al periodo di vita utile dell'impianto è possibile calcolare l'emissione totale nel periodo di vita utile dell'impianto assunto pari a 20 anni.

$$3352,0 \text{ [GWh]} \times 5,6 \text{ [gCO}_2\text{eq/kWh]} = \mathbf{18,77 \text{ ktCO}_2}$$

### Carbon payback

Il carbon payback è il tempo necessario a compensare l'impatto ambientale dovuto alla costruzione dell'impianto eolico con l'impatto positivo dovuto alla produzione di energia elettrica pulita ottenuta senza utilizzo di combustibili fossili da mix tradizionale. Considerando le emissioni nel LCA d'impianto, si ha quanto segue:

- l'impianto produrrà in 20 anni di vita utile 3352 GWh di energia elettrica;

- Il GWP dell'impianto è pari a 5,6 gCO<sub>2</sub>eq/kWh;
- durante tutto il ciclo vita dell'impianto eolico (produzione materiali, trasporto delle componenti, installazione in loco, manutenzione e dismissione), l'equivalente di 17.293,0 tonnellate di CO<sub>2</sub> verranno rilasciate nell'atmosfera;
- lo stesso quantitativo di anidride carbonica equivalente viene rilasciato dal parco termoelettrico italiano (445,3 gCO<sub>2</sub>eq/kWh) dopo aver prodotto 42,15 GWh;
- Con una producibilità annua di 167,6 GWh/anno, **dopo 0,25 anni (92 giorni circa) dalla sua messa di servizio l'impianto in progetto avrà evitato l'emissione, da parte di centrali termoelettriche, dello stesso quantitativo di anidride carbonica che verrà prodotta nel suo intero ciclo vita (20 anni).**

Tabella riassuntiva	
Producibilità dell'impianto eolico nella vita utile di 20anni	3352,0 [GWh]
Potenziale di riscaldamento globale (GWP) dell'impianto	5,6 [gCO <sub>2</sub> eq/kWh]
Life Cycle Emissions dell'Impianto	18.771,2 [tCO <sub>2</sub> eq]
Fattore di emissione della produzione termoelettrica (solo fossile)	445,3 [gCO <sub>2</sub> eq/kWh]
Energia prodotta da termoelettrico per emettere le stesse emissioni di vita impianto	42,15 [GWh]
Producibilità annua stimata impianto	167,6 [GWh/anno]
<b>Carbon Payback time</b>	<b>0,25 [anni]</b>

Dopo 0,25 anni su 20 di vita utile, ovvero circa l'1 %, l'impianto ha pareggiato le sue emissioni totali con quelle evitate dal parco termoelettrico.

### 4.3. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

#### 4.3.1. Metodologia di valutazione degli impatti

Per valutare la significatività di un impatto in fase di costruzione, esercizio e dismissione del Progetto si è preso come riferimento quanto riportato sulle Linee Guida Environmental Impact Assessment of Projects Guidance on Scoping (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU) © European Union, 2017.

La valutazione di significatività si basa su giudizi di esperti informati su ciò che è importante, desiderabile o accettabile in relazione ai cambiamenti innescati dal progetto in questione. Questi giudizi sono relativi e devono essere sempre compresi nel loro contesto. Al momento, non esiste un consenso internazionale tra i professionisti su un approccio singolo o comune per valutare il significato degli impatti. Questo ha senso considerando che il concetto di significatività differisce tra i vari contesti: politici, sociali e culturali che i progetti affrontano.

Tuttavia, la determinazione della rilevanza degli impatti può variare notevolmente, a seconda dell'approccio e dei metodi selezionati per la valutazione. La scelta delle procedure e dei metodi appropriati per ciascun giudizio varia a seconda delle caratteristiche del progetto.

Diversi metodi, siano essi quantitativi o qualitativi, possono essere utilizzati per identificare, prevedere e valutare il significato di un impatto.

Le soglie possono aiutare a determinare il significato degli effetti ambientali, ma non sono necessariamente certe. Mentre per alcuni effetti (come cambiamenti nei volumi di traffico o livelli di rumore) è facile quantificare come si comportano rispetto a uno standard legislativo o scientifico, per altri, come gli habitat della fauna selvatica, la quantificazione è difficile e le descrizioni qualitative devono

essere considerate. In ogni caso, le soglie dovrebbero essere basate su requisiti legali o standard scientifici che indicano un punto in cui un determinato effetto ambientale diventa significativo.

Se non sono disponibili norme legislative o scientifiche, i professionisti della VIA possono quindi valutare la significatività dell'impatto in modo più soggettivo utilizzando il *metodo di analisi multicriterio*.

***Tale metodo di analisi è stato quindi utilizzato per la classificazione degli impatti generati dal progetto in questione sui fattori ambientali sia in fase di realizzazione, di esercizio che di dismissione dell'opera.***

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti:

- diretto: impatto derivante da un'interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore;
- indiretto: impatto che non deriva da un'interazione diretta tra il progetto ed il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale ed umano;
- cumulativo: impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto.

La determinazione della **significatività** degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la "**magnitudo**" degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la **sensitività** dei recettori/risorse. La significatività degli impatti può essere categorizzata secondo le seguenti classi:

- ✓ **Bassa;**
- ✓ **Media;**
- ✓ **Alta;**
- ✓ **Critica.**

		Sensitività della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo del Progetto	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Critica
	Alta	Alta	Critica	Critica

Tabella 17 - Significatività degli impatti

In particolare, la classe di significatività sarà:

- bassa, quando, a prescindere dalla sensitività della risorsa, la magnitudo è trascurabile oppure quando magnitudo e sensitività sono basse;
- media, quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensitività del recettore è rispettivamente media/bassa;
- alta, quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media/bassa;
- critica, quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensitività del recettore è rispettivamente alta/media.

Nel caso in cui la risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

La **sensitività** dei fattori ambientali potenzialmente soggetti ad un impatto (risorse/recettori) è **funzione del contesto iniziale di realizzazione del Progetto**. Pertanto, per la sua definizione occorre tener conto dello scenario di base (Capitolo 3. della presente).

In particolare, la sensitività è data dalla combinazione di:

- importanza/valore del fattore ambientale che è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale, del suo valore ecologico, storico o culturale...
- vulnerabilità/resilienza del fattore ambientale ovvero capacità di adattamento ai cambiamenti prodotti dal Progetto e/o di ripristinare lo stato ante-operam.

Come menzionato in precedenza, la sensitività è caratterizzabile secondo tre classi:

- bassa;
- media;
- alta.

La **magnitudo** descrive il cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una componente ambientale.

Come visto, è caratterizzabile secondo quattro classi:

- trascurabile;
- bassa;
- media;
- alta.

La sua valutazione è funzione dei seguenti parametri:

- Durata: periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto prima del ripristino della risorsa/recettore; è possibile distinguere un periodo:
  - temporaneo: l'effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno;
  - breve termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;
  - lungo Termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativo da 5 a 30anni;
  - permanente: l'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell'impatto un periodo di oltre 30 anni.
- Estensione: area interessata dall'impatto. Essa può essere:
  - locale: gli impatti sono limitati ad un'area contenuta che varia in funzione della componente specifica;
  - regionale: gli impatti riguardano un'area che può interessare diverse province fino ad un'area più vasta, non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo;
  - nazionale: gli impatti interessano più regioni e sono delimitati dai confini nazionali;
  - transfrontaliero: gli impatti interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.

- **Entità:** grado di cambiamento delle componenti ambientali rispetto alla loro condizione iniziale ante – operam. In particolare, si ha:
  - non riconoscibile o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
  - riconoscibile cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
  - evidente differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);
  - maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

Dalla combinazione di durata, estensione ed entità si ottiene la magnitudo degli impatti. In particolare:

Durata	Estensione	Entità	Magnitudo
Temporaneo	Locale	Non riconoscibile	Trascurabile
Breve termine	Regionale	Riconoscibile	Bassa
Lungo termine	Nazionale	Evidente	Media
Permanente	Transfrontaliero	Maggiore	Alta

Durata	Estensione	Entità	Magnitudo
1	1	1	3-4
2	2	2	5-7
3	3	3	8-10
4	4	4	11-12

Tabella 18 - Magnitudo degli impatti

Descrivere gli impatti in termini dei criteri di cui sopra fornisce una base coerente e sistematica per il confronto e l'applicazione di un giudizio.

#### 4.3.2. Popolazione e Salute umana

##### Valutazione della Sensitività

Al fine di stimare la significatività dell'impatto su "popolazione e salute umana" apportato dal Progetto, è necessario descrivere la sensibilità della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati.

Va tenuto presente che il Progetto può interferire con la qualità della vita, sia dal punto di vista della salute che del benessere socio-economico.

Bambini ed anziani sono i gruppi tradizionalmente più vulnerabili nel caso di peggioramento della qualità della vita, dal punto di vista della salute.

Nel caso in esame, il progetto è localizzato all'interno di zone agricole, aree a pascolo naturale e praterie, con sporadici insediamenti residenziali legati all'agricoltura, e dunque con limitata presenza di recettori interessati. Il centro abitato, più prossimo all'impianto eolico in progetto, è quello di Sestino che dista circa 4 km e il centro abitato di Badia Tedalda distante anch'esso circa 4 km.

Dal punto di vista delle attività economiche e dell'occupazione apportata dal Progetto, i recettori potenzialmente impattati possono essere identificati nelle persone che lavoreranno al Progetto e le relative famiglie, nelle imprese locali e provinciali, nelle persone in cerca di impiego nella provincia di Viterbo e più in generale nell'economia locale e provinciale.

I dati ISTAT dimostrano che il tasso di disoccupazione per il Comune di Sestino si attesta al 8.18% e per il comune di Badia Tedalda si attesta 5.19% dato coerente con quanto accade al livello nazionale (11.42%), regionale (8.14%) e provinciale (7.93%).

Pertanto, tenuto conto della scarsa presenza di recettori sensibili per il potenziale peggioramento della salute ed allo stesso della possibile presenza di ricettori disoccupati o di attività economiche che possano beneficiare del Progetto, si è classificata la sensibilità del fattore "*popolazione e salute umana*" come **bassa**.

#### 4.3.2.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Si prevede che gli impatti potenziali sul fattore "popolazione e salute umana" derivanti dalle attività di realizzazione del Progetto, di seguito descritti nel dettaglio, siano collegati principalmente a:

1. potenziali rischi per la sicurezza stradale;
2. salute ambientale e qualità della vita;
3. Impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale;
4. opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto;
5. valorizzazione abilità e capacità professionali.

##### 1. Potenziali rischi per la sicurezza stradale

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- Intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati. Si prevede l'utilizzo di veicoli pesanti quali furgoni e camion; in particolare le pale verranno trasportate tramite mezzi speciali dotati di una motrice e di un rimorchio allungabile.
- Spostamenti dei lavoratori: si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

Tale impatto avrà durata a **breve termine** ed estensione **locale**. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà **non riconoscibile**.

##### 2. Salute ambientale e qualità della vita

La costruzione del Progetto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore;
- modifiche del paesaggio.

La valutazione della magnitudo degli impatti connessi ad un possibile peggioramento dell'aria, del clima acustico e del paesaggio viene effettuata negli specifici paragrafi (cfr. 4.3.6.1 – 4.3.8.1 – 4.3.7.1). Da questi si rileva che la magnitudo di tali impatti risulta **trascurabile**.

### 3. Impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale

Si prevede che l'economia locale beneficerà di un aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto e degli individui che possiedono servizi e strutture nell'area circostante il Progetto. Gli aumenti della spesa e del reddito che avranno luogo durante la fase di cantiere saranno verosimilmente circoscritti e di breve durata.

Il territorio beneficerà inoltre degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai dipendenti del Progetto e dal pagamento di imposte e tributi ai comuni interessati.

L'impatto sull'economia avrà pertanto durata a **breve termine**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile**.

### 4. Opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto

La maggior parte degli impatti sull'occupazione derivanti dal Progetto avrà luogo durante le fasi di cantiere. È in questo periodo, infatti, che verranno assunti i lavoratori e acquistati beni e servizi, con potenziali impatti positivi sulla comunità locale.

Durante la fase di cantiere, l'occupazione temporanea coinvolgerà:

- le persone direttamente impiegate dall'appaltatore principale per l'approntamento dell'area di cantiere e la costruzione dell'impianto;
- i lavoratori impiegati per la fornitura di beni e servizi necessari a supporto del personale di cantiere.

Le figure professionali impiegate saranno le seguenti:

- responsabili e preposti alla conduzione del cantiere;
- elettricisti specializzati;
- operai edili;

In considerazione del numero limitato di personale richiesto, si presume che la manodopera impiegata sarà locale, al più proveniente dai comuni della Provincia.

L'impatto sull'occupazione avrà durata a **breve termine** ed estensione **locale**. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera, l'entità dell'impatto sarà **riconoscibile**.

### 5. Valorizzazione abilità e capacità professionali

Durante la fase di costruzione dell'impianto, i lavoratori non specializzati avranno la possibilità di sviluppare le competenze richieste dal progetto. In particolare, si prevede che ci saranno maggiori opportunità di formazione per la forza lavoro destinata alle opere civili.

Tale impatto avrà durata a **breve termine** ed estensione **locale**. Tuttavia, considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere ed il breve periodo in cui si svolgeranno i lavori, l'entità dell'impatto sarà **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti su "popolazione e salute umana", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Rischi temporanei per la sicurezza stradale	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa

derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non riconoscibile, (1)			
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polvere e rumore e cambiamento del paesaggio	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non riconoscibile, (1)			
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto ed approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Riconoscibile, (2)			
Opportunità di occupazione	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Riconoscibile, (2)			
Valorizzazione abilità e capacità professionali	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			

#### 4.3.2.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti su "popolazione e salute umana" sono riconducibili a:

1. presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto;
2. modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse;
3. emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili;
4. presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio;
5. potenziale impatto associato al fenomeno dello shadow flickering
6. Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto

La valutazione della magnitudo degli impatti suddetti, a meno dello shadow flickering e degli impatti economici, è effettuata negli specifici paragrafi (cfr. 4.3.10.1 – 4.3.8.2 – 4.3.6.2 – 4.3.7.2)

#### 1. Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto

In particolare, dall'analisi degli impatti generati dai campi elettrici e magnetici associati all'esercizio del Progetto, dovuti potenzialmente al cavidotto max 36kV, si evince che il rischio di esposizione per la popolazione residente è **non significativo**.



## 2. Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse

In merito alle emissioni di rumore, avendo constatato il rispetto del livello di emissione/immissione alla sorgente e presso i ricettori sensibili e del livello differenziale, laddove applicabile, da parte del parco eolico, la magnitudo dell'impatto è stata stimata come **bassa**.

## 3. Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili

L'esercizio del Progetto consente poi un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica. La magnitudo di tale impatto è stata stimata come **bassa**.

## 4. Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio

Per quanto riguarda la percezione visiva delle nuove opere in relazione al contesto paesaggistico circostante, che potrebbe influenzare il benessere psicologico delle persone, la magnitudo è risultata essere **bassa**.

## 5. Potenziale impatto associato al fenomeno dello shadow flickering

Per quanto riguarda lo Shadow-Flickering è opportuno dare dapprima una definizione di tale fenomeno. Esso indica l'effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Tale variazione alternata di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. La possibilità e la durata di tali effetti dipendono, dunque, da queste condizioni ambientali: la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

Il potenziale impatto generato dallo Shadow Flickering è analizzato nel dettaglio nel documento in Allegato al presente Studio di Impatto Ambientale (cfr. 224313\_D\_R\_0397 Relazione di shadow flickering), al quale si rimanda. Alla luce di quanto descritto nel suddetto documento, considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering si potrebbe verificare esclusivamente su nove abitazioni. Tuttavia tale effetto si può considerare trascurabile per via della scarsa durata del fenomeno che si riduce, nel caso reale, a poche ore l'anno.

Pertanto, si assume che i potenziali impatti sul benessere psicologico della popolazione associato al fenomeno dello shadow flickering abbiano estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**, sebbene siano di **lungo termine**.

## 6. Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto

Durante la fase di esercizio, gli impatti positivi sulla componente socio - economica saranno più limitati rispetto a quelli stimati per la fase di cantiere, essendo connessi essenzialmente alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto.

L'impatto sull'economia avrà dunque durata a **lungo termine**, estensione **locale** e, a causa dell'indotto limitato, entità **non riconoscibile**, ai sensi della metodologia presentata utilizzata.

Inoltre, la presenza dell'impianto potrà diventare un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile. Si può ricordare l'esempio di Varese Ligure che, premiata dalla Comunità Europea come comunità rurale più ecocompatibile d'Europa, grazie alla presenza di un impianto a fonti rinnovabili (fotovoltaico) sul territorio, ha riscosso notevole interesse da parte dei media ed ottenuto un conseguente ritorno d'immagine molto positivo.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti su "popolazione e salute umana", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto	<i>Metodologia non applicabile</i>			Non significativo
Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse	<i>Durata:</i> Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			
Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili	<i>Durata:</i> Lungo Termine, (3)	Bassa (6)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Riconoscibile, (2)			
Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio	<i>Durata:</i> Lungo Termine, (3)	Bassa (6)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Riconoscibile, (2)			
Impatto associato al fenomeno dello shadow flickering	<i>Durata:</i> Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			
Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto	<i>Durata:</i> Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			

### 4.3.3. Biodiversità

#### Valutazione della Sensitività

Dalla descrizione del fattore ambientale biodiversità, si evince che, di fatto, le aree interessate dal Progetto non ricadono in Aree Protette, in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ed IBA.

L'area destinata alla realizzazione dell'opera è caratterizzata dall'alternanza di coperture forestali residue dall'attività di ceduzione e zone a prati-pascolo ed ex coltivi. Non si sono al momento rilevati associazioni che riportino in modo adeguato alla presenza di habitat presenti in Direttiva quali quelli appartenenti alle classi 5130, 6210 o 6510 presenti nei SIC vicini. Si stima che non avverranno sottrazioni di Habitat sensu Dir. 92/43/CEE.

Il valore faunistico dell'area in esame è correlato al buon grado di conservazione di una serie di ambienti post culturali presenti e il mantenimento degli stessi da parte del pascolo e a come vengono gestite le aree boscate presenti, essendo la zona ancora in buona parte integrata nei piani produttivi e relativi tagli. Sebbene l'area non abbia la valenza dei siti Natura 200 vicini, si è riscontrato in questa prima fase un buon livello di conservazione.

Tra gli uccelli di maggior rilievo per la conservazione nella zona sono segnalati *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Aquila chrysaetos*, *Bubo bubo*, *Buteo buteo*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Falco biarmicus*, *Falco peregrinus*, *Falco subbuteo*, *Falco tinnunculus*, *Lanius collurio*, *Lullula arborea*.

Tra i chiropteri sono segnalati nei siti vicini le presenze di *Myotis myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum* e *Rhinolophus hipposideros* tra le specie di allegato II e *Hypsugo savii*, *Nyctalus leisleri*, *Pipistrellus kuhlii* e *Pipistrellus pipistrellus*.

Il valore naturalistico complessivo è comunque moderato a fronte della relativa struttura degli ecosistemi che risentono in modo evidente dell'ancora recente utilizzo a scopo pascolativo in buona parte del sito, oltre che un sovrasfruttamento delle boscaglie presenti, ancora di età piuttosto giovane.

Pertanto, tenuto conto di quanto sopra analizzato, si classifica la sensibilità del fattore ambientale "biodiversità" come **media**.

#### **4.3.3.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione**

L'impatto indiretto è da ascrivere alle seguenti eventuali tipologie di impatto: frammentazione dell'area, maggiore disturbo (con conseguente allontanamento) per l'aumentata presenza umana nell'area determinato dai mezzi impiegati per la realizzazione del progetto, degrado e perdita dell'ambiente di interesse faunistico e conseguente perdita di siti alimentari e/o riproduttivi e inquinamento. L'impatto diretto è, invece, attribuibile a possibili collisioni con gli automezzi impiegati nella costruzione dell'impianto. Si ritiene, dunque, che durante la fase di costruzione/dismissione gli impatti potenziali siano:

1. frammentazione dell'area;
2. aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere;
3. rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere;
4. degrado e perdita di habitat;

##### **1. Frammentazione dell'area**

Il processo di frammentazione dell'area si verificherà a causa della realizzazione delle piste di collegamento tra la rete viaria esistente e le aree in cui verranno installati gli aerogeneratori. La frammentazione dell'ambiente è contenuta in estensione. La viabilità di servizio, a fondo naturale, verrà realizzata in buona parte su tracciati esistenti, non producendo in alcun modo all'aumento di suolo impermeabilizzato. Una temporanea occupazione di suolo, al momento adibito a prato-pascolo, avverrà durante l'allestimento del cantiere, ma sarà completamente recuperata in fase di esercizio. Non vi sono habitat prioritari nelle zone considerate per i cantieri. Difficilmente tale fattore di impatto potrà essere sentito dalle specie faunistiche presenti nell'area in quanto tutte dotate di home range di media/ampia estensione ed elevata mobilità. Anche la perdita di ambiente dovuto alla realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori e delle piste di servizio è molto ridotta e reversibile, a danno essenzialmente di prati, pascoli attornati da piccole macchie.

Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che i suddetti impatti siano di **breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

## 2. Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere

L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che presentano condizioni di antropizzazione esistenti. L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste nel rumore e nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati, nella fase di costruzione, per l'approntamento delle aree di Progetto, per il trasporto in sito dei componenti l'impianto e per l'installazione degli stessi e nella fase di dismissione per la restituzione delle aree di Progetto e per il trasporto dei componenti l'impianto a fine vita. Come descritto precedentemente, le specie per le quali l'area risulta in qualche misura idonea, sono tipicamente conviventi con le attività agricole, attività che hanno selezionato popolamenti assuefatti alla presenza umana e a quella di mezzi meccanici all'opera. Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che questo tipo di impatto sia di **breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

## 3. Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere

L'uccisione di fauna selvatica durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi principalmente a causa della circolazione di mezzi di trasporto sulle vie di accesso all'area di Progetto. Quest'impatto può interessare sia gli animali dotati di scarsa mobilità che i volatili. Tra questi ultimi si può ritenere che l'impatto avvenga soprattutto a danno delle specie più comuni e sia commisurata alla durata ed al periodo di svolgimento dei lavori. Alcuni accorgimenti progettuali, quali la recinzione dell'area di cantiere ed il rispetto dei limiti di velocità da parte dei mezzi utilizzati, saranno volti a ridurre la possibilità di incidenza anche di questo impatto. Considerando la durata delle attività di cantiere, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, tale impatto sarà a **breve termine**, **locale** e **non riconoscibile**.

## 4. Degrado e perdita di habitat

Il degrado e perdita di habitat di interesse faunistico è un impatto potenziale legato principalmente alla progressiva occupazione delle aree da parte degli aerogeneratori, piazzole, viabilità d'accesso e dalla cabina di consegna max 36 kV. Come già ampiamente descritto, l'apertura di nuove piste, le opere di scavo e di sbancamento causano una perdita di habitat di alimentazione e di riproduzione non prioritari. Questo tipo di impatto indiretto risulterà basso per specie che hanno a disposizione ampi territori distribuiti sia negli ambienti aperti o circostanti all'impianto, sia a livello regionale e nazionale; inoltre, sono dotati di ottime capacità di spostamento per cui possono sfruttare zone idonee vicine. Si precisa, che parte dell'aree occupate per la costruzione, come gli allargamenti temporanei della viabilità, aree di cantiere e parte delle piazzole, potranno essere ripristinate in fase di esercizio dell'impianto. Data la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia di attività previste, si ritiene che questo l'impatto sia di **breve termine**, **locale** e **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente "biodiversità", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Frammentazione dell'area	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	<i>Durata</i> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non riconoscibile, (1)			
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	<i>Durata</i> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non riconoscibile, (1)			
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	<i>Durata</i> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.3.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Per quanto riguarda gli impatti indiretti, continua l'eventuale frammentazione dell'area e perdita di naturalità residua iniziata in fase di costruzione, ma diminuisce sensibilmente la presenza umana e l'impatto ad essa associato (disturbo, rumore, inquinamento), prevalendo quello legato alla rotazione delle pale. L'impatto diretto sulla fauna è, invece, attribuibile alla possibile collisione con parti delle torri, e principalmente con le loro pali rotanti, che interessa prevalentemente chiroterteri, rapaci, uccelli acquatici e altri uccelli migratori.

Si ritiene, dunque, che durante la fase di esercizio gli impatti potenziali siano:

1. frammentazione dell'area;
2. disturbo per rumore e rischio impatto;
3. rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori.

##### 1. Frammentazione dell'area

La frammentazione dell'habitat ad opera dell'intero campo eolico può costituire una barriera negli spostamenti degli uccelli. Il numero e la dislocazione delle pale, dello stesso campo o di più campi vicini, determinano l'entità della frammentazione. Anche la viabilità di progetto potrebbe contribuire alla frammentazione degli habitat ed alla perdita di naturalità residua. Come visto per la fase di costruzione/dismissione, la frammentazione dell'ambiente è contenuta in estensione e a danno principale di aree adibite a prati e pascoli.

In particolare, si prevede di occupare circa 3,6 ettari di suolo per l'esercizio dell'impianto; si tratta di una quantità molto inferiore rispetto alla fase di cantiere (9 ettari), alcune aree occupate in tale fase infatti, sono soggette a completo ripristino e non influiscono sul consumo effettivo di suolo.

Considerando la durata di questa fase del Progetto, l'area interessata e la tipologia delle attività previste, si ritiene che i suddetti impatti siano di **lungo termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

## 2. Disturbo per rumore e rischio impatto

Con riferimento al disturbo all'avifauna generato dal rumore, uno dei pochi studi che hanno potuto verificare la situazione ante e post costruzione di un parco eolico ha evidenziato che alcune specie di rapaci, notoriamente più esigenti, si sono allontanate dall'area, probabilmente per il movimento delle pale ed il rumore che ne deriva, mentre il Gheppio mantiene all'esterno dell'impianto la normale densità, pur evitando l'area in cui insistono le pale (Janss et al. 2001).

Per quanto riguarda il disturbo arrecato ai piccoli uccelli non esistono molti dati, ma nello studio di Leddy et al. (1999) viene riportato che si osservano densità minori in un'area compresa fra 0 e 40 m di distanza dagli aerogeneratori, rispetto a quella più esterna compresa fra 40 e 80 m. La densità aumenta gradualmente fino ad una distanza di 180 m, in cui non si registrano differenze con le aree campione esterne all'impianto. Quindi la densità di passeriformi sembra essere in correlazione lineare con la distanza dalle turbine fino ad una distanza di circa 200 m.

Altri studi hanno verificato una riduzione della densità di alcune specie di uccelli, fino ad una distanza di 100-500 metri nell'area circostante gli aerogeneratori (Meek et al. 1993, Leddy et al. 1999, Johnson et al. 2000), anche se altri autori (Winkelman 1995) hanno rilevato effetti di disturbo fino a 800 m ed una riduzione degli uccelli presenti in migrazione o in svernamento.

Relativamente all'Italia, Magrini (2003) ha riportato come nelle aree dove sono presenti impianti eolici è stata osservata una diminuzione di uccelli fino al 95% per un'ampiezza fino a circa 500 m dalle torri. Winkelman (1990) afferma che i Passeriformi sono gli uccelli che risentono meno del disturbo arrecato dalla realizzazione dei parchi eolici.

Il disturbo creato dai generatori risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico (Langston & Pullan 2002) ed è soggetto a possibili incrementi susseguenti alle attività umane connesse all'impianto.

I nuovi impianti, le cui tecnologie sono assimilabili a quelle dell'impianto in questione, risultano non presentare in realtà molti inconvenienti. Si veda quanto descritto in uno studio (Devereux, C.L., Denny, M.J.H. & Whittingham, M.J., 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1689-1694.) sugli effetti che gli impianti eolici hanno sulla distribuzione dell'avifauna agreste. Lo studio evidenzia come le popolazioni di molte delle specie presenti anche nel contesto in oggetto non manifestino contrazioni in corrispondenza di impianti eolici.

Con i dati in possesso, considerata la durata del progetto e l'area interessata, si ritiene che i suddetti impatti siano di **lungo termine**, **estensione locale** ed entità **non riconoscibile**.

## 3. Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori

In fase di esercizio l'impatto diretto sulla fauna è attribuibile alla possibile collisione con parti delle torri, e principalmente con le loro pale rotanti, che interessa prevalentemente chirotteri, rapaci, uccelli acquatici e altri uccelli migratori.

Sebbene sia consolidato il fatto che possano verificarsi delle collisioni, anche mortali, tra le torri eoliche e la fauna volante, gli studi condotti per quantificarne il reale impatto variano considerevolmente sia in funzione delle modalità di esecuzione dello studio stesso che, probabilmente, da area ad area (differenze biologiche e/o del campo eolico). Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo, alcuni risultati effettuati su esperienze internazionali, le quali sembrano spesso contraddittori, a conferma del fatto che non è possibile generalizzare contesti e situazioni. In particolare, la mortalità varia più comunemente tra 0,19 e 4,45 uccelli/aerogeneratore/anno (Erickson et al. 2000, Erickson et al. 2001, Johnson et al. 2000, Johnson et al. 2001, Thelander & Ruge 2001), sebbene siano stati accertati casi con valori di 895 uccelli/aerogeneratore/anno (Benner et al. 1993) o casi in cui non si è registrato alcun impatto mortale (Demastes & Trainer 2000, Kerlinger 2000, Janss et al. 2001).

Un altro fattore che sembra influenzare considerevolmente la mortalità per impatto è il numero di ore di movimento delle pale e la loro distribuzione nella giornata e nell'anno in quanto, ovviamente, una torre eolica in movimento è molto più pericolosa che una ferma.

Il numero di collisioni con generatori monopala, a rotazione veloce, è più alto che con altri modelli, per la difficoltà di percezione del movimento. Anche la conformazione a torre tubolare, piuttosto che a traliccio, sembra minimizzare la probabilità di impatto in quanto la seconda tipologia è spesso appetibile dagli uccelli quale posatoi e li induce, quindi, ad avvicinarsi eccessivamente alle pale.

Uno studio condotto da un'équipe di ricercatori del British Trust for Ornithology in collaborazione con la University of Highlands e l'Islands Environmental Research Institute ha raccolto dati che dimostrano come il 99% degli uccelli può riuscire a evitare l'impatto con le pale eoliche. Gli uccelli sono dotati generalmente di capacità tali da permettergli di evitare la collisione sia con le strutture fisse sia con quelle in movimento, modificando le traiettorie di volo, sempre che le strutture siano ben visibili e non presentino superfici tali da provocare fenomeni di riflessione in grado di alterare la corretta percezione degli ostacoli.

Inoltre, la ventosità influisce sul comportamento dell'avifauna che generalmente è maggiormente attiva in giornate di calma o con ventosità bassa, mentre il funzionamento degli aerogeneratori è strettamente dipendente dalla velocità, cessando la loro attività a ventosità quasi nulla.

Nel caso di specie, sono stati adottati alcuni fattori locali tali da contribuire a rendere meno sensibile il rischio:

- il layout dell'impianto non prevede, in aggiunta agli aerogeneratori già presenti nell'area, la disposizione degli aerogeneratori su lunghe file, in grado di amplificare significativamente l'eventuale effetto barriera, ma piuttosto raggruppata permettendo una minore occupazione del territorio e circoscrivendo gli effetti di disturbo ad aree limitate (Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002);
- la distanza tra gli aerogeneratori è almeno pari a 500metri, con uno spazio utile (tenendo conto dell'ingombro delle pale) pari ad almeno 118 metri, facilitando la penetrazione all'interno dell'area anche da parte dei rapaci senza particolari rischi di collisione (già con uno spazio utile di 60m si verificano attraversamenti); inoltre tale distanza agevola il rientro dopo l'allontanamento in fase di cantiere e di primo esercizio riducendo al minimo l'effetto barriera;
- la tipologia di macchina prescelta per la realizzazione dell'impianto in questione prevede l'utilizzo di turbine a basso numero di giri. Va inoltre sottolineato che all'aumento della velocità del vento, non aumenta la velocità di rotazione della pala e che, qualora il vento raggiungesse velocità eccessive, un sistema di sicurezza fa "imbardare" la pala ed il rotore si ferma. Tale rotazione, molto lenta, permette di distinguere perfettamente l'ostacolo in movimento e permette agli uccelli di evitarlo.

Si può in conclusione affermare che, vista la natura intermittente e temporanea del verificarsi di questo impatto potenziale, nonché la disposizione del layout di progetto, l'impatto stesso è classificabile come **a lungo termine, locale** e di entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente "biodiversità", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Frammentazione dell'area	<u>Durata</u> : Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non Riconoscibile, (1)			
Disturbo per rumore e rischio impatto	<u>Durata</u> : Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			
Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori	<i>Durata:</i> Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			

Si riporta, infine, la considerazione conclusiva, estratta dalla **Valutazione d'Incidenza** (cfr. 224313\_D\_R\_0214), effettuata per tener conto degli eventuali impatti indiretti del Progetto sui siti Rete Natura 2000 rilevati nell'area vasta:

*si ritiene che il Progetto presentato NON ABBAIA una incidenza significativa sugli habitat e sulle specie dei siti Natura 2000 considerati.*

#### 4.3.4. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare

##### Valutazione della sensitività

Nell'**area vasta** di analisi si evidenzia una prevalenza delle aree boscate e naturali (64,01%) su quelle coltivate (35,02%) o artificiali (0,97%). Anche nel raggio di 500 metri dall'**area dell'impianto** (superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto ed un significativo intorno) la Corine Land Cover (EEA, 2018) individua la presenza di superfici agricole e territori boscati ed ambienti semi-naturali, con una netta prevalenza delle seconde sulle prime.

Circa la superficie direttamente interessata dal Progetto, si evince che il suolo degli aerogeneratori WTG BT01, WTG BT02, WTG BT04, WTG BT05 e WTG BT08 è classificabile come "Aree con vegetazione rada", l'aerogeneratore WTG BT03 come "Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota" ed infine gli aerogeneratori WTG BT06 e WTG BT07 come "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti".

Il Cavidotto max 36 kV sarà realizzato principalmente al di sotto della viabilità esistente, o laddove non sia possibile, al più al di sotto di aree occupate da colture estensive o in abbandono culturale.

Infine, la Cabina di consegna max 36 kV interessa suoli individuati come "prati stabili".

Dall'analisi della carta della Capacità d'Uso dei Suoli si è poi evinto che l'area di realizzazione degli aerogeneratori ricade essenzialmente nella classe VI, così come quella della cabina di consegna max 36kV. La Classe VI si caratterizza per i suoli con limitazioni molto forti con utilizzo a prato pascolo, pascolo o bosco quasi in via esclusiva.

In virtù di quanto esposto, la sensitività del fattore ambientale "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" può essere classificata come **media**.

##### 4.3.4.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Si prevede che gli impatti potenziali sul fattore ambientale "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare" derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo elettrogeno (se non disponibile energia elettrica), furgoni e camion per il trasporto. I potenziali impatti riscontrabili legati a questa fase sono introdotti di seguito e successivamente descritti con maggiore dettaglio:

1. occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto;



- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

### 1. Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto

L'occupazione del suolo durante la fase di cantiere sarà riconducibile alla presenza dei mezzi atti alla costruzione/dismissione del progetto. Come visto dall'analisi dell'uso del suolo, le aree interessate, sono essenzialmente prati, pascoli e suoli agricoli. L'area di intervento, a causa delle pesanti manomissioni antropiche, non presenta le potenzialità per la presenza di possibili habitat o flora di livello conservazionistico. Inoltre, le attività di cantiere, per loro natura, sono temporanee. Si ritiene dunque che questo tipo d'impatto sia di **breve durata**, di estensione **locale** e **non riconoscibile** per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite.

### 2. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi

Durante la fase di costruzione/dismissione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati contenute e ritenendo che la parte il terreno incidentato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi **temporanea**.

Qualora dovesse verificarsi un'incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) e di entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non Riconoscibile, (1)			
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<u>Durata</u> : Temporaneo, (1)	Trascurabile (3)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.4.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Gli impatti potenziali sul fattore "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare" derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);

## 1. Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto

L'impianto si compone di 8 aerogeneratori e le opere necessarie per la realizzazione prevedono una minima occupazione di suolo già in fase di cantiere, come descritto al Punto 4.3.4.1. In fase di esercizio il consumo di suolo sarà anche inferiore, dal momento che gran parte dei terreni utilizzati in fase di cantiere saranno ripristinati e consentiranno l'attecchimento e la colonizzazione delle specie erbacee esistenti.

Questo impatto si ritiene di estensione **locale** in quanto limitato alla sola area di progetto. L'area di progetto sarà occupata da parte degli aerogeneratori per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di **lungo termine**. Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità **non riconoscibile**.

Si evidenzia, infine, che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti eolici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto	<i>Durata</i> : Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non Riconoscibile, (1)			

### 4.3.5. Geologia e Acque

#### Valutazione della Sensitività

L'area in esame ricade nel Foglio n. 108 (Mercato Saraceno) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, nel Foglio 278 (Pieve S.Stefano) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 e nei quadranti 108 – III – SE (Badia Tedalda) – 108 – II – SO (Sestino) della carta IGM in scala 1:25.000.

In particolare, le aree di sedime sulle quali verranno ubicati gli aerogeneratori, sostanzialmente sono riconducibili a depositi costituiti da un'alternanza di marne e marne calcaree giallo-brune, calcari marnosi a grana finissima, argilliti e argilliti marnose grigie, arenarie calcaree e rare calcareniti biancastre passanti a depositi torbiditici arenaceo pelitici e pelitico arenacei in strati da sottili a molto spessi a grana fine e marnosiltiti fini grigiastre.

In particolare, dal rilevamento geologico e geomorfologico eseguito in fase di sopralluogo e dalla consultazione della carta geomorfologica della Regione Toscana in scala 1:10.000 si evince che tutti gli aerogeneratori sono ubicati in prossimità e/o a margine di aree interessate da movimenti gravitativi allo stato attivo e/o quiescente di tipo "colamento" o "scorrimento", che coinvolgono i depositi arenaceo-torbiditico-siltitici caratteristici dell'area in esame.

Generalmente tali deformazioni si concentrano in corrispondenza delle incisioni torrentizie che attraversano i versanti in esame alimentando i fossi Radovado e Presale, caratteristici dell'area in esame. In sostanza le aree di sedime che ospiteranno i suddetti aerogeneratori attualmente si presentano stabili e non si evidenziano forme di dissesto e/o squilibri diffusi e criticità geoambientali di grande rilevanza.

Dal punto di vista idrogeologico di dettaglio, i complessi idrogeologici caratteristici dell'area di sedime che ospiterà gli aerogeneratori in esame sono riferibili al "complesso marnoso arenaceo" e al "complesso flyscoide calcareo marnoso e marnoso". Entrambi i complessi sono caratterizzati da una permeabilità medio bassa per porosità e fratturazione e impediscono la formazione di un deflusso sotterraneo unitario, rendendo generalmente possibile solo una modesta circolazione idrica, prevalentemente nella coltre di alterazione superficiale.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico, a scala di Progetto troviamo la stazione MAS-891 situata nel comune di Badia Tedalda lungo il corso del fiume Presale. In questa stazione lo stato ecologico per il periodo 2016-2018 è risultato "Elevato" mentre lo stato chimico è "Buono" dato ricavato un estratto dell'Annuario dei dati ambientali ARPAT 2020 - Provincia di Arezzo.

Infine, per quanto riguarda le aree a specifica protezione, si è evinto che il Progetto non interessa "aree sensibili", "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" e "aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano".

Ciò detto, la sensitività dell'area interessata, vista la sua importanza e vulnerabilità, è da considerarsi **bassa**.

#### 4.3.5.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Si ritiene che i potenziali impatti legati alle attività di costruzione/dismissione siano i seguenti:

1. utilizzo di acqua per le necessità di cantiere (impatto diretto);
2. contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).
3. Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)
4. Attività di escavazione e di movimentazione terre (impatto diretto);

##### 1. Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere

Per quanto concerne il consumo idrico previsto per la realizzazione delle opere in progetto si precisa che, durante la fase di cantiere, non saranno necessari approvvigionamenti idrici in quanto il cemento necessario alla realizzazione delle opere sarà trasportato sul luogo di utilizzo già pronto per l'uso mediante camion betoniera appartenenti ad imprese locali.

L'unico consumo d'acqua è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto).

