



Regione Umbria

Regione Umbria  
Provincia di Perugia

Comuni di Nocera Umbra e Valtopina e Foligno



Impianto Eolico denominato "Monte Busseto" ubicato nel comune di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG) costituito da 10 (dieci) Aerogeneratori di potenza nominale massima 4.32 MW per un totale di 43,20 MW con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Nocera Umbra, Valtopina e Foligno (PG)

Titolo:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Numero documento:

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



Certified Approval N. 207330/001/13/02/08

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

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	13.06.2023	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	S.P. IACOVIELLO	A. FIORENTINO	M. LO RUSSO

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	6
1.1. <b>SCOPO</b> .....	6
1.2. <b>IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO</b> .....	6
1.3. <b>SINTESI DELL'INTERVENTO E LOCALIZZAZIONE DEL SITO</b> .....	8
<b>2. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE</b> .....	12
2.1. <b>MOTIVAZIONI E SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO</b> .....	12
2.1.1. <b>Motivazione Scelta Progettuale</b> .....	12
2.1.2. <b>Obiettivi del Progetto</b> .....	13
2.2. <b>CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO A NORMATIVA, VINCOLI E TUTELE</b> .....	13
2.2.1. <b>Criteri utilizzati per la definizione della Proposta Progettuale</b> .....	13
2.2.2. <b>Aspetti tecnici</b> .....	14
2.2.3. <b>Strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica</b> .....	14
2.2.3.1. <b>Pianificazione energetica europea e nazionale</b> .....	14
2.2.3.2. <b>Piano Energetico Regionale (PER)</b> .....	17
2.2.3.3. <b>Linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili</b> .....	18
2.2.3.4. <b>R.R. n. 7 del 29 luglio 2011</b> .....	19
2.2.3.5. <b>Piano Urbanistico Territoriale (PUT)</b> .....	22
2.2.3.6. <b>Piano Strategico Territoriale (PST)</b> .....	22
2.2.3.7. <b>Piano Paesaggistico Regionale (PPR)</b> .....	23
2.2.3.8. <b>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)</b> .....	28
2.2.3.9. <b>Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali</b> .....	36
2.2.3.10. <b>Usi civici</b> .....	37
2.2.3.11. <b>Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette</b> .....	38
2.2.3.12. <b>Oasi WWF</b> .....	43
2.2.3.13. <b>Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)</b> .....	43
2.2.3.14. <b>Vincolo idrogeologico</b> .....	46
2.2.3.15. <b>Piano di Tutela delle Acque (PTA)</b> .....	47
2.2.3.16. <b>Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA)</b> .....	51
2.2.3.17. <b>Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC)</b> .....	52
2.2.3.18. <b>Piano di Zonizzazione Acustica Comunale</b> .....	54
2.2.3.19. <b>Strumenti Urbanistici dei Comuni di Nocera Umbra (PG), Valtopina (PG) e Foligno (PG)</b> .....	56
2.2.4. <b>Sintesi del rapporto tra il Progetto e gli strumenti di pianificazione</b> .....	58
2.2.5. <b>Vincoli e/o tutele presenti nel contesto territoriale di riferimento</b> .....	62
<b>3. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)</b> .....	63
3.1. <b>FATTORI AMBIENTALI</b> .....	64
3.1.1. <b>Popolazione e Salute umana</b> .....	64
3.1.1.1. <b>Scenario demografico</b> .....	64
3.1.1.1. <b>Economia nell'Umbria</b> .....	65
3.1.1.2. <b>Tessuto imprenditoriale, occupazione e reddito</b> .....	65
3.1.1.3. <b>Indici di mortalità per causa</b> .....	67

3.1.2. Biodiversità.....	70
3.1.2.1. Vegetazione e flora.....	70
3.1.2.2. Fauna.....	75
3.1.2.3. Aree di interesse conservazionistico e aree ad elevato valore ecologico.....	82
3.1.3. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare.....	92
3.1.3.1. Uso del suolo.....	92
3.1.3.2. Capacità uso del suolo (LCC).....	97
3.1.3.3. Inquadramento delle colture agrarie contraddistinte da qualità e tipicità.....	99
3.1.4. Geologia e Acque.....	100
3.1.4.1. Geologia.....	100
3.1.4.1.1. Inquadramento Geologico – Litologico.....	100
3.1.4.1.2. Inquadramento Geomorfologico.....	101
3.1.4.1.3. Definizione della sismicità.....	102
3.1.4.1.4. Modello geotecnico del sottosuolo del sito d'intervento.....	105
3.1.4.2. Acque.....	106
3.1.4.2.1. Pianificazione e programmazione di settore vigente.....	106
3.1.4.2.2. Caratterizzazione dell'ambiente idrico sotterraneo.....	106
3.1.4.2.3. Caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale.....	108
3.1.4.2.4. Indicazione delle aree sensibili e vulnerabili.....	110
3.1.5. Atmosfera.....	111
3.1.5.1. Caratterizzazione meteo-climatica.....	112
3.1.5.2. Caratterizzazione del quadro emissivo.....	114
3.1.5.3. Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria.....	117
3.1.5.3.1. Inquadramento normativo.....	117
3.1.5.3.2. Stato di qualità dell'aria.....	118
3.1.6. Sistema Paesaggistico.....	123
3.2. AGENTI FISICI.....	125
3.2.1. Rumore.....	125
3.2.1.1. Limiti acustici di riferimento per il Progetto.....	125
3.2.1.2. Caratteristiche tecniche delle sorgenti.....	126
3.2.1.3. Individuazione dei ricettori.....	126
3.2.1.4. Caratteristiche acustiche dello stato attuale (scenario ante operam).....	128
3.2.2. Vibrazioni.....	128
3.2.2.1. Considerazioni Generali ed Inquadramento Normativo.....	128
3.2.2.2. Tipologia di sorgente vibrazionale e proprietà del terreno.....	132
3.2.2.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera.....	134
3.2.3. Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti).....	134
3.2.3.1. Considerazioni Generali ed Inquadramento Normativo.....	134
3.2.3.2. Caratterizzazione dei parametri tecnici dell'opera.....	135
3.2.3.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera.....	137
4. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA.....	137
4.1. RAGIONEVOLI ALTERNATIVE.....	137

4.1.1. Alternative tecnologiche .....	137
4.1.2. Alternative dimensionali .....	138
4.1.3. Layout di progetto ed alternative localizzative .....	140
4.1.4. Alternativa zero .....	142
4.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	143
4.2.1. Caratteristiche anemometriche del sito e producibilità attesa .....	143
4.2.2. Caratteristiche tecniche del progetto .....	145
4.2.2.1. Aerogeneratori .....	145
4.2.2.2. Viabilità e piazzole .....	146
4.2.2.3. Cavidotti 36 kV .....	147
4.2.2.4. Cabina di Consegna 36kV .....	149
4.2.2.5. Impianto d'utenza per la connessione .....	150
4.2.2.6. Impianto di rete per la connessione .....	150
4.2.3. Fase di cantiere .....	150
4.2.3.1. Area di cantiere .....	150
4.2.3.2. Attività di Scavo e Movimento Terre .....	151
4.2.3.3. Gestione dei rifiuti .....	151
4.2.3.4. Tempi di esecuzione dei lavori .....	152
4.2.4. Fase di esercizio .....	152
4.2.5. Risorse utilizzate .....	153
4.2.6. Emissioni/scarichi .....	153
4.2.7. Fase di dismissione .....	154
4.2.7.1. Mezzi d'opera richiesti dalle operazioni .....	155
4.2.7.2. Gestione dei rifiuti .....	155
4.2.7.3. Ripristino dello stato dei luoghi .....	155
4.2.7.4. Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione .....	156
4.2.8. Life Cycle Assessment (LCA) .....	157
4.3. INTERAZIONE OPERA AMBIENTE .....	163
4.3.1. Metodologia di valutazione degli impatti .....	163
4.3.2. Popolazione e Salute umana .....	166
4.3.2.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	167
4.3.2.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	169
4.3.3. Biodiversità .....	172
4.3.3.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	172
4.3.3.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	174
4.3.4. Suolo, Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare .....	177
4.3.4.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	178
4.3.4.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	179
4.3.5. Geologia e Acque .....	179
4.3.5.1. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	180
4.3.5.2. Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	182
4.3.6. Atmosfera .....	183

4.3.6.1.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	183
4.3.6.2.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	188
4.3.7.	Sistema paesaggistico .....	189
4.3.7.1.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	189
4.3.7.2.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	190
4.3.8.	Rumore .....	190
4.3.8.1.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	191
4.3.8.2.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	193
4.3.9.	Vibrazioni .....	200
4.3.9.1.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	200
4.3.9.2.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	207
4.3.10.	Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti) .....	207
4.3.10.1.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Costruzione/Dismissione .....	207
4.3.10.2.	Analisi della Significatività degli Impatti in Fase di Esercizio .....	208
4.3.11.	Impatti cumulativi .....	208
5.	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....	211
5.1.	FATTORI AMBIENTALI .....	211
5.1.1.	Popolazione e Salute umana .....	211
5.1.2.	Biodiversità .....	213
5.1.3.	Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio agroalimentare .....	215
5.1.4.	Geologia e Acque .....	216
5.1.5.	Atmosfera .....	218
5.1.6.	Sistema Paesaggistico .....	219
5.2.	AGENTI FISICI .....	221
5.2.1.	Rumore .....	221
5.2.2.	Vibrazioni .....	222
5.2.3.	Radiazioni non ionizzanti (campi elettrici – magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti) .....	224
6.	RIEPILOGO DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI .....	224
7.	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) .....	228
8.	CONCLUSIONI .....	229
9.	ALLEGATI .....	231

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione dello Studio di Impatto Ambientale finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione e all'esercizio dell'impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica denominato "Monte Busseto" ubicato nei comuni di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG), costituito da 10 (dieci) aerogeneratori di potenza nominale massima 4,32 MW per un totale di 43,20 MW, con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Nocera Umbra (PG), Valtopina (PG) e Foligno (PG), collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) sita nel comune di Nocera Umbra da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Nocera Umbra – Gualdo Tadino", nel seguito definito il "Progetto".

In particolare, con il termine "Progetto" si fa riferimento all'insieme di: Impianto Eolico, costituito da n° 10 aerogeneratori, Cavidotto 36 kV, Cabina di consegna 36 kV, Impianto di Utenza per la 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 ubicato nei comuni di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG), costituito da n°10 aerogeneratori di potenza nominale massima 4.32 MW per un totale di 43.20 MW, con relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Nocera Umbra, Valtopina e Foligno (PG), collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) sita nel comune di Nocera Umbra da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Nocera Umbra – Gualdo Tadino".

Si riporta, di seguito, lo stralcio della corografia dell'area di impianto e si rimanda all'elaborato cartografico "234304\_D\_D\_0120 Corografia di inquadramento" dove viene riportato l'intero progetto:

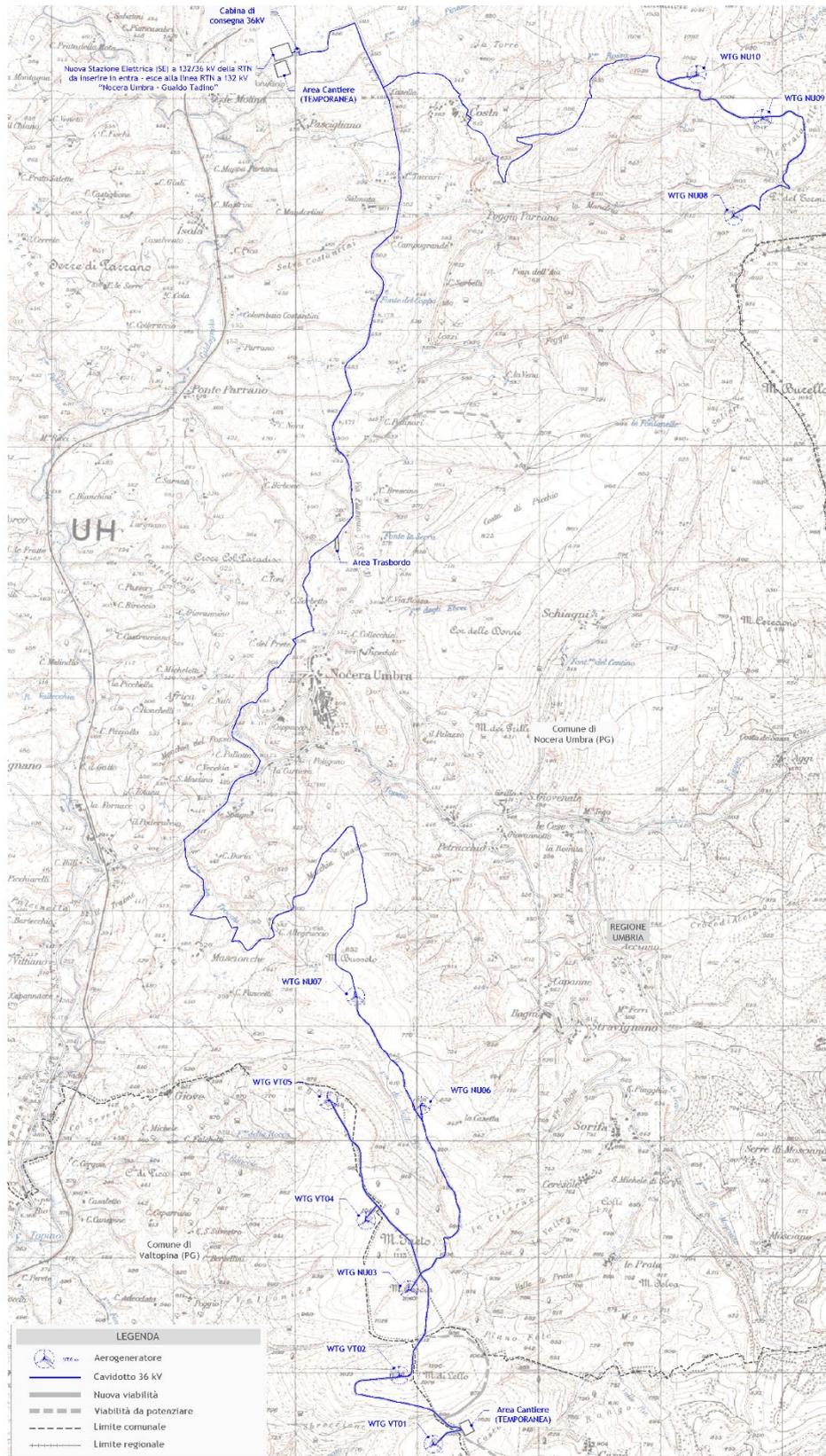


Figura 1 – Corografia d'inquadramento

Circa l'inquadramento catastale, si evince quanto segue:

L'Impianto (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), il cavidotto a 36 kV, la Cabina di Consegna 36 kV, l'Impianto di Utenza per la Connessione e l'Impianto di Rete per la Connessione ricadono all'interno dei comuni di Nocera Umbra (PG), Valtopina (PG) e Foligno (PG), sulle seguenti particelle catastali:

▪ Nocera Umbra:

foglio 137, particelle: 36, 37, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 119, 120, 126, 127, 128, 129, 132, 134, 137, 138, 139, 141, 142, 143, 144, 147, 149, 150, 151, 215, 220, 223;  
foglio 130: particelle 21, 41, 42, 44, 45, 46, 64, 68, 85, 86, 91, 95, 96, 125, 126, 127, 128, 130, 132, 140, 143, 144, 149, 151, 152, 153, 154, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 172, 174, 175, 176, 177, 179, 181, 186, 191;  
foglio 122: particelle 3, 13, 14, 27, 28, 29, 46, 91;  
foglio 111: particelle 227, 235, 269, 270, 329, 330, 33, 333, 372, 912;  
foglio 121: particelle 4, 6, 8, 14, 22, 23, 24, 25, 28, 30, 34, 36, 37, 39, 40, 41, 49, 56, 69, 70, 113, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 132, 136, 140, 141, 333, 337, 342, 345, 346;  
foglio 110: particelle 161, 178, 187, 188, 210, 236, 237, 259, 279, 283, 284, 291, 294, 315, 333, 413, 417, 679;  
foglio 87: particelle 61, 455, 457, 459, 490, 519, 599, 633, 717, 718, 720, 722, 723, 724, 726, 728, 737, 738, 741, 743, 1129, 1211, 1221, 1226, 1227, 1228, 1229, 1254, 1255, 1381, 1408, 1413, 1414, 1485, 1486;  
foglio 89: particelle 11, 411, 413, 415, 417, 629, 1313;  
foglio 77: particelle 188, 189, 192, 215, 298, 300, 554, 556, 559, 560, 562, 565, 572, 576, 578, 584, 587, 590, 593, 594, 596, 597, 598, 601, 603, 606, 609, 610, 614, 616, 621, 702;  
foglio 70: particelle 112, 117, 119, 121, 135, 142, 143, 149, 150, 151, 152, 153, 162, 170, 171, 173, 175, 197, 207, 212, 213, 214, 215, 216, 223, 224, 225, 248, 301, 364, 365, 366, 162;  
foglio 72: particelle 4, 5, 8, 17, 118, 304, 306, 364, 368, 369, 384, 385;  
foglio 62: particelle 44, 89, 90, 95, 97, 101, 104, 124, 130, 140, 144, 145, 301, 302, 303, 305, 306, 307, 308, 311, 318, 319, 320, 321, 322, 325, 328, 329, 330;  
foglio 44: particelle 6, 12, 17, 87, 301, 327, 334, 335, 339, 341, 342, 343, 344, 345;  
foglio 41: particelle 27, 28, 29, 30, 31, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 59, 62, 70, 106;  
foglio 40: particelle 1, 2, 50, 52;  
foglio 38: particelle 14, 16, 17, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 82, 84, 86, 99, 100, 101, 102, 111;  
foglio 78: particelle 13;  
foglio 39: particelle 6, 33, 41, 43, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 92;  
foglio 37: particelle 236, 251, 252, 253, 293, 295, 330, 331, 337, 338, 365, 366, 369, 370, 386, 389, 395, 400, 401, 402, 442, 637, 659, 666;  
foglio 58: particelle 19, 20, 21, 49, 60;  
foglio 36: particelle 37, 42, 43, 44, 45, 382, 432, 440, 711, 712, 815;  
foglio 35: particelle 117, 121, 122, 123, 124, 125, 162, 163, 164, 165, 166, 191, 192, 199, 202, 270, 313, 331, 656, 658.

▪ Valtopina:

foglio 9: particelle 23, 24, 25, 47, 48, 123, 124, 150, 151, 153, 154, 157;  
foglio 16: particelle 24, 42, 45, 47, 85, 103, 104, 105, 106;  
foglio 25: particelle 31, 32, 61;  
foglio 33: particelle 1, 10, 12, 20, 21, 22.

▪ Foligno:

foglio 1: particelle 3, 5, 8, 9, 12, 18, 20, 22, 24, 29, 30, 60, 68, 69, 103, 105, 119, 126, 127, 128, 135, 136, 140;

foglio 2: particelle 149, 163, 165, 166, 185, 229, 248, 249, 269, 322, 328;

foglio 12: particelle 480, 547, 555;

foglio 15: particella 37;

foglio 16: particelle 4, 8, 13, 36, 44, 55, 64, 65, 70, 71, 91, 92, 106, 112, 115, 187, 211, 535, 544;

foglio 17: particelle 56, 59, 69, 74, 77, 78, 108, 122, 142, 170, 209, 210, 236, 536, 543, 569, 571;

foglio 18: particelle 39, 40, 43, 44, 47, 48, 59, 62, 68, 239, 246, 251, 269, 270, 271, 273, 282, 283, 284, 531, 535, 536, 540;

foglio 19: particelle 2, 4, 5, 39, 47, 81, 130, 132, 149, 150, 151, 163, 164, 166, 182, 200;

foglio 21: particelle 106, 542, 543, 984, 987, 988, 997;

foglio 23: particelle 454, 482, 483, 488, 521, 523, 524, 525, 526;

foglio 25: particelle 38, 53, 133, 137.

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 VT01	321.065	4.769.197	VALTOPINA	33	20
WTG VT02	320.785	4.769.791	VALTOPINA	33	1
WTG NU03	320.863	4.770.532	NOCERA UMBRA	137	90
WTG VT04	320.514	4.771.128	VALTOPINA	16	85-105
WTG VT05	320.200	4.772.166	VALTOPINA	9	24
WTG NU6	320.970	4.772.126	NOCERA UMBRA	130	45-46
WTG NU7	320.424	4.773.063	NOCERA UMBRA	122	13
WTG NU8	323.533	4.779.799	NOCERA UMBRA	62	89
WTG NU9	323.769	4.780.641	NOCERA UMBRA	41	47
WTG NU10	323.229	4.781.022	NOCERA UMBRA	38	62

Tabella 1 – Coordinate in formato UTM (WGS84) e identificativo catastale delle fondazioni degli aerogeneratori

## 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 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.**

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

CO <sub>2</sub> (anidride carbonica)	496 g/kWh
HSO <sub>2</sub> (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO <sub>2</sub> (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0.029 g/kWh

Tabella 2 – 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 **173.400.000 kWh/anno**;
- Riduzione emissioni CO<sub>2</sub> **86.006,40 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni SO<sub>2</sub> **161,26 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni NO<sub>2</sub> **100,57 t/anno** circa;
- Riduzioni Polveri **5,03 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 **173.400.000 kWh/anno**, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa **96.333 famiglie**. 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 eolica;
- 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;
  - Buona 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 Energetico Regionale (PER-Umbria);
    - Linee Guida di cui al Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10.09.2010;
    - R.R. n.7 del 29/07/2011
  - **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA**
    - Piano Urbanistico Territoriale dell'Umbria (PUT);
    - Piano Strategico Territoriale (PST);
    - Piano Paesaggistico Regionale (PPR);
    - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
  - **PIANIFICAZIONE DI SETTORE**
    - Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
    - Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTA);
    - Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA);
    - Piano di Zonizzazione Acustica Comunale;
  - **PIANIFICAZIONE LOCALE**

- Strumenti Urbanistici dei Comuni di Nocera Umbra, Valtopina e Foligno.

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;
- 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 in un'area prossima, circa 3.0 km in linea d'aria dall'aerogeneratore più vicino, alla Cabina di consegna 36 kV, la quale è posta nelle immediate vicinanze della nuova Stazione Elettrica (SE) a 132/36 kV della RTN da inserire in entra- esce alla linea RTN a 132 kV "Nocera-Umbra". Tale condizione permette di ridurre gli impatti associati al cavidotto di collegamento alla rete e di contenere la lunghezza del Cavidotto AT. 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 SS 77var; le verifiche svolte in situ hanno evidenziato una buona adeguatezza della rete viaria presente nell'area sia con riferimento alla rete statale, 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, nonché di interferenze con le falde acquifere.

### 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 Energetico Regionale (PER)**

Il Piano Energetico Regionale (Umbria) approvato con DCR n. 402 del 21.07.2004 ha come principio informatore quello di garantire lo sviluppo sostenibile, in armonia con gli impegni assunti dall'Italia a livello comunitario e internazionale nel campo energetico – ambientale.

Successivamente, con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 205 del 07.11.2017 è stata approvata la Strategia Energetico Ambientale 2014-2020 (SEAR) che pone alla base della sua strategia energetica l'obiettivo programmatico fissato dal Decreto "Burden Sharing", consistente nell'ottenimento del valore percentuale del 13.7% nel rapporto tra consumo di fonti energetiche rinnovabili (FER) e consumi finali lordi (CFL) di energia sul territorio regionale al 2020. A tal fine la SEAR si è prefissata il raggiungimento di 3 obiettivi principali, quali:

- Incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili e diminuire il consumo finale, al fine di raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto Europeo Clima-Energia 2020;
- Sviluppare la filiera industriale dell'energia, allo scopo di favorire la crescita economica sostenibile dell'intera Regione;
- Migliorare la governance del sistema.

Con Deliberazione di Giunta Regionale n. 275 del 22.03.2023 è stato adottato il documento preliminare del nuovo Piano Energetico Ambientale della Regione Umbria – PaUER ed il relativo documento preliminare ambientale. La nuova pianificazione nasce con l'obiettivo di individuare le più idonee linee di indirizzo per gestire la sfida energetica che la Regione, e l'Europa in generale, è chiamata ad affrontare. La nuova pianificazione si basa sui seguenti elementi:

- efficienza energetica;
- sviluppo delle FER;
- sviluppo della infrastruttura energetica.

Il fabbisogno energetico elettrico in Umbria al 2020 è coperto per il 37% da fonti rinnovabili. I recenti scenari comunitari, al fine di raggiungere l'obiettivo di zero emissioni al 2050, prevedono una riduzione delle emissioni di gas serra dei Paesi UE pari al 55% entro l'anno 2030 (rispetto al 1990). A livello nazionale ciò implica che almeno il 70% dell'energia elettrica prodotta al 2030 provenga da fonti rinnovabili.

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

La linea comune di tutti gli strumenti del settore energetico di livello europeo, nazionale e regionale è la riduzione dell'emissione di gas effetto serra dai processi di produzione dell'energia e l'incremento della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

**Il progetto proposto risulta coerente con gli obiettivi, le strategie e le linee di sviluppo dell'attuale politica energetica.**

#### **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 Umbria si è dotata del Regolamento Regionale n. 7 del 29.07.2011, modificato dalla DGR n. 494 del 07.05.2012 "Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili". Pertanto, si rimanda al punto successivo (cfr. 2.2.3.4.) 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).

Si evidenzia che sono rispettati i punti 3.2. lett. n, 5.3 lett. a , 5.3 lett. b , 7.2 lett. a delle Linee Guida sopra elencati.

Sono infatti rispettate le distanze minime vincolanti tra le macchine, 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. R.R. n. 7 del 29 luglio 2011**

Il Regolamento Regionale 29 luglio 2011, n.7 "Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili" definisce un quadro normativo al fine di assicurare l'equilibrato sviluppo del settore energetico nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio dell'Umbria. Il Regolamento si compone di tre Allegati:

- *Allegato A*, indica le procedure amministrative necessarie per l'installazione di ciascuna tipologia di impianto per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- *Allegato B*, individua i criteri e le condizioni di localizzazione e progettazione per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili;
- *Allegato C*, individua le aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti;
- *Allegato C bis*, individua ulteriori aree non idonee.

Con Deliberazione della Giunta Regionale n. 494 del 07/05/2012 e con R.R. 4/2022 sono state apportate ulteriori modifiche e aggiornamenti al R.R. 7/2011.

#### **Allegato B – Criteri e condizioni**

La progettazione degli impianti dovrà far riferimento all'Allegato 4 delle Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010 che contiene gli elementi utili per la corretta redazione degli elaborati ed il corretto inserimento nel paesaggio. Tale Allegato è integralmente recepito dal Regolamento Regionale 7/2011.

**Allegato C – Aree non idonee**

Per gli impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile eolica di altezza superiore a 8 metri e potenza superiore a 50 kw, è preclusa l'installazione nelle aree non idonee definite secondo i criteri stabiliti all'Allegato 3, paragrafo 17, delle Linee Guida di cui al DM 10.09.2010, di seguito specificate:

- a) insediamenti esistenti che rivestono valore storico culturale (art.18 del Regolamento Regionale 25 marzo 2010 n.7) e ambiti di pertinenza degli edificati di particolare rilievo architettonico e paesaggistico (architettura religiosa, militare, ville e siti archeologici, come indicati all'art.29 della LR 27/2000 e s.m.i.) e ambiti di pertinenza degli edifici ricadenti nelle aree agricole censiti quali immobili di interesse storico, architettonico e culturale ai sensi dell'art. dell'art.33, co.5 della LR n.11/2005, nonché ambiti di pertinenza degli edifici o complessi edilizi riconosciuti quali beni culturali ai sensi del D. lgs. n. 42/2004 e s.m.i.;
- b) aree interessate da singolarità geologiche (art.16 delle LR 27/2000 e s.m.i.);
- c) terreni con presenza di produzioni agricole di qualità inerenti vigneti e oliveti DOP (ex DOC e DOCG), quando sia comprovata l'esistenza sui lotti interessati dalle previsioni progettuali di una coltivazione di pregio certificata (D.lgs. 8 aprile 2010 n. 62 e DGR n. 1931/2004);
- d) parchi nazionali, interregionali e regionali di cui all'art.12 della L.394/91 (LR n.9/1995);
- e) aree della Rete Natura 2000;
- f) beni paesaggistici così come definiti all'art.136 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- g) beni paesaggistici così come definiti all'art.142, comma 1, lett. b), g), i), ed m);
- h) aree di particolare interesse agricolo (art. 20, LR 27/2000);
- i) aree ad alta esposizione panoramica così come individuate negli strumenti di pianificazione territoriale di area vasta provinciale;
- j) conformemente alle circolari dello Stato maggiore dell'Aeronautica del 2.12.2010 n. 1000724 e dell'ENAC n. 0013259 del 25.02.2010.

**Allegato C bis – Ulteriori aree non idonee**

L'Allegato riporta l'individuazione di ulteriori aree non idonee ricadenti nei territori comunali di Amelia, Castel Giorgio, Castel Viscardo, Castiglione del Lago, Gualdo Cattaneo, Massa Martana, Montecastrilli, Orvieto, Perugia, Spoleto, Terni ed Umbertide.

**VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO****Allegato B – Criteri e condizioni**

A riguardo, si rimanda al punto precedente (cfr. 2.2.3.3) con riferimento all'Allegato 4 del DM 10.09.2010 per le misure di mitigazione prese in considerazione nella configurazione del layout dell'impianto.

**Allegato C – Aree non idonee**

Di seguito si riporta uno stralcio delle aree non idonee per impianti eolici con la sovrapposizione del Progetto.