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte. Non sono dunque previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

Sulla base di quanto precedentemente esposto, si ritiene che l'impatto sia di **breve termine**, di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

##### 2. Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi

Durante la fase di costruzione una potenziale sorgente di impatto per gli acquiferi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo d'impatto per questa fase è da ritenersi **temporaneo**. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto **locale**) di entità **non riconoscibile**.

### 3. Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio

Per quanto riguarda le aree oggetto d'intervento, si evidenzia che in fase di cantiere l'area non sarà pavimentata/impermeabilizzata consentendo il naturale drenaggio delle acque meteoriche nel suolo. Dunque, si ritiene che l'impatto sia di **breve termine**, di estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

### 4. Attività di escavazione e di movimentazione terre

Dal punto di vista geomorfologico l'impatto potenziale è riconducibile ai lavori di scavo, sbancamento e rinterro. Il terreno rimosso a seguito degli scavi, se conformi ai criteri previsti dal D.P.R. 120/17, sarà riutilizzato in sito per la regolarizzazione del terreno interessato dalle opere di progetto e per il ritombamento parziale delle trincee dei cavi.

In considerazione della ridotta alterazione morfologica prevista dai lavori di scavo, limitata alle sole piazzole in cui saranno localizzati gli aerogeneratori e ad alcune strade ed ottimizzata, grazie a soluzioni progettuali che minimizzano la movimentazione di terra, si ritiene che tali lavori non avranno significativa influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Tenuto, infine, conto dell'esistenza di forme dovute ad azioni erosive superficiali sia di tipo lineare che areale dovute essenzialmente alle precipitazioni meteoriche, è possibile anche introdurre delle opere di mitigazione le cui finalità riguarderanno la limitazione delle erosioni ed il ruscellamento superficiale disordinato delle acque.

Inoltre, al termine del ciclo di attività, orientativamente della durata di circa 30 anni, è possibile procedere allo smantellamento dell'impianto eolico e, rimuovendo tutti i manufatti, l'area potrà essere recuperata e riportata agli utilizzi precedenti, in coerenza con quanto previsto dagli strumenti pianificatori vigenti.

A fronte di quanto esposto, considerando che:

- è prevista la risistemazione finale delle aree di cantiere;
- il cantiere avrà caratteristiche dimensionali e temporali limitate;
- gli interventi non prevedono modifiche significative all'assetto geomorfologico ed idrogeologico,

si ritiene che questo impatto sulla componente suolo e sottosuolo sia di **breve termine**, di estensione **locale** e di entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "geologia e acque", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	<u>Durata</u> : Breve Termine, 2	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, 1			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1			
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<u>Durata</u> : Temporaneo, 1	Trascurabile (3)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, 1			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1			
Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)	<u>Durata</u> : Breve Termine, 2	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, 1			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, 1			
Attività di escavazione e di movimentazione terre	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.5.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Per la fase di esercizio i possibili *impatti* sono i seguenti:

1. impermeabilizzazione di aree (impatto diretto);

##### 1. Impermeabilizzazione di aree

Relativamente al deflusso delle acque piovane, si fa presente che non si modifica in modo rilevante l'impermeabilità del suolo: le superfici rese impermeabili hanno un'estensione trascurabile (corrispondono alle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori e della cabina di consegna max 36 kV). L'apporto meteorico sulle superfici delle piazzole verrà smaltito per infiltrazione superficiale data l'alta permeabilità della finitura superficiale e le strade di accesso in fase di cantiere e quelle definitive rispettano adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. Si prevede inoltre di mantenere a verde tutte le aree non interessate da opere civili, permettendo di non alterare l'idrologia generale dell'area. Sulla base di quanto esposto, si ritiene che l'impatto sia di lungo termine, di estensione locale ed entità non riconoscibile.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "geologia e acque", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Impermeabilizzazione aree superficiali	<u>Durata</u> : Lungo termine, (3)	Bassa (5)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non Riconoscibile, (1)			

#### 4.3.6. Atmosfera

##### Valutazione della Sensitività

I potenziali ricettori presenti nell'area di progetto sono identificabili principalmente con gli sporadici insediamenti residenziali nei pressi dei cantieri e lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi per il trasporto di materiale, con i lavoratori e più in generale con le aree nelle sue immediate vicinanze. Quest'ultime sono essenzialmente di carattere agricolo, con conseguente scarsa presenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze del Progetto proposto. L'Impianto Eolico dista circa 4 km dal centro urbano di Badia Tedalda e dal centro abitato di Sestino.

A riguardo della qualità dell'aria ante - operam non si registrano particolari criticità, come emerso dall'analisi dello stato attuale del fattore. Il Comune di Badia Tedalda e di Sestino non rientrano tra quelli più significativi per la presenza di emissioni di inquinanti. Ciò detto, la sensitività dell'area interessata, vista la sua importanza e vulnerabilità, è da considerarsi **bassa**.

##### 4.3.6.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Gli impatti sulla qualità dell'aria connessi alla fase di realizzazione/dismissione del Progetto sono relativi principalmente alle seguenti attività:

- utilizzo di veicoli/macchinari mezzi di cantiere adibiti al trasporto delle materie prime e degli operai su strade e piste non pavimentate
- sollevamento polveri durante le attività di cantiere (scavi, deposito terre da scavo riutilizzabili, ecc..)

Le emissioni di inquinanti (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, polveri) derivanti dalla combustione del carburante provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è solo limitato al trasporto delle materie prime e degli operai, in ogni caso del tutto trascurabile rispetto all'attuale fruizione traffico veicolare (legato alle lavorazioni agricole) che caratterizza l'area in esame.

##### Formazione e stoccaggio dei cumuli

Si riporta di seguito un calcolo analitico quantitativo di polveri emesso dovuto alle operazioni di movimento terra (cumuli di terra, carico e scarico) afferenti ad una piazzola, calcolata utilizzando la metodologia AP42 della US-EPA (AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.4 Aggregate Handling and storage Piles), da cui si evince che:

Il fattore di emissione F espresso in kg di polveri per t di inerti movimentati è il seguente:

$$F = 0.0016 k \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove  $k$  è un parametro adimensionale il cui valore dipende dalla granulometria delle polveri in esame (Figura 7)

$U$  è la velocità del vento (m/s) e  $M$  è l'umidità del materiale movimentato (%). La formula è applicabile per velocità  $U$  comprese nell'intervallo 0,6 – 6.7 m/s e per umidità  $M$  comprese tra 0.25% e 4.80%. Essa è inoltre valida per silt content (cioè il contenuto di particelle di diametro non superiore a 75  $\mu\text{m}$ ) compreso tra 0.44% e 19%, che è caratteristico di molte aree di lavoro.

Granulometria	K (lb/miglio)
PM30	0.74
PM15	0.48
PM10	0.35
PM5	0.20
PM2.5	0.053

Tabella 19 - Valore di  $k$  per la determinazione del fattore di emissione delle polveri per le diverse granulometrie

La movimentazione di terra è stimata mediamente in circa 500  $\text{m}^3$  giornalieri. Utilizzando una densità di 1600  $\text{kg}/\text{m}^3$ , un valore di velocità del vento pari a 6 m/s (velocità media del vento a 25 m dal suolo nell'area di interesse secondo RSE – Atlaeolico) e un valore di umidità pari a 2.5% si ottengono i valori di emissione riportati nelle tabelle 2 e 3 seguenti.

In proposito Barbaro A. et al. (2009) osservano che, a parità di contenuto di umidità e dimensione del particolato, le emissioni corrispondenti ad una velocità del vento pari a 6 m/s (più o meno il limite superiore di impiego previsto del modello) risultano circa 20 volte maggiori di quelle che si hanno con velocità del vento pari a 0.6 m/s (più o meno il limite inferiore di impiego previsto del modello). Alla luce di questa considerazione appare ragionevole pensare che se nelle normali condizioni di attività (e quindi di velocità del vento) non si crea disturbo con le emissioni di polveri, in certe condizioni meteorologiche caratterizzate da venti intensi, le emissioni possano crescere notevolmente ma sempre al di sotto dei valori di soglia.

PM30	PM15	PM10	PM5	PM2.5
2,554	1,657	1,208	0,690	0,183

Tabella 20 - Emissioni di polveri (kg/giorno) nella fase "Movimentazione terra"

Tali valori espressi in g/h sono i seguenti:

	Emissioni (g/h)
PM30	106,4
PM15	69,0
PM10	50,3
PM5	28,8
PM2.5	7,6

Tabella 21 - Emissioni di polveri (g/giorno) nella fase "Movimentazione terra"

Tali valori, confrontati con la tabella 4- *Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno*-risultano nei limiti del rispetto delle distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali per cui, in generale, visti i valori di emissione calcolati, non sono da prevedere azioni da espletare.

Si sottolinea, al fine di ridurre la movimentazione di polveri, durante la realizzazione delle attività di costruzione è prevista la bagnatura delle strade che verranno percorse dai mezzi di cantiere e di altri accorgimenti tratti all'interno dello studio di impatto ambientale. Si può comunque concludere che le emissioni giornaliere ottenute, essendo opportunamente mitigate, risultano del tutto compatibili con un quadro di impatto non significativo sull'atmosfera circostante.

### **Lavorazioni di cantiere**

Nell'area di cantiere la polverosità è legata esclusivamente alle operazioni effettuate dai mezzi movimento terra.

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell'area possono essere ricondotte a due categorie, una prima fase di preparazione del sito concernente le azioni di condizionamento delle aree e le attività di cantiere.

Il parco macchine dedicato al cantiere sarà, in linea di massima, così composto:

- ✓ n. 2 escavatori idraulici
- ✓ n. 2 pale cingolate
- ✓ n. 1 gru;
- ✓ n. 2 betoniere
- ✓ n. 2 camion per il trasporto dei materiali
- ✓ n. 1 autocisterna
- ✓ n. 1 macchina di cantiere
- ✓ n. 2 macchine per il trasporto del personale

Coerentemente a quanto detto sopra è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo attraverso le "linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" fornita dall'ARPAT.

### **Calcolo delle emissioni**

Per il calcolo delle emissioni è necessario definire preliminarmente la produttività oraria del singolo escavatore.

Di seguito si riportano le considerazioni per la determinazione della produttività oraria della macchina.

La produttività della macchina dipende dalla capacità della benna e dalla rotazione che deve effettuare.

Ai fini del modello è necessario fare riferimento alla produttività ora-ria dell'escavatore.

La Produttività si distingue essenzialmente in:

- Teorica: dipendente dai soli parametri della macchina e del terreno;
- Ottima: dipendente dai parametri di rendimento del cantiere;
- Reale: dipendente da parametri correttivi atti a distinguere le lavorazioni in condizioni ottimali (teoriche) da quelle reali.

Possiamo considerare, per semplicità, la produttività ottima l'ottanta-cinque per cento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} \left( \frac{m^3}{h} \right) = V \frac{r}{s} \frac{3600}{T_c}; \quad P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; \quad P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- V = Volume al colmo della benna (m3);
- r = Coefficiente di riempimento della benna;
- s = Coefficiente di rigonfiamento del terreno;
- Tc = Tempo di ciclo;
- $\alpha$  = Coefficiente di rotazione della torretta
- $\beta$  = Coefficiente di comparazione della benna (dritta, rovescia, mordente, trascinata)



- $\gamma$  = Coefficiente di profondità dello scavo, diversa da quella ottimale;

Considerando la taglia dei mezzi presenti in cava, che possono essere considerati di taglia media, si possono assumere i seguenti dati:

- $V = 1 \text{ m}^3$
- $r = 0,9$
- $s = 1,2$
- $T_c = 20\text{s}$
- $\alpha = 1$
- $\beta = 0,8$
- $\gamma = 1$

La produttività teorica risultante è circa  $135 \text{ m}^3/\text{h}$ , ne consegue una produttività ottima pari a  $108 \text{ m}^3/\text{h}$  ed una produttività reale di  $86 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Una volta definita la produttività oraria dell'escavatore si può fare riferimento allo studio realizzato dall'Arpat in cui viene definito il fattore emissivo associato alla fase di escavazione "Sand Handling, Transfer, and storage" pari a  $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$ .

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM10 presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60%, il coefficiente di emissione è pari  $3,9 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$ .

Ipotizzando un peso specifico per il materiale pari a  $1,6 \text{ Mg/m}^3$ , si ottiene una produzione oraria di circa  $146 \text{ Mg/h}$ . Moltiplicando tale produzione per il fattore emissivo si ottiene una emissione pari a  $57 \text{ g/h}$  per ogni escavatore operante in cantiere.

### **Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli**

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto il materiale proveniente dagli scavi saranno in parte riutilizzati in situ per realizzare le opere di mitigazione paesaggistica (attività che si prevede di fare immediatamente) ed in parte per riempire gli scavi eseguiti per la realizzazione del cavidotto.

### **Totale delle emissioni del cantiere**

Dalle considerazioni sopra riportate è possibile definire le emissioni totali del cantiere come riportate nella tabella che segue.

Ipotizzando la presenza in cantiere di n. 2 macchine che lavorano contemporaneamente il valore totale è di  $114 \text{ g/h}$ .

#### **Calcolo delle emissioni totali**

Lavorazione	Emissioni unitarie [g/h]	n° Macchine	Emissioni totali [g/h]
Scavi di sbancamento	57	2	114

### **Confronto emissioni con valori di soglia**

Il valore di emissione così determinato deve essere confrontato con i valori di soglia proposti dalla metodologia.

Tali valori di soglia sono funzione del variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Per definire il periodo lavorativo si può fare riferimento al numero di giorni lavorativi pari a 300 giorni annui.

Fissate le due variabili si può fare riferimento alla tabella sottostante per la valutazione dei limiti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 [g/h]	Risultato
0-50	<90	Nessuna azione

	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
50-100	<225	Nessuna azione
	225-449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>449	Non compatibile
100-150	<519	Nessuna azione
	519-1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1038	Non compatibile
>150	<711	Nessuna azione
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

Tabella 22 - Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Come si evince dalle carte allegare si individuano nelle vicinanze solo alcuni manufatti agricoli adibiti per lo più sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 200 metri da unità abitative regolarmente censite e inoltre sono rispettate le distanze dai centri abitati e dalle strade provinciali o nazionali per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Va in ogni caso rilevato che le emissioni in fase di cantiere sono abbondantemente compensate dalla riduzione delle emissioni di CO2 equivalente durante la fase di esercizio dell'impianto.

In conclusione, a quanto sopra riportato si evince che le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione **locale**. Inoltre, le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere e di dismissione delle opere in progetto, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, sono paragonabili, come ordine di grandezza, a quelle normalmente provocate dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi. Anche il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali all'installazione di tutte le opere in progetto così come quelli necessari allo smantellamento delle componenti delle opere in progetto determinano emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria. In ragione di ciò, l'entità può essere considerata **non riconoscibile**.

La magnitudo degli impatti risulta pertanto **trascurabile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "atmosfera", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensibilità	Significatività
Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di cantiere con relativa	<u>Durata</u> : Breve Termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			

emissione di gas di scarico	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			
Sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra	<u>Durata</u> : Breve Termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.6.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio dell'Impianto Eolico non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'Impianto eolico. Pertanto, non è applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta al Paragrafo 4.3.1. e, dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Dunque, in fase di esercizio l'impianto eolico non rilascia sostanze inquinanti in atmosfera ed al contrario, dato lo sfruttamento della risorsa rinnovabile del vento, consente di produrre energia elettrica migliorando il bilancio delle emissioni climalteranti: in tal modo si determinano ricadute nettamente positive con riferimento a tale componente ambientale, in una dimensione globale ed, indirettamente, anche locale.

Quindi, se si considera la possibile alternativa di produrre la stessa quota di energia elettrica con un impianto alimentato a fonti non rinnovabili, la ricaduta a livello locale è sicuramente positiva, data l'assenza di emissioni di inquinanti.

Infatti, i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di impianti da fonti rinnovabili sono direttamente proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali.

*Ad esempio, per produrre 1 kWh elettrico vengono utilizzati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh termici, sotto forma di combustibili fossili e, di conseguenza, emessi nell'atmosfera circa 0,484 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione, fonte: Ministero dell'Ambiente) e 0,0015 kg di NOx (fonte: norma UNI 10349).*

*Si può dire, quindi, che ogni kWh prodotto dall'impianto da fonte rinnovabile evita l'emissione nell'atmosfera di 0,484 kg di anidride carbonica e di 0,0015 kg di ossidi di azoto.*

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "atmosfera", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	<u>Durata</u> : Lungo termine, (3)	Bassa (6)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Riconoscibile, (2)			

#### 4.3.7. Sistema paesaggistico

##### Valutazione della Sensitività

L'area di intervento del Progetto ha caratteri naturali e semi naturali, caratterizzato dalla presenza di aree boscate con un valore naturalistico abbastanza basso, ed aree di tipo agricolo.

Facendo riferimento all'area vasta si osserva una prevalenza delle aree boscate e naturali (64,01%) su quelle coltivate (35,02%) o artificiali (0,97%). Il territorio è caratterizzato da piccoli insediamenti, nuclei sparsi e fattorie. Risultano, poi, presenti aree antropizzate per la realizzazione di impianti mini eolici. Si ricorda, che l'area di progetto risulta esterna a parchi e riserve naturali ed alle aree appartenenti alla Rete Natura 2000.

In merito alla componente antropico – culturale, sono presenti testimonianze dell'edilizia rurale storica, quali masserie, edifici di servizio, manufatti produttivi connessi con l'attività agricola.

In merito alla componente percettiva, sono stati individuati dei punti sensibili, quali i beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma1, lettera b) del Codice, ovvero le "aree tutelate per legge", le strade di interesse paesaggistico o storico culturale o ancora luoghi di normale fruizione, dai quali si può godere del paesaggio in esame.

Quest'ultimo si presenta caratterizzato dalla presenza di aree boscate ed aree adibite ad uso agricolo con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. L'area, inoltre, è caratterizzata da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. Si è inoltre rilevata la presenza di impianti mini eolici, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statutari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia. Si precisa inoltre che le aree interessate dal progetto sono tutte poco frequentate e per lo più dai fruitori delle aree agricole. Pertanto, sulla base delle valutazioni effettuate sulle tre componenti considerate (naturale, antropico-culturale e percettiva) dello stato attuale della componente paesaggistica, la sensitività di quest'ultima può essere classificata come **media**.

##### 4.3.7.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Durante la fase di cantiere, l'impatto diretto sul "sistema paesaggistico" è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali.

Considerando che:

- le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio;
- l'area sarà occupata solo temporaneamente;

è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio avrà durata a **breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sulla componente paesaggio, calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.7.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

L'elemento più rilevante ai fini della valutazione dell'impatto di un impianto eolico sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è ovviamente riconducibile alla presenza fisica degli aerogeneratori. Un impatto minore deriva inoltre dalla presenza delle strade che collegano le torri eoliche e dalla connessione elettrica.

Va tuttavia considerato il contesto paesaggistico in cui si inserisce l'intervento. In particolare, il paesaggio si presenta con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Sono presenti aree naturali boscate ed aree adibite ad uso agricolo e pascolo, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. Si è inoltre rilevata la presenza di impianti mini eolici, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statutari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame. Tale analisi (si veda la Relazione Paesaggistica in Allegato) conduce ad un valore medio dell'Impatto pari a 7, risultando **medio**. Il valore dell'impatto risulta, pertanto, poco significativo per la maggior parte dei punti sensibili analizzati. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

Il ridotto numero di aerogeneratori, la configurazione del layout e le elevate interdistanze fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa. Si rimanda ai fotoinserti in Allegato per il raffronto tra le immagini che ritraggono lo stato attuale (ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista.

Ai fini della valutazione dell'impatto, si ritiene che esso sarà **riconoscibile** ed avrà durata **a lungo termine** ed estensione **locale**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "sistema paesaggistico", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco eolico e delle strutture connesse	<u>Durata</u> : Lungo Termine, (3)	Bassa (6)	Media	Media
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Riconoscibile, (2)			

#### 4.3.8. Rumore

##### Valutazione della Sensitività

Il territorio che circonda l'area di realizzazione del Progetto è caratterizzato principalmente dalla presenza di prati e pascoli, da aree boscate e da fondi agricoli. Si rilevano, poi sporadici insediamenti residenziali e/o produttivi legati all'agricoltura.

L'area oggetto della presente analisi è caratterizzata unicamente da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali oltre al traffico dalla S.P. 49 Sestina.

In particolare, in prossimità dell'area interessata dell'installazione degli 8 aerogeneratori sono stati individuati 31 ricettori, di cui 11 sono ricettori di tipo abitativo/residenziale. I restanti non sono accatastati come residenze ma spesso depositi o sono collabenti/diruti. Non sono presenti ricettori di classe I, oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, ecc.).

La sensitività della componente rumore, può esser, quindi, posta cautelativamente "**media**" per la presenza nell'area di ricettori di tipo residenziale e di sorgenti di rumore esistenti.

##### **4.3.8.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione**

Durante le fasi di costruzione e di dismissione si possono provocare delle interferenze sul clima acustico presente nell'area di studio. Premesso che tale impatto è di carattere transitorio e che i lavori si eseguiranno solo in periodo diurno, di seguito si fa un'analisi dell'eventuale disturbo che le attività di cantiere possono imporre su eventuali ricettori sensibili.

L'aumento dell'inquinamento acustico prodotto dalle azioni di progetto in fase di esecuzione dei lavori può essere ricondotto o all'incremento dei traffici dovuti ai mezzi di cantiere o alle operazioni di costruzioni.

L'aumento del traffico, viste le dimensioni del progetto, sono del tutto trascurabili, mentre le operazioni di realizzazione dell'opera prevedono essenzialmente due fasi costruttive: una prima fase di condizionamento delle aree di cantiere e di esecuzione delle principali operazioni di scavo ed una seconda fase di costruzione.

Queste fasi prevedono l'utilizzo di macchine da cantiere le cui emissioni acustiche possono influenzare significativamente i livelli di dB(A) in prossimità dell'area di cantiere.

La procedura di analisi è quella di ipotizzare lo scenario peggiore, ovvero:

- a) la presenza di più sorgenti che lavorano in parallelo;
- b) la minima distanza delle sorgenti dai recettori sensibili.

In questo modo saranno verificate tutte le altre condizioni poiché presenteranno un coefficiente di sicurezza maggiore rispetto al caso in analisi.

Le macroattività previste durante la cantierizzazione di un parco eolico sono sintetizzate nel seguito, con l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte.

**Tabella A: livelli tipici di emissione sonora delle macchine operatrici coinvolte nella realizzazione del parco eolico**

Fase operativa	Macchina operatrice	Lw [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc..) e posa cavidotti	escavatore	106
	autocarro	98
Rinterri, stabilizzazione e stesa stratosuperficiale drenante	rullo	102
	autocarro	98
Trivellazione pali	trivella	106
	autocarro	98
Getto cls	betoniera	99
	autocarro	98
Montaggio WTG	Gru 1	101
	Gru 2	101

I dati relativi ai livelli di emissione di potenza sonora dei macchinari sopra riportati, hanno origine dalla banca dati sul rumore del portale "Banca Dati Rumore C.P.T. Torino": [www.fsctorino.it/download/banca-dati-rumore-per-ledilizia/](http://www.fsctorino.it/download/banca-dati-rumore-per-ledilizia/), Banca Dati Rumore del Portale Agenti Fisici [http://www.portaleagentifisici.it/to\\_rumore\\_list\\_macchinari.php](http://www.portaleagentifisici.it/to_rumore_list_macchinari.php)



Con i valori di sorgente sopra riportati sono stati calcolati i livelli di pressione sonora a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti costituite dalle attrezzature di cantiere, nelle diverse fasi di realizzazione delle opere civili e di assemblaggio delle nuove apparecchiature eoliche, considerando le lavorazioni concentrate in prossimità delle piazzole di montaggio. I risultati sono riportati nella seguente tabella:

**Tabella B: livelli di immissione a diverse distanze dalle aree di cantiere**

Fase operativa	Lp complessivo	Lp complessivo	Lp complessivo
	a 100 m [dB(A)]	a 200 m [dB(A)]	a 300 m [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc..) e posa cavidotti	55.6	49.6	46.1
Rinterri, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante	52.4	46.4	42.9
Trivellazione pali	55.6	49.6	46.1
Getto cls	50.5	44.5	41.0
Montaggio WTG	53.0	47.0	43.4

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di tre delle fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora a 100m inferiore ai 60dB. Poiché il ricettore sensibile più prossimo dista circa 411 m dall'area di installazione degli aerogeneratori, è evidente che non ci saranno problemi legati all'impatto acustico in fase di cantiere per tutte le operazioni considerate.

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che potrebbero comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno, se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso che comunque non presentano alcun ricettore sensibile.

	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Impianto Eolico denominato "Poggio delle Campane" ubicato nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR) costituito da 8 (otto) aerogeneratori di potenza nominale 6,2 MW per un totale di 49,6 MW con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Badia Tedalda e Sestino	
	Codifica Elaborato: <b>224313_D_R_0210</b> Rev. 00	

Anche durante la fase di dismissione del Progetto sono valide le considerazioni sopra fatte.

In conclusione, il disturbo da rumore in fase di cantiere e di dismissione è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati. Considerato, inoltre, che i potenziali ricettori sono localizzati ad oltre 400m dalle piazzole di montaggio dove saranno installati gli aerogeneratori, che costituiscono le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere, è facile intuire che l'impatto generato dalle lavorazioni civili sia del tutto trascurabile.

Dunque, si può ritenere che questo tipo di impatto sia di **breve termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sul fattore "rumore", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Disturbo ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	<i>Durata</i> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.8.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Le attività rumorose associate alla fase d'esercizio dell'impianto eolico possono essere ricondotte all'operatività degli aerogeneratori.

La descrizione dell'impatto acustico generato dall'impianto, riportata di seguito, risulta essere semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico, a cui si rimanda:

224313\_D\_R\_0399 Relazione previsionale di impatto acustico

A partire dai dati in ingresso riportati al punto 3.2.1 della presente, delle caratteristiche del progetto, si è proceduto a delle simulazioni con il supporto del modello previsionale SoundPLAN.

In particolare, al fine di documentare in maniera esaustiva l'impatto sulla componente acustica associato all'esercizio dell'impianto si è ritenuto opportuno simulare i seguenti scenari:

- Scenario 1 ANTE OPERAM: sulla base dei sopralluoghi effettuati, delle misure fonometriche e di dati di letteratura è stato ricostruito nel software lo stato di fatto inserendo nel modello il solo rumore di fondo rilevato e incrementato dal contributo generato dal vento alla condizione 5 m/s al suolo;
- Scenario 2 POST OPERAM 4m/s: partendo dallo Scenario 1 ANTE OPERAM sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 4 m/s al rotore, corrispondente a 1,9 m/s al suolo;
- Scenario 3 POST OPERAM 7m/s: partendo dallo Scenario 1 ANTE OPERAM sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 7 m/s al rotore, corrispondente a 3,31 m/s al suolo;



- Scenario 4 POST OPERAM 10m/s: partendo dallo Scenario 1 ANTE OPERAM sono state inserite le nuove sorgenti "turbine eoliche" calcolando le emissioni acustiche complessive (63 Hz ÷ 8 kHz) massime contemporanee generate dai nuovi aerogeneratori considerati costanti nelle 24 ore. Come evidenziato in Tabella 2 tali emissioni si verificano in presenza di velocità del vento a 4 m/s al rotore, corrispondente a 4,75 m/s al suolo.

I risultati dello Scenario 1 rappresentano una fotografia dello stato attuale in assenza di vento, i risultati degli scenari 2-3-4 rappresentano lo stato acustico al termine della Realizzazione del presente progetto. Gli esiti degli Scenari 2-3-4 risultano rappresentativi dei livelli sonori che si potranno determinare nell'ambito di studio nelle tre condizioni analizzate. Tali valori, in presenza di ricettori residenziali, risultano utili sia la verifica del rispetto dei valori limite assoluti di immissione sia, mediante il confronto con i valori ricavati dallo Scenario 1, per l'eventuale verifica dei valori di immissione differenziale in ambiente abitativo.

Per entrambi gli scenari, gli esiti delle valutazioni sono rappresentati nell'ambito della Relazione previsionale di impatto acustico (cfr. 224313\_D\_R\_0399) mediante mappe cromatiche delle aree isofoniche relative ai periodi diurno e notturno in cui le sorgenti sonore connesse al progetto (turbine eoliche) sono state considerate attive e a massima emissione sonora con una previsione peggiorativa.

Si riporta, di seguito, una sintesi della verifica dei Limiti Applicabili dalla Zonizzazione acustica vigente nei Comuni di Badia Tedalda e Sestino.

#### **Valutazione sui Limiti di Emissione**

Per i comuni di Badia Tedalda e Sestino, in cui ricadono i ricettori, vi sono Limiti Applicabili dalla Zonizzazione acustica vigente

Nome	Piano	Esposizione Facciata	Dato di Emissione sonora POST Operam Massimo dB(A) ( $V_{wind} = 10 \text{ m/s}$ )		Limite di Emissione
			$L_{Aeq} / L_A$ diurno	$L_{Aeq} / L_A$ notturno	$L_{Aeq} / L_A$ Diurno / Notturno
R02	GF	S	38,8	38,8	Classe II 50/40
R02	F 1	S	39,0	39,0	Classe II 50/40
R02	F 2	S	39,1	39,1	Classe II 50/40
R06	GF	SE	37,9	37,9	Classe III 55/45
R06	F 1	SE	38,2	38,2	Classe III 55/45
R09	GF	NE	33,2	33,2	Classe III 55/45
R09	F 1	NE	33,7	33,7	Classe III 55/45
R09	F 2	NE	34,1	34,1	Classe III 55/45
R10	GF	E	36,5	36,5	Classe III 55/45
R10	F 1	E	37,1	37,1	Classe III 55/45
R15*	GF	S	33,1	33,1	Classe II 50
R15*	GF	N	35,5	35,5	Classe II 50
R16	GF	NW	33,2	33,2	Classe III 55/45
R16	F 1	NW	33,7	33,7	Classe III 55/45
R16	GF	SE	36,1	36,1	Classe III 55/45
R16	F 1	SE	36,2	36,2	Classe III 55/45
R18	GF	SW	36,8	36,8	Classe III 55/ 45
R18	F 1	SW	37,2	37,2	Classe III 55/45
R21	GF	W	39,4	39,4	Classe II 50/40
R23	GF	NE	39,8	39,8	Classe II 50/40
R28	GF	N	32,2	32,2	Classe III 55/45
R28	F 1	N	32,8	32,8	Classe III 55/45
R29	GF	W	29,3	29,3	Classe III 55/45
R29	F 1	W	29,7	29,7	Classe III 55/45
R29	F 2	W	30,1	30,1	Classe III 55/45
R30	GF	W	26,3	26,3	Classe II 50/40
R30	F 1	W	28,0	28,0	Classe II 50/40

Tabella 23 – Livelli di Emissione per Ricettori Residenziali

In conclusione, I Limiti di Emissione per i periodi diurno e notturno sono applicabili e rispettati sia per la Classe II e sia per la Classe III ai ricettori e nelle aree a loro limitrofe.

## Valutazione sui Limiti di Immissione

La tabella che segue mostra che i livelli di immissione in facciata (nelle 3 condizioni di funzionamento stimate per l'intero periodo di riferimento diurno (16h) o notturno (8h) sono condizionate unicamente dal livello di fondo dovuto al vento, l'impatto del rumore delle turbine è assolutamente irrilevante.

Nome	Piano	Recettori solo Fondo dB(A) ( $V_{wind} = 4 \text{ m/s}$ )		Recettori POST 4 + Fondo dB(A) ( $V_{wind} = 4 \text{ m/s}$ )		Recettori solo Fondo dB(A) ( $V_{wind} = 7 \text{ m/s}$ )		Recettori POST 7 + Fondo dB(A) ( $V_{wind} = 7 \text{ m/s}$ )		Recettori solo Fondo dB(A) ( $V_{wind} = 10 \text{ m/s}$ )		Recettori POST 10 con Fondo dB(A) ( $V_{wind} = 10 \text{ m/s}$ )		Limite di Immissione Assoluto	Note Supera mento limiti
		$L_{Aeq} / L_{R}$ diurno	$L_{Aeq} / L_{R}$ notturno	$L_{Aeq} / L_{A}$ diurno	$L_{Aeq} / L_{A}$ notturno	$L_{Aeq} / L_{A}$ diurno	$L_{Aeq} / L_{A}$ notturno	$L_{Aeq} / L_{A}$ diurno	$L_{Aeq} / L_{A}$ notturno	$L_{Aeq} / L_{A}$ diurno	$L_{Aeq} / L_{A}$ notturno	$L_{Aeq} / L_{A}$ diurno	$L_{Aeq} / L_{A}$ notturno		
R02	GF	52,0	46,8	52,0	46,9	55,4	49,0	55,4	49,2	59,0	52,5	59,0	52,7	Classe II 55/45	SI *
R02	F 1	52,0	46,8	52,0	46,9	55,4	49,0	55,4	49,2	59,0	52,5	59,0	52,7	Classe II 55/45	SI *
R02	F 2	52,0	46,8	52,0	46,9	55,4	49,0	55,4	49,2	59,0	52,5	59,0	52,7	Classe II 55/45	SI *
R06	GF	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,2	59,0	52,5	59,0	52,6	Classe II 55/45	SI *
R06	F 1	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,2	59,0	52,5	59,0	52,7	Classe II 55/45	SI *
R09	GF	52,4	47,0	52,4	47,1	55,6	49,1	55,6	49,2	59,1	52,6	59,1	52,6	Classe III 60 / 50	SI *
R09	F 1	52,5	47,1	52,5	47,1	55,6	49,2	55,7	49,3	59,1	52,6	59,1	52,6	Classe III 60 / 50	SI *
R09	F 2	52,5	47,1	52,5	47,2	55,7	49,2	55,7	49,3	59,1	52,6	59,1	52,7	Classe III 60 / 50	SI *
R10	GF	59,7	52,9	59,7	52,9	60,5	53,6	60,5	53,6	62,0	55,1	62,0	55,2	Classe III 60 / 50	SI *
R10	F 1	56,5	50,2	56,5	50,2	58,0	51,3	58,0	51,4	60,3	53,7	60,4	53,8	Classe III 60 / 50	SI *
R15	GF	52,0	46,8	52,0	46,9	55,4	49,0	55,4	49,1	59,0	52,5	59,0	52,6	Classe II 55	SI *
R16	GF	56,4	50,0	56,4	50,0	58,0	51,2	58,0	51,2	60,3	53,6	60,3	53,7	Classe III 60 / 50	SI *
R16	F 1	55,6	49,4	55,6	49,4	57,4	50,7	57,4	50,8	60,0	53,4	60,0	53,4	Classe II 55/ 45	SI *
R18	GF	52,2	46,9	52,2	47,0	55,5	49,1	55,6	49,3	59,0	52,5	59,1	52,6	Classe III 60 / 50	SI *
R18	F 1	52,5	47,1	52,5	47,2	55,6	49,2	55,7	49,5	59,1	52,6	59,1	52,7	Classe III 60 / 50	SI *
R21	GF	52,0	46,8	52,0	46,9	55,4	49,0	55,5	49,3	59,0	52,5	59,0	52,7	Classe II 55/ 45	SI *
R23	GF	52,0	46,8	52,0	47,0	55,4	49,0	55,5	49,5	59,0	52,5	59,0	52,7	Classe II 55/ 45	SI *
R28	GF	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,1	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *
R28	F 1	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,1	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *
R29	GF	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,0	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *
R29	F 1	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,0	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *
R29	F 2	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,0	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *
R30	GF	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,0	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *
R30	F 1	52,0	46,8	52,0	46,8	55,4	49,0	55,4	49,0	59,0	52,5	59,0	52,5	Classe III 60 / 50	SI *

Tabella 24 – Livelli di Immissione per Ricettori Residenziali

La Tabella che segue evidenzia invece il rispetto o la non applicabilità del Limite differenziale per tutti i ricettori residenziali analizzati. In tutti i l criterio differenziale non è applicabile sia nelle condizioni a finestre aperte e sia chiuse ai sensi dell'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997 e D.M. 01/06/2023 ed è nullo o inferiore a 0,5 dB.

Nome	Piano	Livello Differenziale Condizione POST 4 $L_{D,eq}$ dB(A) $L_D = L_A - L_R$		Livello Differenziale Condizione POST 7 $L_{D,eq}$ dB(A) $L_D = L_A - L_R$		Livello Differenziale Condizione POST 10 $L_{D,eq}$ dB(A) $L_D = L_A - L_R$		Limite Differenziale ex DPCM 14.11.97	Note Superament o limiti
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	$L_{D,eq} / L_D$ Diurno / Notturno	
R02	GF	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	+5 / +3	NO
R02	GF	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	+5 / +3	NO
R02	F 1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	+5 / +3	NO
R02	F 2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R06	GF	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	+5 / +3	NO
R06	F 1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R09	GF	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R09	F 1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R09	F 2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R10	GF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R10	F 1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R15	GF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R16	GF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R16	F 1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R18	GF	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1	+5 / +3	NO
R18	F 1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,2	+5 / +3	NO
R21	GF	0,0	0,2	0,1	0,5	0,1	0,2	+5 / +3	NO
R23	GF	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R28	GF	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R28	F 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R29	GF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R29	F 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R29	F 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO
R30	GF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	+5 / +3	NO

Tabella 25 – Livelli di Immissione Differenziale per Ricettori Residenziali

In conclusione, **il livello assoluto di immissione presso tutti i ricettori residenziali individuati** è inferiore ai limiti applicabili di zona **ed i limiti differenziali sono rispettati o non applicabili** ai sensi dell'art. 4, comma 1, del D.P.C.M. 14/11/1997.

Pertanto, dall'analisi svolta nello specifico documento tecnico si evince che la realizzazione dell'impianto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento.

L'entità del suddetto impatto sarà, quindi, **non riconoscibile, a lungo termine** (intera durata del Progetto) e di estensione **locale**.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Disturbo ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	<u>Durata</u> : Lungo termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.9. Vibrazioni

##### Valutazione della Sensitività

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di cantiere e di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. Si evidenzia che non si rilevano ricettori sensibili per un raggio di almeno 400m dagli aerogeneratori e per circa 200m dalla Cabina di consegna max 36 kV, che sono le aree dove saranno maggiormente concentrate le operazioni di cantiere. Si evidenziano, invece, pochi ricettori dislocati lungo il percorso del cavidotto max 36 kV, interrato al di sotto della viabilità esistente asfaltata.

L'area di progetto, infatti, ricade in un contesto essenzialmente agricolo con sporadici insediamenti residenziali e dunque con scarsa presenza di ricettori sensibili.

Pertanto, tenuto conto della scarsa presenza di recettori sensibili, si classifica la sensitività dell'agente fisico "*vibrazioni*" come **bassa**.

##### 4.3.9.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Nel corso della fase di costruzione/dismissione, si effettuano lavorazioni che richiedono l'impiego di mezzi d'opera quali sorgenti di vibrazioni nel terreno: macchinari battipalo e/o macchine perforatrici per i pali di fondazione aerogeneratori, mezzi pesanti per il trasporto dei materiali da costruzione e dei rifiuti, muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, escavatori a benna per la realizzazione dei cavidotti.

I livelli vibrazionali all'interno degli ambienti di vita dipendono dall'energia vibratoria che raggiunge le fondamenta, dall'accoppiamento tra le fondamenta e il terreno e dalla propagazione della vibrazione attraverso la struttura dell'edificio.

#### METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI

Il fenomeno delle vibrazioni è stato analizzato per i moti delle strutture edili con frequenze comprese fra 1 e 80 Hz. La caratterizzazione è effettuata in termini di valore medio efficace (RMS) della velocità (mm/s) e dell'accelerazione (in mm/s<sup>2</sup>): la velocità

è il parametro per valutare gli effetti delle vibrazioni sugli edifici, mentre l'accelerazione è quello per valutare la percezione umana. Per la misurazione delle vibrazioni, si utilizzano normalmente accelerometri, che ovviamente forniscono il livello di accelerazione. I valori dell'accelerazione "a" sono poi agevolmente trasformabili nei corrispondenti valori di velocità "v", nota la frequenza "f", tramite la relazione:

$$v = \frac{a}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

Convenzionalmente, in analogia con le analisi del rumore, i valori di velocità dell'accelerazione sono valutabili sulla scala dei dB, tramite le relazioni:

$$L_{acc} = 20 \cdot \lg \left[ \frac{a}{a_0} \right] \qquad L_{vel} = 20 \cdot \lg \left[ \frac{v}{v_0} \right]$$

Nelle quali i valori di riferimento sono  $a_0 = 0.001 \text{ mm/s}^2$  e  $v_0 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mm/s}$ .