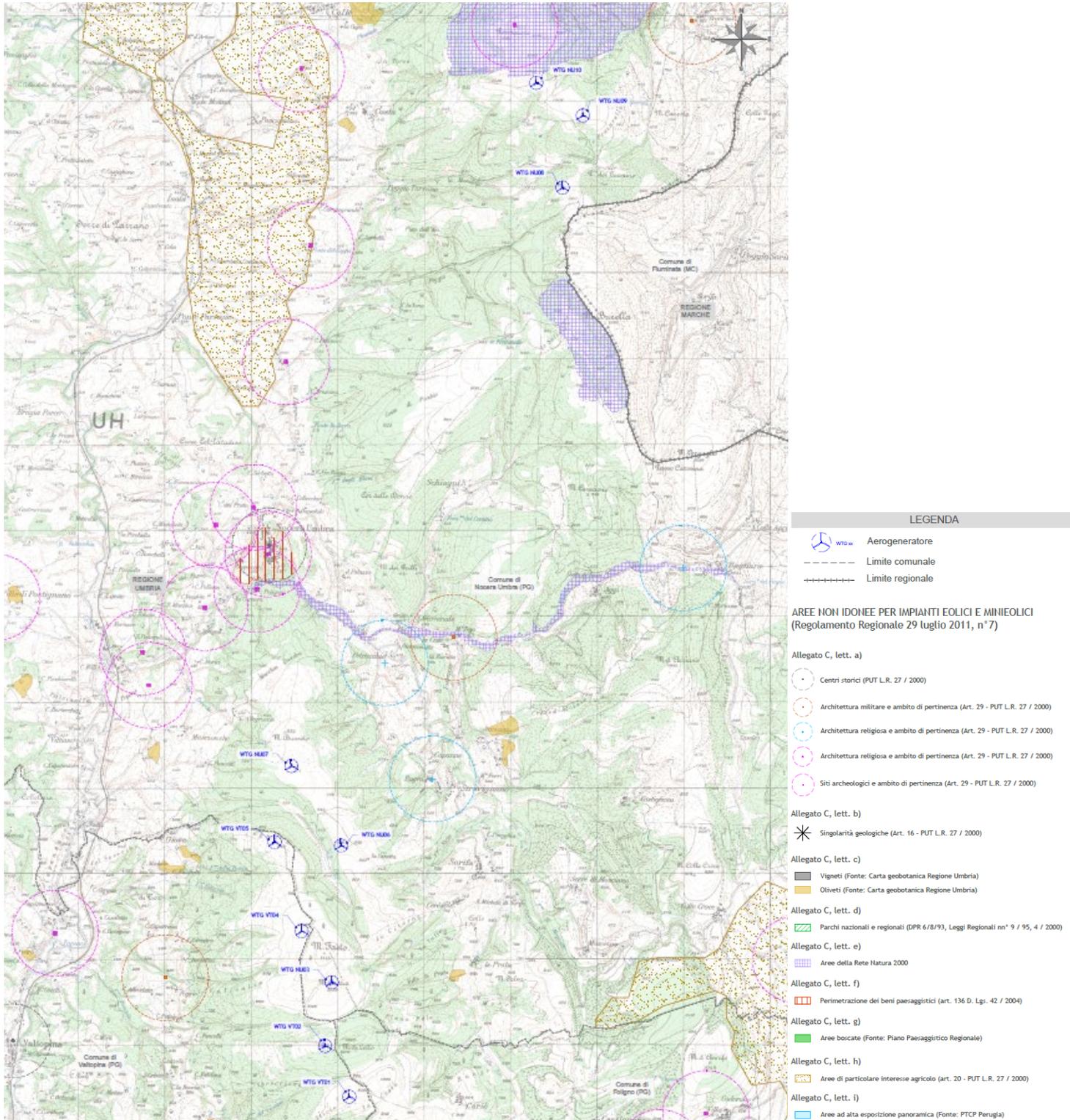


Figura 2 – Individuazione aree non idonee, R.R. 7/2011

Dal riscontro effettuato si evince che l'Impianto Eolico, costituito da n°10 aerogeneratori risulta esterno ad aree classificate come non idonee secondo il R.R. n. 7/2011.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato grafico:

- 234304\_D\_D\_0125\_00 Screening dei vincoli - Aree non idonee

Si rende noto, che *le infrastrutture ausiliarie di collegamento degli aerogeneratori dell'impianto eolico alla rete elettrica esistente possono attraversare, con cavidotti interrati e previo esperimento delle valutazioni ambientali di legge ove previste, le aree non idonee* secondo l'Allegato C del R.R. n.7/2011.

Con riferimento all'**Allegato C bis**, il Progetto non interessa i territori comunali individuati nel suddetto Allegato per l'individuazione di ulteriori aree non idonee.

### **2.2.3.5. Piano Urbanistico Territoriale (PUT)**

Il Piano Urbanistico Territoriale dell'Umbria (PUT), approvato con la Legge Regionale del 24 marzo 2000, n.27 è lo strumento tecnico con il quale la Regione dell'Umbria persegue finalità di ordine generale che attengono la società, l'ambiente, il territorio e l'economia regionali in sé, con riguardo alla salienza delle risorse ambientali, culturali ed umane della regione e nei confronti della società nazionale ed internazionale, definendo il quadro conoscitivo a sostegno delle attività e delle ricerche necessarie per la formazione degli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore degli enti locali.

Il PUT è uno strumento di pianificazione tradizionale e con le rigidità intrinseche tipiche dei "piano quadro", una caratteristica che lo ha reso obsoleto rispetto alle attuali, e future, esigenze di pianificazione programmatica dinamica, più idonea a soddisfare le istanze dei territori; ciò ha portato ad un processo di revisione dell'intero sistema del governo del territorio.

La L.R. 1/2015 "Testo Unico governo del territorio e materie correlate" ha abrogato la L.R. n. 27/2000 con la quale è stato istituito il Piano Urbanistico Territoriale. Ai sensi della L.R. 1/2015 (TU), art. 271, co.1, let. i), rimangono comunque vigenti le Carte allegate alla L.R. 27/2000; tali Carte, hanno valore ricognitivo del territorio e programmatico per quanto concerne l'assetto territoriale nell'ambito della redazione degli strumenti di pianificazione urbanistica, acquisendo valore prescrittivo nei casi espressamente previsti dalla disciplina del TU o di altre norme di settore.

La Legge Regionale 1/2015 individua gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale, paesaggistica e urbanistica:

- Programma Strategico Territoriale (PST)
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR)
- Piani di Settore previsti da norme nazionali e regionali

Per una corretta ricognizione delle aree di tutela paesaggistica e di interesse naturalistico, si rimanda al Piano Paesaggistico Regionale ed al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Perugia.

### **2.2.3.6. Piano Strategico Territoriale (PST)**

Il Programma Strategico Territoriale è stato istituito dalla legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1, concernente "Testo unico. Governo del territorio e materie correlate" (legge), pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Umbria n. 6 S.o. n. 1 del 28-01-2015, successivamente modificata con legge regionale 26 novembre 2015, n. 17). La legge delinea il PST come uno strumento

programmatico territoriale fortemente legato alle scelte strategiche regionali declinate in coerenza con le politiche di sviluppo statale e comunitarie.

Il Piano Strategico Territoriale deve sviluppare la propria azione strategica in coordinamento con gli strumenti regionali di programmazione economico-finanziaria, nonché con i riferimenti programmatici europei e nazionali, perseguendo le finalità generali di governo del territorio, che si sostanziano nel:

- fornire elementi per la territorializzazione delle politiche regionali di sviluppo;
- configurarsi come strumento per la costruzione e la condivisione delle scelte di sviluppo sostenibile del territorio comprensive della valorizzazione del paesaggio;
- esercitare l'integrazione e il raccordo tra la dimensione politico-programmatica dello sviluppo e il governo del territorio;
- promuovere la concertazione con le regioni contermini al fine di realizzare le necessarie integrazioni programmatiche per lo sviluppo delle relazioni territoriali, nazionali e interregionali;
- individuare i temi settoriali di riferimento per la costruzione della visione strategica ed integrata del territorio regionale sulla base delle potenzialità paesaggistico-ambientali e territoriali perseguendo il rapporto coerente tra la localizzazione delle funzioni e dei servizi, il sistema della mobilità e delle infrastrutture tecnologiche ed energetiche.

La Giunta Regionale con deliberazione 25 novembre 2020, n.1138 ha avviato il processo di redazione del Piano Strategico Territoriale; attualmente risulta in corso l'iter per la redazione del PST.

### **2.2.3.7. Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**

Il Piano Paesaggistico Regionale è lo strumento attraverso cui la Regione Umbria persegue il governo delle trasformazioni del proprio paesaggio, assicurando la conservazione dei principali caratteri identitari e mirando a elevare la qualificazione paesaggistica degli interventi, nel rispetto della Convenzione Europea del Paesaggio e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D. Lgs. 42/2004.

La Giunta Regionale con DGR n.43 del 23 gennaio 2012, successivamente integrata con DGR n.540 del 16 maggio 2012 ha preadottato la Relazione Illustrativa del Piano Paesaggistico Regionale con il relativo Volume 1 "Per una maggiore consapevolezza del valore del paesaggio. Conoscenza e convergenze cognitive", il quale ricomprende il Quadro Conoscitivo e il Quadro strategico del Paesaggio Regionale.

Il PPR persegue i seguenti obiettivi:

- identifica il paesaggio a valenza regionale, attribuendo gli specifici valori di insieme in relazione alla tipologia e rilevanza delle qualità identitarie riconosciute, nonché le aree tutelate per legge e quelle individuate con i procedimenti previsti dal D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche, alle quali assicurare un'efficace azione di tutela;
- prevede i rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
- definisce le specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.

Il Piano interviene a garanzia:

- della tutela dei beni paesaggistici di cui agli artt. 134 e 142 del D.Lgs. n. 42/2004;
- della qualificazione paesaggistica delle trasformazioni dei diversi contesti in cui si articola l'intero territorio regionale;
- delle indicazioni e dei contenuti dei progetti per il paesaggio;

- degli indirizzi di riferimento per le pianificazioni degli enti locali e di settore, anche ai fini del perseguimento degli obiettivi di qualità.

Il Volume 2 "Per un miglior governo del paesaggio: tutele, prescrizioni e regole", contenente la dimensione regolativa del Piano (indirizzi, direttive e prescrizioni), è in corso di formazione.

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

Per quanto concerne la consultazione dei Beni Paesaggistici ai sensi degli artt. 136-142 del D. Lgs. 42/2004, si farà riferimento al WebGis "Beni Paesaggistici Regione Umbria" (Sistema Informativo Ambientale e Territoriale – SIAT) con ultimo aggiornamento febbraio 2020. Di seguito si riporta uno stralcio della rielaborazione delle informazioni disponibili tramite WebGis.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato grafico:

- 234304\_D\_D\_0126 Screening dei vincoli - P.P.R. REGIONE UMBRIA

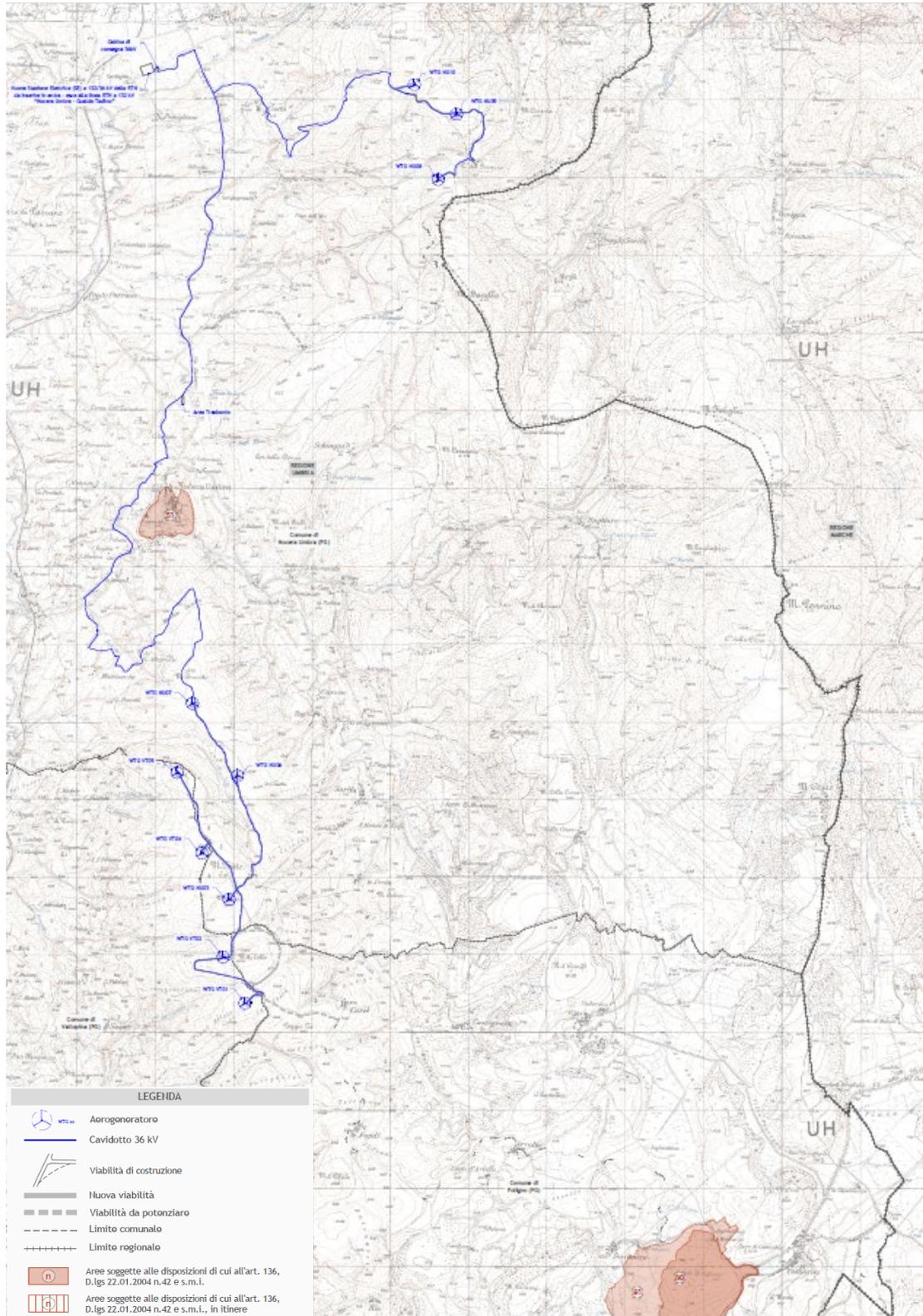


Figura 3 – Carta delle aree di notevole interesse pubblico, PPR

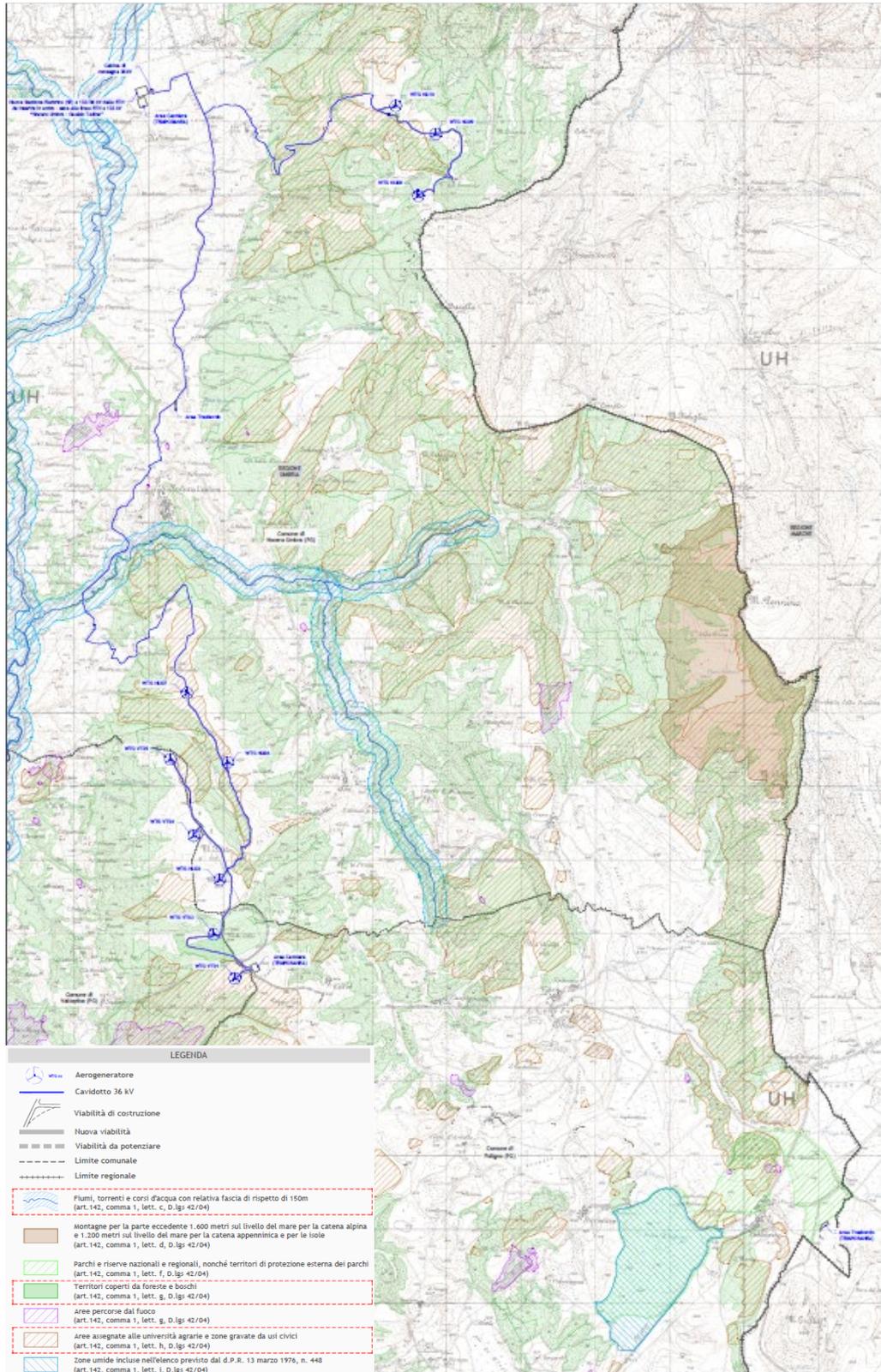


Figura 4 – Carta delle aree tutelate per legge, PPR

Come si evince dagli stralci sopra riportati, l'Impianto Eolico (costituito da n°10 aerogeneratori e relative piazzole) risulta esterno ad aree vincolate ai sensi degli artt.136-142 del D. Lgs. 42/2004, ad eccezione dell'aerogeneratore WTG VT01 il quale ricade in "zone gravate da usi civici" ai sensi dell'art.142, co.1, lett. h) del Codice.

Alcuni tratti del Cavidotto 36 kV interessano:

- "Torrenti e corsi d'acqua", ai sensi dell'art.142, co.1, lett. c) del Codice;
- "Foreste e boschi", ai sensi dell'art.142, co.1, lett. g) del Codice;
- "Zone gravate da usi civici", ai sensi dell'art.142, co.1, lett. h) del Codice.

Alcuni tratti di viabilità esistente da potenziare interessano:

- "Foreste e boschi", ai sensi dell'art.142, co.1, lett. g) del Codice;
- "Zone gravate da usi civici", ai sensi dell'art.142, co.1, lett. h) del Codice.

Alcuni tratti di nuova viabilità interessano:

- "Zone gravate da usi civici", ai sensi dell'art.142, co.1, lett. h) del Codice.

La Cabina di Consegna 36kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione non andranno ad interessare aree vincolate ai sensi degli artt. 136-142 del D. Lgs. 42/2004.

Al fine di garantire l'installazione dell'impianto eolico si prevedono puntuali interventi temporanei di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti in limitati allargamenti stradali al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine. Trattasi di operazioni completamente reversibili, le aree interessate dagli allargamenti saranno completamente ripristinate e ricoperte con il terreno vegetale precedentemente asportato e accantonato in loco.

Pertanto, si ritiene che tali interventi temporanei ricadenti in aree vincolate paesaggisticamente non comporteranno significative alterazioni dello stato dei luoghi.

Con riferimento al Cavidotto 36 kV, si precisa che esso sarà interrato e posato, ove possibile, al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive, con il ripristino dello stato dei luoghi.

Si rende noto, che 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 corrispondenza dell'attraversamento del corso d'acqua (Fiume Topino), si è considerata una modalità di posa (TOC) tale da attraversare i corsi d'acqua, sottopassandoli, senza alcuna interferenza sugli stessi. 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.

- 234304\_D\_R\_0320 Relazione idrologica ed idraulica
- 234304\_D\_D\_0267 Dettagli costruttivi Cavidotto con livello di tensione 36Kv

In merito alle superfici boscate, laddove queste si concentrino in corrispondenza dei corsi d'acqua, gli scavi di partenza della trivellazione orizzontale controllata saranno effettuati al di fuori della vegetazione presente, così da non comportare modifiche, come avviene per lo stesso alveo del corso d'acqua attraversato.

Le altre interferenze con le superfici boscate, da parte del cavidotto, sono in realtà in corrispondenza della viabilità esistente, e pertanto, il passaggio del cavidotto al di sotto della viabilità non determinerà il taglio di alberi. Solo nei tratti dove è previsto l'adeguamento della viabilità esistente (tra gli aerogeneratori WTG VT01 e WTG VT02 e nei pressi degli aerogeneratori WTG NU03 e WTG NU10), sotto la quale passa lo stesso cavidotto, potrebbe rendersi necessario un limitato taglio di vegetazione ai margini della viabilità presente.

Pertanto, come già emerso, gli interventi previsti per il potenziamento della viabilità esistente con riferimento alle superfici boscate, oltre a riguardare un tracciato viario già esistente da adeguare, possono prevedere modeste modifiche alla vegetazione presente, Le eventuali modifiche alla vegetazione saranno gestite secondo quanto indicato dall'autorità competente.

Per quanto riguarda le aree gravate da usi civici si rimanda al punto *2.2.3.9 Usi Civici*.

È stata redatta la Relazione Paesaggistica (234304 D R 0285) ai sensi del DPCM 12 dicembre 2005, a cui si rimanda, al fine di valutare il corretto inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico in cui si inserisce.

### **2.2.3.8. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Perugia è stato approvato con D.C.P. n. 59 del 23 luglio 2002. L'amministrazione provinciale ha approvato il Documento Preliminare per la revisione del PTCP con D.C. n. 27 del 14.03.2006. La Variante tematica n.1 al PTCP relativa allo "Sviluppo della produzione di energia eolica. Soglie di incompatibilità" ed alle "Linee guida per l'individuazione delle aree sensibili all'inquinamento elettromagnetico" è stata adottata con D.C.P. n. 26 del 20.03.2007 ed approvata con D.C.P. n. 13 del 03.02.2009. Mentre, con Deliberazione Consiliare n. 32 del 18 dicembre 2020 è stata adottata la Variante al PTCP relativa all'adeguamento normativo delle NTA.

Il PTCP è lo strumento della pianificazione territoriale della Provincia di Perugia e costituisce il quadro di riferimento per la programmazione e regolamentazione paesaggistica, ambientale ed economica del territorio provinciale.

Il Piano tra gli obiettivi generali prevede di: *tutelare, promuovere e valorizzare il territorio, privilegiando il metodo della co-pianificazione e della concertazione, in armonia con gli altri strumenti di programmazione e regolamentazione territoriale, perseguendo altresì il principio dello sviluppo sostenibile, della tutela della salute umana quale valore primario, della tutela e valorizzazione delle risorse naturali, ambientali e paesaggistiche e della generale sicurezza territoriale, riconosciuti quali valori identitari del territorio provinciale.*

## VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO

Ai fini della verifica delle cartografie individuate dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), si considerano i seguenti elaborati cartografici:

- A.2.1.2 Indirizzi per la tutela delle aree e siti di interesse naturalistico
- A.7.1 Ambiti della tutela paesaggistica
- I.3.1.1 Verifica della compatibilità paesaggistico-panoramica
- I.3.1 Impianti e reti tecnologiche ed energetiche

Di seguito si riporta la verifica di compatibilità dei suddetti elaborati, per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento:

- 234304\_D\_D\_0131 Screening dei vincoli - P.T.C.P. PROVINCIA DI PERUGIA

Con riferimento alla presenza di aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 del D. Lgs. 42/2004, si rimanda a quanto già analizzato con il Piano Paesaggistico Regionale (cfr. 2.2.3.7).

### ➤ A.2.1.2 Indirizzi per la tutela delle aree e siti di interesse naturalistico

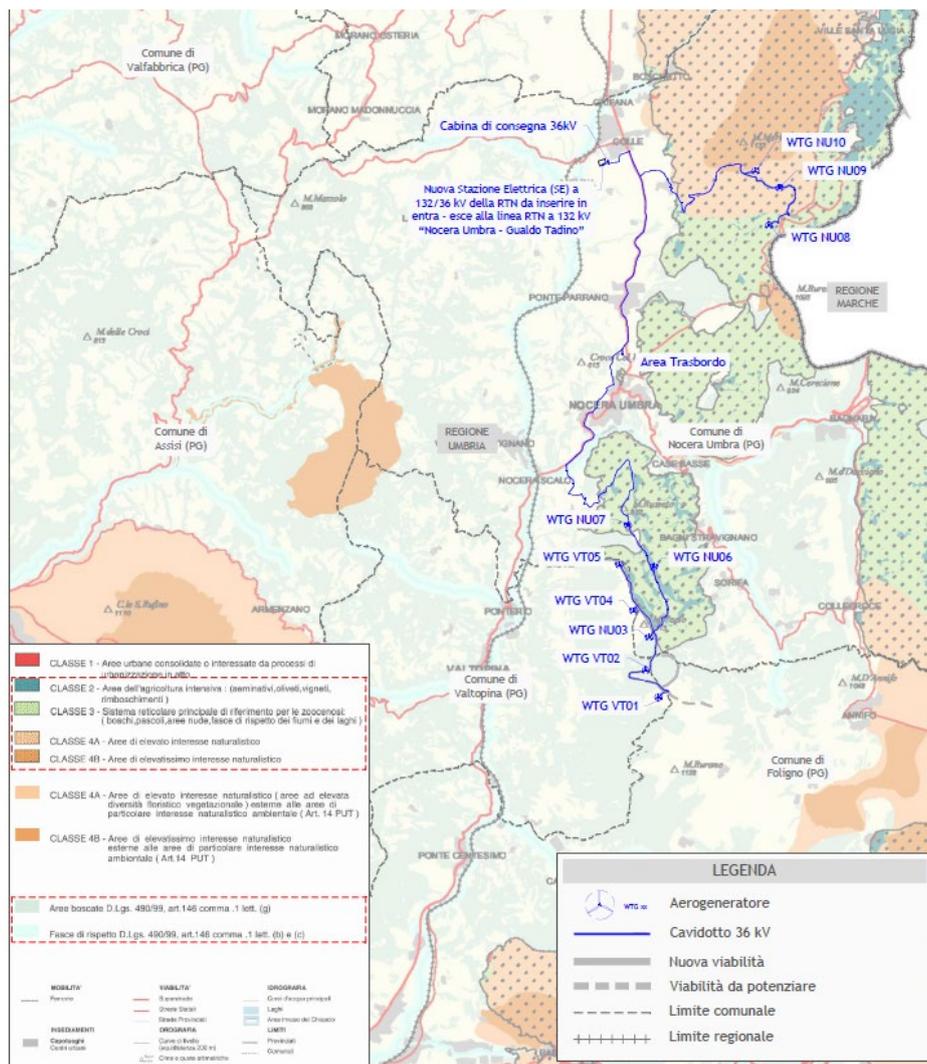


Figura 5 – Tavola A.2.1.2 Indirizzi per la tutela delle aree e dei siti interesse naturalistico, PTCP Perugia

Gli aerogeneratori WTG NU09 e WTG NU10 ricadono in:

- Classe 4 A – Aree di elevato interesse naturalistico esterne alle aree di particolare interesse naturalistico ambientale.

Gli aerogeneratori WTG NU06, WTG NU07 e WTG NU08 ricadono in:

- Classe 3 – Sistema reticolare principale di riferimento per le zoocenosi (boschi, pascoli, aree nude, fasce di rispetto dei fiumi e dei laghi).

Il Cavidotto 36 kV andrà ad interessare:

- Classe 2 – Aree dell'agricoltura intensiva (seminativi, oliveti, vigneti, rimboschimenti);
- Classe 3 – Sistema reticolare principale di riferimento per le zoocenosi (boschi, pascoli, aree nude, fasce di rispetto dei fiumi e dei laghi);
- Classe 4 A – Aree di elevato interesse naturalistico esterne alle aree di particolare interesse naturalistico ambientale;
- Classe 4 B – Aree di elevatissimo interesse naturalistico;
- Aree boscate (ex art.146, co.1, lett. g) del D. Lgs 490/99);
- Fasce di rispetto (ex art.146, co.1, lett. c) del D. Lgs. 490/99)

Alcuni tratti di nuova viabilità interessano:

- Classe 2 – Aree dell'agricoltura intensiva (seminativi, oliveti, vigneti, rimboschimenti);
- Classe 3 – Sistema reticolare principale di riferimento per le zoocenosi (boschi, pascoli, aree nude, fasce di rispetto dei fiumi e dei laghi);
- Classe 4 A – Aree di elevato interesse naturalistico esterne alle aree di particolare interesse naturalistico ambientale.

Alcuni tratti di viabilità esistente da potenziare interessano:

- Classe 2 – Aree dell'agricoltura intensiva (seminativi, oliveti, vigneti, rimboschimenti);
- Classe 3 – Sistema reticolare principale di riferimento per le zoocenosi (boschi, pascoli, aree nude, fasce di rispetto dei fiumi e dei laghi);
- Classe 4 A – Aree di elevato interesse naturalistico esterne alle aree di particolare interesse naturalistico ambientale;
- Aree boscate (ex art.146, co.1, lett. g) del D. Lgs 490/99);

La Cabina di Consegna 36kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione non interessano aree e siti di interesse naturalistico.

Con riferimento agli interventi ricadenti nelle aree di Classe 4 A, secondo l'art. 36, co.1, lett. d) delle NTA del PTCP, *la realizzazione di opere pubbliche e di interesse pubblico, la realizzazione di infrastrutture viarie, sono subordinati all'accertamento dell'assenza delle condizioni di divieto di cui al 3° comma dell'art.12 del PUT.*

L'art. 12 "Zone di elevata diversità floristico-vegetazionale" della L.R. N.27/2000 riporta tra gli interventi vietati in tale zona:

- a) la distruzione e il danneggiamento delle specie arboree di cui alla tabella "A" allegata alla legge regionale 18 novembre 1987, n. 49, salvo autorizzazioni ai sensi dell'art. 5 della stessa legge;*

*b) la distruzione e il danneggiamento della vegetazione ripariale, se non per interventi di sistemazione idraulica, da eseguire, ove possibile, con tecniche di ingegneria naturalistica.*

Si rende noto che il Progetto non andrà ad interessare la vegetazione ripariale e le specie arboree riportate nella tabella A allegata alla L.R. n.49/1987.

Inoltre, il comma 4 dell'art.12 indica tra gli interventi comunque consentiti, anche al di fuori degli ambiti per attività residenziali, produttive, commerciali e per servizi, la realizzazione di opere pubbliche e di interesse pubblico.

In merito alla Classe 3, secondo l'art. 36, co.1, lett. c) delle NTA del PTCP, in queste aree è incompatibile l'individuazione di nuovi complessi insediativi (zone omogenee c), d) ed f)) che non riguardino attrezzature o impianti a ree di interesse pubblico.

A riguardo, 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.***

Pertanto, il Progetto rientra tra gli interventi consentiti all'interno della Classe 3 e della Classe 4 A.

Il Cavidotto 36 kV sarà posato principalmente, al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi.

Si fa presente che, ai sensi dell'Allegato A del D.P.R n.31 del 2017 "Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata", i cavidotti interrati interferenti con vincoli paesaggistici (fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici) sono esenti da autorizzazione paesaggistica in quanto rientrano nella casistica degli interventi di cui al punto A.15 dell'allegato A del suddetto Decreto.

Si precisa che si è verificata la compatibilità paesaggistica del Progetto, che nel suo complesso rientra tra gli interventi di grande impegno territoriale, così come definite al Punto 4 dell'Allegato Tecnico del D.P.C.M. 12/12/2005.

Si faccia dunque riferimento alla Relazione Paesaggistica e agli elaborati grafici redatti allo scopo di illustrare gli interventi nel contesto paesaggistico.

**Dalla valutazione di compatibilità paesaggistica effettuata si può evincere che l'attuazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.**

- 234304\_D\_R\_0285 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005

➤ A.7.1 Ambiti della tutela paesaggistica

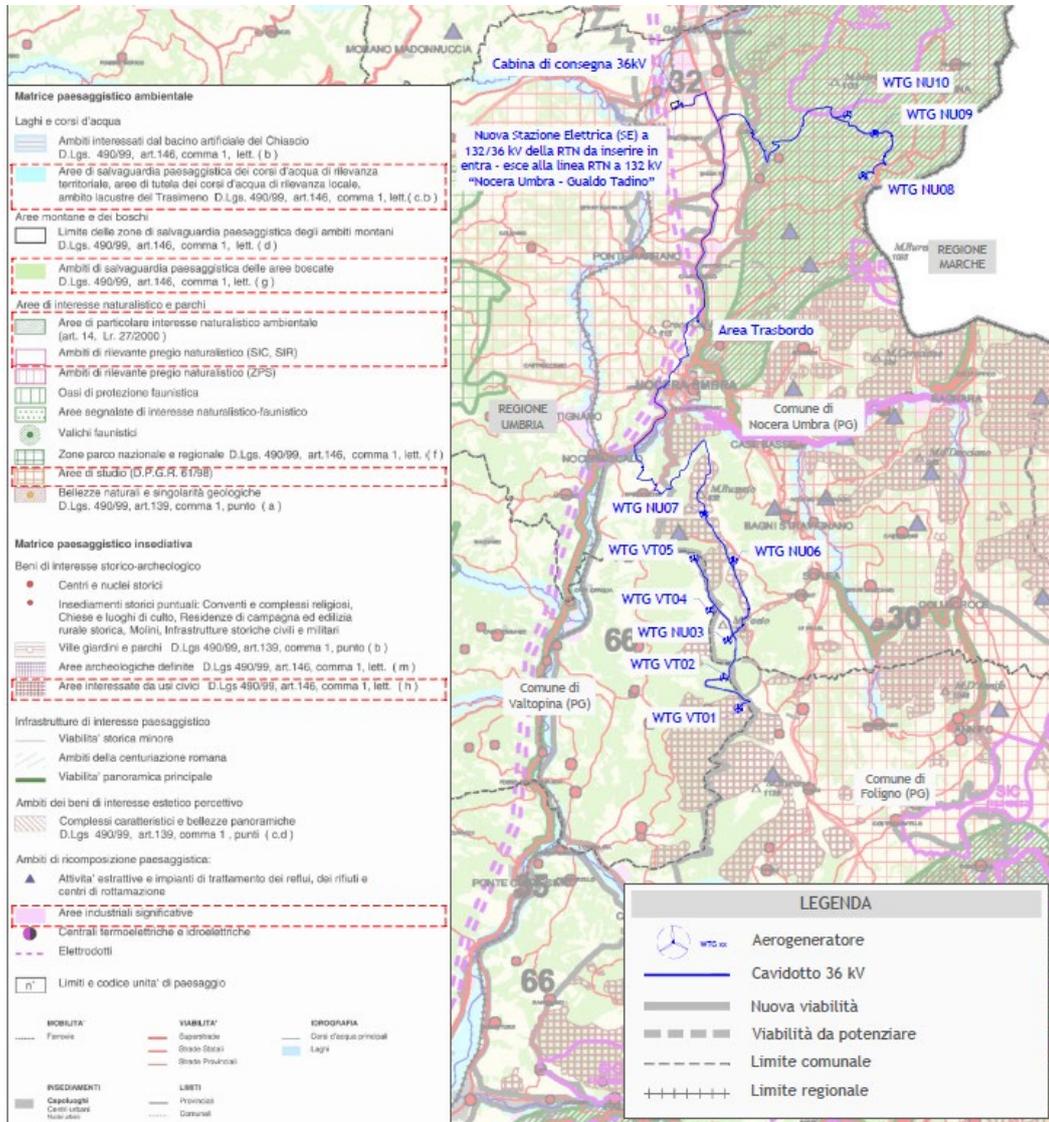


Figura 6 – Tavola A.7.1. Ambiti della tutela paesaggistica, PTCP Perugia

Gli aerogeneratori WTG NU08, WTG NU09 e WTG NU10 interessano:

- Aree di particolare interesse naturalistico ambientale;
- Aree di studio (DPGR 61/98)

L'aerogeneratore WTG VT01 ricade in:

- Aree interessate da usi civici

I restanti aerogeneratori (WTG NU02, WTG NU03, WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06 e WTG NU07) non andranno ad interessare la matrice paesaggistico ambientale e la matrice paesaggistico insediativa, ovvero, ambiti della tutela paesaggistica.

Il Cavidotto 36kV andrà ad interessare:

- Aree di particolare interesse naturalistico ambientale;

- Aree di studio (DPGR 61/98);
- Aree di rilevante pregio naturalistico (SIC, SIR);
- Ambiti di salvaguardia paesaggistica delle aree boscate;
- Aree di salvaguardia paesaggistica dei corsi d'acqua di rilevanza territoriale, aree di tutela dei corsi d'acqua di rilevanza locale, ambito lacustre del Trasimeno;
- Aree interessate da usi civici.

Alcuni tratti di nuova viabilità interessano:

- Aree di particolare interesse naturalistico ambientale;
- Aree di studio (DPGR 61/98);

Alcuni tratti della viabilità esistente da potenziare interessano:

- Aree di particolare interesse naturalistico ambientale;
- Aree di studio (DPGR 61/98);
- Ambiti di salvaguardia paesaggistica delle aree boscate;
- Aree interessate da usi civici.

La Cabina di Consegna 36kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione ricadono in:

- Aree di studio (DPGR 61/98).

Con riferimento alle "Aree di particolare interesse naturalistico ambientale", si rimanda alla verifica di compatibilità dell'elaborato cartografico "A.2.1.2 Indirizzi per la tutela delle aree e siti di interesse naturalistico" sopra esposto.

In merito alle "Aree di studio" di cui all'art.17 della L.R. 27/2000, dette aree sono sottoposte a tutela paesaggistica successivamente alla eventuale istituzione dell'area naturale protetta solo per le parti ivi ricomprese. Ad oggi non si riscontra la presenza di aree naturali protette istituite nel sito di realizzazione dell'Intervento.

Il Cavidotto 36 kV lambisce la ZSC IT5210019, il quale sarà interrato per buona parte al di sotto della viabilità esistente, non comportando la modifica degli habitat presenti. L'unico tratto di cavidotto esterno al tracciato esistente, di lunghezza circa pari a 120m, sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da eliminare, anche per questo tratto, le potenziali interferenze con gli elementi naturali presenti. Si è redatto uno studio di incidenza, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti:

- 234304\_D\_R\_0114 Studio di Incidenza

➤ I.3.1.1 Verifica della compatibilità paesaggistico-panoramica

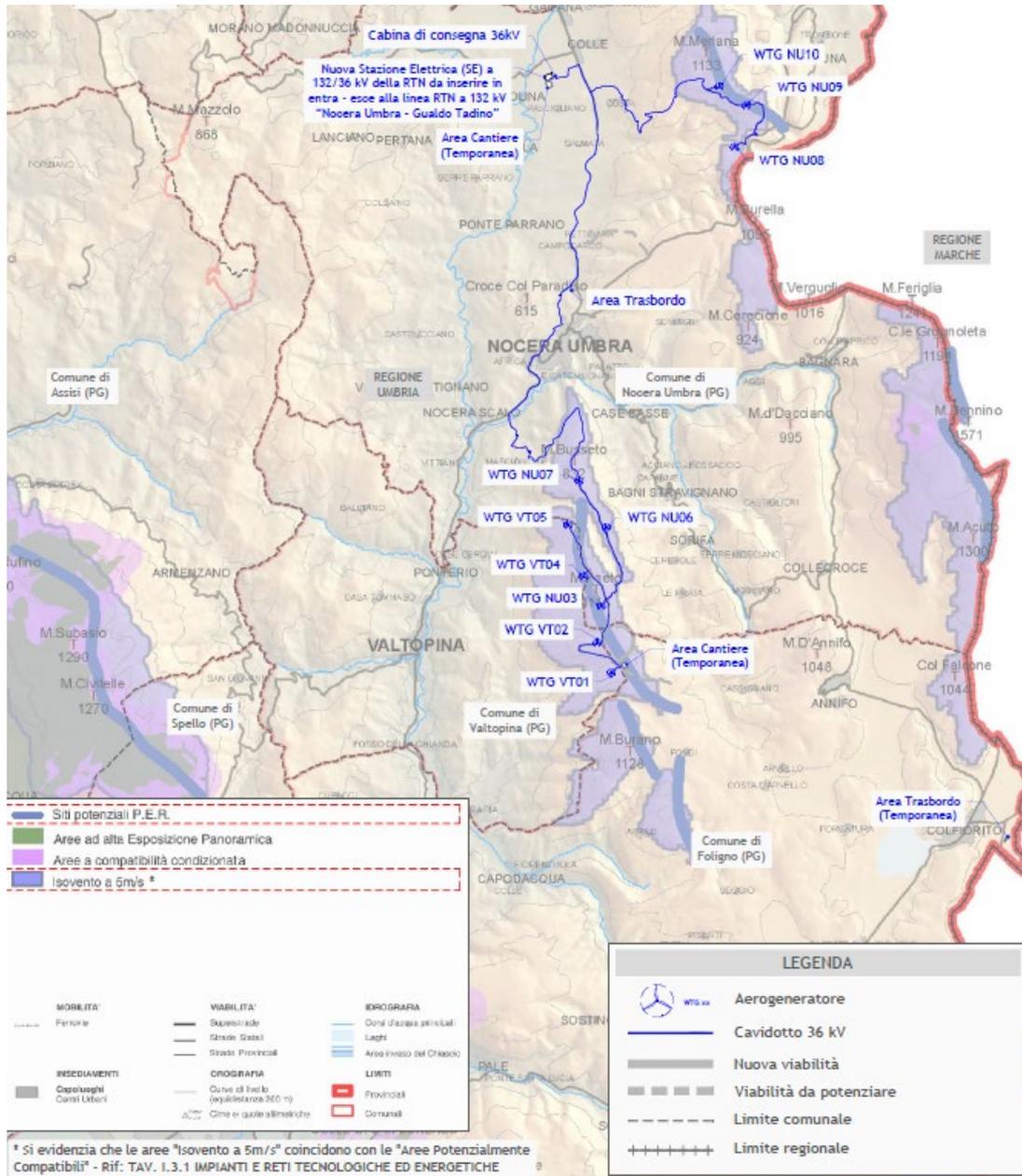


Figura 7 – Tavola I.3.1.1 Verifica della compatibilità paesaggistica-panoramica, PTCP Perugia

Gli aerogeneratori WTG VT04, WTG NU09, WTG NU10 ricadono in "Siti potenziali P.E.R.". I restanti aerogeneratori (WTG V01, WTG VT02, WTG NU03, WTG VT05, WTG NU06, WTG NU07, WTG NU08) ricadono in aree con "Isovento a 5m/s" nelle vicinanze dei siti potenziali PER. Come si osserverà anche nel proseguo, le suddette aree coincidono con le "aree potenzialmente compatibili per gli impianti e reti tecnologiche ed energetiche" (I.3.1 Impianti e reti tecnologiche ed energetiche).

Come è possibile osservare dallo stralcio sopra riportato, l'Impianto Eolico (costituito da n°10 aerogeneratori e relative piazzole e viabilità di accesso) non andrà ad interessare aree ad alta esposizione panoramica.

➤ I.3.1 Impianti e reti tecnologiche ed energetiche

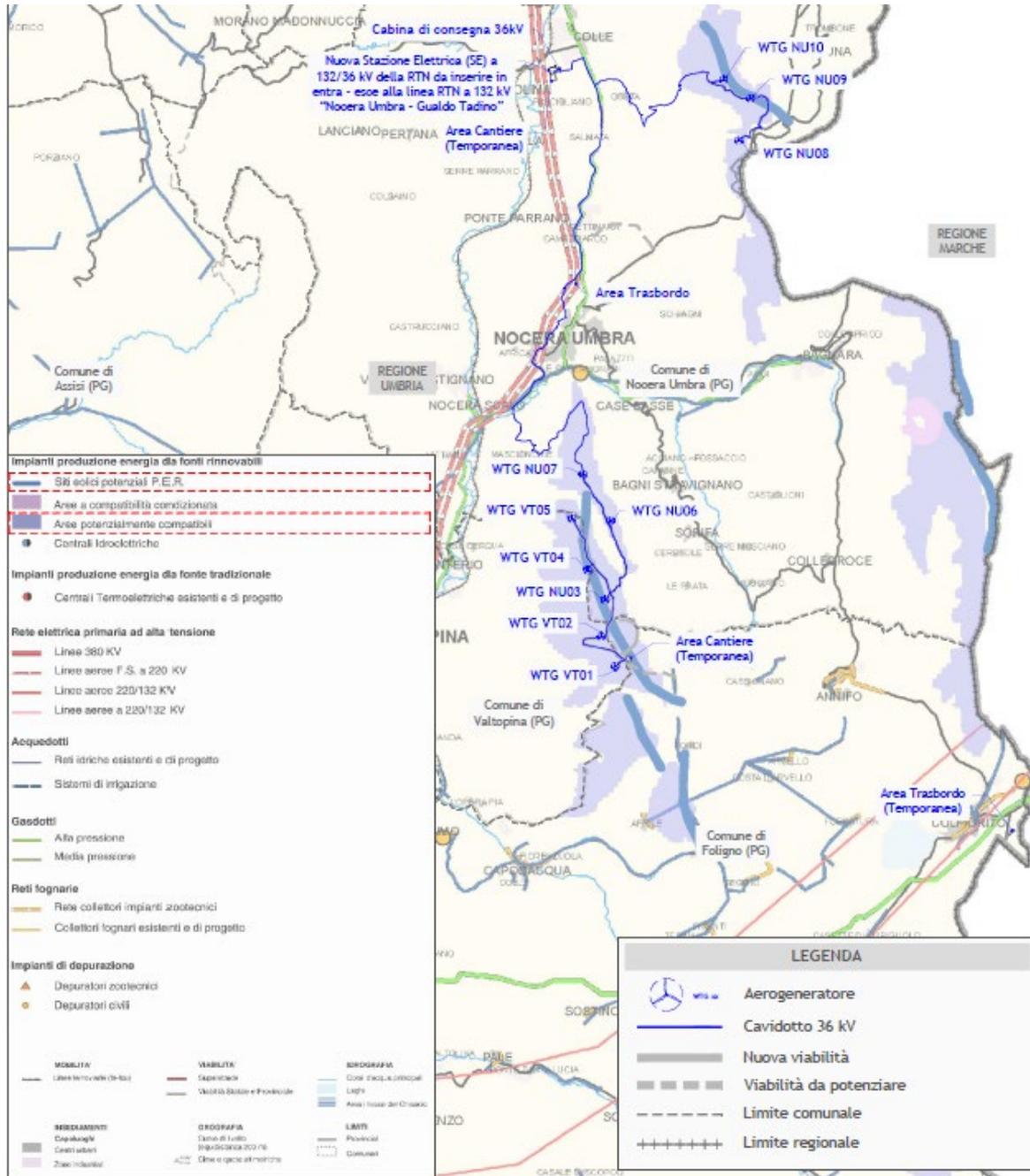


Figura 8 – Tavola I.3.1 Impianti e reti tecnologiche ed energetiche, PTCP Perugia

Come già emerso dalla cartografia precedente, gli aerogeneratori WTG VT04, WTG NU09, WTG NU10 ricadono in "Siti potenziali P.E.R.", mentre i restanti aerogeneratori (WTG V01, WTG VT02, WTG NU03, WTG VT05, WTG NU06, WTG NU07, WTG NU08) ricadono in aree potenzialmente compatibili per gli impianti e reti tecnologiche ed energetiche.

### 2.2.3.9. Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali

L'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce i Beni culturali (comma 1) le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.

Dal sito [vincoliinretegeo.beniculturali.it](http://vincoliinretegeo.beniculturali.it), di cui si riporta uno stralcio cartografico, si evince che il progetto non andrà ad interferire con beni architettonici vincolati e aree archeologiche ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

Si precisa, che il Cavidotto 36 kV sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente.



Figura 9 – Stralcio dal sito [vincoliinretegeo.beniculturali.it](http://vincoliinretegeo.beniculturali.it)

### 2.2.3.10. Usi civici

Gli usi civici sono diritti perpetui spettanti ai membri di una collettività su terreni di proprietà collettiva (amministrati da enti rappresentativi quali comune, università agraria, associazione) o di proprietà privata. Sono di origine medievale, e si collegano al remoto istituto della proprietà collettiva sulla terra. Il principale riferimento normativo è dato dalla legge 16 giugno 1927, n. 1766, di riordinamento degli usi civici e dal relativo regolamento di attuazione, R.D. 26 febbraio 1928, n. 332.

#### Verifica di compatibilità

La Società Fri-El S.p.a., con nota n. 72307 del 29.03.2023 ha richiesto la certificazione di presenza/assenza di usi civici per i terreni interessati dalle opere relative agli aerogeneratori, al Servizio Foreste, montagna, sistemi naturalistici e faunistica-venatoria.

Dall'indagine condotta risultano interamente interessate da uso civico le seguenti particelle interessate da alcune opere in progetto, di seguito esplicitate:

- Valtopina, Foglio 33, p.20 \_ Opere interferenti: Aerogeneratore WTG VT01, relativa piazzola e parte della viabilità d'accesso;
- Nocera Umbra, Foglio 38, p.62 \_ Opere interferenti: Aerogeneratore WTG NU10, relativa piazzola e viabilità d'accesso, allargamenti temporanei;

Risultano, invece, parzialmente gravate da uso civico le seguenti particelle interessate da alcune opere in progetto, di seguito esplicitate:

- Valtopina, Foglio 9, p. 48,123,154 \_ Opere interferenti: un tratto della nuova viabilità d'accesso all'aerogeneratore WTG VT05 e un piccolo tratto della piazzola di costruzione dello stesso aerogeneratore.

Altri interventi minori interessano aree gravate da uso civico, si procederà, pertanto, col richiedere l'autorizzazione al mutamento di destinazione d'uso temporaneo per tutta la vita utile del parco eolico per le aree interessate.

Si fa presente che la superficie effettivamente sottratta è di modesta entità rispetto alla complessiva superficie di demanio collettivo. In particolare:

- rispetto alla particella n. 20 del Foglio n.33 del Comune di Valtopina gravata da uso civico, la cui superficie totale è di circa 23 ha, l'occupazione da parte dell'aerogeneratore WTG VT01 con relative piazzole e nuova viabilità di accesso in fase di cantiere è pari a circa 0.7 ha, corrispondenti all'3% della superficie totale e pari a circa 0.3 ha, in fase di esercizio, corrispondenti all'**1.3%** della superficie totale gravata da uso civico;
- rispetto alla particella n. 62 del Foglio n.38 del Comune di Nocera Umbra gravata da uso civico, la cui superficie totale è di circa 22 ha, l'occupazione da parte dell'aerogeneratore WTG NU10 con relative piazzole e nuova viabilità di accesso, allargamenti temporanei, in fase di cantiere è pari a circa 0.8 ha, corrispondenti al 4% della superficie totale e pari a circa 0.3 ha, in fase di esercizio, corrispondenti all'**1.3%** della superficie totale gravata da uso civico;
- rispetto alle particelle n. 48,123,154 del Foglio n.9 del Comune di Valtopina, la cui superficie gravata da uso civico è di circa 1,6ha, l'occupazione da parte delle opere interferenti, in fase di cantiere, è di circa 0,2ha, corrispondenti al 12% della superficie gravata da uso civico e pari a circa 0,1ha, in fase di esercizio, corrispondenti al **7%**.

Si precisa, che eventuali adeguamenti della viabilità esistente, essendo tali, avverranno in corrispondenza di tracciati già esistenti.

Si fa infine presente che la diversa destinazione rappresenterà comunque un beneficio per la generalità degli abitanti del posto, non solo nell'immediato ma anche per il futuro.

In particolare, l'immediato vantaggio offerto dall'esercizio dell'impianto di produzione di energia proposto è quello di non produrre inquinamento locale, dando un contributo al rispetto degli impegni nazionali per la riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Ma ci sono effetti economici più direttamente percepibili dal territorio e dalla comunità locale, come:

- ✓ aumento dell'occupazione nelle attività connesse all'installazione e manutenzione degli impianti;
- ✓ azioni compensative da concordare tra proponente e amministrazione locale.

Infine, si precisa che al termine della vita utile dell'impianto, concluse le operazioni relative alla dismissione del Progetto, si procederà alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

### 2.2.3.11. 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 "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 presentino 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.*

La Regione Umbria presenta sette aree naturali protette di interesse regionale istituite con L.R. n. 9 del 3 marzo 1995 e L.R. n.29/99 modificata con L.R. n. 4/2000, che coprono circa il 7.5% della superficie regionale e sono suddivise in:

- 1 Parco Nazionale, istituito con L. n.67 del 11.03.88, L. n. 305 del 28.08.89, DD.MM. 13.07.89/03.02.90, DPR 06.08.95;
- 6 Parchi Naturali Regionali, istituiti con la L.R. n. 9 del 03.03.95

A queste si aggiungono le zone di elevata diversità flogistico-vegetazionale e le aree STINA (Sistema Territoriale di Interesse Naturalistico Ambientale).

#### **Verifica di compatibilità**

Si riporta di seguito una elaborazione della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo [www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it) (234304\_D\_D\_0134\_00 Screening dei vincoli – RETE NATURA 2000 E IBA):

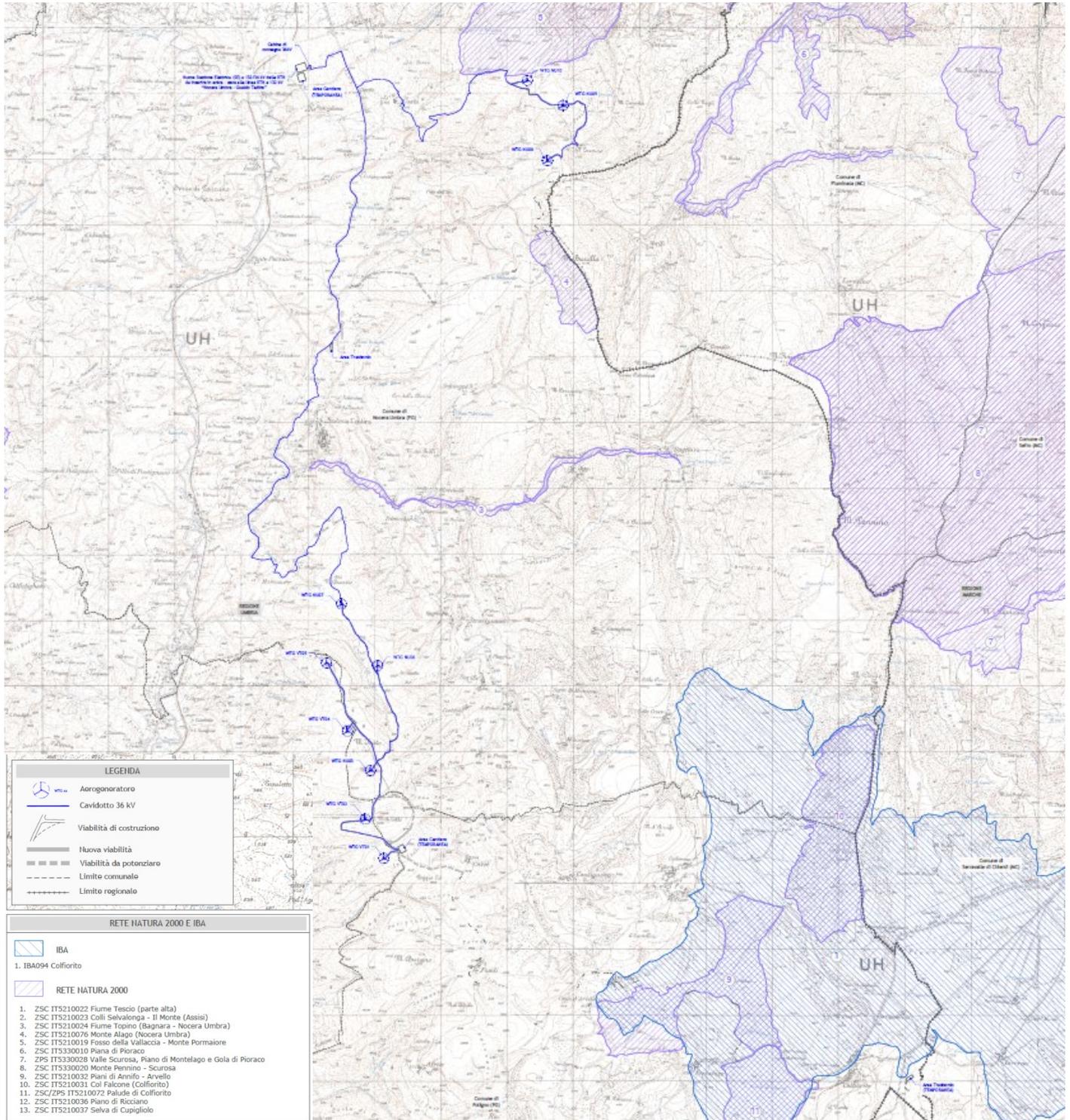


Figura 10 – Stralcio Aree Rete Natura 2000 e IBA, con ubicazione del Progetto

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. Il solo cavidotto 36kV lambisce la ZSC IT5210019, ed alcuni allargamenti temporanei, di dimensione trascurabile, interessano due siti rete natura 2000:

- ZSC IT5210076 "Monte Alago (Nocera Umbra)";

- ZSC IT5210032 "Piani di Annifo – Arvello".

Tuttavia, il cavidotto sarà interrato per buona parte al di sotto della viabilità esistente, non comportando la modifica degli habitat presenti. L'unico tratto di cavidotto esterno al tracciato esistente, di lunghezza circa pari a 120m, sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da eliminare, anche per questo tratto, le potenziali interferenze con gli elementi naturali presenti.

Gli allargamenti, a loro volta, saranno di dimensione trascurabile, durata limitata e completamente reversibile, dal momento che gli allargamenti stradali verranno smantellati al termine dell'area di cantiere.

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 IT5210019 "Fosso della Vallaccia – Monte Pormaiore", distante circa 100 m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU10) e circa 2.3 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210076 "Monte Alago (Nocera Umbra)", distante circa 1.1 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e circa 4.3 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210024 "Fiume Topino (Bagnara – Nocera Umbra)", distante circa 1.7 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU07) e circa 6.0 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5330010 "Piana di Pioraco", distante circa 2.2 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e circa 6.0 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210032 "Piani di Annifo – Arvello", distante circa 3.9 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT01) e circa 14 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210014 "Monti Maggio – Nero (sommità)", distante circa 4.2 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU10) e circa 2.3 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5330020 "Monte Pennino – Scurosa", distante circa 4.8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e distante circa 8.5 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZPS IT5330028 "Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco", distante circa 4.8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e distante circa 8.5 km dalla Cabina di Consegna 36kV.