Le vibrazioni si propagano nel terreno circostante, alla zona della sorgente, subendo un'attenuazione dipendente dalla natura del terreno, dalla frequenza del segnale, e dalla distanza fra il punto di eccitazione e quello di valutazione dell'effetto.

Si deve distinguere tra tre tipi principali di onde che trasportano energia vibrazionale:

- a) Onde di compressione (onda P)
- b) Onde di taglio (onda S)
- c) Onde di superficie (orizzontali, onde R, e verticali, onde L)

Nella pratica, in caso di fondazioni dirette (plinto di fondazione, o nel caso dei viadotti con fondazioni superficiali dirette), si può ritenere un predominio delle onde di superficie, in particolare di tipo R che corrono sull'interfaccia suolo-aria. Nel caso invece di fondazioni profonde (ad es. Pali) si hanno anche onde di compressione e di taglio e le onde di superficie R tendono a correre sulle superfici di separazione fra strati diversi del terreno.

Va inoltre osservato che la velocità di propagazione dei diversi tipi di onde non è la stessa: le onde di compressione (onde P) sono le più veloci, mentre le onde di taglio e di superficie viaggiano con velocità più basse, in dipendenza del valore del modulo di Poisson del terreno.

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti tre i tipi di onde considerati (P, S, R) è basato sulla seguente formulazione:

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

dove:

$a(d_0, f)$  = valore dell'accelerazione alla distanza di riferimento  $d_0$  e alla frequenza considerata

$\eta$  = fattore di perdita del terreno;

$c$  = velocità di propagazione in m/s

$f$  = frequenza in Hz;

$d$  = distanza in m;

$d_0$  = distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione.

L'esponente "n" varia secondo il tipo di onda e di sorgente di vibrazioni.

Tabella 9: Valori del coefficiente di attenuazione in relazioni ai vari tipi di onde  
 Values of attenuation coefficient due to radiation damping for various  
 combinations of source location and type (from Ref. [9])

Source location	Source type	Induced wave	n
Surface	Point	Body wave	2.0
		Surface wave	0.5
	Infinite line	Body wave	1
		Surface wave	0
In-depth	Point	Body wave	1.0
	Infinite line		0.5

La propagazione delle onde vibrazionali è modellata adottando le seguenti ipotesi:

- La zona di cantiere ( in cui è previsto l'allestimento del cantiere, l'adeguamento delle strade esistenti e la realizzazione di nuove strade, la realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la realizzazione delle fondazioni, il trasporto degli aerogeneratori ed il successivo montaggio, la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione della cabina di consegna max 36 kV e l'installazione di diversi manufatti come recinzione e cancello, pali di illuminazione e videosorveglianza) è considerata come **una sorgente emittente** la cui lunghezza corrisponde alla lunghezza dei mezzi d'opera utilizzati nelle varie fasi lavorative;
- la propagazione dell'energia vibrazionale avviene sulla superficie del suolo per mezzo di onde di Rayleigh, la cui ampiezza decresce esponenzialmente in direzione verticale, perpendicolarmente alla superficie del suolo. L'effetto delle onde primarie, secondarie e di Love è trascurato;
- Ogni sorgente emette energia vibrazionale in superficie in modo omnidirezionale.

Sulla base di quanto affermato emerge che le condizioni maggiormente critiche in termini di impatto da vibrazione si manifestano per sorgenti concentrate, con esponente **n = 0.5** per le onde di superficie (predominanti in caso di sorgente posta in superficie), e n = 1 per le onde di volume (predominanti in caso di sorgente profonda, come nel caso di fondazione su pali).

Emerge quindi che la propagazione delle vibrazioni, a partire da una sorgente posta in profondità, è dotata, anche nel caso di terreno omogeneo, di una più rapida attenuazione al crescere della distanza dalla sorgente medesima.

Il termine esponenziale  $e^{-2\pi \cdot f \cdot \eta / c \cdot (d-d_0)}$  descrive il fenomeno di dissipazione energetica in calore, che cresce proporzionalmente alla frequenza. In altri termini le vibrazioni alle alte frequenze si estinguono dopo un breve percorso, mentre quelle alle frequenze più basse si propagano a distanze maggiori.

Il rapporto  $\eta/c$  dipende dal tipo di terreno, ed assume valori elevati nel caso di suoli soffici, mentre assume valori molto modesti nel caso di pavimentazioni rigide in CLS.

Pertanto, la valutazione della propagazione delle vibrazioni è sviluppata implementando la sorgente di vibrazione (mezzo di trasporto e/o di cantiere) con i dati caratteristici delle onde di superficie relative alle tipologie di terreno affioranti (v. cap. 3.2.2.2).

Sulla base dell'utilizzo delle fonti dei dati, è stata derivata la legge di propagazione delle vibrazioni con la distanza.

### Propagazione delle vibrazioni indotte da un autocarro

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

– velocità di propagazione delle onde di superficie:  $V_R = c = 500 \text{ m/s}$  (dato ricavato dalle indagini geognostiche che catalogano il sottosuolo delle aree come terreni di tipo B di cui alle NTC-18)

\* si consideri infatti che la velocità delle onde di superficie  $V_R$  è inferiore alla velocità delle onde di volume ( $V_s$ ), per cui (specialmente se l'evento è distante) il loro arrivo è successivo all'arrivo delle Onde P ed S.

– fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.10$ .

-a ( $d_0, f$ )=  $10 \text{ mm/s}^2$  alla frequenza massima e distanza  $d_0=10 \text{ m}$  dalla sorgente di emissione

Sulla base di tali dati, utilizzando lo spettro tipico di emissione del mezzo pesante a 10 m e la legge di propagazione tarati sperimentalmente, è possibile calcolare il livello ponderato di accelerazione da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo degli edifici circostanti in base alla loro destinazione d'uso.

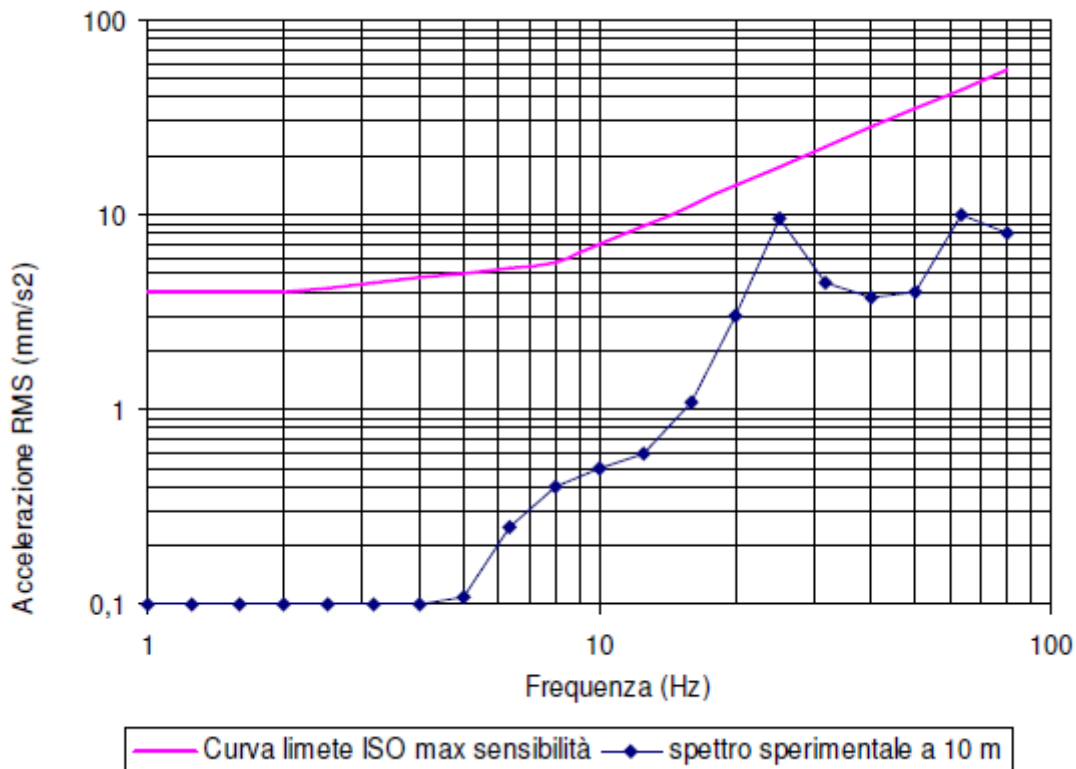


Figura 36 - Spettro di emissione della sorgente di un autocarro

Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione, ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di **72 dB** è raggiunto, è di circa **25m**.

Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

### Propagazione delle vibrazioni indotte da un rullo vibrante

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

– velocità di propagazione delle onde di superficie:  $V_R = c = 500 \text{ m/s}$



– fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.10$ .

-a ( $d_0, f$ )= 30 mm/s<sup>2</sup> alla frequenza massima e distanza  $d_0=10$  m dalla sorgente di emissione

Sulla base di tali dati, utilizzando lo spettro tipico di emissione del rullo vibrante e la legge di propagazione tarati sperimentalmente, è possibile calcolare il livello ponderato di accelerazione da confrontare con i criteri di valutazione del disturbo degli edifici circostanti in base alla loro destinazione d'uso.

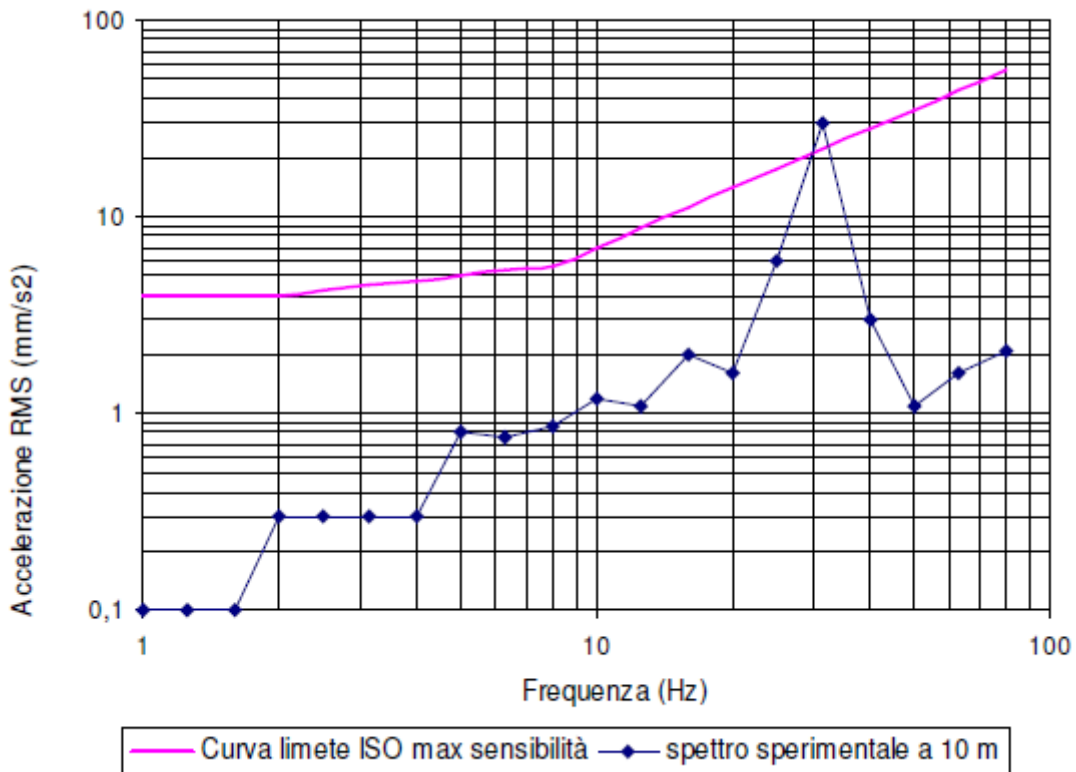


Figura 37 - Spettro di emissione della sorgente di compattatore a rullo vibrante

Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di **72 dB** è raggiunto, è di circa **49 m**.

Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

### Propagazione delle vibrazioni indotte da una pala cingolata

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

– velocità di propagazione delle onde di superficie:  $V_R = c = 500$  m/s

– fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.10$ .

-a ( $d_0, f$ )= 25 mm/s<sup>2</sup> alla frequenza massima e distanza  $d_0=10$  m dalla sorgente di emissione.

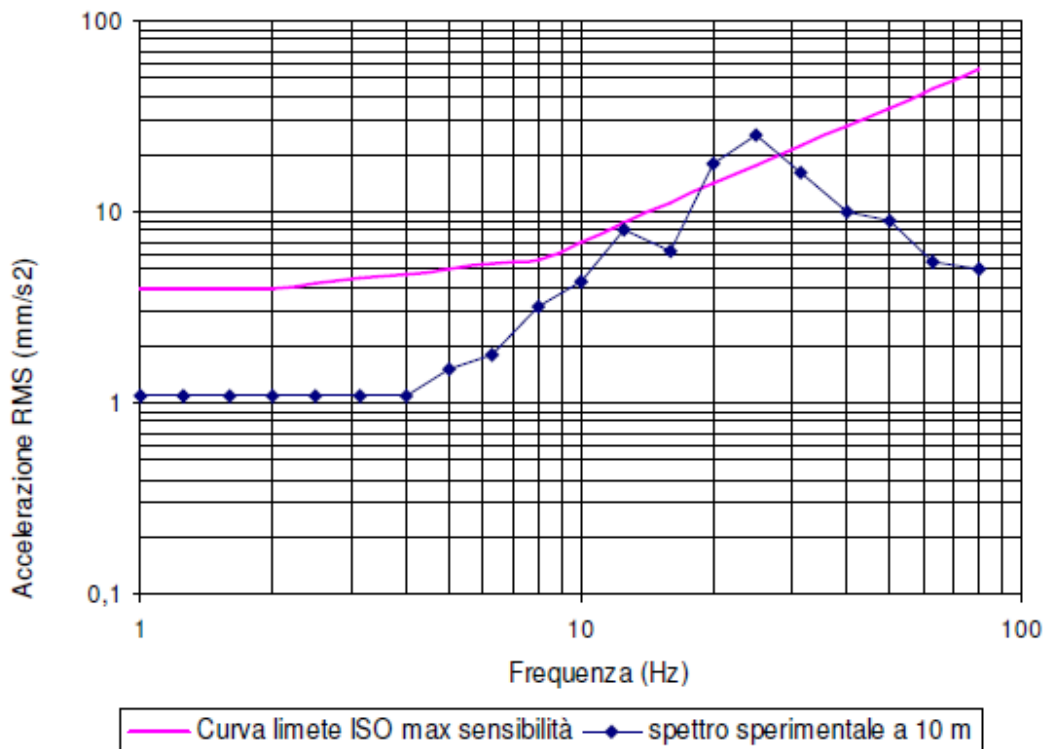


Figura 38 - Spettro di emissione della sorgente di una pala cingolata

Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di **72 dB** è raggiunto, è di circa **45 m**. Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

### Propagazione delle vibrazioni indotte da una pala gommata

I dati di riferimento dei terreni affioranti stimati anche in riferimento ai dati reperibili dalla letteratura specializzata sono:

- velocità di propagazione delle onde di superficie:  $V_R = c = 500 \text{ m/s}$
- fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.10$ .
- a  $(d_0, f) = 18 \text{ mm/s}^2$  alla frequenza massima e distanza  $d_0 = 10 \text{ m}$  dalla sorgente di emissione.

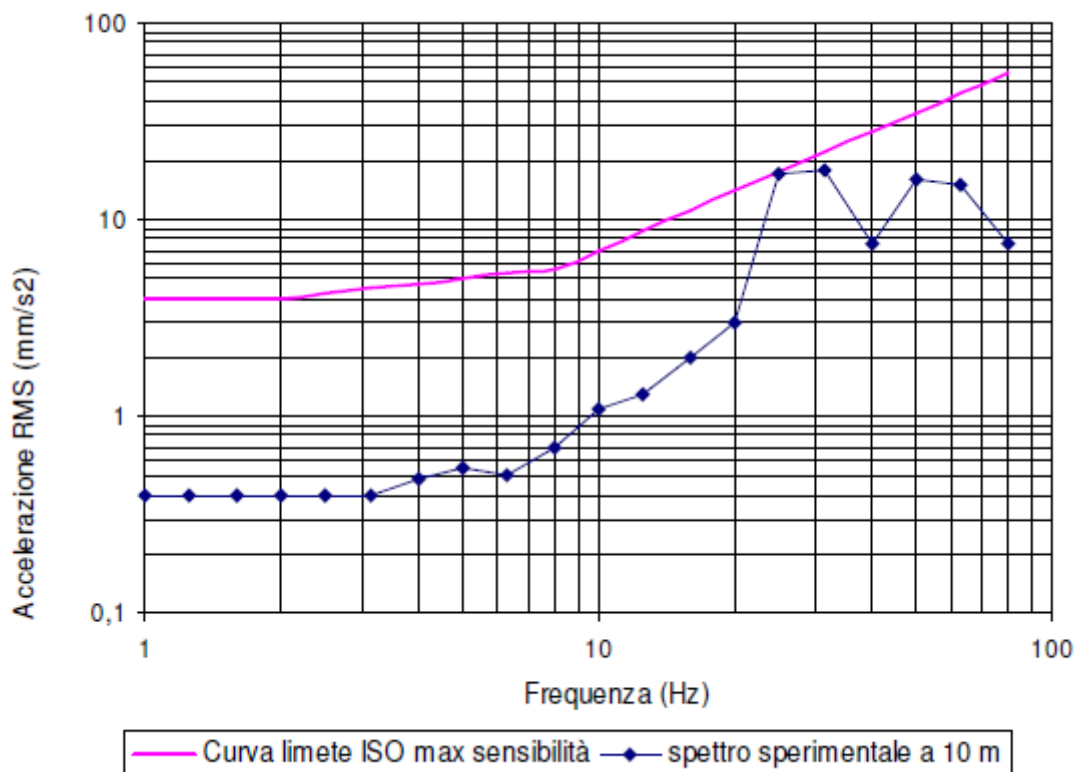


Figura 39 - Spettro di emissione della sorgente di una pala gommata

Applicando la legge di variazione del livello di accelerazione ponderata in funzione della distanza dalla sorgente di emissione della vibrazione, il valore della distanza dall'asse della sorgente a cui il limite prudenziale di **72 dB** è raggiunto, è di circa **37 m**. Questo significa che tutti i recettori posti a distanze maggiori sono sicuramente esenti da ogni tipo di problematica vibrazionale.

Dunque, si può ritenere che questo tipo di impatto sia di **breve termine**, estensione **locale** ed entità **riconoscibile** per i pochi recettori sensibili che possono ricadere nella fascia fino a 49m dall'area di cantiere, verosimilmente presenti solo lungo il percorso del cavidotto max 36 kV, in numero esiguo.

La tabella che segue riporta la valutazione della significatività degli impatti sull'agente fisico "vibrazioni", calcolata utilizzando la metodologia descritta al Paragrafo 4.3.1.

Fase di Costruzione/Dismissione				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	<i>Durata</i> : Breve termine, (2)	Bassa (5)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Riconoscibile, (2)			

#### 4.3.9.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

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 400 m) può essere considerato trascurabile e/o nullo.

Dunque, si può ritenere che questo tipo di impatto sia di **lungo termine**, estensione **locale** ed entità **non riconoscibile**.

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di Progetto	<i>Durata</i> : Lungo termine, (3)	Bassa (5)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non riconoscibile, (1)			

#### 4.3.10. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)

##### Valutazione della Sensitività

Dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti in prossimità del sito, considerando, come è stato trattato al punto 3.2.3. della presente, che il campo magnetico decade a distanze molto ridotte, la sensitività della popolazione residente può essere considerata **bassa**.

Gli unici recettori potenzialmente impattati sono gli operatori presenti sul sito. Tali recettori saranno esposti alle radiazioni ionizzanti/non ionizzanti presenti in sito principalmente nella fase di costruzione e di dismissione del Progetto, laddove si prevede un impiego più massiccio di manodopera, mentre durante la fase di esercizio non è prevista sul sito la presenza di personale full time. L'esposizione degli addetti all'operazioni di costruzione dell'impianto sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi) e non è oggetto del presente SIA. Pertanto, **non è applicabile** la metodologia di valutazione degli impatti descritta al Paragrafo 4.3.