Per quanto riguarda la presenza delle aree IBA da un'analisi a larga scala del territorio, si segnala:

- IBA 094 "Colfiorito", distante circa 3.8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT01) e circa 11.0 km dalla Cabina di Consegna 36kV.

Si rende noto che con riferimento al Regolamento Regionale n.7/2011 (art. 2, co. 5, lett. a)), sono sottoposti a procedura di Valutazione di Incidenza i progetti di impianti eolici posti ad una distanza inferiore a 3.0 km dalle aree di classe A e inferiore a 1.0 km per le aree di classe B identificate nella tabella riportata nell'Allegato A del suddetto Regolamento.

Denominazione Sito (Regione Umbria)	Classe	Distanza (aerogeneratore più prossimo)	Valutazione Incidenza
IT5210019 "Fosso della Vallaccia – Monte Pormaiore"	A	100 m	SI
IT5210076 "Monte Alago (Nocera Umbra)"	A	1.1 km	SI
IT5210024 "Fiume Topino (Bagnara – Nocera Umbra)"	B	1.7 km	NO

Umbra)			
IT5210032 "Piani di Annifo – Arvello"	A	3.9 km	NO
IT5210014 "Monti Maggio – Nero (sommità)"	A	4.2 km	NO

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 da alcuni siti della Rete Natura 2000 e della potenziale interferenza del Cavidotto 36 kV, si è redatto uno studio di incidenza, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti:

- 234304\_D\_R\_0114 Studio di Incidenza

Da tale studio, emerge che la realizzazione del Progetto *non determinerà incidenza significativa, ovvero non pregiudicherà il mantenimento dell’integrità dei siti Natura 2000.*

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.

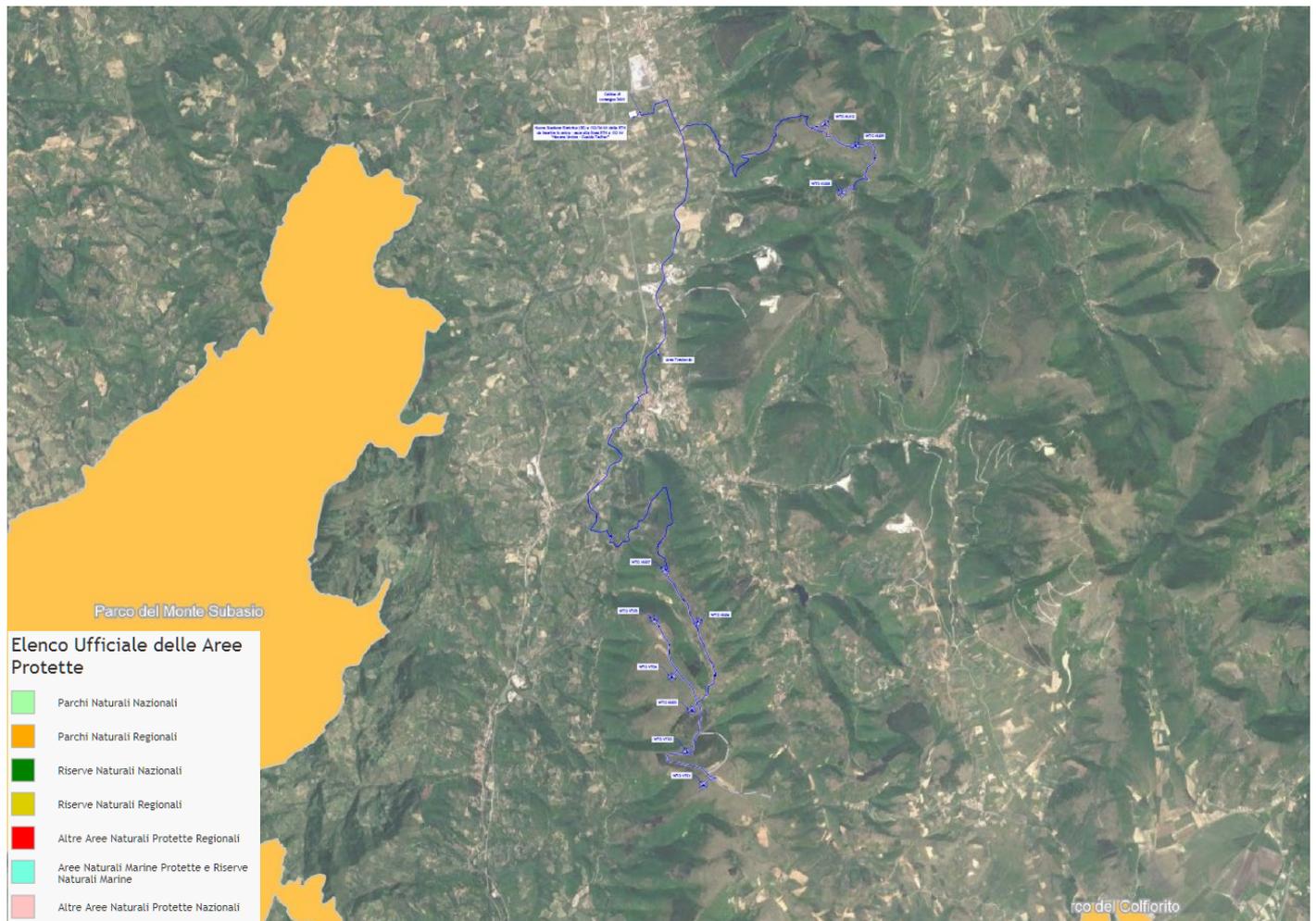


Figura 11 – Stralcio dal sito [www.pcn.minambiente.it](http://www.pcn.minambiente.it) – VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette EUAP

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

Il Parco del Monte Subasio dista circa 4.6 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT05) mentre, il Parco di Colfiorito dista circa 7.0 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT01).

### 2.2.3.12. Oasi WWF

Nel territorio regionale dell'Umbria è presente una Oasi WWF "Lago di Alviano".

**L'Oasi WWF del lago di Alviano**, comprende tutti gli ambienti tipici delle zone umide ad acqua dolce: palude, stagno, acquitrini, bosco igrofilo e con i suoi 900 ettari è una delle zone umide più importanti dell'Italia centrale. L'Oasi si trova all'interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT5220011) nei Comuni di Guardea, Alviano, Montecchio, Civitella d'Agliano (TR). È anche una Zona di Protezione Speciale (ZPS IT5220024).

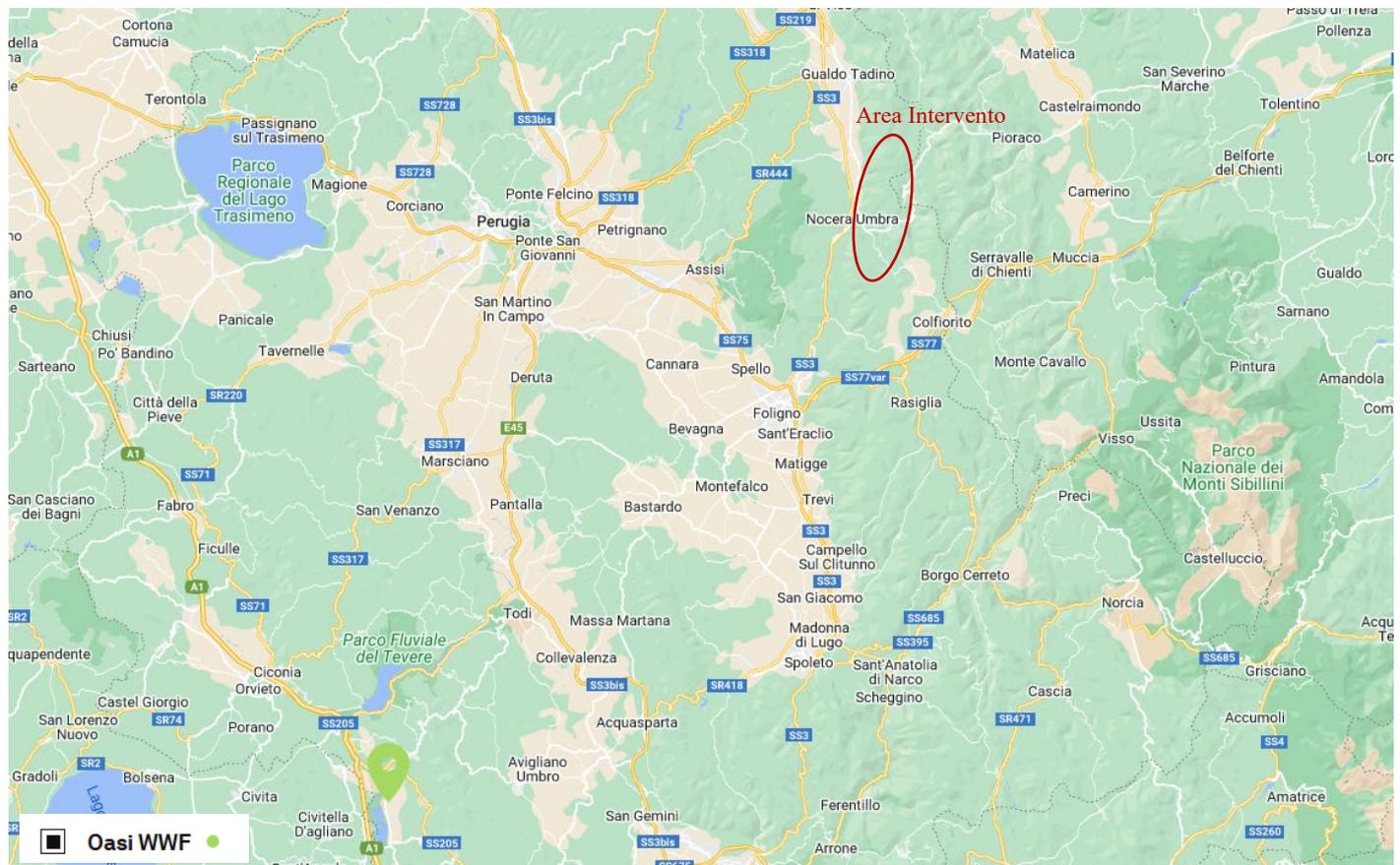


Figura 12 – Stralcio con individuazione delle Oasi WWF sul territorio laziale – Fonte <https://www.wwf.it>

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.**

### 2.2.3.13. 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 tra i quali quello dell'Appennino Centrale, comprendente il bacino nazionale Tevere, i bacini interregionali Tronto e Sangro ed i bacini regionali bacini dell'Abruzzo, bacini del Lazio, Potenza, Chienti, Tenna, Ete, Aso, Menocchia, Tesino e bacini minori delle Marche, Fiora e Foglia, Arzilla, Metauro, Cesano, Misa, Esino, Musone e altri bacini minori.

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 di Progetto ricade nell'ambito delle competenze del PAI delle ex Autorità di Bacino Nazionale del Fiume Tevere approvato con D.P.C.M. del 10 Novembre 2006 (pubblicato nella G.U. n.33 del 9 febbraio 2007). Con D.P.C.M. del 10 aprile 2013 (pubblicato nella G.U. del 12 agosto 2013) è stato approvato il Primo aggiornamento del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico.

Il PAI si configura come lo strumento di pianificazione territoriale attraverso il quale l'Autorità di Bacino si propone di determinare un assetto territoriale che assicuri condizioni di equilibrio e compatibilità tra le dinamiche idrogeologiche e la crescente antropizzazione del territorio e di ottenere la messa in sicurezza degli insediamenti ed infrastrutture esistenti e lo sviluppo compatibile delle attività future. Il Piano persegue il miglioramento dell'assetto idrogeologico del bacino attraverso interventi strutturali e disposizioni normative per la corretta gestione del territorio, la prevenzione di nuove situazioni di rischio, l'applicazione di misure di salvaguardia in casi di rischio accertato. Ciò secondo tre linee di attività: il Rischio Idraulico (aree inondabili delle piene alluvionali), il Rischio Geologico (dissesti di versante e movimenti gravitanti) e l'efficienza dei bacini montani in termini di difesa idrogeologica.

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

Di seguito si riporta lo stralcio delle aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico delle ex Autorità di bacino Nazionale del Fiume Tevere.

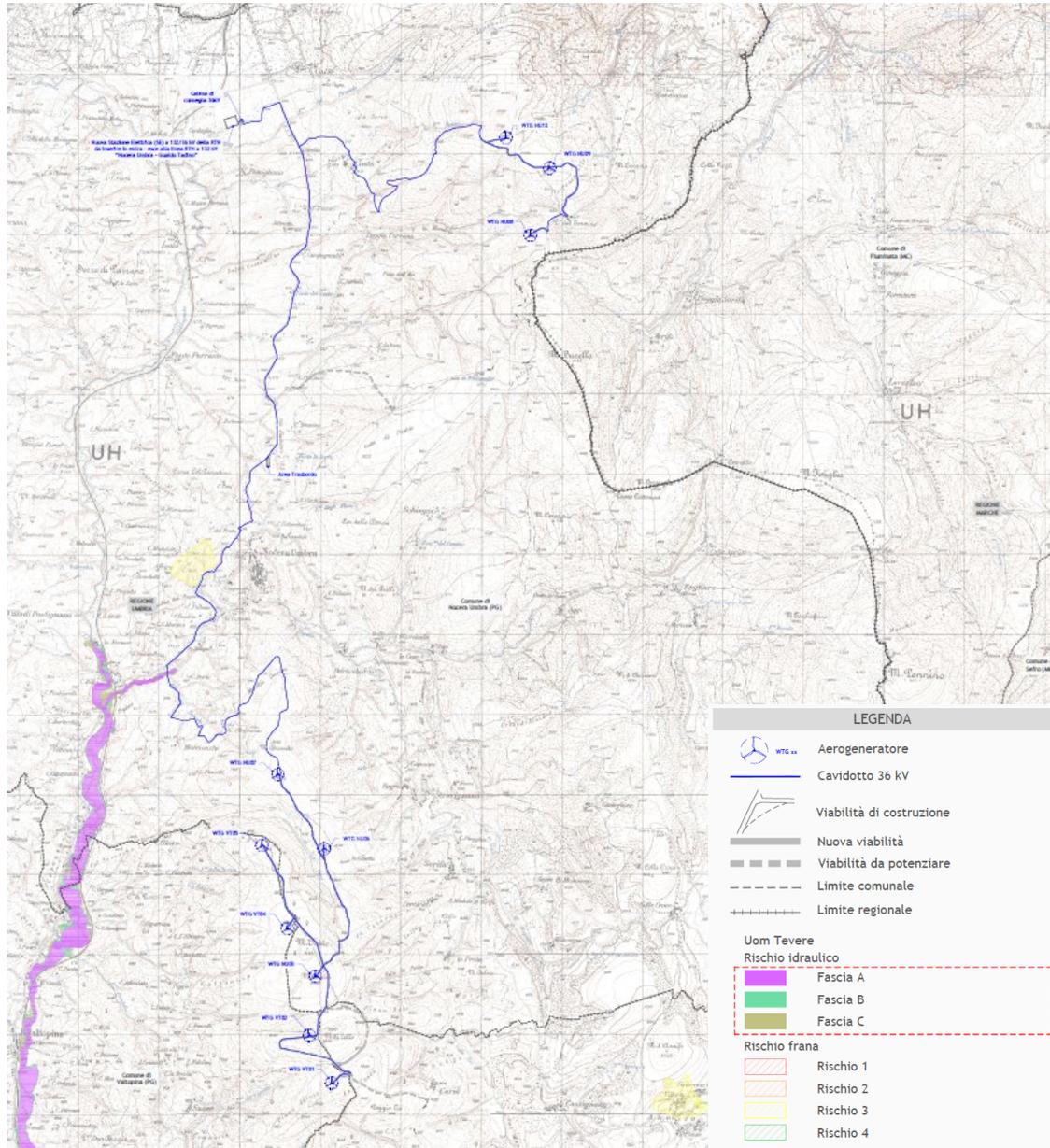


Figura 13 – Atlante delle situazioni di Rischio Frana, Fasce Fluviali e Zone di Rischio Idraulico - Autorità di Bacino del Fiume Tevere

Il Progetto risulta esterno a zone di Rischio da Frana e da zone di Rischio Idraulico.

Un tratto del Cavidotto 36 kV attraversa le fasce fluviali A, B, C del reticolo secondario "Fiume Topino". Con riferimento all'art. 28 delle NTA, nella *Fascia A* sono ammessi esclusivamente:

*e) gli interventi di ampliamento di opere pubbliche o di pubblico interesse, riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, **nonché di realizzazione di nuove infrastrutture lineari e/o a rete non altrimenti localizzabili**, compresa la realizzazione di manufatti funzionalmente connessi e comunque ricompresi all'interno dell'area di pertinenza della stessa opera pubblica. È consentita altresì la realizzazione di attrezzature ed impianti sportivi e ricreativi all'aperto con possibilità di realizzazione di modesti manufatti accessori a servizio degli stessi. Tali interventi sono consentiti a condizione che tali interventi non costituiscano*

*significativo ostacolo al libero deflusso e/o significativa riduzione dell'attuale capacità d'invaso, non costituiscano impedimento alla realizzazione di interventi di attenuazione e/o eliminazione delle condizioni di rischio e siano coerenti con la pianificazione degli interventi di protezione civile.*

Il Cavidotto 36 kV sarà posato in attraversamento trasversale mediante tecniche di posa non invasive (TOC). La Trivellazione Orizzontale Controllata prevede la perforazione mediante una sonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta a forti pressioni esercitata da acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili: per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro, e l'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare in quanto necessita solo delle buche di partenza e di arrivo, evitando, quindi, la demolizione e il ripristino di eventuali sovrastrutture esistenti.

Tale intervento avverrà senza comportare interventi di rilevante trasformazione, né arature profonde e/o movimenti di terra che possano alterare in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo degli alvei fluviali, né comporterà estrazione di materiali litoidi dalle aree fluviali, tale da modificarne le sezioni di deflusso. In particolare, gli interventi previsti non comporteranno l'asportazione di materiale inerte dagli alvei dei corsi d'acqua, dalle aree di golena esterne agli alvei e, più in generale, dalle fasce di riassetto fluviale, non determinando, pertanto, alcuna modifica dello stato fisico o dell'aspetto esteriore dei luoghi rispetto alla situazione attuale.

Per ulteriori approfondimenti riguardo le modalità ed i dettagli costruttivi per la risoluzione delle interferenze con i corsi d'acqua si rimanda ai seguenti elaborati:

- 234304\_D\_R\_0320 Relazione idrologica ed idraulica
- 234304\_D\_D\_0267 Dettagli costruttivi Cavidotto con livello di tensione 36kV

Nella *Fascia B*, sono ammessi tutti gli interventi già consentiti nella *Fascia A* (art. 29 delle NTA, co. 2, lett. a)).

#### **2.2.3.14. Vincolo idrogeologico**

L'obiettivo del vincolo è quello del mantenimento delle condizioni di stabilità idrogeologica delle superfici interessate da interventi che ne potrebbero stravolgere le caratteristiche.

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.

La richiesta di autorizzazione allo Svincolo Idrogeologico interessa quei soggetti, pubblici o privati, che intendono effettuare "movimenti di terreno" nelle zone sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici ai sensi dell'articolo 7 del RD 3 dicembre 1923, n. 3267.

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

Si riporta di seguito uno stralcio cartografico, disponibile dal WebGis della Regione Umbria, da cui si evince che il Progetto, con eccezione della Cabina di consegna 36 kV, Impianto di Utenza per la connessione e parte del Cavidotto 36 kV, ricade in aree interessate da vincolo idrogeologico ai sensi del RD 30 dicembre 1923, n. 3267.

Data l'interferenza con aree sottoposte a vincolo idrogeologico, verrà attivata in fase autorizzativa la documentazione per lo svincolo idrogeologico, con Ente Competente la Regione.

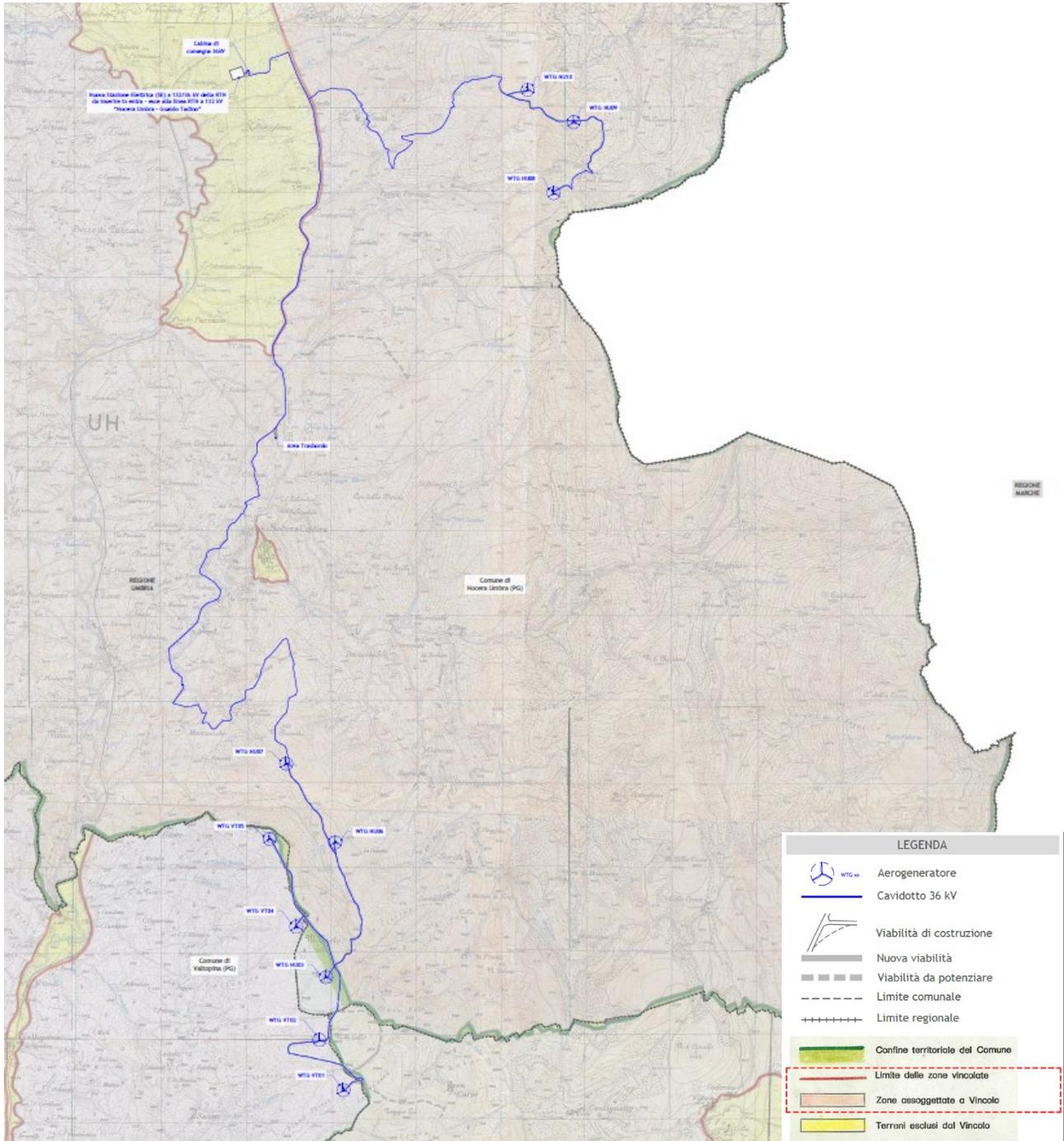


Figura 14 – Stralcio Vincolo Idrogeologico

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

Il Piano di Tutela delle Acque è stato introdotto dal Decreto Legislativo n 152 del 1999, concernente "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole"

successivamente riproposto all'interno della Parte Terza del Decreto Legislativo n 152 del 2006 concernente "Norme in materia ambientale".

Il PTA è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale delle acque dettati dalla normativa comunitaria. Il primo Piano è stato approvato il 1.12.2009, è entrato in vigore il 27 gennaio 2010. Il Piano è stato aggiornato per il periodo 2016/2021, l'aggiornamento, denominato PTA 2, è stato approvato dall'Assemblea legislativa con Deliberazione 28 agosto 2018 n.260. Il PTA, coerentemente con la normativa comunitaria, deve essere aggiornato ogni sei anni; il PTA 2 ha una durata temporale dal 2016 al 2021.

Il PTA contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti rispetto al monitoraggio delle acque di falda delle aree interessate e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati e periodicamente aggiornati presso la rete di monitoraggio esistente, da pubblicare in modo da renderli disponibili per i cittadini;
- l'analisi economica e le misure previste al fine di dare attuazione al principio del recupero dei costi;
- le risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

In base alla classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei, allo stato di attuazione delle misure previste dal PTA, e gli obiettivi previsti, l'aggiornamento del Piano (PTA 2) prevede:

- la revisione del programma delle misure;
- la fissazione degli obiettivi da raggiungere per i corpi idrici a cui è stato applicato il regime di esenzione;
- la pianificazione del secondo ciclo di monitoraggio (2015/2020)

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

La realizzazione dell'impianto eolico non produce alcuna alterazione degli acquiferi superficiali e sotterranei né introduce modifiche o variazioni del naturale deflusso delle acque meteoriche.

In particolare:

- la realizzazione e il funzionamento delle opere non determineranno lo sversamento di fanghi o reflui di alcuna tipologia;
- non è prevista l'immissione sul suolo e nel sottosuolo di alcuna sostanza;
- le uniche opere interrato sono le fondazioni e i cavidotti che per le loro caratteristiche costitutive non determineranno alcuna forma di contaminazione degli acquiferi;
- le opere di progetto non comporteranno l'impermeabilizzazione dei suoli in considerazione delle dimensioni ridotte delle stesse e del fatto che si trattano di opere puntuali;

- la realizzazione dell'Impianto Eolico in esame non prevede prelievi e/o scarichi dai corpi idrici.

Con riferimento alle interferenze con i corpi idrici superficiali, le interferenze sono relative ad attraversamenti di cavidotti interrati, principalmente lungo viabilità esistente, senza alterazione del deflusso idraulico, mediante modalità di posa non invasive.

L'elenco delle aree protette presente nell'Aggiornamento del Piano Regionale di Tutela delle Acque si caratterizza per la presenza di:

- aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;
- aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico;
- corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione;
- aree sensibili rispetto ai nutrienti: aree designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE;
- aree sensibili rispetto ai nutrienti: aree designate come sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE;
- aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della rete natura 2000;
- aree vulnerabili da prodotti fitosanitari.

Dall'Analisi della Cartografia allegata al Piano Regionale di Tutela delle Acque (TAV.11,12,13,14,15,16,17) si evince che il Progetto non interessa aree protette a meno delle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, individuate nella TAV.14, di cui se ne riporta uno stralcio.

In particolare, si ricade in aree di salvaguardia delle captazioni: zone protezione, e nelle zone di protezione e riserva d'interesse generale: zone di protezione e riserva – acquiferi calcarei.

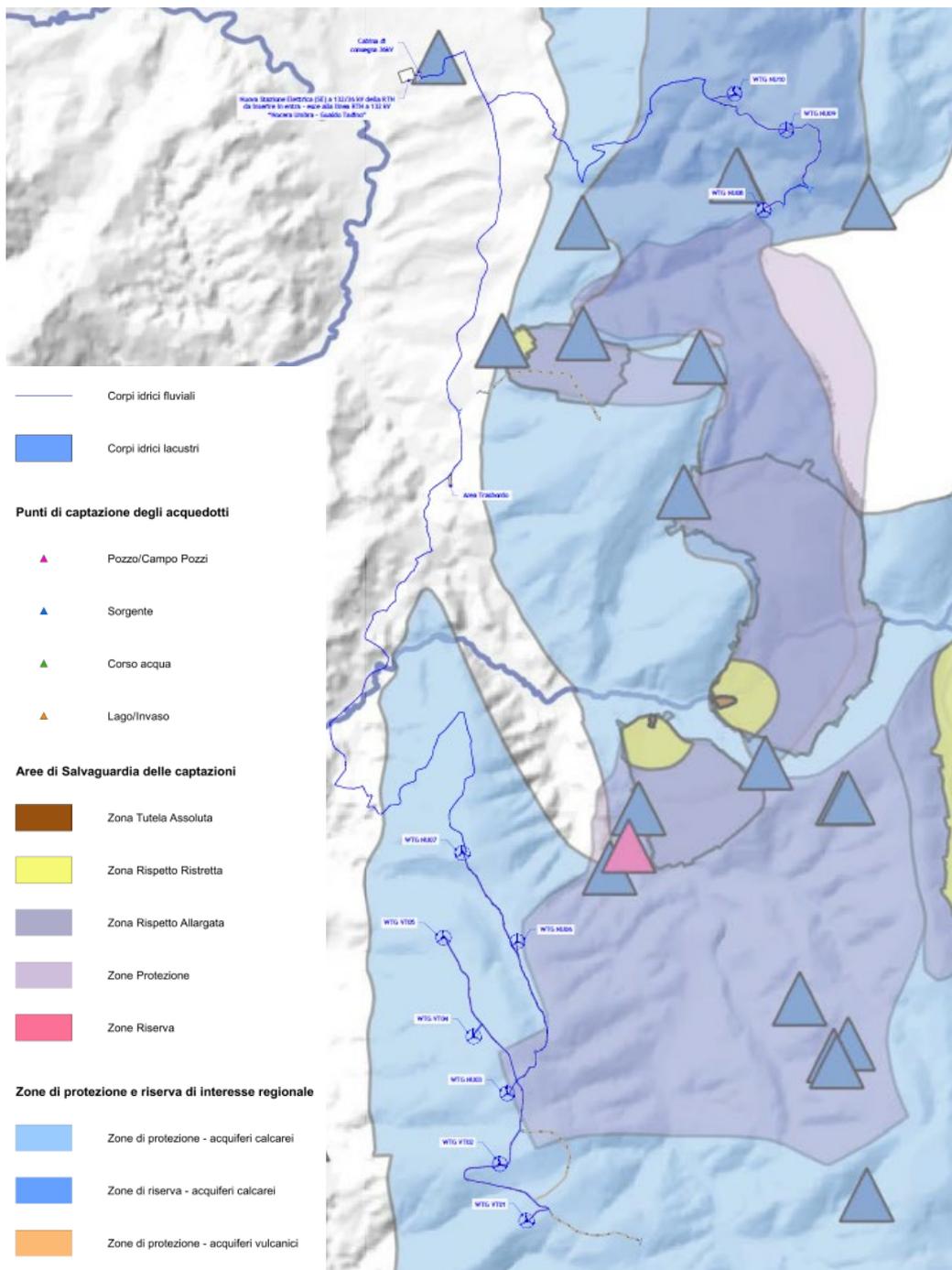


Figura 15 – Stralcio della Tav. 14 “Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano” dell’Aggiornamento del PTA2

Si precisa, tuttavia, che per la tipologia d’opera in progetto, ai sensi del Regolamento Regionale 8/2019, non si rilevano criticità, atteso che lo stesso sarà realizzato con tecniche idonee a garantire la protezione dall’inquinamento della falda.

In definitiva, la realizzazione e gestione dell'impianto eolico in progetto non necessita di prelievi o consumi idrici significativi, anzi ne riduce fortemente il bisogno rispetto alla conduzione agricola dei terreni contribuendo al miglioramento dello stato di qualità dei corpi idrici e del bacino. Inoltre non altera in alcun modo il regime idrico né la qualità delle acque superficiali e profonde, e contribuisce a ridurre il carico organico derivante dalle pratiche agricole.

Pertanto, la realizzazione del Progetto risulta compatibile con gli obiettivi e le tutele del PTAR.

### 2.2.3.16. Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA)

Il Piano Regionale della Qualità dell'Aria, rappresenta la risposta ai continui sfioramenti del livello di polveri sottili che da tempo interessano alcune zone del territorio regionale.

In Umbria le sostanze inquinanti che maggiormente superano i limiti di concentrazione previsti dalla normativa sulle emissioni in atmosfera sono le **polveri fini** (PM10) e il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>). Il PM10 è principalmente prodotto dalla combustione di biomasse per il riscaldamento domestico, mentre il traffico, oltre a dare un importante contributo nell'emissione delle polveri, costituisce la principale causa di criticità per l'NO<sub>2</sub>.

Il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) è stato approvato con DGR n.296 del 17 dicembre 2013, con Delibera dell'Assemblea Legislativa n. 286 del 20/12/2022 è stato approvato l'aggiornamento del PRQA. L'aggiornamento del PRQA individua misure più efficaci, sulla base dell'Accordo di Programma con il Ministero dell'Ambiente, per la riduzione delle concentrazioni di polveri nei comuni di Terni e Narni (individuati come Aree di superamento con priorità di intervento), ma si pone anche l'obiettivo di implementare idonee azioni di monitoraggio e miglioramento della qualità dell'aria negli altri territori della regione Umbria dove, sulla base delle rilevazioni e delle analisi modellistiche effettuate, si evidenziano comunque problematiche relative alla qualità dell'aria.

Nel documento si procede anche all'aggiornamento dei dati ambientali contenuti nel PRQA, con particolare riferimento all'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti monitorate negli ultimi anni dalle stazioni di rilevamento poste sul territorio regionale. Si provvede inoltre all'aggiornamento dell'inventario delle emissioni, nonché al calcolo, effettuato con strumenti modellistici, degli effetti prodotti dall'applicazione delle nuove misure di risanamento, verificando che siano sufficienti e proporzionate a garantire il rispetto della qualità dell'aria su tutto il territorio regionale.

Ai fini dell'attuazione delle misure del Piano, il territorio regionale è suddiviso in tre zone omogenee per caratteristiche emissive e orografiche:

- *Zona collinare e montuosa – IT1006 SA*, zona più estesa del territorio regionale caratterizzata da una bassa densità abitativa ed un relativo carico emissivo, le emissioni per questa zona sono mediamente inferiori a quelle delle altre zone più urbanizzate;
- *Zona di valle – IT1007*, zona caratterizzata dalla maggiore densità abitativa e dalle maggiori pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal riscaldamento degli edifici e presenta alcuni contributi industriali di particolare rilevanza;
- *Zona della Conca Ternana – IT1008*, zona caratterizzata sia dalle pressioni dovute alla densità abitativa, trasporto e riscaldamento degli edifici, sia da pressioni in termini emissivi dovuti al polo industriale Terni – Narni.

## VERIFICA DI COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO

L'Impianto Eolico, costituito da n. 10 aerogeneratori, ricade nei territori comunali di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG), i quali ricadono nella *Zona collinare e montuosa – IT1006 SA*.

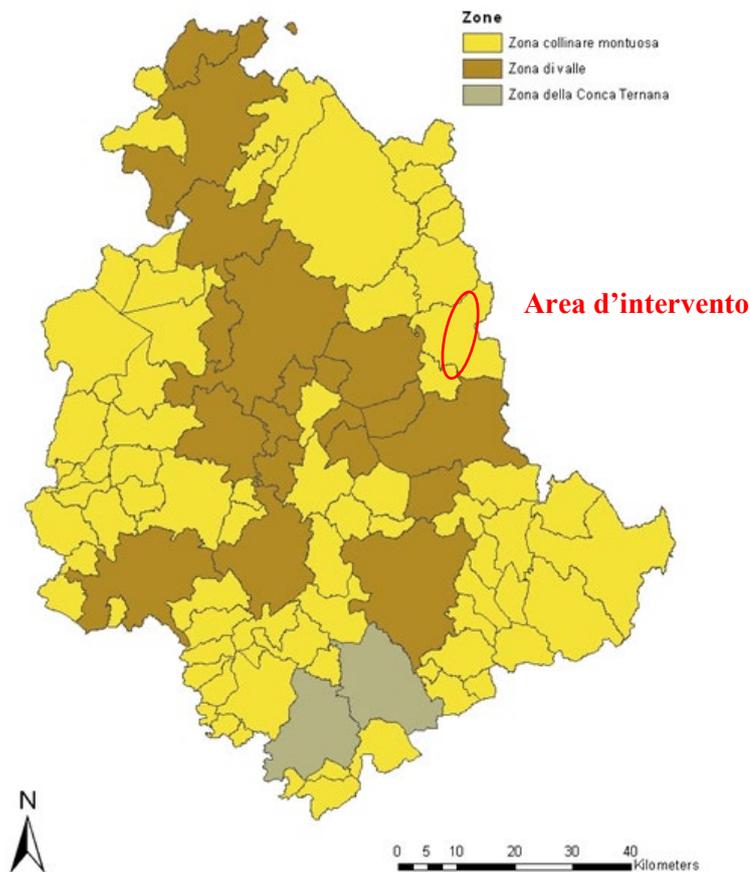


Figura 16 – Zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente

Nel caso in esame, trattandosi di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica non risulta in contrasto con quanto definito dal Piano Regionale per la Qualità dell'Aria. 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.

### 2.2.3.17. 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**

Si procederà con la valutazione di compatibilità degli Enti aeronautici ed il parere di ENAC.

### **2.2.3.18. 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, obiettabile 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.

Il Comune di Valtopina ha approvato il Piano comunale di classificazione acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale n.11 del 19/04/2011; il Comune di Nocera Umbra lo ha redatto nell'ambito del PRG, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.34 del 23/07/2021; infine, il Comune di Foligno ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera di C.C. n.93 del 28/11/2007.

In accordo ai piani di zonizzazione acustica menzionati, le aree di ubicazione degli aerogeneratori ricadono in Classe I – Aree particolarmente protette e Classe II – Aree prevalentemente residenziali. I ricettori, invece, ricadono in Classe acustica II o Classe acustica III.

Pertanto si applicano i valori limiti di immissione e di emissione delle Tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997:

**TABELLA B: VALORI LIMITE DI EMISSIONE - LEQ IN DB(A) (ART .2)**

**CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO**

	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**TABELLA C: VALORI LIMITE DI IMMISSIONE - LEQ IN DB(A) (ART. 3)**

**CLASSI DI DESTINAZIONE D 'USO DEL TERRITORIO TEMPI DI RIFERIMENTO**

	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa	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)

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:

234304\_D\_R\_0307 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 il rispetto dei Limiti di emissione diurni e notturni, dei Limiti di immissione diurni e notturni, nonché il rispetto dei limiti di immissione differenziali.

**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.**

#### **2.2.3.19. Strumenti Urbanistici dei Comuni di Nocera Umbra (PG), Valtopina (PG) e Foligno (PG)**

L'Impianto eolico, costituito da n. 10 aerogeneratori, ricade nei comuni di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG), mentre il Cavidotto 36 kV attraversa i territori comunali di Nocera Umbra, Valtopina e Foligno (PG). La Cabina di Consegna 36kV sarà ubicata nel comune di Nocera Umbra.

- Comune di Nocera Umbra: con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 34 del 23.07.2021 è stato approvato il Piano Regolatore Generale (PRG) – Parte Operativa;
- Comune di Valtopina: con Deliberazione del Consiglio Comunale n.4 del 2.03.2017 è stato approvato il Piano Regolatore Generale (PRG) – Parte Operativa;
- Comune di Foligno: con Determinazione Dirigenziale Regionale n. 10413 del 15.12.2000 e n. 5039 del 8.06.2001 è stato approvato il Piano Regolatore Generale (PRG).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai seguenti elaborati di progetto:

- 234304\_D\_D\_0121 Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto - Foglio 1
- 234304\_D\_D\_0122 Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto - Foglio 2
- 234304\_D\_D\_0123 Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto - Foglio 3

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

Il sito individuato per la realizzazione dell'Impianto Eolico, secondo la pianificazione comunale vigente nei comuni di Nocera Umbra e Valtopina, ricade in *Area agricola*.

La Cabina di Consegna 36kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione, secondo lo strumento urbanistico vigente nel comune di Nocera Umbra, ricadono in *Area agricola*.

Il Cavidotto 36 kV sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e con il ripristino dello stato dei luoghi.

**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.*

*3. La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.*

*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. 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 Energetico Regionale (PER)	Strumento che ha come principio quello di garantire lo sviluppo sostenibile in armonia con gli impegni assunti dall'Italia a livello comunitario e internazionale nel campo energetico - ambientale.	Il progetto proposto risulta coerente con gli obiettivi e le strategie dell'attuale politica energetica regionale ed al soddisfacimento della domanda di energia elettrica per i prossimi anni.
Linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili	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	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 Umbria si è dotata del R.R. n.7 del 29.07.2011 "Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili" seguendo i criteri dettati dal D.M. in esame. Pertanto si rimanda all'analisi di tale Disciplina regionale 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 si evidenzia che sono rispettati i punti 3.2. lett. n, 5.3 lett. a, 5.3 lett. b, 7.2 lett. a delle Linee Guida sopra elencati. Sono infatti rispettate le distanze minime vincolanti tra le macchine, 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.
R.R. n.7 del 29 luglio 2011	Il Regolamento Regionale 29 luglio 2011, n.7 "Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili" definisce un quadro normativo al fine di assicurare l'equilibrato sviluppo del settore energetico nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio dell'Umbria.	L'impianto eolico, costituito da n.10 aerogeneratori e relative piazzole, risulta esterno ad aree classificate come non idonee secondo l'Allegato C del R.R. n.7/2011.

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
<p>Piano Paesaggistico Regionale (PPR)</p>	<p>Il Piano è lo strumento attraverso cui la Regione Umbria persegue il governo delle trasformazioni del proprio paesaggio, assicurando la conservazione dei principali caratteri identitari e mirando a elevare la qualificazione paesaggistica degli interventi, nel rispetto della Convenzione Europea del Paesaggio e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al D. Lgs. 42/2004.</p>	<p>L'Impianto Eolico (costituito da n°10 aerogeneratori e relative piazzole) risulta esterno ad aree vincolate ai sensi degli artt.136-142 del D. Lgs. 42/2004, ad eccezione dell'aerogeneratore WTG VT01 il quale ricade in "zone gravate da usi civici" ai sensi dell'art.142, co.1, lett. h) del Codice. Per quanto riguarda le aree gravate da usi civici si rimanda al punto Usi Civici.</p> <p>Alcuni tratti del Cavidotto 36 kV interessano aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, co.1, lett. c), g), h) del D.Lgs. 42/2004.</p> <p>Alcuni tratti di viabilità esistente da potenziare interessano aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, co.1, g), h) del D.Lgs. 42/2004.</p> <p>Alcuni tratti di nuova viabilità interessano aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, co.1, h) del D.Lgs. 42/2004.</p> <p>La Cabina di consegna 36 kV, l'Impianto di Utenza per la connessione e l'Impianto di Rete per la connessione non andranno ad interessare aree vincolate ai sensi degli artt. 136-142 del D. Lgs. 42/2004.</p> <p>Con riferimento al Cavidotto 36 kV, si precisa che esso sarà interrato e posato, ove possibile, al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive, con il ripristino dello stato dei luoghi. in corrispondenza dei corsi d'acqua si è considerata una modalità di posa tale da attraversare i corsi d'acqua, sottopassandoli, senza alcuna interferenza sugli stessi.</p> <p>Gli interventi previsti per il potenziamento della viabilità esistente con riferimento alle superfici boscate, oltre a riguardare un tracciato viario già esistente da adeguare, possono prevedere modeste modifiche alla vegetazione presente. Le eventuali modifiche alla vegetazione saranno gestite secondo quanto indicato dall'autorità competente.</p> <p>È stata redatta la Relazione Paesaggistica (234304_D_R_0285) ai sensi del DPCM 12 dicembre 2005, a cui si rimanda, al fine di valutare il corretto inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico in cui si inserisce.</p>

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	Il PTCP è lo strumento della pianificazione territoriale della Provincia di Perugia e costituisce il quadro di riferimento per la programmazione e regolamentazione paesaggistica, ambientale ed economica del territorio provinciale.	<p>Con riferimento alla presenza di aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 del D. Lgs. 42/2004, si rimanda a quanto già analizzato con il Piano Paesaggistico Regionale. Secondo la Tav. "Indirizzi per la tutela delle aree e siti di interesse naturalistico" e la Tav. "Ambiti della tutela paesaggistica", parte del Progetto interessa aree e siti di interesse naturalistici. Tuttavia, secondo le NTA del PTCP il Progetto rientra tra gli interventi consentiti.</p> <p>Il solo cavidotto 36 kV lambisce il sito Rete Natura 2000 "ZSC IT5210019", il cavidotto sarà interrato per buona parte al di sotto della viabilità esistente, non comportando la modifica degli habitat presenti. L'unico tratto di cavidotto esterno al tracciato esistente, di lunghezza circa pari a 120m, sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da eliminare, anche per questo tratto, le potenziali interferenze con gli elementi naturali presenti. Si è redatto uno Studio di Incidenza (234304_D_R_0114), a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.</p> <p>Si precisa, che ai sensi dell'art 12 del Decreto Legislativo n° 387/ 03:</p> <p><i>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.</i></p> <p>Secondo le tavole "Verifica di compatibilità paesaggistico-panoramica" e "Impianti e reti tecnologiche ed energetiche", gli aerogeneratori WTG VT04, WTG NU09, WTG NU10 ricadono in "Siti potenziali PER"; i restanti aerogeneratori ricadono in aree con "Isovento a 5m/s" nelle vicinanze dei siti potenziali PER che coincidono con le "aree potenzialmente compatibili" per gli impianti e reti tecnologiche ed energetiche.</p>
Usi Civici	Il principale riferimento normativo è dato dalla legge 16 giugno 1927, n. 1766, di riordinamento degli usi civici e dal relativo regolamento di attuazione, R.D. 26 febbraio 1928, n. 332.	<p>Dalla certificazione di presenza/assenza di usi civici per i terreni interessati dalle opere relative agli aerogeneratori, risultano interessate da uso civico gli aerogeneratori WTG VT01 e WTG NU10 ed un tratto di nuova viabilità di accesso all'aerogeneratore WTG VT05 e un piccolo tratto della piazzola di costruzione dello stesso aerogeneratore. Si procederà, pertanto, col richiedere l'autorizzazione al mutamento di destinazione d'uso temporaneo per tutta la vita utile del parco eolico.</p> <p>Si fa presente che la superficie effettivamente sottratta è di modesta entità rispetto alla complessiva superficie di demanio collettivo.</p> <p>Si fa infine presente che la diversa destinazione rappresenterà comunque un beneficio per la generalità degli abitanti del posto, non solo nell'immediato ma anche per il futuro.</p> <p>Inoltre, al termine della vita utile dell'impianto, concluse le operazioni relative alla dismissione del Progetto, si procederà alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.</p>

Piano/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000, IBA ed Aree Naturali Protette	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Il Progetto non ricade in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e IBA, ed in nessuna Area Naturale Protetta.</p> <p>Il solo Cavidotto 36 kV lambisce la ZSC IT5210019, ed alcuni allargamenti temporanei, di dimensione trascurabile, interessano due siti Rete Natura 2000 (ZSC IT5210076 "Monte Alago (Nocera Umbra) e ZSC IT5210032 "Piani di Annifo – Arvello).</p> <p>Il cavidotto sarà interrato per buona parte al di sotto della viabilità esistente, non comportando la modifica degli habitat presenti. L'unico tratto di cavidotto esterno al tracciato esistente, di lunghezza circa pari a 120m, sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da eliminare, anche per questo tratto, le potenziali interferenze con gli elementi naturali presenti.</p> <p>Gli allargamenti, a loro volta, saranno di dimensione trascurabile, durata limitata e completamente reversibile, dal momento che gli allargamenti stradali verranno smantellati al termine dell'area di cantiere.</p> <p>Si è redatto uno studio di incidenza, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti: 234304_D_R_0114 Studio di Incidenza</p>
Oasi WWF	Nella Regione Umbria il WWF ha istituito n. 1 OASI	Le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono né all'interno delle OASI WWF, né in prossimità di esse.
Piano Stralcio di Bacino dell'ex Autorità dei Bacini Nazionale del Fiume Tevere	Il Piano persegue il miglioramento dell'assetto idrogeologico del bacino attraverso interventi strutturali e disposizioni normative per la corretta gestione del territorio, la prevenzione di nuove situazioni di rischio, l'applicazione di misure di salvaguardia in casi di rischio accertato.	<p>Il Progetto risulta esterno a zone di Rischio da Frana e da zone di Rischio Idraulico.</p> <p>Un tratto del Cavidotto 36 kV attraversa le fasce fluviali A, B, C del reticolo secondario "Fiume Topino".</p> <p>Il Cavidotto 36 kV sarà posato in attraversamento trasversale mediante tecniche di posa non invasive (TOC).</p> <p>Per ulteriori approfondimenti, si rimanda ai seguenti elaborati: 234304_D_R_0320 Relazione idrologica ed idraulica 234304_D_D_0267 Dettagli costruttivi Cavidotto con livello di tensione 36 kV</p>
Vincolo idrogeologico	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>Il Progetto, con eccezione della Cabina di consegna 36 kV, Impianto di Utenza per la connessione e parte del Cavidotto 36 kV, ricade in aree interessate da 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/Programma	Prescrizioni/Indicazioni	Livello di compatibilità
Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTA)	Il PTA è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale delle acque dettati dalla normativa comunitaria.	Dall'analisi della cartografia allegata al PTA si evince che il progetto ricade in aree di salvaguardia delle captazioni: zone protezione e nelle zone di protezione e riserva d'interesse generale: zone di protezione e riserva-acquiferi calcarei. Per la tipologia d'opera in progetto non si rilevano criticità atteso che lo stesso sarà realizzato con tecniche idonee a garantire la protezione dall'inquinamento della falda. 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. Il progetto risulta compatibile con gli obiettivi e le tutele del PTAR.
Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA)	Il Piano rappresenta la risposta ai continui sforamenti del livello di polveri sottili che da tempo interessano alcune zone del territorio regionale.	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.
Piano di Zonizzazione Acustica Comunale	Il Comune di Valtopina ha approvato il Piano comunale di classificazione acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale n.11 del 19/04/2011; il Comune di Nocera Umbra lo ha redatto nell'ambito del PRG, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.34 del 23/07/2021; infine, il Comune di Foligno ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera di C.C. n.93 del 28/11/2007.	Alla luce delle misurazioni e relativi calcoli previsionali effettuati nel documento "234304_D_R_0307 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 rispetto dei Limiti di emissione diurni e notturni, dei Limiti di immissione diurni e notturni, nonché il rispetto dei limiti di immissione differenziali.
Pianificazione Locale (Comuni: Nocera Umbra, Valtopina e Foligno)	Nocera Umbra: PRG - Parte Operativa approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 34 del 23.07.2021; Valtopina: PRG - Parte Operativa approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.4 del 2.03.2017; Foligno	Il sito individuato per la realizzazione del Progetto interessa <i>Aree Agricole</i> . Il Cavidotto 36 Kv sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e con ripristino dello stato dei luoghi. Ai sensi dell'art 12, co. 1, 3 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 9 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;

- 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:

- 234304\_D\_D\_0134 Screening dei vincoli - RETE NATURA 2000 E IBA
- 234304\_D\_D\_0135 Screening dei vincoli - BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI CON AREE CONTERMINI DM 10.09.2010

Il Progetto non interferisce con aree vincolate ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004, gli aerogeneratori WTG VT01 e WTG NU10 (relative piazzole e viabilità di accesso), un tratto di nuova viabilità di accesso all'aerogeneratore WTG VT05 e un piccolo tratto della piazzola dello stesso aerogeneratore, ricadono in "zone gravate da usi civici" ai sensi dell'art. 142, co.1, lett. h) del Codice. Si fa presente che la superficie effettivamente sottratta è di modesta entità rispetto alla complessiva superficie di demanio collettivo. Inoltre, al termine della vita utile dell'impianto, concluse le operazioni relative alla dismissione del Progetto, si procederà alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam.

Alcuni tratti del Cavidotto 36 kV interferiscono con le "aree tutelate per legge" ai sensi dell'art. 142, co. 1, lett. c), g), h) del D. Lgs. 42/2004, alcuni tratti di nuova viabilità con aree tutelate ai sensi dell'art. 142, co. 1, lett. h) del Codice ed alcuni tratti di viabilità esistente da potenziare con aree tutelate ai sensi dell'art. 142, co. 1, lett. g), h) del Codice. Tali interferenze sono relative ad interventi di modesta entità e risolvibili mediante delle tecniche di posa non invasive e con ripristino dello stato dei luoghi. Inoltre, il cavidotto sarà realizzato principalmente al di sotto della viabilità esistente.

Alla luce delle interferenze sopra individuate, è stata 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, a meno di un breve tratto del Cavidotto 36 kV, 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. 234304\_D\_R\_0114), emerge che la realizzazione del Progetto non determinerà incidenza significativa, ovvero non pregiudicherà il mantenimento dell'integrità dei siti Natura 2000 tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

### **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 9km 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 (9km);
- 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 - 0,3% tra il 2012 ed il 2021, mentre nell'Umbria e nella provincia di Perugia, nello stesso periodo, si sono registrati valori rispettivamente pari a -3,1% e -2,6%. Con riferimento, invece, ai Comuni direttamente interessati dagli aerogeneratori, si rileva una riduzione ancora più marcata pari a - 5,1%, per il Comune di Nocera Umbra, e -12,3%, per il Comune di Valtopina (ISTAT, 2012-2021).

Inoltre, i Comune di Nocera Umbra e Valtopina si presentano con un valore densità di popolazione pari rispettivamente a 35,56 ab/km<sup>2</sup> e 31,38 ab/km<sup>2</sup>, inferiore rispetto alle medie regionali (101,56 ab/km<sup>2</sup>) e alle medie provinciali (101,07 ab/km<sup>2</sup>). (ISTAT 2021)

Territorio	Sup (km <sup>2</sup> )	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Italia	302.073	59.394.207	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
Umbria	8.456	886.239	896.742	894.762	891.181	888.908	884.640	873.744	870.165	865.452	858.812
Perugia	6.337,0	657.873	665.217	664.155	662.110	660.690	657.786	648.829	464.710	645.506	640.482
Nocera Umbra	157,0	5.882	5.952	5.892	5.839	5.776	5.711	5.647	5.619	5.601	5.584
Valtopina	40,5	1.450	1.458	1.450	1.398	1.398	1.380	1.331	1.311	1.296	1.271

Tabella 3 - Popolazione residente nell'area di interesse (Fonte: ISTAT, 2012-2021)

Si registra al 2021, un bilancio negativo tra nascite e morti, con indici di natalità e mortalità pari rispettivamente a 4,7 e 17,1 per il comune di Valtopina e 3,8 e 15,7 per quello di Nocera Umbra. 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 2021 rispecchia l'andamento appena visto, ovvero che nel comune di Nocera Umbra si registrano 270,1 anziani ogni 100 giovani, ed in quello di Valtopina 282,6.

### **3.1.1.1. Economia nell'Umbria**

Nella prima parte del 2022 l'attività economica umbra ha continuato a crescere in misura sostenuta, favorita da una domanda robusta in tutti i principali settori. Secondo l'indicatore trimestrale dell'economia regionale (ITER) elaborato dalla Banca d'Italia, nel primo semestre dell'anno il PIL dell'Umbria è cresciuto del 5,5 per cento rispetto allo stesso periodo del 2021, in linea con l'andamento registrato a livello nazionale. Il progressivo deterioramento delle condizioni di offerta e l'inflazione eccezionalmente elevata hanno tuttavia peggiorato profondamente le aspettative di imprese e famiglie e rappresentano un forte freno al futuro sviluppo del prodotto regionale.

L'indagine condotta presso le imprese industriali e dei servizi ha evidenziato una significativa crescita del fatturato nei primi nove mesi dell'anno, anche per effetto del marcato incremento dei prezzi di vendita. Nella manifattura l'espansione dell'attività produttiva e quella del fatturato hanno interessato tutti i principali comparti; come nel 2021 le esportazioni sono cresciute più intensamente rispetto a quanto osservato nel Paese. L'edilizia ha beneficiato degli incentivi fiscali connessi con le attività di ristrutturazione, del buon andamento delle compravendite e dell'avanzamento dell'attività di ricostruzione post-terremoto. Il miglioramento della situazione sanitaria ha favorito soprattutto i servizi, in particolare quelli turistici. Le presenze sono tornate su livelli simili a quelli osservati nel 2019, anche grazie alla marcata ripresa della componente straniera. L'aeroporto regionale ha fatto registrare flussi di passeggeri mai raggiunti in precedenza.

Dopo il parziale recupero dello scorso anno, l'occupazione è rimasta pressoché stabile. All'aumento del numero di lavoratori dipendenti si è contrapposta una riduzione degli autonomi. La partecipazione al mercato del lavoro è rimasta bassa e si è riflessa in un calo del tasso di disoccupazione. Le attivazioni nette di contratti alle dipendenze hanno lievemente rallentato, in particolare nei mesi estivi. Si è ridotto il saldo delle posizioni a tempo determinato; quello dei contratti a tempo indeterminato si è invece ampliato, anche per effetto delle trasformazioni di impieghi già in essere. L'elevata inflazione non si è finora trasmessa ai salari, la cui crescita risulta moderata. L'erosione del potere di acquisto, seppur mitigata da alcune misure di supporto introdotte dal Governo, si è riflessa in un rallentamento dei consumi e dei depositi bancari delle famiglie.

I forti rincari dei beni energetici e di altri input produttivi e il permanere delle tensioni geopolitiche hanno deteriorato la fiducia di imprese e consumatori. I margini economici delle aziende si sono compressi a causa delle difficoltà di trasferire interamente sui listini i maggiori costi di produzione. La liquidità, pur rimanendo su livelli elevati, ha iniziato a risentire del crescente fabbisogno di circolante, soddisfatto dalle imprese manifatturiere di medie e grandi dimensioni anche attraverso un più ampio ricorso ai prestiti bancari.

L'accresciuta incertezza che caratterizza il contesto economico si è riflessa in un diffuso rinvio dei piani di investimento e, per le aziende più esposte ai rincari energetici, nella possibilità di sospensione parziale o totale dell'attività nei prossimi mesi. Pur in assenza di segnali di deterioramento della qualità del credito, la percezione di un maggior rischio prospettico si sta traducendo in un irrigidimento dei criteri di offerta applicati dalle banche ai nuovi prestiti, che interrompe una lunga fase accomodante.

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

Secondo i dati della Rilevazione sulle forze di lavoro dell'Istat, nei primi sei mesi dell'anno in Umbria il numero di occupati è rimasto pressoché invariato rispetto allo stesso periodo del 2021 (-0,2 per cento), a fronte della crescita registrata in Italia (3,6). La componente femminile dell'occupazione, che più aveva risentito delle conseguenze economiche della pandemia, è risultata lievemente in crescita; quella maschile in flessione. Il numero di lavoratori autonomi, che rappresentano meno di un quarto del totale degli occupati, si è ulteriormente ridotto, mentre quello dei dipendenti ha continuato a crescere. Le forze di lavoro sono diminuite dello 0,8 per cento. A questa lieve flessione si è associato un sensibile calo del numero di persone in cerca di lavoro (-8,7 per cento); ne è derivata una riduzione di 0,6 punti percentuali del tasso di disoccupazione (al 6,7 per cento; 8,4 in Italia).