##### 4.3.10.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione

Durante la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti, negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.

Come già ricordato, i potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento delle aree interessate dal Progetto, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

#### 4.3.10.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti, negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dal Progetto.

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto max 36kV, viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (224313\_D\_R\_0398 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M: 08-07-03 e D.M. 29-05-08) a cui si rimanda per i dettagli.

Volendo riportare le conclusioni dello studio effettuato, si evince che:

- l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo di induzione magnetica è soddisfatto già a 1,44 m di distanza dall'asse del cavidotto max 36 kV.

In conclusione, nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché, anche in questo caso, i potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la manutenzione del parco eolico che potrebbero essere esposti al campo elettromagnetico, la metodologia di valutazione degli impatti non è applicabile; la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

#### 4.3.11. Impatti cumulativi

La Regione Toscana non si è dotata di indirizzi veri e propri per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione da fonti rinnovabili, tuttavia, nel prosieguo, si procederà alla definizione e all'individuazione di un Dominio dell'impatto cumulativo, costituito dal novero degli impianti che determinano impatti cumulativi unitamente a quello di progetto.

In particolare, la valutazione degli impatti cumulativi è dovuta alla compresenza di impianti eolici di potenza superiore a 20 kW (minieolico e impianti eolici di grande generazione) e fotovoltaici di piccola generazione:

- in esercizio;
- per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica o altro titolo abilitativo secondo la normativa pro tempore vigente;

L'analisi sarà, poi, condotta in merito alle seguenti tematiche:

1. visuali paesaggistiche;
2. patrimonio culturale ed identitario;
3. natura e biodiversità;
4. salute e pubblica incolumità (inquinamento acustico, elettromagnetico);
5. suolo e sottosuolo.

Per singola tematica e/o componente ambientale si definirà un'area di influenza da considerare.

##### 4.3.11.1. Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche

###### Definizione di una zona di visibilità teorica

La valutazione degli impatti visivi cumulativi presuppone l'individuazione, come riportato all'interno delle "Linee Guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici" della Regione Toscana, di una Area di Impatto Potenziale (AIP), ovvero lo spazio geografico all'interno del quale è prevedibile si manifestino in modo più evidente gli impatti.

La determinazione dell'ampiezza dell'AIP avviene in base all'altezza totale (torre e rotore) dell'aerogeneratore previsto. L'AIP comprende la porzione di territorio i cui punti distano in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore. Nel caso specifico deve essere pari a 10 km (altezza massima dell'aerogeneratore 200m → 200 m x 50 = 10.000m). All'interno di quest'aria andranno individuati ulteriori impianti (esistenti, autorizzati o in corso di autorizzazione).

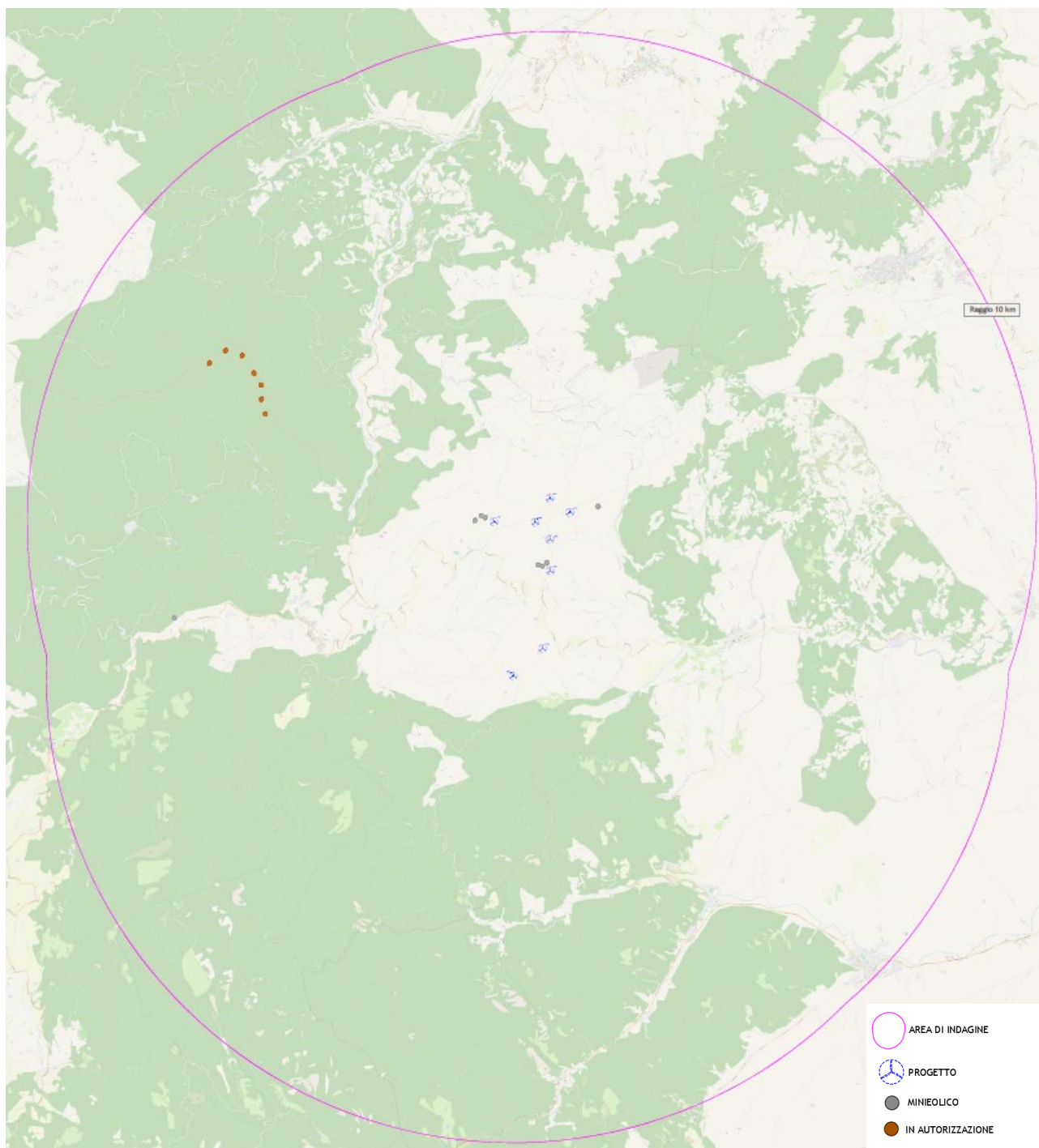


Figura 40 – Individuazione dell'area d'indagine con impianti– Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche

### Valutazione

Si precisa che l'impatto percettivo è determinato essenzialmente dalle componenti degli impianti che, per loro sviluppo verticale, possono incidere sulle visuali panoramiche. In tale ottica, gli elementi sui quali porre l'attenzione sono gli aerogeneratori mentre, le opere accessorie degli impianti eolici presentano uno sviluppo verticale contenuto tale da non incidere sulle alterazioni percettive. L'area di intervento è caratterizzata, all'interno di un'area di indagine pari a 10 km, dalla presenza di altri aerogeneratori (minieolici) e impianti eolici di grande generazione *in corso di autorizzazione*. Non risultano invece presenti impianti di grande generazione in esercizio.

Si consideri che per minieolico, si intende la produzione di energia elettrica da fonte eolica realizzata con l'utilizzo di generatori di altezza inferiore a 30 metri.

Resta comunque importante non presupporre che in un luogo caratterizzato dalla presenza di analoghe opere, aggiungerne altro non abbia alcun peso; sicuramente però si può dire che in un tale paesaggio caratterizzato dalla presenza di aerogeneratori di altezza contenuta, la realizzazione in oggetto costituita da 8 aerogeneratori, ha una capacità di alterazione certamente poco significativa.

Inoltre, la distanza tra l'impianto eolico in progetto e gli *eventuali* altri aerogeneratori facenti parte dell'impianto eolico di grande generazione in autorizzazione è di almeno 5.4 km dall'aerogeneratore più vicino (WTG BT03).

L'analisi dettagliata del contesto territoriale in cui si inserisce il Progetto, relativamente alle invarianti del sistema idrogeomorfologico, botanico vegetazionale e storico culturale è riportata nello specifico documento:

224313\_D\_R\_0381 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005

In tale documento si è anche effettuata l'analisi di compatibilità del Progetto con la componente visuale, individuando l'area d'influenza potenziale, redigendo la carta d'intervisibilità teorica (cfr. 224313\_D\_D\_0390 Carta dell'area di influenza visiva), con individuazione al suo interno dei punti sensibili e valutando rispetto a quest'ultimi, anche con l'ausilio della fotomodellazione (cfr. 224313\_D\_D\_0386 Fotoinserimenti), proprio la coerenza dell'inserimento del progetto in esame.

Tale analisi conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 7, risultando **medio**.

In merito alla valutazione degli impatti cumulativi di tipo visivo determinato dall'impianto di progetto e da altri impianti esistenti ed autorizzati, si è proceduto con la ricostruzione della mappa dell'intervisibilità che riporta le aree dalle quali risultano potenzialmente visibili gli aerogeneratori.

Il metodo si basa sulla restituzione della visibilità secondo classi per numero di aerogeneratori visibili. Si precisa che devono intendersi inquadri un numero variabile tra quello minimo e massimo dell'intervallo che definisce la stessa classe.

L'identificazione e la delimitazione delle aree a diversa visibilità, si fonda sull'utilizzo di un software in ambiente GIS che permette di ricostruire il profilo tridimensionale del terreno utilizzando le curve di livello e, dall'altra, di impostare la posizione e le caratteristiche geometriche degli aerogeneratori (altezza in corrispondenza del rotore e/o estremità della pala). Per la restituzione della morfologia, attraverso la rielaborazione dei dati cartografici relativi alle curve di livello in ambiente Gis, si è ottenuto il modello digitale del terreno; gli aerogeneratori sono collocati su tale modello 3D utilizzando le coordinate geografiche delle singole torri, e associati all'altezza del tipo selezionato, in tale caso riferita al punto estremo della pala quando la stessa è in posizione verticale.

In particolare, al fine di valutare il contributo determinato dall'impianto di progetto rispetto agli altri impianti, sono state messe a confronto le seguenti mappe:

- mappa dell'intervisibilità determinata dal solo impianto eolico di progetto (cfr. 224313\_D\_D\_0390 Carta dell'area di influenza visiva);
- mappa dell'intervisibilità determinata dai soli impianti esistenti ed autorizzati (cfr. 224313\_D\_D\_392 Mappa di intervisibilità stato attuale);
- mappa dell'intervisibilità cumulativa (che rappresenta la sovrapposizione delle due precedenti) (cfr. 224313\_D\_D\_393 Mappa di intervisibilità con opere in progetto).

Le tre mappe sono state elaborate tenendo conto della sola orografia dei luoghi tralasciando gli ostacoli visivi presenti sul territorio (abitazioni, strutture in elevazione di ogni genere, alberature etc..) e per tale motivo risultano essere ampiamente cautelative rispetto alla reale visibilità degli impianti. La mappa dell'intervisibilità reale è da intendersi meno estesa ed intesa di quella teorica, per cui anche l'impatto visivo reale sarà inferiore.

Osservando la mappa d'intervisibilità relativa al solo impianto eolico di progetto, si rileva come siano presenti delle porzioni di territorio da cui risulta visibile (per le quali, si ricorda, che l'analisi d'impatto paesaggistico ha fornito un valore medio); tuttavia, riferendosi alla mappa cumulativa, si nota come il campo di visibilità potenziale del solo impianto di progetto in buona parte assorbito nel campo di visibilità degli altri impianti esistenti. **Ciò dimostra che l'iniziativa di progetto non determina un incremento dell'impatto percettivo sostanziale e di forte impegno per il contesto territoriale in cui si inserisce. Ci sono delle porzioni da cui risulta visibile il solo impianto di Progetto, ma ciò è dovuto al fatto che nell'area in esame non sono presenti molto impianti eolici di grande generazione.**

#### 4.3.11.2. Impatti cumulativi su patrimonio culturale e identitario

##### Area d'indagine

L'area da indagare è definita, ancora, nell'area sottesa da un raggio  $r=10\text{km}$  dall'impianto eolico proposto. Vedasi la Figura 40.

##### Valutazione

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

L'installazione di impianti FER nella zona considerata, che si è sovrapposta al paesaggio, ha salvaguardato le attività antropiche preesistenti, prevalentemente attività agricole, gli assetti morfologici d'insieme, il rispetto del reticolo idrografico, la percepibilità del paesaggio. Il progetto, si inserisce dunque, nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia. Gli impianti eolici stanno diventando degli elementi consolidati nel paesaggio dell'area vasta d'intervento e dunque l'inserimento degli aerogeneratori non determinerà un'alterazione significativa dei lineamenti dell'ambito visto a grande scala.

#### 4.3.11.3. Impatti cumulativi su biodiversità ed ecosistemi

##### Area d'indagine

Al fine di acquisire il maggior numero di informazioni relative ai possibili impatti cumulativi dell'opera sulla sottrazione di habitat e habitat di specie a livello locale, nonché sulle specie, è opportuno che le indagini di cui al presente tema riguardino un'area di influenza pari ad almeno un buffer disegnato tracciando la distanza di 5km dal perimetro esterno dall'area dell'impianto.



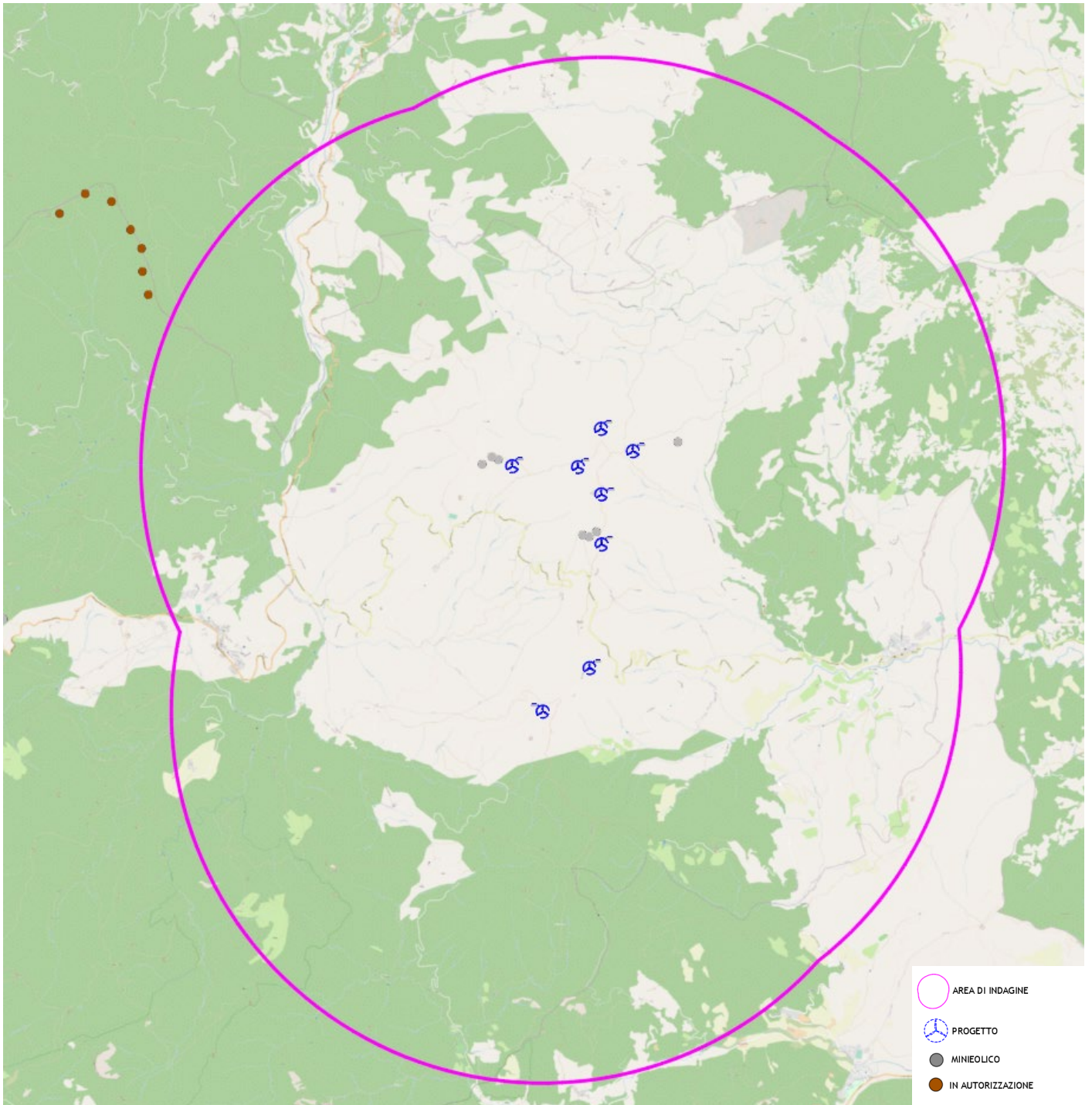


Figura 41 – Individuazione dell'area d'indagine – Impatti cumulativi su biodiversità ed ecosistemi

### Valutazione

L'impatto provocato dagli impianti eolici può essere essenzialmente di tre tipi:

- dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore, che colpisce, principalmente, chirotteri, rapaci e migratori;
- dovuto alla perdita e/o modifica dell'habitat con riduzione delle aree adatte alla nidificazione e alla riproduzione e alla

frammentazione degli stessi;

- dovuto all'aumento del disturbo antropico provocato dalla fase di cantiere e dalle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, abbandono e modificazione degli habitat (aree di riproduzione e di alimentazione).

Tali impatti, con riferimento all'impianto in questione, sono stati dettagliatamente analizzati nell'"Interazione Opera Ambiente" al punto 4.3.3 dello Studio d'Impatto Ambientale. Volendo sinteticamente riportare quanto analizzato, si evince quanto segue.

L'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza di aree boscate con un valore naturalistico abbastanza basso, aree agricole ed aree adibite a prati e pascoli. Non si denota la presenza di emergenze floristiche di rilievo o comparti vegetazionali che facciano presupporre la presenza di alcuno degli habitat di riferimento nella direttiva Habitat.

Le specie presenti di invertebrati sono alla base di una rete alimentare modestamente articolata, permettendo comunque la presenza stabile di numerose specie di micro-mammiferi, rettili e uccelli comuni. La popolazione aviaria, si presenta più consistente e diversificata.

Ciò detto, la frammentazione dell'ambiente sarà contenuta in estensione evitando le aree boscate e a danno essenzialmente di prati e pascoli. Dal punto di vista vegetazionale nell'area si riscontra un paesaggio vegetazionale con formazioni forestali di scarso valore, una serie di prati-pascoli ed una vegetazione di ambienti disturbati.

L'aumento del disturbo antropico legato alle operazioni di cantiere interesserà aree che, come detto, presentano condizioni di antropizzazione esistenti.

Il disturbo all'avifauna, generato dal rumore degli aerogeneratori in esercizio oppure dalla potenziale collisione con le pale rotanti, risulta essere variabile e specie/stagione/sito specifico. Misure di mitigazione, quali l'utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e prive di tiranti o l'utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna, consentono, laddove presente, la riduzione di tali impatti.

Dunque, come visto al Paragrafo 4.3.3. dello Studio d'Impatto Ambientale, il Progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio), in virtù anche delle misure di mitigazione adottate, non presenta particolari interferenze con questa componente ambientale.

Per quanto attiene l'impatto cumulativo con gli altri impianti, con riferimento alla Figura 44, che riporta la delimitazione dell'area con raggio di 5km dall'impianto in esame, si evince che in tale area sono presenti solo 7 degli aerogeneratori (minieolici) che concorrono alla valutazione dell'effetto cumulativo. Per avere un quadro più chiaro sulle possibili interferenze che le pale eoliche possono causare all'avifauna locale si sono analizzate le distanze tra le torri in progetto e quelli esistenti e autorizzati e/o in corso di autorizzazione.

La cessione di energia dal vento alla turbina implica un rallentamento del flusso d'aria, con conseguente generazione, a valle dell'aerogeneratore, di una regione di bassa velocità caratterizzata da una diffusa vorticità (zona di scia). La scia aumenta la sua dimensione e riduce la sua intensità all'aumentare della distanza dal rotore. In conseguenza di ciò, un impianto può costituire una barriera significativa per l'avifauna, soprattutto in presenza di macchine ravvicinate tra di loro.