A partire dal mese di luglio i flussi rilevati attraverso le comunicazioni obbligatorie del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali, relativi ai lavoratori dipendenti del settore privato non agricolo, mostrano per l'Umbria una dinamica in rallentamento. Nel complesso dei primi otto mesi del 2022 sono stati attivati poco meno di 47.600 contratti a fronte di circa 42.300 cessazioni. Il saldo, inferiore di quasi 1.000 unità rispetto a quello registrato nello stesso periodo del 2021, è risultato in forte diminuzione per le posizioni a tempo determinato. Sono invece tornate a crescere le attivazioni nette a tempo indeterminato (che rappresentano circa il 60 per cento del totale; anche grazie alle trasformazioni di impieghi già in essere).

I saldi sono lievemente diminuiti in tutti i settori produttivi ad eccezione dell'industria in senso stretto; sono rimasti però più ampi nel turismo e nelle costruzioni.

Relativamente alla forza lavoro, i dati ISTAT (anno 2011) dimostrano che il tasso di disoccupazione dei Comuni di Nocera Umbra e Valtopina si attesta reciprocamente al 9,47% e al 13,69%, dato inferiore per quanto riguarda Nocera Umbra a quello nazionale (11,42%), ma in linea con quello regionale e provinciale, mentre per Valtopina risulta già più alto di quanto accade a livello nazionale (11,42%).

Territorio	Forze lavoro			Non forze 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	51.107.701
<b>Umbria</b>	395.549	359.779	35.770	373.594	218.156	52.632	67.561	35.245	769.143
<b>Perugia</b>	297.952	271.370	26.582	270.577	160302	39.658	44.810	25.807	568.529
<b>Nocera Umbra</b>	2.407	2.179	228	2.831	1.695	303	540	293	5.238
<b>Valtopina</b>	621	536	85	665	432	53	139	41	1.286

Tabella 4 - Occupati e non occupati

Sempre a livello comunale i dati ISTAT relativi all'ultimo censimento della Popolazione (2011) rivelano che un'incidenza significativa la dimostra il settore industriale, superiore rispetto alla media provinciale, regionale e nazionale; un'incidenza in linea con quella nazionale e regionale degli occupati nelle altre attività; di contro un'incidenza più bassa, anche in relazione ai contesti macro territoriali presi in considerazione, la forza lavoro impiegata in 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>Umbria</b>	359.779	17.512	101.656	71.814	20.625	40.936	107.237
<b>Perugia</b>	271.370	13.747	77.753	54.219	15.210	30.692	79.749
<b>Nocera Umbra</b>	2.179	87	850	399	139	168	536
<b>Valtopina</b>	536	28	166	87	40	36	179

Tabella 5 - 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 Perugia 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.

Territorio	Sesso	totale		
	Età	totale		
Selezione periodo		2020		
Tipo dato		morti	quoziente di mortalità (per 10.000 abitanti)	tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti)
Italia		742.842	124,98	95,27
Centro		142.854	120,97	87,52
Umbria		10.969	126,4	81,23
Perugia		7.802	120,75	79,13

Si riportano le cause di mortalità, con particolare riferimento all'Italia, Umbria e Perugia.

Causa iniziale di morte - European Short List	Tipo dato	morti		
	Territorio	Italia	Umbria	Perugia
Selezione periodo		2020	2020	2020
Sesso		totale	totale	totale
alcune malattie infettive e parassitarie		13.687	247	157
tubercolosi		211	3	3
aids (malattia da hiv)		372	5	5
epatite virale		1.726	17	13
altre malattie infettive e parassitarie		11.374	222	136
tumori		177.117	2.721	1.969

tumori maligni	167.502	2.570	1.851
di cui tumori maligni delle labbra, cavità orale e faringe	3.085	38	28
di cui tumori maligni dell'esofago	1.894	23	16
di cui tumori maligni dello stomaco	8.588	180	141
di cui tumori maligni del colon, del retto e dell'ano	18.897	285	216
di cui tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici	8.491	110	79
di cui tumori maligni del pancreas	12.907	197	140
di cui tumori maligni della laringe	1.472	16	13
di cui tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni	32.158	455	339
di cui melanomi maligni della cute	2.115	38	25
di cui tumori maligni del seno	13.218	196	136
di cui tumori maligni della cervice uterina	489	8	3
di cui tumori maligni di altre parti dell'utero	2.626	33	24
di cui tumori maligni dell'ovaio	3.269	50	42
di cui tumori maligni della prostata	7.878	130	86
di cui tumori maligni del rene	3.545	47	31
di cui tumori maligni della vescica	6.083	109	75
di cui tumori maligni del cervello e del sistema nervoso centrale	4.351	69	50
di cui tumori maligni della tiroide	530	16	15
di cui morbo di hodgkin e linfomi	5.203	83	53
di cui leucemia	6.211	106	80
di cui altri tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	3.498	67	44
di cui altri tumori maligni	20.994	314	215
tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)	9.615	151	118
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	3.632	64	37
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	33.453	435	295
diabete mellito	25.646	348	235
altre malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	7.807	87	60
disturbi psichici e comportamentali	26.898	415	283
demenza	24.666	392	265
abuso di alcool (compresa psicosi alcolica)	262	3	3

Dipendenza da droghe, tossicomania	144	4	2
altri disturbi psichici e comportamentali	1.826	16	13
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	33.074	567	424
morbo di parkinson	8.714	130	89
malattia di alzheimer	13.018	238	191
altre malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	11.342	199	144
malattie del sistema circolatorio	226.389	3.620	2.583
malattie ischemiche del cuore	63.622	1.103	866
di cui infarto miocardico acuto	20.263	276	212
di cui altre malattie ischemiche del cuore	43.359	827	654
altre malattie del cuore	49.600	760	489
malattie cerebrovascolari	57.404	951	686
altre malattie del sistema circolatorio	55.763	806	542
malattie del sistema respiratorio	56.919	856	616
influenza	604	10	8
polmonite	15.236	252	173
malattie croniche delle basse vie respiratorie	24.162	393	288
di cui asma	504	4	1
di cui altre malattie croniche delle basse vie respiratorie	23.658	389	287
altre malattie del sistema respiratorio	16.917	201	147
malattie dell'apparato digerente	22.820	314	225
ulcera dello stomaco, duodeno e digiuno	696	6	4
cirrosi, fibrosi ed epatite cronica	5.099	53	38
altre malattie dell'apparato digerente	17.025	255	183
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1.559	22	16
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	3860	85	59
artrite reumatoide a osteoartrosi	1.312	35	22
altre malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	2.548	50	37
malattie dell'apparato genitourinario	14.182	227	151
malattie del rene e dell'uretere	9.857	150	98
altre malattie dell'apparato genitourinario	4.325	77	53
Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	9		
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	657	11	10
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	1.323	17	11

sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	24.709	351	243
sindrome della morte improvvisa nell'infanzia	12		
cause sconosciute e non specificate	9.569	127	89
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	15.128	224	154
Covdi-19	78.408	608	415
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	24.146	409	308
accidenti	19.803	334	250
di cui incidenti di trasporto	2.530	45	36
di cui cadute accidentali	4.702	81	70
di cui annegamento e sommersione accidentali	268	4	4
di cui avvelenamento accidentale	515	11	6
di cui altri incidenti	11.788	193	134
suicidio e autolesione intenzionale	3.650	66	51
omicidio, aggressione	12	1	1
altre cause esterne di traumatismo e avvelenamento	469	8	6
<b>totale</b>	<b>742.842</b>	<b>10.969</b>	<b>7.802</b>

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

### 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 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 E VEGETAZIONALE DI AREA VASTA

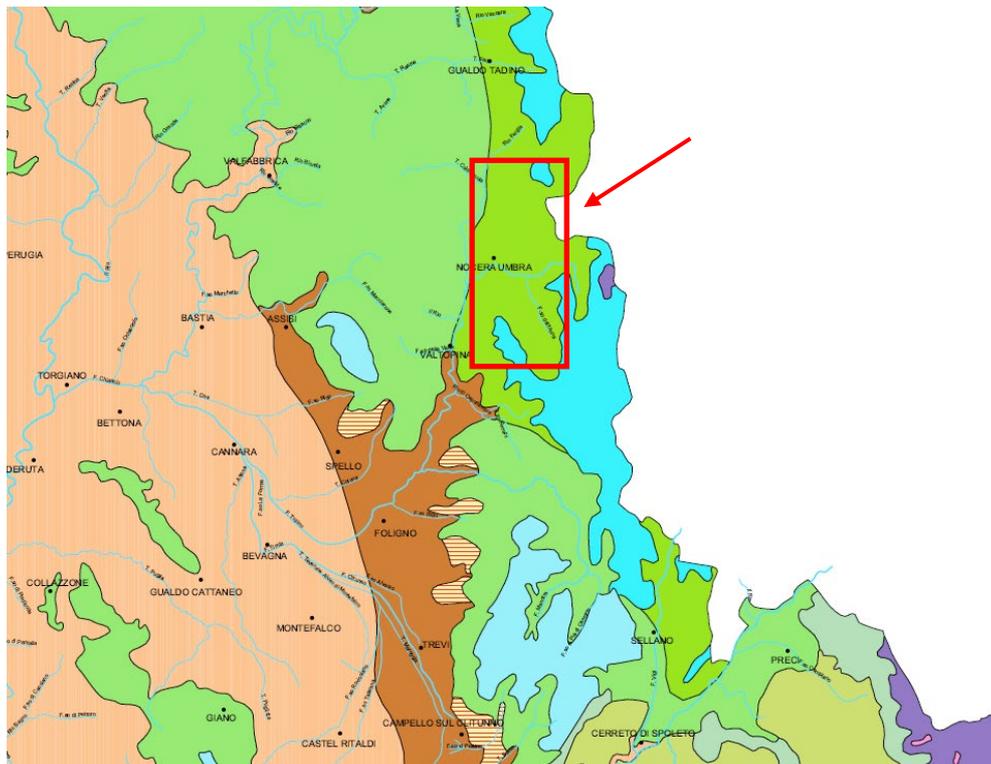
La flora nazionale è caratterizzata da una forte differenziazione nella distribuzione e nella struttura della vegetazione causata dalla grande varietà della morfologia del territorio italiano e del clima delle diverse aree. Il clima rappresenta l'insieme dei fattori (temperatura, precipitazioni, ecc.) che maggiormente condiziona la distribuzione della vegetazione nel tipo e produce un modellamento della stessa copertura vegetale in quanto si deve adattare a quella determinata situazione ambientale.

L'analisi delle condizioni climatiche, quindi, risulta fondamentale nello studio di un progetto che andrà ad intervenire sulla vegetazione. Sono state elaborate diverse classificazioni climatiche ma per l'analisi dell'area di studio di questo progetto è stata utilizzata la classificazione fitoclimatica della Regione Umbria (1999, Università di Camerino - Dipartimento di Botanica ed Ecologia; Università di Perugia - Istituto di Ecologia Agraria; Regione dell'Umbria - Ufficio P.U.T.) quest'ultima effettua un inquadramento climatico della vegetazione basandosi su alcuni caratteri termici (temperatura media annua, temperatura media del

mese più freddo, temperatura media del mese più caldo, ecc.) e dati pluviometrici (precipitazioni annue, precipitazioni del periodo estivo, umidità atmosferica relativa media). Questa suddivisione seguendo le variazioni climatiche muta in senso altitudinale che latitudinale.

Dall'analisi della carta fitoclimatica (scala 1:200.000) in corrispondenza delle colline interessate dalla progettazione ci troviamo nella Regione Temperata Semiocceanica, la disposizione degli aerogeneratori interessa un'area in lunghezza di circa 12 Km che coinvolge due diversi piani bioclimatici, l'Alto Collinare: variante umida che interessa l'Umbria Nord-Orientale dai 500 m ai 900-950 m di altitudine, precipitazioni annuali oltre i 1200 mm annuali con leggero aumento di stress da freddo invernale, la vegetazione forestale è caratterizzata nelle zone più fresche e umide da faggete e boschi misti di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e nocciolo (*Corylus avellana*).

Nella parte più a sud dell'area interessata dal progetto troviamo il piano bioclimatico Basso Montano: variante umida che interessa quasi esclusivamente appenninica centro-settentrionale tra i 900-950 m e i 1400-1450 m di quota, presente stress da freddo intenso e prolungato, la media delle temperature minime inferiori a 0 °C si protrae per 3 mesi e la durata del ciclo vegetativo di circa 160 giorni, precipitazioni annue superiori ai 1300-1400 mm. La vegetazione forestale è caratterizzata da faggete semimesofile, cerrete mesofile con numerose aree semi pianeggianti con elementi montani, ostrieti mesofili.



### PIANO BIOCLIMATICO ALTO-COLLINARE: VARIANTE UMIDA



Riguarda l'Umbria nord-orientale, dai 500 ai 900-950 m di altitudine. Si differenzia dal Piano tipico per un sensibile aumento delle precipitazioni annuali (oltre 1200 mm anziché 900-1000 mm) e per un leggero incremento dello stress da freddo invernale. La vegetazione forestale si distingue dalle altre zone alto-collinari per la quasi totale assenza dei querceti di roverella (*Quercus pubescens*) e la presenza, nei valloni più freschi ed umidi, di faggete o di boschi misti di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e nocciolo (*Corylus avellana*).

**ASSOCIAZIONI ED AGGRUPPAMENTI GUIDA - Boschi:** *Aceri obtusati - Quercetum cerris* var. a *Fagus sylvatica*, *Carpino betuli - Coryletum avellanae*, *Scutellario columnae - Ostryetum carpinifoliae fagetosum sylvaticae*. **Arbusteti:** Aggr. a *Rosa canina* e *Crataegus monogyna* (*Pruno - Rubion ulmifolii*). **Pascoli:** *Achilleo collinae - Cynosuretum cristati*, *Brizo mediae - Brometum erecti*, *Centaureo bracteate - Brometum erecti*.

**COMBINAZIONE DI SPECIE GUIDA -** *Acer obtusatum*, *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Crataegus oxyacantha*, *Cytisus sessilifolius*, *Daphne laureola*, *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus communis*, *Populus tremula*, *Rosa arvensis*, *Sanicula europaea*, *Tilia platyphyllos*.

### PIANO BIOCLIMATICO BASSO-MONTANO: VARIANTE UMIDA



Riguarda quasi esclusivamente la dorsale appenninica centro-settentrionale tra 900-950 e 1400-1450 m di quota. E' contraddistinto da uno stress da freddo intenso e prolungato come nel Piano tipico (media delle temperature minime inferiori a 0 °C per 3 mesi; durata del periodo vegetativo di circa 160 giorni), da cui si differenzia per un sensibile aumento delle precipitazioni annue (superiori ai 1300-1400 mm). La vegetazione forestale è costituita da: faggete semimesofile (pendici nord, est ed ovest); cerrete mesofile con numerosi elementi montani (aree semipianeggianti); ostrieti mesofili (versanti sud e sud-ovest).

ASSOCIAZIONI ED AGGRUPPAMENTI GUIDA - Boschi: *Aceri pseudoplatani - Fagetum sylvaticae, Carici sylvaticae - Quercetum cerridis, Polysticho aculeati - Fagetum sylvaticae*. Arbusteti: *Rosetum pimpinellifoliae*. Pascoli: *Brizo mediae - Brometum erecti, Colchico lusitani - Cynosuretum cristati*.

COMBINAZIONE DI SPECIE GUIDA - *Abies alba, Carpinus betulus, Cytisus sessilifolius, Ilex aquifolium, Laburnum anagyroides, Peucedanum cervaria, Populus tremula, Rhamnus catharticus, Rosa arvensis, Corylus avellana, Rosa pimpinellifolia, Salvia glutinosa, Sorbus aria, Tilia platyphyllos, Ulmus glabra*.

Figura 17 – Stralcio carta fitoclimatica 1:200.000 Regione Umbria, in rosso evidenziata l'area interessata dal Progetto

Nel dettaglio dalla Carta della Vegetazione Attuale della Regione Umbria (1999, Università di Camerino - Dipartimento di Botanica ed Ecologia; Università di Perugia – Istituto di Ecologia Agraria; Regione dell'Umbria - Ufficio P.U.T.) si può ottenere una descrizione più puntuale della vegetazione forestale, così come quella arbustiva ed erbacea in base al fitoclima individuato ed esaminato per l'area dai dati bibliografici, che completano le analisi dei dati in campo. In corrispondenza delle colline interessate dalla progettazione nei Comuni di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG) la vegetazione potenziale sarebbe costituita da Pascoli secondari collinari e montani festuco-brometalia, dominati da erbe come *Festuca rubra* e *Bromus erectus*, vegetazione tipica dei prati e pendii rocciosi, e da boschi di caducifoglie collinari quercetalia pubescenti -petraeae questi boschi presentano una grande varietà di specie arboree, tra cui faggio, quercia, carpino bianco, acero montano e frassino maggiore. Le aree limitrofe ai centri abitati sono caratterizzate da Aree antropiche caratterizzate da campi, zone urbane, rimboschimenti a conifere, cave ecc.

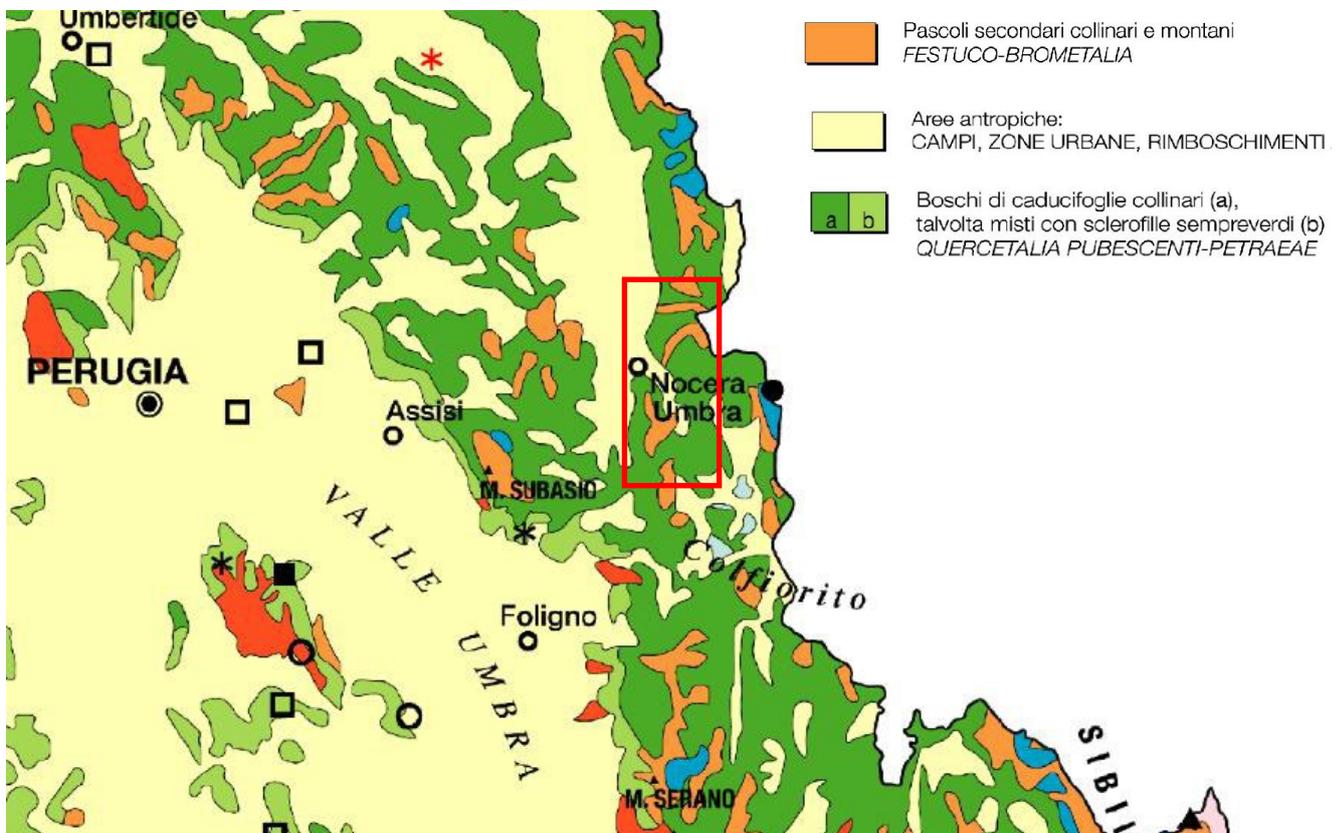


Figura 18 – Stralcio carta vegetazione attuale 1:200.000 Regione Umbria, in rosso evidenziata l'area interessata dal Progetto

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 Umbria sono stati rilevati 57 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 gruppo: 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 sovrapposizione del Progetto con la Carta della Natura, consultabile on-line al GeoPortale dal sito ISPRA, si evince che gli interventi previsti interessano le seguenti tipologie di Habitat.

Gli aerogeneratori, con relative piazzole e viabilità d'accesso, interessano gli habitat: "34.326 – Praterie mesiche del piano collinare" e "34.74 Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale". La nuova viabilità interessa, inoltre, per brevi tratti, "83.31 – Piantagioni di conifere", "82.3 Coltive estensive", "41.731 Querceti temperati a roverella" e "41.81 Boschi di Ostrya carpinifolia".

Il cavidotto 36kV è principalmente interrato al di sotto della viabilità esistente o al di sotto della nuova viabilità, pocanzi analizzata. Laddove risulta esterno, attraversa "82.3 Coltive estensive" ed in minima parte "41.175 Faggete calcifile dell'Appennino centro-settentrionale"

La Cabina di Consegna 36kV ricade in: "82.3 – Colture estensive".

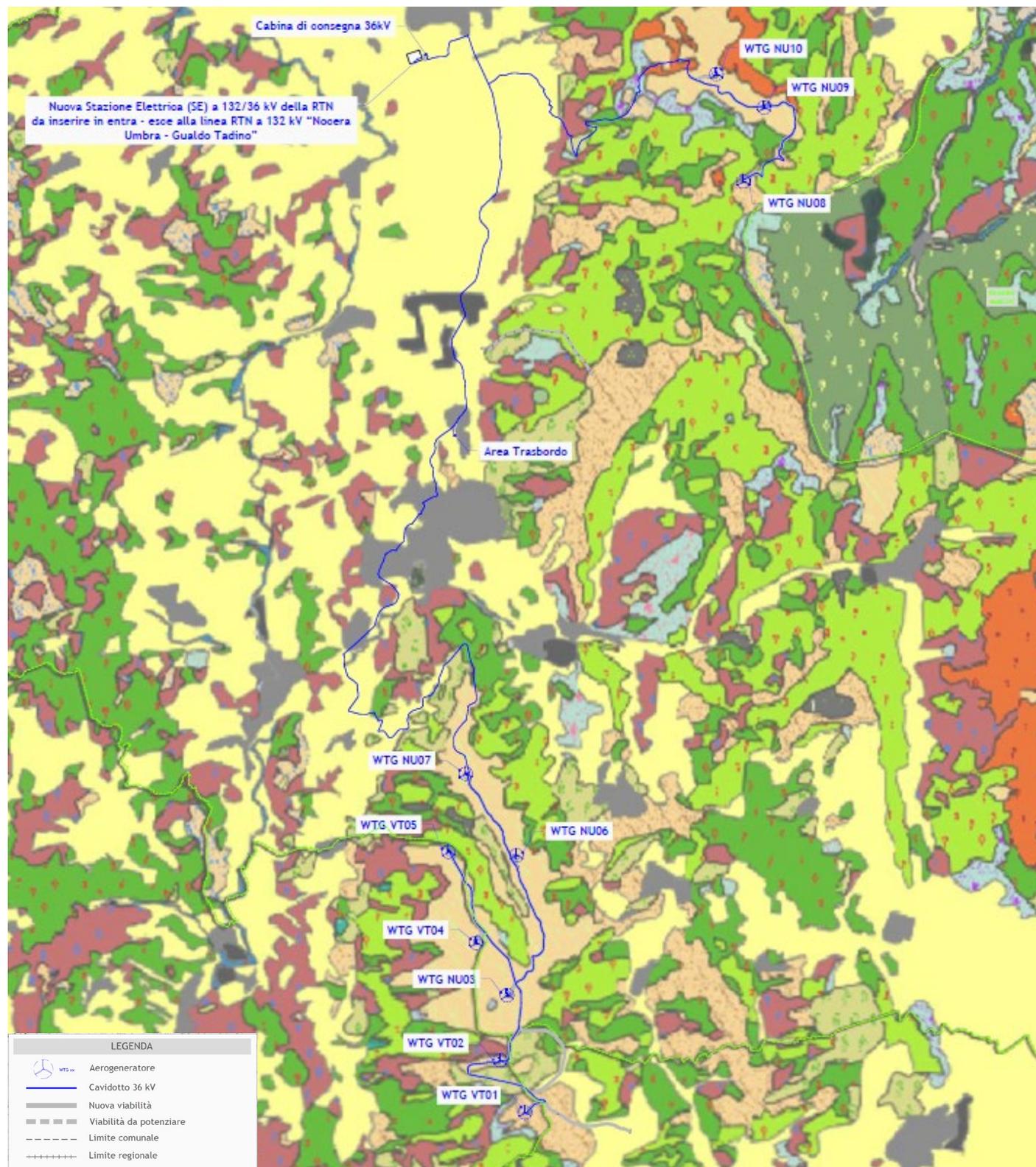


Figura 19 – Carta della Natura (ISPRA), Area di progetto

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
83.31 Piantagioni di conifere	Molto bassa	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
41.81 Boschi di <i>Ostrya carpinifolia</i>	Media	Media	Molto bassa	Molto bassa
41.175 Faggete calcifile dell'Appennino centro-settentrionale	Media	Media	Bassa	Bassa
41.731 – Querceti temperati a roverella	Bassa	Media	Molto bassa	Molto bassa
82.3 - Colture estensive	Bassa	Molto bassa	Bassa	Molto bassa
34.74 Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale	Alta	Bassa	Molto bassa	Molto bassa
34.326 – Praterie mesiche del piano collinare	Alta	Bassa	Bassa	Bassa

L'habitat *82.3 – Colture estensive*, sono aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora campagna spesso a rischio. Si individuano sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili.

L'habitat *83.31 - Piantagioni di conifere*, sono rimboschimenti e piantagioni altamente artificiali di conifere.

L'habitat *41.81 Boschi di *Ostrya carpinifolia**: in questa categoria sono incluse le formazioni dominate nettamente da *Ostrya carpinifolia* che si sviluppano sul margine meridionale degli Appennini e sulle principali catene calcaree preappenniniche. Tra le specie codominanti ricordiamo *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Acer obtusatum*

L'habitat *41.175 Faggete calcifile dell'Appennino centro – settentrionale*: le faggete montane su substrati prevalentemente calcarei (Fig.1.13) caratterizzano il settore appenninico al di sopra di 1000 m e le zone più elevate delle Dorsale Martana. Si tratta prevalentemente di formazioni monodomite. Solo alle quote inferiori sono talora presenti come specie compagne *Acer pseudoplatanus*, *Acer obtusatum*, *Quercus cerris*.

L'habitat *41.731 Querceti temperati a roverella*: vengono qui incluse le foreste più mesofile di *Quercus pubescens*, accompagnata solitamente da *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus petraea* e *Carpinus betulus* diffuse nella fascia collinare (100-500 metri) in ambito supramediterraneo nell'appennino centrale e settentrionale, nelle Alpi liguri e nella fascia collinare alla base delle Alpi.

L'habitat *34.74 - Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale* comprendono pascoli estensivi su substrati basici dal piano sub-montano a quello alto montano (generalmente tra i 1000 e i 1600 metri). In prevalenza sono formazioni di sostituzione delle faggete appenniniche che, per abbandono, possono risultare a mosaico con formazioni arbustive riferibili alle categorie 31.81 Cespuglieti medio-europei e 31.88 Formazioni a *Juniperus communis*.

L'habitat 34.326 – Praterie mesiche del piano collinare sono Formazioni erbacee secondarie e perenni mesofile ad alta diversità specifica. In Umbria sono normalmente gestite a pascolo, dominate da *Bromus erectus*, *Briza media*, *Centaurea bracteata*, caratterizzate dall'alta frequenza di *Filipendula vulgaris*, *Centaurea triumfettii*, *Leontodon cichoraceus* e *Festuca sp.* e ricche in orchidee.

### 3.1.2.2. Fauna

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di spazi verdi utilizzabili come rifugio dalla fauna; inoltre sono presenti corridoi di spostamento soprattutto lungo i corsi d'acqua e nei boschi presenti.

I Mammiferi sono le specie animali che più lasciano tracce sul territorio ed è quindi più facile riscontrarne la presenza anche senza avvistarli. Tra questi vanno ricordati gli ungulati, con il cinghiale (*Sus scrofa*), piuttosto diffuso e abbondante a causa delle reintroduzioni a scopo venatorio nei passati anni.

I carnivori sono rappresentati dalla volpe (*Vulpes vulpes*), facilmente avvistabile anche nei dintorni dei centri abitati, la faina (*Martes foina*) e la donnola (*Mustelis nivalis*).

Ormai numerose sono, inoltre, le prove certe della presenza del passaggio del lupo appenninico (*Canis lupus*). Fra gli altri mammiferi vanno citati il riccio (*Erinaceus europeus*), la lepre (*Lepus sp.*) reintrodotta per scopi venatori, il tasso (*Meles meles*) e l'arvicola campestre (*Microtus arvalis*).

I rettili più diffusi in questo territorio sono la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Ramarro (*Lacerta bilineata*). Nelle zone in cui è presente l'acqua si riscontrano la biscia dal collare (*Natrix natrix*). Molto più comune e adattato a molti ambienti è il biacco (*Hierophis viridiflavus*).