Per la stima della distanza tra gli aerogeneratori occorre tener conto che l'occupazione fisica degli aerogeneratori è sicuramente inferiore rispetto all'occupazione reale, in quanto allo spazio inagibile all'avifauna costituito dal diametro delle torri, è necessario aggiungere lo spazio in cui si registra un campo perturbato dai vortici che nascono dall'incontro del vento con le pale.

Il calcolo dell'occupazione spaziale reale dell'aerogeneratore, quindi va calcolato sommando al diametro dell'aerogeneratore la distanza occupata dalle perturbazioni e che è pari a 1,25 volte la lunghezza della pala. Quindi, stabilito con D la distanza fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero  $S = D - 2(R + R \cdot 1,25)$ .

Per quanto riguarda la formula appena espressa, occorre precisare che l'ampiezza del campo perturbato dipende, oltre che dalla lunghezza delle pale dell'aerogeneratore, anche dalla velocità di rotazione.

Al momento non sono disponibili calcoli precisi su quanto diminuisca l'ampiezza del flusso perturbato al diminuire della velocità di rotazione (RPM) per cui, utilizzando il criterio della massima cautela, si è fatto il calcolo ipotizzando una rotazione massima di 10 RPM (dati di progetto). Da quanto detto si arguisce come il campo di flusso perturbato relativo alle turbine utilizzate nell'impianto in esame sia di ampiezza variabile a quello riportato in considerazione che la velocità di rotazione delle macchine adottate nel progetto risulta essere compreso mediamente tra 8 e 9 RPM. Di conseguenza risulta molto più ampio anche il corridoio utile per l'avifauna e si ritiene che le criticità evidenziate nella tabella possano essere del tutto annullate.

In via cautelativa, viene giudicata sufficiente la distanza utile superiore a 60 metri e insufficiente l'interdistanza inferiore ai 50 metri. Distanze utili superiori ai 200 metri vengono classificate come buone.

Nel caso in esame, l'aerogeneratore più prossimo all'impianto di progetto è un mini eolico e dista circa 180 m. Pertanto, lo spazio libero fruibile dall'avifauna è classificabile più che sufficiente.

In particolare, lo spazio può essere percorso dall'avifauna in regime di buona sicurezza essendo utile per l'attraversamento dell'impianto e per lo svolgimento di minime attività (soprattutto trofiche) al suo interno. Il transito dell'avifauna risulta agevole e con minimo rischio di collisione.

#### **4.3.11.4. Impatti cumulativi sulla sicurezza e salute pubblica**

##### Rumore

In caso di valutazione di impatti acustici cumulativi, l'area oggetto di valutazione coincide con l'area su cui l'esercizio dell'impianto oggetto di valutazione è in grado di comportare un'alterazione del campo sonoro.

Si considera congruo considerare i potenziali ricettori nel buffer di 1 km dall'impianto eolico in questione, per i quali si valuterà anche il contributo degli aerogeneratori presenti.

L'analisi completa delle emissioni sonore associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute essenzialmente all'operatività degli aerogeneratori, viene effettuata nel documento: "224313\_D\_R\_0399 Relazione previsionale di impatto acustico".

In tale analisi, è stato analizzato lo scenario ante - operam, che ha riguardato, come da specifiche indicazioni normative, la lettura fisico-morfologica dei luoghi e l'individuazione dei potenziali recettori, con relativa descrizione degli usi e dell'attuale clima acustico d'area (descritto mediante specifiche verifiche strumentali), oltre che della classe acustica di riferimento. Il Clima acustico attuale delle località di insidenza dell'impianto eolico di progetto nell'agro dei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR) è caratterizzato unicamente da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali oltre al traffico dalla S.P. 49 Sestina.

Nel buffer di 1km dall'impianto eolico in questione si rileva la presenza di n°7 mini eolici.

Si ricorda, comunque, quanto segue:

- Il livello di immissione presso tutti i ricettori residenziali individuati saranno compatibili con i Limiti di 55 dB(A) e 45 dB(A) previsti per la specifica zona di insidenza "Classe II" e di 60 dB(A) e 50 dB(A) previsti per la specifica zona di insidenza "Classe III" dei Piani di classificazione acustica dei comuni di Badia Tedalda e Sestino di insidenza dei ricettori;
- I Limiti di Emissione per i periodi diurno e notturno di 50 dB(A) e 40 dB(A) sono applicabili e rispettati sia per la Classe II e sia per la Classe III ai ricettori e nelle aree a loro limitrofe;
- i limiti differenziali sono rispettati o non sono applicabili ai sensi dell'art. 4 comma 2 del D.P.C.M. del 14/11/1997 e D.M. 01/06/2023 ed è nullo o inferiore a 0,5 dB.

### Campi elettromagnetici

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto max 36 kV, viene effettuata nella specifica relazione sull'Elettromagnetismo, a cui si rimanda per i dettagli (cfr. 224313\_D\_R\_0398 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)).

In particolare, non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico del progetto, in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici. Volendo sintetizzare quanto analizzato, si è evidenziato che:

- Cavidotto max 36 kV, la distanza di prima approssimazione (distanza tra l'asse del cavidotto e un punto individuato al suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore ai 3  $\mu$ T) risulta pari a 1.44 m. Tenuto conto che la fascia di rispetto, da tenere in considerazione per la valutazione della presenza di recettori sensibili è di 2.88 m, centrata sull'asse del cavidotto, vista l'allocatione dello stesso sulla sede stradale, si può affermare che l'impatto elettromagnetico su persone prodotto dai cavidotti max 36 kV è trascurabile.

In conclusione, nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione.

Per quanto attiene l'impatto cumulativo con gli altri impianti, le uniche possibili sovrapposizioni potrebbero riguardare il tracciato del cavidotto con quelli degli altri impianti. Tuttavia, qualora si dovessero verificare tali interferenze, anche nel caso in cui le distanze di rispetto aumentino, possono aumentare nell'ordine di poche decine di centimetri, e dunque tali da non interessare le sporadiche unità abitative presenti, collocate ad una distanza maggiore. In conclusione, il rischio di impatto elettromagnetico sarebbe comunque nullo.

#### **4.3.11.5. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo**

##### Area d'indagine-Impatto cumulativo tra impianti eolici

Le aree vaste per la valutazione degli impatti cumulativi in tema di alterazioni pedologiche e agricoltura sono individuate tracciando intorno alla linea perimetrale esterna dell'impianto un buffer ad una distanza pari a 50 volte lo sviluppo verticale degli aerogeneratori. Essendo lo sviluppo verticale complessivo dell'aerogeneratore pari a 200 m, si avrà un'area di raggio pari a  $200 \times 50 = 10 \text{ km}$ .

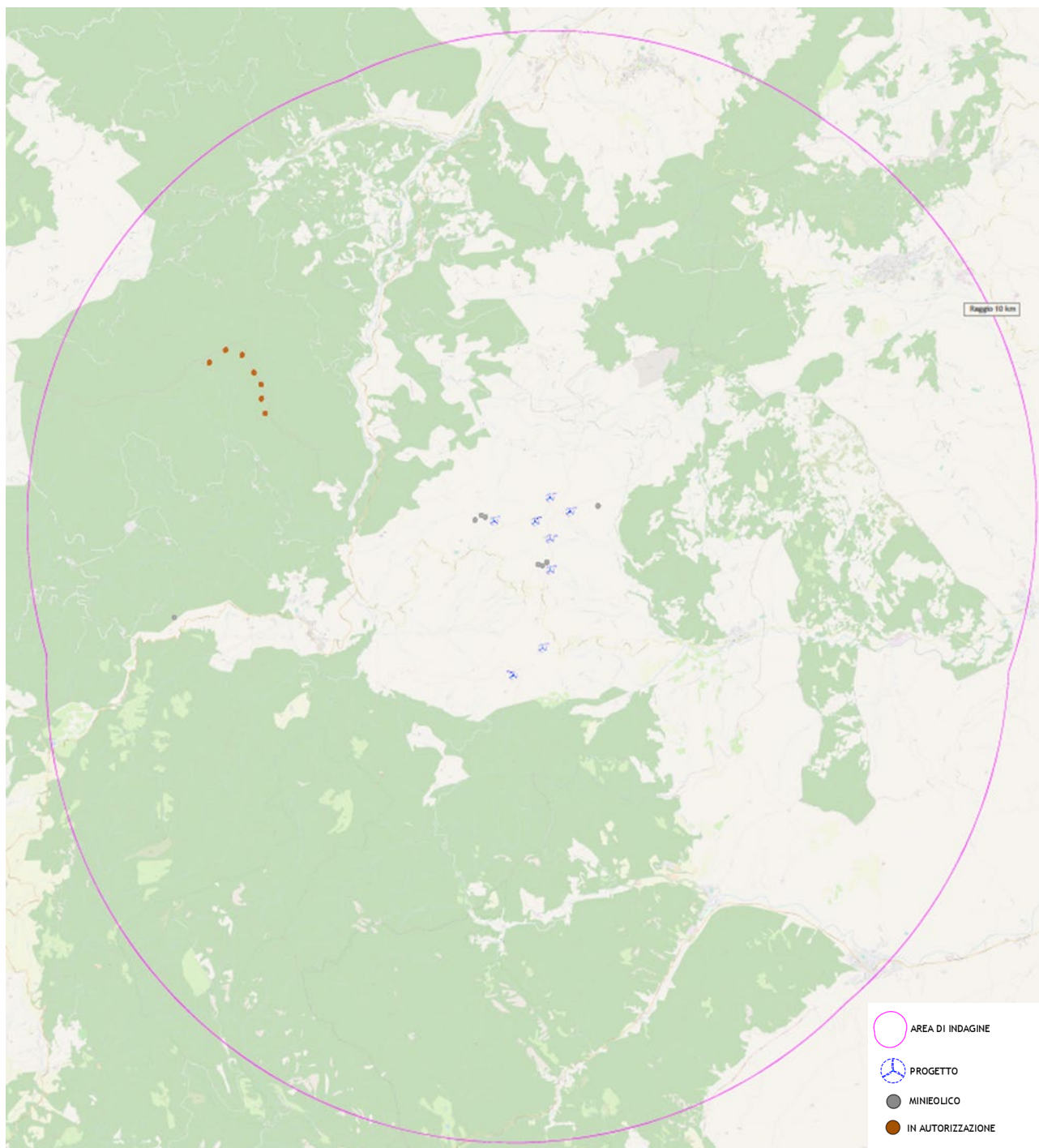


Figura 42 – Individuazione dell'area d'indagine – impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

#### Alterazioni pedologiche ed agricoltura

La realizzazione di un impianto eolico e delle opere connesse può prevedere interventi (livellamenti, realizzazione di nuove strade o l'adeguamento di quelle esistenti al passaggio degli automezzi di trasporto ecc.) che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, con effetti ambientali potenzialmente negativi (tra cui perdita di biodiversità, sottrazione di suolo, disboscamento, ecc.) che necessitano ugualmente di adeguati approfondimenti.

L'impianto di progetto verrà realizzato su un'area servita essenzialmente da viabilità esistente e, come analizzato al Paragrafo 4.3.4. "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare" dello Studio di Impatto Ambientale, destinata principalmente a prati e pascoli. Il posizionamento degli aerogeneratori e della cabina di consegna max 36 kV è previsto, il più possibile, in prossimità delle strade presenti sull'area in modo da ridurre la realizzazione di nuove piste, e il cavidotto di progetto seguirà quasi interamente il tracciato della viabilità esistente. Per tale motivo, sono state limitate al minimo le modifiche sull'assetto attuale del suolo. Tenendo conto di ciò e della distanza tra gli aerogeneratori di progetto ed altri impianti, gli impatti cumulativi sull'assetto pedologico sono trascurabili. Per quanto riguarda le alterazioni morfologiche, è fondamentale evidenziare che tali interferenze risultano particolarmente significative in contesti molto articolati. Nel caso in esame, la conformazione morfologica dell'area d'intervento, complessivamente, non risulterà alterata e l'incidenza dei diversi impianti sarà marginale soprattutto in considerazione della distanza tra le installazioni. Per quanto riguarda l'occupazione di superficie, l'impianto si compone di 8 aerogeneratori e le opere necessarie per la realizzazione prevedono una minima occupazione di suolo già in fase di cantiere, come descritto al Paragrafo 4.3.4 dello Studio d'Impatto Ambientale.

In fase di esercizio il consumo di suolo sarà anche inferiore, dal momento che gran parte dei terreni utilizzati in fase di cantiere saranno ripristinati e consentiranno l'attecchimento e la colonizzazione delle specie erbacee esistenti. Le considerazioni effettuate sono valide anche per la Cabina di consegna e gli effetti sulla componente suolo sono ancor più trascurabili date le modeste dimensioni della cabina. Il Cavidotto max 36 kV sarà totalmente interrato pertanto non vi saranno interferenze con la componente in esame.

Essendo contenuta l'occupazione di suolo, anche l'impatto sulle adibite ad prati e pascoli sarà marginale soprattutto in considerazione del fatto che l'impianto non insiste su suoli con produzioni di qualità e, al termine dei lavori, le attività agricole potranno continuare indisturbate fino alla base delle torri.

Si evidenzia, infine, che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti eolici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

In conclusione, l'esercizio dell'impianto eolico non contribuisce alle emissioni in atmosfera, non si ritiene che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto possa contribuire a eventi estremi o possa innescare o accrescere effetti correlati ai cambiamenti climatici. Oltre a ciò, gli impianti FER sono invece considerati parte della soluzione del problema del cambiamento climatico, che passa tramite la decarbonizzazione e la transizione energetica.

Si evidenzia che gli obiettivi fissati dall'Unione Europea per la riduzione delle emissioni prevedono il raggiungimento di emissioni zero al 2050 (Green Deal Europeo del 11/12/2019).

Per raggiungere l'obiettivo di decarbonizzazione e riduzione delle emissioni, è necessario il contributo degli impianti FER per la produzione di energia elettrica. L'impianto eolico, oltre a non contribuire ai cambiamenti climatici, rappresentando una delle azioni di adattamento alla lotta al fenomeno stesso, fornisce un contributo significativo positivo.

## 5. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 5.1. FATTORI AMBIENTALI

#### 5.1.1. Popolazione e Salute umana

##### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Di seguito si riportano le **misure di mitigazione** che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono.
- I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile.
- Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.
- I trasporti eccezionali delle apparecchiature saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interferenza con il traffico locale.
- Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio. (cfr. 5.5.1 – 5.2.1 – 5.1.6)

È bene, inoltre, sottolineare che le opere in progetto non comportano rischi per l'ambiente e la salute connessi alla possibilità di incidenti rilevanti; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo).

##### Misure di mitigazione in fase di esercizio

Come la valutazione della magnitudo anche la descrizione delle possibili misure di mitigazione è stata effettuata nei paragrafi specifici (cfr. 5.2.1 – 5.1.5 – 5.1.6 – 5.1.1.).

Infine, per ridurre e/o eliminare gli effetti di shadow flickering sulle abitazioni interessate è possibile effettuare il completamento della piantumazione già presente e non considerata nella fase di studio.

##### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "popolazione e salute umana" presentata al punto 4.3.2. della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Al contrario, si sottolinea che l'impianto costituisce di per sé un beneficio per la qualità dell'aria, e quindi per la salute pubblica, in quanto consente di produrre energia elettrica senza rilasciare in atmosfera le emissioni tipiche derivanti dall'utilizzo di combustibili fossili. Inoltre sono previsti impatti positivi sull'assetto socio-economico.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono;</li> <li>✓ i lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile;</li> <li>✓ verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico.</li> <li>✓ I trasporti eccezionali delle apparecchiature saranno opportunamente programmati ed effettuati nelle ore di minima interferenza con il traffico locale.</li> </ul>	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polvere e rumore e cambiamento del paesaggio	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio (cfr. 5.1.5 – 5.2.1 – 5.1.6)</li> </ul>	Bassa
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto ed approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	Bassa (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste in quanto impatto positivo</li> </ul>	Bassa (impatto positivo)
Opportunità di occupazione	Bassa (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste in quanto impatto positivo</li> </ul>	Bassa (impatto positivo)
Valorizzazione abilità e capacità professionali	Bassa (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste in quanto impatto positivo</li> </ul>	Bassa (impatto positivo)

Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto	Non significativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste in quanto gli impatti saranno non significativi</li> </ul>	Non significativo
Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste</li> </ul>	Bassa
Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili	Bassa (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste in quanto impatto positivo</li> </ul>	Bassa (impatto positivo)



Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio	Bassa	✓ Misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sul paesaggio (cfr. 5.1.6)	Bassa
Impatto associato al fenomeno dello shadow flickering	Bassa	✓ completamento della piantumazione già presente e non considerata nella fase di studio	Bassa
Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto	Bassa (impatto positivo)	✓ Non previste in quanto impatto positivo	Bassa (impatto positivo)

### 5.1.2. Biodiversità

L'impianto eolico in oggetto sarà realizzato seguendo scelte progettuali finalizzate ad una riduzione degli impatti potenziali sul fattore "biodiversità", ovvero:

- per la localizzazione del sito si è evitato il consumo di suoli con elementi vegetazionali naturali di pregio, posizionando l'impianto essenzialmente in un'area adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico;
- interrimento delle linee elettriche principalmente al di sotto della viabilità esistente;

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Delle **misure di mitigazione** specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

- ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;
- sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione,
- contenimento dei tempi di costruzione;
- ripristino della vegetazione eventualmente eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase d'esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali);
- gli interventi per la costruzione delle piazzole e dei rispettivi aerogeneratori saranno svolti al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (1° aprile – 31 luglio).
- monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Per quanto riguarda la fase di cantiere verranno predisposti appositi sopralluoghi atti a verificare le possibili nidificazioni nelle aree delle piazzole e dei nuovi tracciati. In questo modo ogni qual volta bisognerà iniziare l'attività di cantiere, verranno verificate le aree e solamente se prive di specie nidificanti inizieranno le lavorazioni. Al contrario se verranno trovate specie in riproduzione o nidi con individui in cova si aspetterà l'abbandono dei nidi dei nuovi individui prima di procedere alla fase di cantierizzazione.

### Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per questa fase si ravvisano le seguenti **misure di mitigazione**:

- utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti;
- utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna;
- monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Nella fase di esercizio, onde evitare problemi alle specie sensibili, ma più in generale dell'avifauna che potrebbe interagire con l'impianto eolico, la società attiverà un sistema di telecamere in grado di individuare la presenza di uccelli e la loro traiettoria di volo e di conseguenza bloccare le pale degli aerogeneratori. In particolare l'uso delle telecamere, come sistema di prevenzione delle possibili collisioni, è simile all'uso del radar. DTBird - DTBat è un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna e dei chiroterteri per la riduzione del rischio di collisione delle specie con le turbine eoliche terrestri o marine. Il sistema rileva automaticamente gli uccelli/pipistrelli e, opzionalmente, può eseguire 2 azioni separate per ridurre il rischio di collisione con le turbine eoliche:
  - attivare un segnale acustico (per l'avifauna);
  - e/o arrestare la turbina eolica (per l'avifauna e i chiroterteri).

Tutto ciò abbasserebbe la probabilità di impatto sull'avifauna, andando a divenire non significativa anche per le specie più sensibili.