L'avifauna si presenta più consistente e diversificata, per cui si rende necessario un approfondimento.

## AVIFAUNA E CHIROTTERI

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Avifauna, a cui si rimanda: 234304\_D\_R\_341 Relazione Avifauna.

Per la caratterizzazione faunistica (**avifauna e chirotteri**) è stata effettuata la disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali e degli archivi contenenti dati inediti in possesso dei professionisti incaricati.

Al fine di ottenere un elenco di specie tale da poter definire la composizione del popolamento ornitico dell'area vasta, è stata effettuata un'accurata ricerca bibliografica circa i lavori disponibili sull'**avifauna** dell'Umbria con particolare riferimento all'Appennino umbro-marchigiano. Dall'analisi bibliografica sono stati estrapolati i dati che fanno riferimento all'area vasta del comprensorio appennino interessato, dei siti Rete Natura 2000 e dei quadranti 10km x 10km toccati dall'area di buffer di 5 km dall'impianto eolico in oggetto. Per alcune specie sono stati inoltre consultati i lavori di riferimento che riguardano ambiti più estesi. Per i grandi rapaci o le specie a maggior rischio, per le quali non è facile reperire dati dettagliati sulla distribuzione territoriale, si è fatto riferimento anche a dati inediti in possesso dei professionisti incaricati.

Vista l'importanza dell'area vasta per molte specie di rapaci e in generale per le comunità di uccelli legati alle praterie secondarie, si è prestata particolare attenzione a reperire materiale bibliografico che fosse attinente in particolare a questa tematica. Il territorio umbro è stato oggetto di approfondite indagini ornitologiche che, nel corso degli ultimi 30 anni, hanno accresciuto notevolmente lo stato delle conoscenze producendo moltissima letteratura tecnico-scientifica.

Con tale premessa è stata stilata una prima check-list delle specie ornitiche potenzialmente presenti. L'elenco risulta essere costituito da 105 specie.

Le categorie fenologiche sono state sintetizzate secondo il seguente schema:

B = Nidificante (breeding): viene sempre indicato anche se la specie è sedentaria.

S = Sedentaria (sedentary, resident): viene sempre abbinato a "B".

E = Estivante: presente in periodo riproduttivo senza nidificare (individui sessualmente immaturi, non in grado di migrare ecc.).

M = Migratrice (migratory, migrant): in questa categoria sono incluse anche le specie dispersive e quelle che compiono erratismi di una certa portata; le specie migratrici nidificanti ("estive") sono indicate con "M reg, B".

W = Svernante (wintering): in questa categoria vengono ascritte anche le specie la cui presenza in periodo invernale non è assimilabile ad un vero e proprio svernamento.

reg = regolare (regular): viene normalmente abbinato solo a "M".

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
1	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B		3	DD
2	Starna	<i>Perdix perdix</i>	SB?	X	2	NT
3	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	SB			LC
4	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB			LC
5	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B		1	LC
6	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M reg	X	3	LC
7	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>	M reg			LC
8	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	M reg, B		3	LC
9	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B			NT
10	Gru	<i>Grus grus</i>	M reg	X		RE
11	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	M reg			LC
12	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB		3	LC
13	Assiolo	<i>Otus scops</i>	SB		2	LC
14	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB		3	LC
15	Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB			LC
16	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg, B	X		LC
17	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	M reg, B	X	3	LC
18	Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	M reg, B	X	3	NT
19	Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg	X		VU
20	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M reg, W	X		NA
21	Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	M irr	X		
22	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg	X		VU
23	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB, M reg	X		LC
24	Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	SB			LC
25	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	M reg	X	3	LC
26	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB			LC
27	Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B			LC
28	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg			LC
29	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M reg, B		3	EN
30	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB			LC
31	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	SB			LC
32	Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	SB			LC
33	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	M reg	X	3	LC
34	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB	X		LC
35	Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M reg	X		VU
36	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	B, M reg	X		LC
37	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	SB?	X	3	EN

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
38	Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	SB	X	3	LC
39	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B			LC
40	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	B, M reg	X	2	VU
41	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB			LC
42	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB			LC
43	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB			LC
44	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	SB			LC
45	Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	M irr			LC
46	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	SB			LC
47	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	SB			LC
48	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	SB			LC
49	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB			LC
50	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg	X	2	LC
51	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W		3	VU
52	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	M reg, B			LC
53	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	SB		2	NT
54	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B		3	NT
55	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	SB			LC
56	Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	M reg, B			LC
57	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	M reg, B			LC
58	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M reg, W, B			LC
59	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB			LC
60	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB			LC
61	Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	B, M reg			LC
62	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	B, M reg			LC
63	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB			LC
64	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB			LC
65	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W		3	LC
66	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB, M reg, W			LC
67	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	SB, M reg, W			LC
68	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M reg, W			
69	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB			LC
70	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	M reg, W			VU
71	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg, B			LC
72	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	W, M reg, B			LC
73	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	B, M reg			LC
74	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	SB, M reg, W			LC
75	Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg, B			LC
76	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	M reg, B			DD
77	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	SB			LC
78	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	SB			EN

ID	Nome Comune	Nome Scientifico	Fenologia	Direttiva ucc. All. I	SPEC	Lista Rossa Italiana
79	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg, B			LC
80	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	m reg, W			LC
81	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	SB			LC
82	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M reg, W			LC
83	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB		3	VU
84	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB		3	NT
85	Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	SB			LC
86	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M reg			LC
87	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M reg, W			
88	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg, B	X	3	VU
89	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M reg			NT
90	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB			LC
91	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	SB			LC
92	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W, SB			LC
93	Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	M reg, W			
94	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	m reg, W			LC
95	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	SB, M reg, W			LC
96	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	SB, M reg			VU
97	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg			NT
98	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg			NT
99	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB, M reg		2	LC
100	Lucherino	<i>Serinus spinus</i>	m reg, W			LC
101	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	SB, M reg		2	LC
102	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	SB			LC
103	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	B, M reg	X	2	DD
104	Zigolo nero	<i>Emberiza cirhus</i>	SB			LC
105	Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	SB, M reg, W			VU

Pertanto, per quanto riguarda gli uccelli, all'interno dell'area di studio risultano potenzialmente presenti **105 specie, 22 delle quali risultano inserite nell'All. I della dir. 147/2009 CEE**. La composizione della comunità ornitica appare piuttosto diversificata, in virtù dell'ampio spettro di habitat presenti all'interno dell'area vasta, ciò dimostra che complessivamente l'area in oggetto abbia un discreto valore conservazionistico, inevitabilmente influenzato dalla presenza della dorsale appenninica umbro-marchigiana e dall'altopiano di Colfiorito che contribuiscono in maniera significativa ad accrescere il valore della biodiversità dell'intera area.

Di seguito vengono riportati brevi approfondimenti sulle specie di maggior interesse presenti, selezionate sulla base di caratteristiche eco-etologiche che ne determinano il ruolo di "specie ombrello", ovvero entità biologiche le cui esigenze di conservazione "comprendono" in larga misura quelle dell'intera comunità ornitica di riferimento.

#### **Aquila reale (Aquila chrysaetos). All. I dir. Uccelli – NON SPEC – Lista Rossa: NT**

Specie nidificante nell'Appennino umbro-marchigiano con una popolazione stimata in 18 coppie nidificanti, della quali soltanto 2-3 sono note per la regione Umbria, tutte note per l'area della Valnerina e dei monti Sibillini (Velatta et al., 2019). Le praterie e i

pascoli che interessano le dorsali di monte Nero, Monte Maggio e i piani di Annifo, sono interessati dalla presenza sia di giovani che di adulti, che tipicamente compiono lunghi erratismi soprattutto al di fuori della stagione riproduttiva. Indagini mirate sulla popolazione nidificante nell'Appennino umbro-marchigiano che hanno avuto inizio negli anni '70 del secolo scorso (Ragni, 1976) e tuttora in corso (Magrini et al., 2013; Angelini et al., 2017), indicano un generale incremento della popolazione verificato a partire dalla metà degli anni '90. In tal senso il sistema di valloni e praterie che interessano i rilievi di Nocera umbra e Valtopina, si inseriscono in questo più ampio quadro di espansione, rappresentando una delle aree di frequentazione della specie lungo il medio Appennino umbro. Al fine di ridurre il potenziale impatto a carico di questa specie, è stato avviato un monitoraggio *ante operam* volto a stimare l'effettiva frequenza di utilizzo dell'area di studio da parte dell'aquila reale.

**Biancone (*Circaetus gallicus*). All. I dir. Uccelli – SPEC 3 – Lista Rossa: LC**

Specie nidificante in buona parte dei settori collinari dell'Italia peninsulare, con popolazioni più continue lungo il medio versante tirrenico (Ruggieri, 2022). In Umbria il biancone è presente in quasi tutti i comprensori collinari e di media montagna della regione, dove ha recentemente ampliato il suo areale diffondendosi anche lungo la dorsale appenninica (Velatta et al., 2019). Nella parte orientale della regione, la specie frequenta boschi più o meno aperti di roverelle, orno-ostrieti, leccete e faggete, situate a ridosso di ampie praterie montane tipicamente utilizzate per la caccia. L'area dei piani di Annifo e le praterie di monte Maggio e monte Nero sono regolarmente utilizzate da biancone nel periodo primaverile ed estivo, ovvero coerentemente con la fenologia nota. L'area di studio è probabilmente frequentata dalla specie, sia come sito trofico che come area di riproduzione. Anche in questo caso, al fine di ridurre il potenziale impatto a carico di questa specie, è stato avviato un monitoraggio *ante operam* volto a stimare l'effettiva frequenza di utilizzo dell'area di studio.

**Albanella minore (*Circus pygargus*). All. I dir. Uccelli – Non SPEC– Lista Rossa: VU**

Specie migratrice a lungo raggio, sverna in Africa sub-sahariana e nidifica in Europa dove è presente tra aprile e settembre. L'areale italiano è limitato ad alcuni ambiti della Pianura Padana, alle colline del medio versante adriatico, ai sistemi collinari della Maremma toscano-laziale, con ulteriori piccole popolazioni isolate in Sardegna e lungo l'Appennino centrale (Ravasini, 2022). In Umbria la specie è da considerarsi rara, con una frequenza di rilevamento nel periodo riproduttivo pari a 0,23% e con un trend incerto nel periodo 2001-2015 (Velatta et al., 2016). La popolazione è localizzata in alcuni ambiti collinari a dell'Alto Tevere, sulle colline a nord del Trasimeno, in ambiti collinari presso Orvieto e lungo la dorsale appenninica tra Colfiorito e Nocera umbra, dove frequenta soprattutto la palude di Colfiorito e i piani di Annifo (Velatta et al., 2019). La popolazione regionale è da considerarsi ai margini dell'areale italiano, dunque di rilevante interesse conservazionistico, stante il più ampio fenomeno di declino cui la specie sta andando incontro su scala nazionale (Lardelli et al., 2022).

La potenziale sottrazione di habitat idoneo prodotta dalla realizzazione dell'impianto eolico potrebbe interferire con la conservazione di questa specie, con il monitoraggio *ante operam* verrà verificata la presenza, soprattutto in periodo riproduttivo, al fine di ridurre il più possibile l'impatto negativo sulla conservazione della specie.

**Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*). All. I dr. Uccelli - SPEC 3 – Lista rossa: LC**

Specie distribuita in Italia con areale disomogeneo e più continuo lungo l'Appennino centro settentrionale e in aree prealpine, dove frequenta soprattutto in ambienti aperti con copertura arborea discontinua, quali brughiere, arbusteti, praterie cespugliate e boscaglie termofile (Pellegrino e Vanni, 2022).

In Umbria risulta moderatamente diffusa in ambiti collinari e di media montagna, con virtuale assenza dai settori planiziali interessati da agricoltura intensiva (Velatta et al., 2019). La dorsale appenninica tra Colfiorito e Nocera umbra è interessata dalla presenza costante della specie che frequenta pascoli sommitali cespugliati e margini di boschi di latifoglie, specialmente su versanti ripidi e scoscesi (Magrini e Gambaro, 1997).

Gli interventi proposti potrebbero comportare un'alterazione dei sistemi pratici secondari che rappresentano i principali siti di nidificazione e foraggiamento della specie in questo settore territoriale. È stato avviato un monitoraggio ante operam che analizzi la distribuzione del Succiacapre all'interno dell'area di studio.

### Averla piccola (*Lanius collurio*). All. I dir. Uccelli – SPEC 2 - Lista rossa: VU

Passeriforme distribuito in Italia in buona parte della Penisola e dell'arco alpino, con vuoti di areale in corrispondenza della Pianura padana orientale, di buona parte della Puglia e della Sicilia (Brambilla, 2022). In Umbria la specie è presente in buona parte della regione, dove tuttavia rispetto a quanto noto per gli anni '90 del secolo scorso, si evidenzia un sostanziale incremento delle quote medie di presenza, con abbandono quasi totale degli agrosistemi pianiziali e basso-collinari, verosimilmente a causa dell'intensificazione delle pratiche agricole (Velatta et al., 2019). Attualmente gli ambienti elettivi a livello regionale sono rappresentati da prati-pascoli montani moderatamente cespugliati, intorno ai 1000 m di quota, con culmine oltre i 1.200 m. La popolazione umbra ha mostrato un trend negativo con una diminuzione moderata nel periodo 2001-2017, così come verificato anche su scala nazionale (Nardelli et al., 2021).

La specie non è sensibile a fenomeni di collisione tuttavia l'area di studio è interessata dalla nidificazione dell'averla piccola. la cui conservazione passa necessariamente attraverso la tutela degli habitat idonei alla nidificazione e al foraggiamento.

Per quanto riguarda i **chirotteri** potenzialmente presenti all'interno dell'area di studio, si è fatto riferimento ad una serie di fonti bibliografiche di carattere generale, che nel tempo hanno prodotto vari aggiornamenti sulla distribuzione e status dei chirotteri in Italia.

In seconda battuta sono stati consultati lavori specifici inerenti i chirotteri della regione Umbria e in particolare il volume "Chirotteri dell'Umbria, distribuzione geografica ed ecologica" edito dalla Regione Umbria.

Di seguito la check-list delle specie potenzialmente presenti e il relativo stato di conservazione:

CHIROTTERI							
Nome Comune	Nome Scientifico	DIRETTIVA HABITAT			Ex art.17 Reg. MED	IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.
		All. II	All. IV	All. V			
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	X	X		↓	LC	VU
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	X	X			NT	NT
Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythii</i>	x	x				
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>		X		↓	LC	LC
Miniottero	<i>Miniopterus schreibersii</i>	X	X		↓	NT	VU
Serotino	<i>Eptesicus serotinus</i>						
Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X		↓	LC	VU
Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	X		↓	LC	EN
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X			LC	LC
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X			LC	LC
Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		X		↓	LC	NT
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X			LC	LC
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>		X			LC	LC

Dallo studio bibliografico risultano presenti o potenzialmente presenti, in un intorno di 5 Km dal parco eolico e dalle opere connesse, 13 specie di Chiroterti, 6 delle quali inserite negli All. II e IV della Direttiva Habitat, le restanti riportate esclusivamente nell'All. IV della medesima direttiva.

### 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 ed IBA. Il solo cavidotto 36kV lambisce la ZSC IT5210019, ed alcuni allargamenti temporanei, di dimensione trascurabile, interessano due siti rete natura 2000:

- ZSC IT5210076 "Monte Alago (Nocera Umbra)";
- ZSC IT5210032 "Piani di Annifo – Arvello".

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

- ZSC IT5210019 "Fosso della Vallaccia – Monte Pormaiore", distante circa 100 m dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU10) e circa 2.3 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210076 "Monte Alago (Nocera Umbra)", distante circa 1.1 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e circa 4.3 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210024 "Fiume Topino (Bagnara – Nocera Umbra)", distante circa 1.7 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU07) e circa 6.0 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5330010 "Piana di Pioraco", distante circa 2.2 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e circa 6.0 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210032 "Piani di Annifo – Arvello", distante circa 3.9 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT01) e circa 14 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5210014 "Monti Maggio – Nero (sommità)", distante circa 4.2 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU10) e circa 2.3 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZSC IT5330020 "Monte Pennino – Scurosa", distante circa 4.8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e distante circa 8.5 km dalla Cabina di Consegna 36kV;
- ZPS IT5330028 "Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco", distante circa 4.8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG NU08) e distante circa 8.5 km dalla Cabina di Consegna 36kV.

Si procede dunque con la descrizione della flora e della fauna potenziale a livello di area, 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.

#### **Fosso della Vallaccia – Monte Pormaiore (IT5210019)**

Il SIC, che ricade nei Comuni di Gualdo Tadino e Nocera Umbra, ha una superficie di circa 643 ha. Il Sito tutela il Fosso della Vallaccia incassato in una stretta valle calcarea fittamente boscata e il versante del rilievo che la sovrasta ed è di particolare interesse per la conservazione degli ambienti di pascolo, che in taluni casi hanno assunto l'aspetto di arbusteti a ginepro, e per la vegetazione forestale che presenta diverse specie caratteristiche, di particolare importanza sono fossi e impluvi indisturbati,

habitat rari in Umbria, con la presenza di endemismi vegetali. Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho- Batrachion;
- Habitat 5130 Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli;
- Habitat 6210 \* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (\*stupenda fioritura di orchidee);
- Habitat 6220 \* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea;
- Habitat 91AA \* Boschi orientali di quercia bianca;
- Habitat 91M0 \* Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae);
- Habitat 9210 \* Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex;

All'interno del SIC non sono state segnalate specie vegetali di cui all'allegato II della Direttiva 92/43 CEE, d'altra parte sono state individuate specie di rilevante interesse floristico vegetazionale a livello regionale:

- Acero napoletano - Acer neapolitanum;
- Centaurea ambigua - Centaurea ambigua ssp. Ambigua;
- Digitale dell'Appennino - Digitalis micrantha;
- Elleboro di Boccone - Helleborus bocconeii ssp. bocconeii;
- Polmonaria della Vallarsa - Pulmonaria vallarsae;
- Peverina tomentosa - Cerastium tomentosum;
- Poligala gialla - Polygala flavescens;
- Radicchiella laziale - Crepis lacera;
- Salice appenninico - Salix apennina;
- Viola Eugenia - Viola eugeniae ssp. eugeniae;
- Violaciocca appenninica - Erysimum pseudorhaeticum.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- Uccelli specie di cui all'allegato I Direttiva 79/409/CEE
  - o Succiacapre – Caprimulgus europaeus;
  - o Tottavilla – Lullula arborea;
  - o Averla piccola - Lanius collurio.
- Anfibi e Rettili specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Salamandrina dagli occhiali – Salamandrina terdigitata.
- Invertebrati specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Cervo volante – Lucanus cervus;
  - o Cerambice della quercia – Cerambyx cerdo;
  - o Rosalia – Rosalia alpina.

### **Monte Alago (Nocera Umbra) (IT5210076)**

Il SIC ha una superficie di circa 72 ha e ricade nel Comune di Nocera Umbra. Il Sito si trova a ridosso del confine con le Marche, in prossimità della città di Nocera Umbra, nella catena appenninica centrale. In particolare nel Sito sono presenti praterie secondarie e boschi di Cerro (Quercus cerris) e Faggio (Fagus sylvatica) in buono stato di conservazione, sono frequenti anche arbusteti a Ginepro comune (Juniperus communis). In particolare nel sito è presente un caratteristico bosco umido, l'acero – cerreta, che ospita specie rare ed endemismi regionali e nazionali, con esemplari arborei di notevoli dimensioni.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli;
- Habitat 6210 \*Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*);
- Habitat 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere;
- Habitat 9210 \*Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*.

All'interno del SIC non sono state segnalate specie vegetali di cui all'allegato II della Direttiva 92/43 CEE, d'altra parte sono state individuate specie di rilevante interesse floristico vegetazionale a livello regionale:

- Acero napoletano - *Acer neapolitanum*;
- Radicchiella laziale - *Crepis lacera*;
- Digitale dell'Appennino - *Digitalis micrantha*;
- Elleboro di Boccone - *Helleborus bocconeii*;
- Polmonaria della Vallarsa - *Pulmonaria vallarsae*.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- Uccelli specie di cui all'allegato I Direttiva 79/409/CEE
  - o Albanella minore - *Circus pygargus*;
  - o Succiacapre - *Caprimulgus europaeus*;
  - o Tottavilla - *Lullula arborea*;
  - o Calandro - *Anthus campestris*;
  - o Averla piccola - *Lanius collurio*.

#### **Fiume Topino (Bagnara - Nocera Umbra) (IT5210024)**

Il Sito, che ha una superficie di circa 37 ha, tutela il tratto del fiume Topino compreso fra il centro abitato di Bagnara e quello di Nocera Umbra. Il territorio è stato parzialmente modificato dall'edilizia residenziale e dalle attività industriali, le coltivazioni agrarie sono disposte lungo il corso fluviale. Il corso d'acqua è contraddistinto da una vegetazione idrofita sommersa e da un basso inquinamento delle acque.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitriche*- *Batrachion*;
- Habitat 3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p.;
- Habitat 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile;
- Habitat 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

All'interno del SIC non sono state segnalate specie vegetali di cui all'allegato II della Direttiva 92/43 CEE, d'altra parte sono state individuate specie di rilevante interesse floristico vegetazionale a livello regionale:

- Caglio delle paludi - *Galium palustre*;
- Salice appenninico - *Salix apennina*;
- Salice cinereo - *Salix cinerea*.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- Pesci specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Scazone - *Cottus gobio*.
- Invertebrati specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Gambero di fiume - *Austropotamobius pallipes*.

#### **Piana di Pioraco (IT5330010)**

Il Sito d'importanza Comunitaria "Piana di Pioraco" si estende per 558 ha, all' interno del territorio comunale di Pioraco e Fiuminata in provincia di Macerata.

L'area è un ampio fondovalle localizzato nell'alta valle del Potenza, a monte dell'abitato di Pioraco, sul quale in passato si estendeva un vasto lago bonificato nel corso del 1500; vi sono ancora tracce di vegetazione palustre, di saliceti ripariali e di alcune sorgenti (chiamate localmente "stoni"), con una rara flora sia fanerogamica che crittogamica, composta di specie acquatiche. Si tratta di uno dei pochi siti Natura 2000 delle Marche appositamente individuato per tutelare gli ambienti delle acque correnti.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho- Batrachion*
- 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p.
- 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*)
- 91AA\* - Boschi orientali di quercia bianca
- 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- *Euplagia quadripunctaria*
- *Morimus asper*
- Lampreda padana
- Rovella
- Scazzone
- Trota mediterranea
- Vairone
- Averla piccola
- Succiacapre
- Tottavilla
- Lupo

### **Piani di Annifo – Arvello (IT5210032)**

Il Sito, che ha una superficie di circa 261 ha, comprende le conche di Annifo e Arvello che fanno parte dell' articolato sistema di Altipiani di natura carsica di Colfiorito. Si tratta di pianori parzialmente ricoperti di acqua nei periodi più piovosi invernali (per un massimo di 20/30 giorni), drenati da un inghiottitoio; in estate disseccano completamente e quindi vengono coltivati con mezzi meccanici. Nel Piano di Arvello è presente un fosso rettilineo seminaturale che, solcandolo interamente, sfocia nell'inghiottitoio. Il SIC rappresenta un ottimo campione per estensione, ricchezza floristica e stato di conservazione di praterie umide degli Appennini, che risultano estremamente localizzate, sul territorio nazionale.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 6210 \*Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*);
- Habitat 91L0 Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*).

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- Uccelli specie di cui all'allegato I Direttiva 79/409/CEE
  - o Airone bianco maggiore – Egretta alba;
  - o Garzetta – Egretta garzetta;
  - o Tarabuso – Botaurus stellaris;
  - o Cicogna bianca – Ciconia ciconia;
  - o Cicogna nera – Ciconia nigra;
  - o Mignattaio – Plegadis falcinellus;
  - o Cavaliere d'Italia – Himantopus himantopus;
  - o Combattente – Philomachus pugnax;
  - o Piro piro boschereccio – Tringa glareola;
  - o Piviere dorato – Pluvialis apricaria;
  - o Albanella reale – Circus cyaneus;
  - o Albanella minore – Circus pygargus;
  - o Falco di palude – Circus aeruginosus;
  - o Biancone – Circaetus gallicus;
  - o Falco pecchiaiolo – Pernis apivorus;
  - o Falco cuculo – Falco vespertinus;
  - o Sterna maggiore - Sterna caspia;
  - o Starna – Perdix perdix;
  - o Succiacapre – Caprimulgus europaeus;
  - o Tottavilla - Lullula arborea;
  - o Calandro – Anthus campestris;
  - o Ortolano – Emberiza hortulana.
- Mammiferi specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Lupo – Canis lupus;
  - o Vespertilio di Blyth – Myotis blythii;
  - o Vespertilio maggiore – Myotis myotis.
- Anfibi e Rettili specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Tritone crestato – Triturus carnifex.

**Monti Maggio – Nero (sommità) (IT5210014)**

Il SIC è localizzato ad est dell'abitato di Gualdo Tadino, al confine con la regione Marche, ed interessa i comuni di Gualdo Tadino e Nocera Umbra, coprendo una superficie di circa 1.563 ha. L'area è contraddistinta sul versante occidentale da forre e pareti rocciose e da vasti pianori sulle aree sommitali, dove sono presenti manifestazioni carsiche ipogee. La vegetazione forestale è rappresentata da boschi di Faggio (*Fagus sylvatica*) che si sviluppano su Monte Nero e da cenosi cedue dell'associazione *Scutellario columnae-Ostryetum carpinifoliae*. I pascoli sommitali, molto estesi, sono rappresentati da seslerieti a *Sesleria nitida*, da brometi dell'*Asperulo purpureae-Brometum erecti* e del *Brizo mediae-Brometum erecti*. Sulle balze del settore sud sono presenti formazioni a Leccio (*Quercus ilex*), sui versanti ombrosi si trovano nuclei di Castagno (*Castanea sativa*).

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- Habitat 6210 \*Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*);
- Habitat 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica;
- Habitat 9210 \*Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*;

- Habitat 9260 Boschi di Castanea sativa;
- Habitat 9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia.

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- Uccelli specie di cui all'allegato I Direttiva 79/409/CEE
  - o Aquila reale - Aquila chrysaetos;
  - o Albanella reale – Circus cyaneus;
  - o Falco pecchiaiolo – Pernis apivorus;
  - o Falco pellegrino – Falco peregrinus;
  - o Biancone – Circaetus gallicus;
  - o Starna – Perdix perdix;
  - o Succiacapre – Caprimulgus europaeus;
  - o Calandro – Anthus campestris;
  - o Tottavilla - Lullula arborea;
  - o Averla piccola - Lanius collurio.
- Mammiferi specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Lupo – Canis lupus;
  - o Ferro di cavallo maggiore – Rhinolophus ferrumequinum.
- Anfibi e Rettili specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Salamandrina dagli occhiali – Salamandrina terdigitata;
  - o Tritone crestato italiano - Triturus carnifex carnifex;
  - o Testuggine di terra – Testudo hermanni.
- Invertebrati specie di cui all'allegato II Direttiva 92/43/CEE:
  - o Cervo volante - Lucanus cervus;
  - o Cerambice della quercia – Cerambix cerdo;
  - o Rosalia – Rosalia alpina;
  - o Euphydryas aurinia.

### **Monte Pennino – Scurosa (IT5330020)**

Il Sito d'importanza Comunitaria "Monte Pennino - Scurosa" si estende per 2.496 ha nella provincia di Macerata, tra i comuni di Serravalle, Fiuminata e Sefro, ed è interamente compreso nella ZPS IT5330028 "Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco".

Nodo orografico dell'Appennino centrale raggiunge la quota più elevata sulla cima del Monte Pennino (m 1571) dalla quale si dipartono profonde incisioni vallive in varie direzioni. Il sito comprende la parte in territorio marchigiano, il resto è in Umbria, del massiccio ed è caratterizzato da versanti ricoperti da vaste foreste di latifoglie mesofile, fra le quali predomina il faggio, con alcuni tratti, in particolare nella Valle della Scurosa, ad alto fusto. Sui settori sommitali del Monte Pennino e del Monte Linguaro (1388 m) sono presenti ampie distese di pascoli montani ricchi di fioriture di orchidee e di altre specie vistose.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario identificati all'interno del SIC:

- 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodium rubri p.p. e Bidention p.p.
- 4090 - Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose
- 5130 - Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli
- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi
- 6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine

- 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)
- 9210\* - Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex
- 92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba

Di seguito sono elencate le specie animali di interesse comunitario segnalate all'interno del SIC:

- Euphydryas aurinia
- Euplagia quadripunctaria
- Morimus asper
- Rosalia alpina
- Scazzone
- Trota mediterranea
- Salamandrina di Savi
- Aquila reale
- Averla piccola
- Calandro
- Falco pecchiaiolo
- Falco pellegrino
- Succiacapre
- Tottavilla
- Lupo

#### **Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco (IT5330028)**

La Zona di Protezione speciale "Valle Scurosa, Piano di Montelago e Gola di Pioraco" si estende per un'area di 5.704 ha in provincia di Macerata e comprende completamente i SIC IT5330018: "Gola di Pioraco", IT5330019 "Piani di Montelago" e IT5330020 "Monte Pennino Valle Scurosa".

La Valle della Scurosa si diparte dal Monte Pennino che è costituito da calcari rupestri di colore bianco del Cretaceo. Il Piano di Montelago è di tipo calcareo; il fondo del piano è reso impermeabile dalla formazione degli scisti a fucoidi. Il piano era anticamente occupato da un lago che venne prosciugato nel 1400. Attualmente durante la stagione autunnale si forma un laghetto temporaneo le cui acque vengono smaltite da tre inghiottitoi attivi. La Gola di Pioraco è stata scavata dal fiume Potenza nei calcari massicci del Trias superiore. Il nome di Pioraco deriva da prope laqueum, infatti in passato in tutto il fondovalle a monte della gola rocciosa si estendeva un vasto lago la cui esistenza è dimostrata oltre che dalla morfologia del luogo, anche da documentazioni storiche e palinologiche. L'area individuata è particolarmente interessante per la presenza di ambienti oramai praticamente scomparsi nella regione Marche (ambienti torbosi) e per la presenza di elementi floristici biogeograficamente interessanti come Frangula rupestris.