Si evidenzia inoltre che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti eolici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "biodiversità" presentata al punto 4.3.3. della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Frammentazione dell'area	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ per la localizzazione del sito si è evitato il consumo di suoli con elementi vegetazionali naturali di pregio, posizionando l'impianto essenzialmente in un'area adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico;</li> <li>✓ interrimento delle linee elettriche al di sotto della viabilità esistente;</li> <li>✓ gli interventi per la costruzione delle piazzole e dei rispettivi aerogeneratori saranno svolti al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (1° aprile – 31 luglio).</li> </ul>	Bassa

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere previsti per la fase di costruzione;</li> <li>✓ sensibilizzazione degli appaltatori al rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto durante la fase di costruzione,</li> </ul>	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ contenimento dei tempi di costruzione;</li> <li>✓ ripristino della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase d'esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali);</li> </ul>	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Per quanto riguarda la fase di cantiere verranno predisposti appositi sopralluoghi atti a verificare le possibili nidificazioni nelle aree delle piazzole e dei nuovi tracciati.</li> </ul>	Bassa

Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Frammentazione dell'area	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ per la localizzazione del sito si è evitato il consumo di suoli con elementi vegetazionali naturali di pregio, posizionando l'impianto essenzialmente in un'area adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico;</li> <li>✓ interrimento delle linee elettriche principalmente al di sotto della viabilità esistente;</li> <li>✓ gli interventi per la costruzione delle piazzole e dei rispettivi aerogeneratori saranno svolti al di fuori del periodo riproduttivo dell'avifauna (1° aprile – 31 luglio).</li> </ul>	Bassa
Disturbo per rumore e rischio impatto	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti;</li> <li>✓ utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna;</li> <li>✓ monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Nella fase di esercizio, onde evitare problemi alle specie sensibili, ma più in generale dell'avifauna che potrebbe interagire con l'impianto eolico, la società attiverà un sistema di telecamere in grado di individuare la presenza di uccelli e la loro traiettoria di volo e di conseguenza bloccare le pale degli aerogeneratori.</li> </ul>	Bassa
Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ monitoraggio dell'impatto diretto ed indiretto dell'impianto eolico sull'avifauna basato sul metodo BACI che prevede lo studio delle popolazioni animali prima, durante e dopo la costruzione dell'impianto. Nella fase di esercizio, onde evitare problemi alle specie sensibili, ma più in generale dell'avifauna che potrebbe interagire con l'impianto eolico, la società attiverà un sistema di telecamere in grado di individuare la presenza di uccelli e la loro traiettoria di volo e di conseguenza bloccare le pale degli aerogeneratori.</li> </ul>	Bassa

### 5.1.3. Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio agroalimentare

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Tra le **misure di mitigazione** per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.

In tutti i casi, i previsti interventi di ripristino consentono una buona mitigabilità finale delle aree interessate da movimento di terra, in particolare per le azioni di ripristino dello stato dei luoghi ante-operam.

#### Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per questa fase del progetto, per il fattore ambientale oggetto d'analisi, non si ravvisa la necessità di **misure di mitigazione**.

### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" presentata al punto 4.3.4 della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del progetto	Bassa	✓ ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	✓ Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.	Bassa

Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto	Media	✓ Non si ravvisano misure di mitigazione	Media

#### 5.1.4. Geologia e Acque

##### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Tra le **misure di mitigazione** per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- l'approvvigionamento di acqua tramite autobotti;
- realizzazione in cantiere di un'area destinata allo stoccaggio e differenziazione del materiale di risulta dagli scoti e dagli scavi;
- impiego di materiale realizzato e confezionato in un contesto esterno all'area di interesse, senza conseguente uso del suolo;
- disposizione di un'equa redistribuzione e riutilizzazione del terreno oggetto di livellamento e scavo;
- Utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.

##### Misure di mitigazione in fase di esercizio

Per questa fase del progetto, per il fattore ambientale oggetto d'analisi, non si ravvisa la necessità di **misure di mitigazione**.

## Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	Bassa	✓ Approvvigionamento di acqua tramite autobotti	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	Bassa	✓ kit anti - inquinamento	Bassa
Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)	Bassa	✓ Non si ravvisano misure di mitigazione	Bassa
Attività di escavazione e di movimentazione terre	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizzazione in cantiere di un'area destinata allo stoccaggio e differenziazione del materiale di risulta dagli scotici e dagli scavi;</li> <li>✓ impiego di materiale realizzato e confezionato in un contesto esterno all'area di interesse, senza conseguente uso del suolo;</li> <li>✓ disposizione di un'equa redistribuzione e riutilizzo del terreno oggetto di livellamento e scavo;</li> </ul>	Bassa

Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Impermeabilizzazione aree superficiali	Bassa	✓ Non si ravvisano misure di mitigazione	Bassa

### 5.1.5. Atmosfera

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere

La **significatività** degli impatti sull' "atmosfera" in fase di costruzione/dismissione è **bassa**, e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività di cantiere.

Pertanto, non sono previste né specifiche **misure di mitigazione** atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti. Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo.
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.

### Misure di mitigazione in fase di esercizio

L'adozione di **misure di mitigazione** non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sulla qualità dell'aria presentata in dettaglio al punto 4.3.6. della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare. Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con il fattore ambientale "atmosfera" e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di cantiere con relativa emissione di gas di scarico	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;</li> <li>✓ evitare motori accesi se non strettamente necessario;</li> <li>✓ regolare manutenzione dei veicoli</li> </ul>	Bassa
Sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico;</li> <li>✓ stabilizzazione delle piste di cantiere;</li> </ul>	Bassa

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;</li> <li>✓ bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo.</li> <li>✓ lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.</li> </ul>	
Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	<b>Bassa (impatto positivo)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste</li> </ul>	<b>Bassa (impatto positivo)</b>

### 5.1.6. Sistema Paesaggistico

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Sono previste alcune **misure di mitigazione** e di controllo, anche a carattere gestionale, che verranno applicate durante la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti sul paesaggio. In particolare:

- le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

#### Misure di mitigazione in fase di esercizio

La principale misura di mitigazione è stata la scelta progettuale basata sul principio di ridurre al minimo l'“effetto selva”, utilizzando aerogeneratori moderni, ad alta efficienza e potenza, elemento questo che ha consentito di ridurre il più possibile il numero di turbine installate.

Inoltre, al fine di minimizzare l'impatto visivo, sono state adottate le seguenti misure di mitigazione:

- nel posizionamento degli aerogeneratori si è assecondato per quanto più possibile l'andamento delle principali geometrie del territorio, allo scopo di non frammentare e dividere disegni territoriali consolidati;
- l'area prescelta non presenta caratteristiche paesaggistiche singolari;
- tutti i caviddotti dell'impianto sono interrati;
- le torri degli aerogeneratori sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti;
- la viabilità di servizio non è finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma è resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali;
- Le segnalazioni aeree notturne e diurne sono limitate agli aerogeneratori terminali del parco eolico. La segnalazione diurna



è realizzata con pale a bande rosse e bianche; la segnalazione notturna con luci rosse conformi alle normative aeronautiche.

### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "sistema paesaggistico" presentata al punto 4.3.7. della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questo fattore ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate;</li> <li>✓ al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.</li> </ul>	Bassa

Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco eolico e delle strutture connesse	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzo di aerogeneratori moderni, ad alta efficienza e potenza, elemento che ha consentito di ridurre il più possibile il numero di turbine installate.</li> <li>✓ nel posizionamento degli aerogeneratori si è assecondato per quanto più possibile l'andamento delle principali geometrie del territorio, allo scopo di non frammentare e dividere disegni territoriali consolidati;</li> <li>✓ l'area prescelta non presenta caratteristiche paesaggistiche singolari;</li> <li>✓ tutti i cavidotti dell'impianto sono interrati;</li> <li>✓ la viabilità di servizio non è finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma è resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali;</li> <li>✓ le torri degli aerogeneratori sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti;</li> <li>✓ Le segnalazioni aeree notturne e diurne sono limitate agli aerogeneratori terminali del parco eolico. La segnalazione diurna è realizzata con pale a bande rosse e bianche; la segnalazione notturna con luci rosse conformi alle normative aeronautiche.</li> </ul>	Media

## 5.2. AGENTI FISICI

### 5.2.1. Rumore

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Le **misure di mitigazione** specifiche, che verranno implementate per ridurre l'impatto acustico generato in fase di cantiere, sono le seguenti:

su sorgenti di rumore/macchinari:

- spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;
- dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;

sull'operatività del cantiere:

- simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile; il livello sonoro prodotto da più operazioni svolte contemporaneamente potrebbe infatti non essere significativamente maggiore di quello prodotto dalla singola operazione;
- limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;

sulla distanza dai ricettori:

- posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.

#### Misure di mitigazione in fase di esercizio

In considerazione, del rispetto dei Limiti di emissione diurni e notturni, dei Limiti di immissione diurni e notturni, nonché del rispetto o della non applicabilità dei limiti di immissione differenziali, non si ritiene necessaria, in questa fase, l'implementazione di specifiche misure di mitigazione per ridurre l'impatto acustico.

Si ricorda che sensibilità della componente rumore, era stata posta cautelativamente "**media**" per la presenza nell'area di ricettori di tipo residenziale e di sorgenti di rumore esistenti. Le simulazioni, tuttavia, evidenziano la piena compatibilità dell'intervento.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul clima acustico presentata al punto 4.3.8 della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questa componente ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Disturbo ai recettori più vicini all'area di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Spegnimento di tutte le macchine quando non sono in uso;</li> <li>✓ dirigere, ove possibile, il traffico di mezzi pesanti lungo tragitti lontani dai recettori sensibili;</li> <li>✓ simultaneità delle attività rumorose, laddove fattibile;</li> <li>✓ limitare le attività più rumorose ad orari della giornata più consoni;</li> </ul>	Bassa

		✓ posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.	
Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Disturbo ai recettori più vicini all'area del parco	Media	✓ Non previste	Media

## 5.2.2. Vibrazioni

### Misure di mitigazione in fase di cantiere

Si riportano di seguito alcuni accorgimenti da adottare nell'organizzazione del cantiere al fine di ridurre per quanto possibile l'emissione di vibrazioni:

- utilizzo di macchine conformi alla normativa di settore (DIRETTIVA MACCHINE);
- Utilizzo di macchine e impianti di recente fabbricazione e in ottimo stato manutentivo;
- Pianificare la logistica interna limitando la velocità di mezzi pesanti e macchine operatrici;
- pianificare e attuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di macchine e mezzi;
- pianificare la cantierizzazione ponendo ove possibile la massima distanza degli impianti pesanti e vibratorii dai ricettori;
- limitazioni delle lavorazioni nelle ore più sensibili (primo mattino / primo pomeriggio / tardo serale);
- evitare, ove possibile, l'uso contemporaneo di macchine particolarmente impattanti;
- informare e formare il personale in merito alle istruzioni e procedure corrette.

### Misure di mitigazione in fase di esercizio

L'adozione di **misure di mitigazione** non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali indotti dalle vibrazioni sui ricettori sensibili, presentata al punto 4.3.9 della presente. Gli impatti sono divisi per fase e per ogni impatto viene indicata la significatività e le misure di mitigazione da adottare, oltre all'indicazione dell'impatto residuo.

Come già riportato nell'analisi per singola fase, il progetto nel suo complesso (costruzione/dismissione ed esercizio) non presenta particolari interferenze con questa componente ambientale.

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzo di macchine conformi alla normativa di settore (DIRETTIVA MACCHINE);</li> <li>✓ Utilizzo di macchine e impianti di recente fabbricazione e in ottimo stato manutentivo;</li> </ul>	Bassa

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pianificare la logistica interna limitando la velocità di mezzi pesanti e macchine operatrici;</li> <li>✓ pianificare e attuare la manutenzione ordinaria e straordinaria di macchine e mezzi;</li> <li>✓ pianificare la cantierizzazione ponendo ove possibile la massima distanza degli impianti pesanti e vibratorii dai recettori;</li> <li>✓ limitazioni delle lavorazioni nelle ore più sensibili (primo mattino / primo pomeriggio / tardo serale);</li> <li>✓ evitare, ove possibile, l'uso contemporaneo di macchine particolarmente impattanti;</li> <li>✓ informare e formare il personale in merito alle istruzioni e procedure corrette.</li> </ul>	
Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di Progetto	Bassa	✓ Non previste	Bassa

### 5.2.3. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti)

#### Misure di mitigazione in fase di cantiere

L'adozione di **misure di mitigazione** non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

#### Misure di mitigazione in fase di esercizio

L'adozione di **misure di mitigazione** non è prevista in questa fase in quanto non si avranno impatti significativi.

#### Conclusioni e Stima degli Impatti Residui

Nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo, la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e smi).

## 6. RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

La successiva tabella presenta un riepilogo degli impatti analizzati nei precedenti paragrafi.

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<b>POPOLAZIONE E SALUTE UMANA</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polvere e rumore e cambiamento del paesaggio	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto ed approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	2	1	2	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
Opportunità di occupazione	2	1	2	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
Valorizzazione abilità e capacità professionali	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
<b>Fase di Esercizio</b>						
Presenza di campi elettrici e magnetici generati dal Progetto	Metodologia non applicabile					Non significativo
Modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto eolico e delle strutture connesse	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa
Emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili	3	1	2	Bassa (6)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
Presenza del parco eolico e delle strutture connesse, che modifica la percezione del paesaggio	3	1	2	Bassa (6)	Bassa	Bassa
Impatto associato al fenomeno dello shadow flickering	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
<b>BIODIVERSITÀ</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Frammentazione dell'area	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Frammentazione dell'area	3	1	1	Bassa (5)	Media	Bassa
Disturbo per rumore e rischio impatto	3	1	1	Bassa (5)	Media	Bassa
Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori	3	1	1	Bassa (5)	Media	Bassa
<b>SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti ai lavori di costruzione/dismissione del Progetto	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	Trascurabile (3)	Media	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Occupazione del suolo da parte del Progetto durante il periodo di vita dell'impianto	3	1	1	Bassa (5)	Media	Media
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Utilizzo di acqua per le necessità di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	1	1	1	Trascurabile (3)	Bassa	Bassa
Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Attività di escavazione e di movimentazione terre	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Impermeabilizzazione aree superficiali	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa
<b>ATMOSFERA</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di cantiere con relativa emissione di gas di scarico	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
Sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra.	2	1	1	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.	3	1	2	Bassa (6)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
<b>SISTEMA PAESAGGISTICO</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco eolico e delle strutture connesse	3	1	2	Bassa (6)	Media	Media
<b>RUMORE</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Disturbo ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	2	1	1	Trascurabile (4)	Media	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Disturbo ai recettori nei punti più vicini all'area di progetto	3	1	1	Bassa (5)	Media	Media
<b>VIBRAZIONI</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di cantiere	2	1	2	Bassa (5)	Bassa	Bassa
<b>Fase di Esercizio</b>						
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di Progetto	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa
<b>RADIAZIONI NON IONIZZANTI (CAMPI ELETTRICI - MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI NON IONIZZANTI)</b>						
<b>Fase di Costruzione/Dismissione</b>						
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi.	Metodologia non applicabile					Non significativo
<b>Fase di Esercizio</b>						
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi	Metodologia non applicabile					Non significativo
Rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dal Progetto	Metodologia non applicabile					Non significativo



## 7. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione.

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;
- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

È stato, pertanto, redatto apposito documento tecnico, che descrive le attività previste, a cui si rimanda:

224313\_D\_R\_0211 PMA

Si precisa che tale documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

## 8. CONCLUSIONI

Scopo del presente documento è la redazione dello Studio di Impatto Ambientale finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica denominato "Poggio delle Campane", costituito da n° 8 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 49,6 MW, nei comuni di Badia Tedalda (AR) e Sestino (AR), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili negli stessi comuni, collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 36 kV in antenna sulla futura Stazione di Trasformazione (SE) 132/36 kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea 132 kV "Badia Tedalda-Talamello" ubicata nel comune di Badia Tedalda, nel seguito definito il "Progetto".

Nella relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le tematiche ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere, d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

In particolare, si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Inoltre, dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- il Progetto interessa un'area essenzialmente adibita a prati e pascolo, priva di habitat di interesse conservazionistico;
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali ed animali è stato considerato sempre basso-medio in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- la quantificazione (o magnitudo) dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 7, risultando **medio**. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare in modo significativo gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse;
- alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che il parco eolico in progetto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente socioeconomica, in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole;
- si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree

dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. Gli impianti eolici non costituiscono di per sé effetti impattanti e deleteri per l'ambiente nell'area di impianto, anzi, in linea di massima portano benessere, opportunità e occupazione. La presenza dell'impianto potrà diventare persino un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.

Si precisa che, qualora sia ritenuto necessario, in qualsiasi momento di vita dell'impianto, si potranno prevedere ulteriori interventi di mitigazione.

**Pertanto sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del presente Studio si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto è compatibile con la capacità di carico dell'ambiente e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano superiori a quelli negativi, rendendo sostenibile l'opera.**

## 9. ALLEGATI

- 224313\_D\_R\_0201 Relazione Generale
- 224313\_D\_R\_0202 Relazione tecnica
- 224313\_D\_R\_0211 Piano di monitoraggio ambientale
- 224313\_D\_R\_0214 Studio di incidenza
- 224313\_D\_R\_0215 Sintesi non tecnica
- 224313\_D\_D\_0220 Corografia di inquadramento
- 224313\_D\_D\_0221 Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto
- 224313\_D\_D\_0225 Screening dei vincoli - P.A.E.R. AREE NON IDONEE
- 224313\_D\_D\_0226 Screening dei vincoli - PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE
- 224313\_D\_D\_0231 Screening dei vincoli - P.T.C. PROVINCIA DI AREZZO
- 224313\_D\_D\_0232 Screening dei vincoli - AUTORITA' DI BACINO
- 224313\_D\_D\_0233 Screening dei vincoli - VINCOLO IDROGEOLOGICO
- 224313\_D\_D\_0234 Screening dei vincoli - RETE NATURA 2000 E IBA
- 224313\_D\_D\_0235 Screening dei vincoli - BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI CON AREE CONTERMINI DM 10.09.2010
- 224313\_D\_D\_0240 Planimetria dello stato attuale con documentazione fotografica attestante le condizioni del sito prima dell'intervento
- 224313\_D\_D\_0281 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 1
- 224313\_D\_D\_0282 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 2
- 224313\_D\_D\_0283 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 3
- 224313\_D\_D\_0291 Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 1
- 224313\_D\_D\_0292 Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 2
- 224313\_D\_D\_0293 Planimetria di progetto su Ortofoto - Foglio 3
- 224313\_D\_D\_0301 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 1
- 224313\_D\_D\_0302 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 2
- 224313\_D\_D\_0303 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 3
- 224313\_D\_D\_0304 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 4
- 224313\_D\_D\_0305 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 5
- 224313\_D\_D\_0306 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 6
- 224313\_D\_D\_0307 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 7
- 224313\_D\_D\_0308 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 8
- 224313\_D\_D\_0321 Planimetria catastale con verifica distanze dai fabbricati – Foglio 1
- 224313\_D\_D\_0322 Planimetria catastale con verifica distanze dai fabbricati – Foglio 2
- 224313\_D\_D\_0323 Planimetria con verifica distanze da centri abitati, strade provinciali e nazionali
- Aerogeneratore Dettagli Costruttivi Aerogeneratore

- 224313\_D\_D\_0366      Dettagli Costruttivi Piazzole e Viabilità
- 224313\_D\_D\_0367      Dettagli costruttivi Cavidotto con livello di tensione max fino a 36kV
- 224313\_D\_D\_0371      Cabina di consegna max 36kV - Planimetria e Sezioni
- 224313\_D\_D\_0372      Cabina di consegna max 36kV - planimetria viabilita' e piazzali
- 224313\_D\_D\_0373      Cabina di consegna max 36kV - Disegni architettonici edificio quadri
- 224313\_D\_D\_0374      Connessione temporanea
- 224313\_D\_R\_0381      Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005
- 224313\_D\_D\_0386      Fotoinserimenti
- 224313\_D\_D\_0387      Simulazione impianto mediante fotomodellazione
- 224313\_D\_D\_0390      Carta dell'area di influenza visiva
- 224313\_D\_D\_392      Mappa di intervisibilità stato attuale
- 224313\_D\_D\_393      Mappa di intervisibilità con opere in progetto
- 224313\_D\_R\_0395      Piano di dismissione con relativo computo metrico estimativo ed elenco prezzo
- 224313\_D\_R\_0396      Relazione di calcolo della gittata
- 224313\_D\_R\_0397      Relazione di shodow flickering
- 224313\_D\_R\_0398      Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)
- 224313\_D\_R\_0399      Relazione previsionale di impatto acustico
- 224313\_D\_R\_0400      Relazione anemologica
- 224313\_D\_R\_0405      Relazione geologica e geotecnica
- 224313\_D\_R\_0420      Relazione idrologica e idraulica
- 224313\_D\_R\_0421      Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo
- 224313\_D\_R\_0422      Relazione sulle strutture
- 224313\_D\_D\_0423      Indicazioni ostacoli al volo (Layout, Scheda Ostacolo, Segnaletica diurna e Segnaletica notturna)
- 224313\_D\_R\_0430      Relazione faunistica e floristica
- 224313\_D\_T\_0443      Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio
- 224313\_D\_R\_0470      MOPR