Di seguito vengono elencati gli habitat di interesse comunitario segnalati:

- 3240 - Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix eleagnos
- 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p. e Bidention p.p.
- 4090 - Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose
- 5110 - Formazioni stabili xerotermofile a Buxus sempervirens sui pendii rocciosi (Berberidion p.p.)
- 5130 - Formazioni a Juniperus communis su lande o prati calcicoli

- 6110\* - Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi
- 6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
- 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
- 7230 - Torbiere basse alcaline
- 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 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
- 9340 - Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia

Di seguito sono elencati gli uccelli nidificanti segnalati:

- Albanella minore
- Averla piccola
- Calandro
- Falco pecchiaiolo
- Falco pellegrino
- Lanario
- Ortolano
- Succiacapre
- Tottavilla

#### **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.

Si segnala il Parco del Monte Subasio (Parco Naturale Regionale), il cui confine dista circa 4,6 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT05).

#### **IBA**

Come visto nel quadro di riferimento programmatico, il sito individuato per la realizzazione del Progetto non interessa IBA.

Tuttavia, da un'analisi a larga scala del territorio (buffer 5km), si segnala la presenza di:

- IBA 094 "Colfiorito", distante circa 3.8 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT01) e circa 11.0 km dalla Cabina di Consegna 36kV.

Le informazioni relative alle IBA in esame e l'elenco delle specie ornitiche rilevate sono estrapolate dalla Relazione finale della LIPU – BirdLife Italia "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Ariel Brunner et al., 2002).

Si tratta di un sito carsico dell'Appennino umbro comprendente la Palude di Colfiorito, i Piani di Colle Croce, di Annifo, di Arvello, di Colfiorito, il Col Falcone e i Monti Grillo e Orve.

Le specie qualificanti e non qualificanti ricadenti nell'area sono:

- Taburascio – Botaurus stellaris;
- Tarabusino – Ixobrychus minutus;

- Albanella minore – Circus pygargus;
- Ortolano – Emberiza hortulana;
- Averla piccola – Lanius collurio (non qualificante)

## RETE ECOLOGICA REGIONALE

La Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU) è un sistema interconnesso di habitat, di elementi paesaggistici e di unità territoriali di tutela ambientale a scala regionale.

Il progetto RERU, recepito con Legge Regionale 22 febbraio 2005 n. 11, inserito nella L.R. n. 13 del 26 giugno 2009 e nella L.R. del 21 gennaio 2015, n. 1. *Testo unico del governo del territorio e materie correlate*, è la prima esperienza conclusa in Italia, che riguardi un intero distretto amministrativo regionale alla scala 1:10'000.

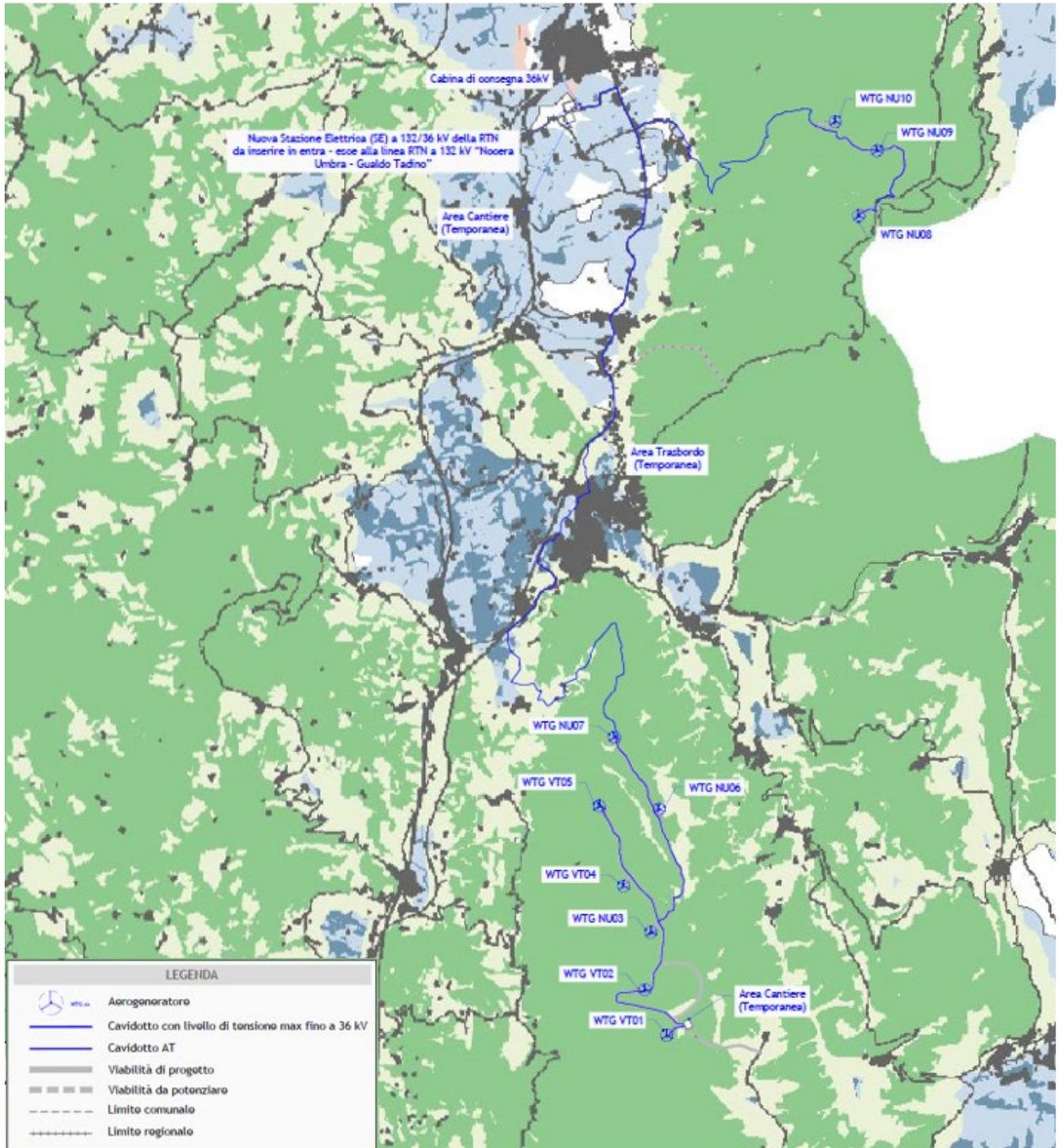
La Rete Ecologica Regionale è costituita da:

- Unità Regionali di Connessione Ecologica, aree di habitat delle specie ombrello di estensione superiore alla soglia critica, reciprocamente connesse e relativa fascia di permeabilità ecologica;
- Corridoi e Pietre di guado, aree di habitat di estensione inferiore alla soglia critica ma reciprocamente connesse e relativa fascia di permeabilità ecologica in forma lineare o areale collegate con le Unità Regionali di Connessione Ecologica;
- Frammenti, aree di habitat di estensione inferiore alla soglia critica, reciprocamente non connesse e non collegate alle unità regionali di coesione ecologica, ma circondate da una fascia di matrice.

La RERU, per il tramite delle sei specie ombrello selezionate, "funziona" per la gran parte dei vertebrati terrestri non volatori presenti in Umbria; mentre per gli invertebrati, altre categorie di vertebrati ed i loro habitat, tale Rete deve essere integrata e ampliata.

Le specie-ombrello sono relative a 3 consumatori primari (lepre bruna - *Lepus europaeus*, strice - *Hystrix cristata* e capriolo - *Capreolus capreolus*) e a 3 consumatori secondari (gatto selvatico europeo - *Felis silvestris silvestris*, lupo appenninico - *Canis lupus lupus* e tasso - *Meles meles*).

Si riporta, di seguito, uno stralcio della RERU nell'area di studio.



- Barriere antropiche:** aree edificate, strade, ferrovie
- Unita' Regionali di Connessione Ecologica:** Habitat
- Unita' Regionali di Connessione Ecologica:** Connettivita'
- Corridoi e Pietre di Guado:** Habitat
- Corridoi e Pietre di Guado:** Connettivita'
- Frammenti:** Habitat
- Frammenti:** Connettivita'
- Matrice:** aree non selezionate da lupo, gatto selvatico europeo, capriolo, tasso, istrice, lepre bruna

Figura 20 – Stralcio della Rete Ecologica Regionale

L'impianto eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità) ricade all'interno di "Unità regionali di connessione ecologica: habitat". Si precisa, a tal proposito, che l'impianto eolico non interessa Corridoi e Pietre di guadi e frammenti, così da evitare di frammentare aree già difficilmente connesse. Inoltre, l'intervento, risulta essere sostanzialmente puntuale, con una ridotta occupazione di suolo, non costituendo una barriera di elevato spessore per le specie.

### **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 dei territori boscati ed ambienti seminaturali (58,35%) su quelle agricole (39,49%) o artificiali (1,99%), come riscontrabile anche dal seguente stralcio cartografico.



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 21 – Classificazione d'uso del suolo nell'area vasta \_ 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**. Le aree coltivate, infatti, passano dal 39,72% del 1990 al 39,89% del 2006 e 39,49% del 2018. Lieve incremento vi è per le superfici artificiali che passano dall' 1,57% del 1990 all'1,99% del 2018. Infine, per i territori boscati e semi-naturali si passa dal 58,55% del 1990 al 57,96% del 2006 e al 58,35% del 2018.

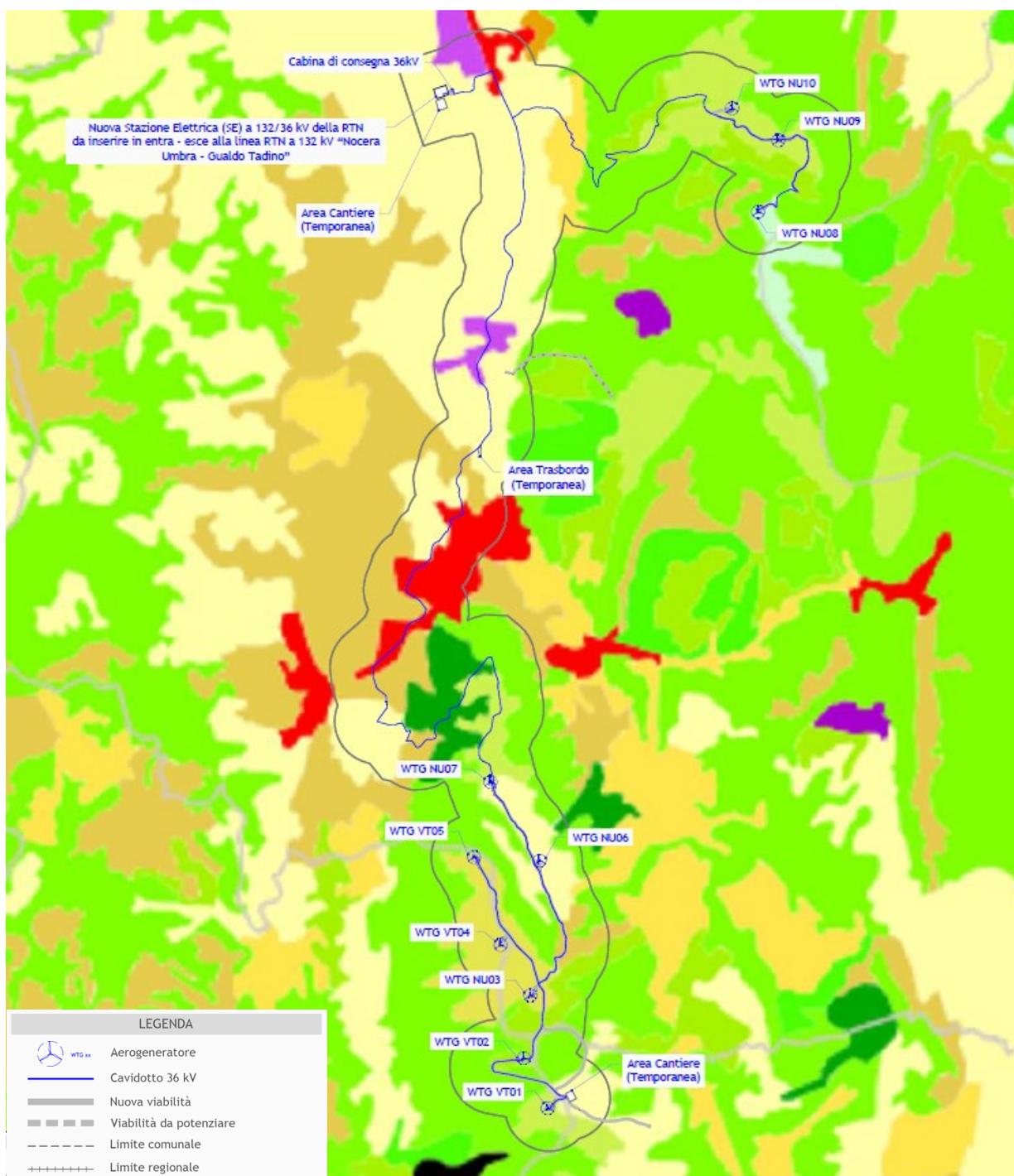
Area vasta						
Classi uso del suolo	Sup. 1990	1990	Sup. 2006	2006	Sup. 2018	2018
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
<b>1. Territori modellati artificialmente</b>	<b>877,53</b>	<b>1,57%</b>	<b>1108,33</b>	<b>1,92%</b>	<b>362,93</b>	<b>1,99%</b>
1.1.1. Zone residenziali a tessuto continuo	32,42	0,06%	32,42	0,06%	32,42	0,06%
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	774,9	1,38%	904,58	1,38%	914,45	1,63%
1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	36,57	0,07%	111,89	0,20%	111,89	0,20%
1.3.1. Aree estrattive	33,67	1,57%	59,44	0,11%	59,44	0,11%
<b>2. Territori agricoli</b>	<b>22.264,92</b>	<b>39,72%</b>	<b>22.360,89</b>	<b>39,89%</b>	<b>22.137,06</b>	<b>39,49%</b>
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue	10.778,2	19,23%	11.842,3	21,12%	11.830,2	21,10%
2.2.1 Vigneti	27,99	0,05%	27,98	0,05%		
2.2.3. Oliveti	737,2	1,32%	795,97	1,42%	1003,36	1,79%
2.3.1 Prati stabili (foraggiere permanenti)	1540	2,75%	700,25	1,25%	509,92	0,91%
2.4.1 Colture temporanee associate a colture permanenti	45,41	0,08%	49,12	0,09%	49,12	0,09%

2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	2138,49	3,81%	3352,58	5,98%	3060,82	5,46%
2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	6997,55	12,48%	5592,64	9,98%	5683,60	10,14%
<b>3. Territori boscati ed ambienti seminaturali</b>	<b>32.821,13</b>	<b>58,55%</b>	<b>32.494,36</b>	<b>57,96%</b>	<b>32.494,36</b>	<b>58,35%</b>
3.1.1. Boschi di latifoglie	23.048,79	41,12%	22.858,08	40,78%	22.987,59	41,01%
3.1.2. Boschi di conifere	1021,60	1,82%	1156,85	2,06%	1124,58	2,01%
3.1.3. Boschi misti	1955,82	3,49%	18235,48	3,27%	17.247,03	3,08%
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	4.084,07	7,29%	3.932,69	7,02%	2.721,20	4,85%
3.2.2. Brughiere e cespuglieti	31,76	0,06%				
3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2.678,41	4,78%	2.711,24	4,84%	2.704,37	4,82%
3.3.3. Aree con vegetazione rada					1.405,61	2,51%
3.3.4. Aree percorse da incendi					40,25	0,07%
<b>4. Zone Umide</b>	<b>95,44</b>	<b>0,17%</b>	<b>95,44</b>	<b>0,17%</b>	<b>95,44</b>	<b>0,17%</b>
4.1.1 Paludi interne	95,44	0,17%	95,44	0,17%	95,44	0,17%

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, sostanzialmente in egual misura, ed una modesta percentuale di territori modellati artificialmente.

Area di sito (Buffer 500m)		
Classi uso del suolo	Sup. 2018	2018
	[ha]	[%]
<b>1. Territori modellati artificialmente</b>	<b>185,54</b>	<b>7,54%</b>
1.1.2. Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	136,66	5,55%
1.2.1. Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	48,87	1,99%
<b>2. Territori agricoli</b>	<b>1128,55</b>	<b>45,84%</b>
2.1.1. Seminativi in aree non irrigue	725,26	29,46%
2.2.3. Oliveti	1,08	0,04%
2.3.1. Prati stabili (foraggiere permanenti)	124,17	5,04%
2.4.2 Sistemi colturali e particellari complessi	27,21	2,32%
2.4.3 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	220,82	8,97%
<b>3. Territori boscati ed ambienti seminaturali</b>	<b>1147,98</b>	<b>46,63%</b>
3.1.1. Boschi di latifoglie	686,47	27,88%
3.1.2. Boschi di conifere	99,03	4,02%

3.1.3. Boschi misti	9,63	0,39%
3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	212,3	8,62%
3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	124,96	5,8%
3.3.3. Aree con vegetazione rada	15,55	0,63%



CLC 2018

111	- Continuous urban fabric
112	- Discontinuous urban fabric
121	- Industrial or commercial units
122	- Road and rail networks and associated land
123	- Port areas
124	- Airports
131	- Mineral extraction sites
132	- Dump sites
133	- Construction sites
141	- Green urban areas
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 22 – 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 VT1, WTG NU9 e WTG NU10, con relative piazzole, è classificabile come “Praterie continue”, degli aerogeneratori WTG VT3, WTG VT4, WTG VT5 come “prati stabili (foraggiere permanenti)”, dell’aerogeneratore WTG VT02 come “aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione”, degli aerogeneratori WTG NU6 e WTG NU7 come “colture intensive” ed infine dell’aerogeneratore WTG NU8 come “praterie discontinue”.

La Cabina di Consegna 36kV ricade su suoli individuati come “colture intensive”.

Il Cavidotto 36kV 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.

Si precisa che nell’ambito della Relazione pedo-agronomica (cfr. 234304\_D\_R\_0340) è stato verificato in situ lo stato di fatto e l’effettiva copertura ed utilizzo delle aree interessate. In particolare, *nell’immediato intorno del sito che sarà interessato dalla costruzione dell’impianto non si rinvenivano formazioni naturali complesse ed oggetto di tutela, si tratta infatti di un’area prettamente agricola, inoltre l’analisi floristico-vegetazionale condotta sul sito, ha escluso la presenza nell’area di impianto di specie vegetali protette dalla legislazione nazionale e comunitaria e inoltre le specie rilevate non rientrano tra quelle sottoposte a tutela dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE.*

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

Tra i sistemi di valutazione del territorio, elaborati in molti paesi europei ed extra-europei secondo modalità ed obiettivi differenti, la Land Capability Classification (Klingebiel, Montgomery, U.S.D.A. 1961) viene utilizzato per classificare il territorio per ampi sistemi agro-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali. La valutazione viene effettuata sull’analisi dei parametri contenuti nella carta dei suoli e sulla base delle caratteristiche dei suoli stessi.

Il concetto centrale della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine più o meno ampia nella scelta di particolari colture, quanto alle limitazioni da questo presentate nei confronti dell’uso

agricolo generico; limitazioni che derivano anche dalla qualità del suolo, ma soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito.

Ciò significa che la limitazione costituita dalla scarsa produttività di un territorio, legata a precisi parametri di fertilità chimica del suolo (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità, saturazione in basi) viene messa in relazione ai requisiti del paesaggio fisico (morfologia, clima, vegetazione, etc.), che fanno assumere alla stessa limitazione un grado di intensità differente a seconda che tali requisiti siano permanentemente sfavorevoli o meno (es.: pendenza, rocciosità, aridità, degrado vegetale, etc.).

I criteri fondamentali della capacità d'uso sono:

- di essere in relazione alle limitazioni fisiche permanenti, escludendo quindi le valutazioni dei fattori socio-economici;
- di riferirsi al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura particolare;
- di comprendere nel termine "difficoltà di gestione" tutte quelle pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché, in ogni caso, l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo;
- di considerare un livello di conduzione abbastanza elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggior parte degli operatori agricoli.

La classificazione si realizza applicando tre livelli di definizione in cui suddividere il territorio:

1. classi;
2. sottoclassi;
3. unità.

Le classi sono 8 e vengono distinte in due gruppi in base al numero e alla severità delle limitazioni: le prime 4 comprendono i suoli idonei alle coltivazioni (suoli arabili) mentre le altre 4 raggruppano i suoli non idonei (suoli non arabili), tutte caratterizzate da un grado di limitazione crescente. Ciascuna classe può riunire una o più sottoclassi in funzione del tipo di limitazione d'uso presentata (erosione, eccesso idrico, limitazioni climatiche, limitazioni nella zona di radicamento) e, a loro volta, queste possono essere suddivise in unità non prefissate, ma riferite alle particolari condizioni fisiche del suolo o alle caratteristiche del territorio.

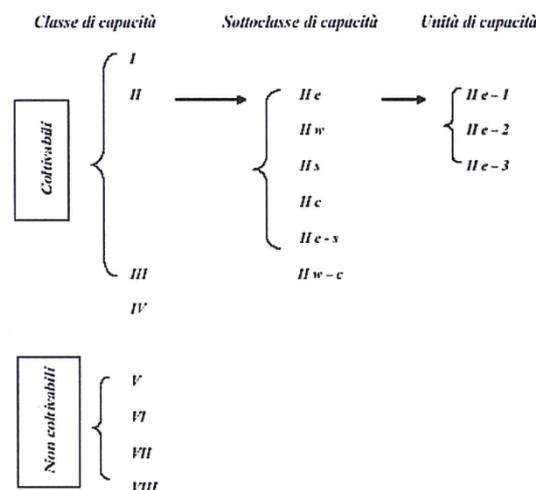


Tabella 3 – Schema di classificazione della capacità delle terre

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	si
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	si
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	si
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	si
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	no
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	no
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	no
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	no

Tabella 4 – Classificazione della capacità delle terre

L'area oggetto di studio è situata in un contesto geomorfologico abbastanza noto, esso è costituito da sedimenti rappresentati da prodotti del Paleogene; trattasi prevalentemente di calcari e calcari marnosi pelagici, con depositi marini e marne affioranti.

L'azione modellatrice della rete di corsi d'acqua presenti in questa porzione dell'Agro Umbro, ne determina le peculiarità paesaggistiche. L'erodibilità del substrato e le variazioni di spessore delle marne hanno determinato la formazione solchi d'incisione più o meno profondi, in corrispondenza dei quali si creano ambienti freschi ed umidi nei quali si sono conservati lembi di vegetazione arborea un tempo maggiormente diffusa nel territorio umbro. Il tutto conferisce al paesaggio un aspetto derivante dalla coesistenza di una matrice costituita da elementi tipici delle zone antropizzate, con aree agricole coltivate e meccanizzate, compenetrata da elementi lineari a maggiore naturalità.

L'area oggetto di indagine dalle analisi effettuate risulta appartenere interamente alla classe VI "terreni non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione".

### 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.

Sul territorio regionale sono riconosciuti i seguenti prodotti DOP-IGP: Olio extravergine di oliva Umbria (DOP), Farro di Monteleone di Spoleto (DOP), Lenticchia di Castelluccio di Norcia (IGP), Patata Rossa di Colfiorito (IGP), Prosciutto di Norcia (IGP), Vitellone bianco Dell'Appennino Centrale (IGP), Agnello del Centro Italia (IGP), Pecorino Toscano (DOP), Salamini italiani alla cacciatora (DOP).

Tuttavia, l'area oggetto di indagine dalle analisi effettuate risulta appartenere interamente alla classe di terreni non idonei alle coltivazioni. L'area è essenzialmente pascolativa, con la presenza di qualche area a seminativi, in stretta connessione con aree naturali.

Pertanto, non si rileva la presenza di marchi di qualità come D.O.P. e I.G.P.

### **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 e Geotecnica, a cui si rimanda: 234304\_D\_R\_0311 Relazione geologica e geotecnica.

Dal punto di vista geologico la zona in esame ricade nell'ampio Appennino Umbro Marchigiano (A.U.M.). L'A.U.M. è una catena neogenica costituita da un sistema di pieghe parallele e da sovrascorrimenti con vergenza adriatica.

L'attuale assetto strutturale è il risultato di due importanti fasi tettoniche (compressiva e distensiva) che hanno interessato la sequenza sedimentaria stratigrafica mesocenoica. La fase compressiva si è sviluppata dal Messiniano al Pliocene inferiore ed ha

portato alla formazione di pieghe, faglie inverse e sovrascorrimenti, con conseguente accorciamento della copertura sedimentaria che in questo settore appenninico sembra essere rilevante. La tettonica distensiva postrogenica ha avuto inizio probabilmente nel Pliocene superiore ed è quella che darà l'assetto morfostrutturale finale alla regione, in cui faglie dirette a prevalente direzione appenninica dislocano le precedenti strutture compressive.

Il momento parossistico della fase distensiva si raggiunge con l'attivazione di faglie antitettoniche ad andamento appenninico e di altre trasversali rispetto alle principali, che hanno portato alla formazione delle depressioni tettoniche.

La configurazione finale è assimilabile ad una struttura a blocchi prismatici diversamente ribassati, in cui le aree depresse (graben) sono delimitate dagli altri elementi morfotettonici corrispondenti, cioè gli horst.

Dal Pleistocene inferiore la zona dove si sviluppano i comuni di Valtopina e Nocera Umbra ha costituito un'area subsidente, sede di una sedimentazione continentale, lacustre e fluviale.

I depositi fluvio-lacustri poggiano sulla serie carbonatica e si raccordano sul lato NE agli affioramenti calcarei tramite importanti conoidi di deiezione attivi probabilmente fino al Pleistocene medio.

I processi deposizionali avvenivano contestualmente alla tettonica distensiva, fatto testimoniato dalla fagliazione e gradonatura delle conoidi di deiezione.

Nell'origine di queste imponenti conoidi ha avuto un ruolo fondamentale l'attività periglaciale Olocenica correlata alle principali fasi fredde, nel Pleistocene superiore (Wurm) e medio (Riss – Mindel), che hanno favorito la produzione di ingenti quantità di materiali detritici crioclastici.

Le faglie dirette, sono state attive per tutto il Quaternario, ed alcune di esse lo sono anche allo stato attuale, com'è deducibile dall'intensa sismicità presente nell'area.

In riferimento all'assetto generale richiamato, si può affermare che i siti di progetto denominati WTG VT01, WTG VT02, WTG NU03, WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06, WTG NU07 e WTG NU08 sono caratterizzati dalla presenza di calcari e calcari marnosi di colore roseo rosso mattone, a frattura scagliosa, ben stratificati con noduli e liste di selce nera o rosa, ascrivibili alla *Formazione della Scaglia Rossa e Bianca* (sigla E2C6 del Foglio n. 123 "Assisi" – in scala 1:100.000).

I siti di progetto WTG NU09 e WTG NU10 sono caratterizzati dalla presenza di depositi di calcari di colore bianco, bianco avorio e grigio, compatti a frattura concoide, ben stratificati con selce in lenti o noduli di colore grigio scura, ascrivibili alla *Formazione del Calcare Rupestre* (sigla C3G11 del Foglio n. 123 "Assisi" – in scala 1:100.000).

Il sito SE è caratterizzato dall'affioramento superficiale di depositi fluvio-lacustri costituiti da ciottoli poligenici e sabbie di origine fluviale, al di sotto dei quali si rinvencono depositi di ciottoli poligenici e sabbie più o meno argillose ascrivibili alla *Formazione Lacustre* (sigla I del Foglio n. 123 "Assisi" – in scala 1:100.000).

Al di sotto dei summenzionati depositi si rinvencono depositi di arenarie alternate a marne argillose ascrivibili alla *Formazione Marnoso Arenacea* (sigla M4-1 del Foglio n. 123 "Assisi" – in scala 1:100.000).

In linea generale, l'intero sviluppo del cavidotto in progetto è caratterizzato dalla presenza in superficie di depositi prevalentemente vegetali e/o alterati.

Al di sotto dei depositi su descritti, nelle aree dove saranno ubicati gli aerogeneratori e lungo il percorso del cavidotto sono presenti depositi di calcari e calcari marnosi litoidi e depositi di arenarie e marne argillose litoidi.

Per una miglior comprensione di quanto sopra descritto, si rimanda alla consultazione dell'elaborato "234304\_D\_D\_0313\_00 Carta Geologica", nel quale è stato sovrapposto alla cartografia geologica regionale, il tracciato del cavidotto e delle opere in progetto.

#### **3.1.4.1.2. Inquadramento Geomorfologico**

Il presente Paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione Geologica e Geotecnica, a cui si rimanda: 234304\_D\_R\_0311 Relazione geologica e geotecnica.

Da un punto di vista generale l'impianto in progetto si sviluppa lungo la catena appenninica Umbro-Marchigiana.

In particolare nell'aree dove saranno realizzati gli aerogeneratori e lungo il percorso del cavidotto affiorano depositi sedimentari calcarei e arenacei antichi mentre nella zona dove sarà realizzata la stazione SE affiorano depositi fluviali recenti.

Le forme del paesaggio sono da attribuire sia all'azione morfogenica operata dai corsi d'acqua temporanei o perenni sia ai movimenti tettonici, che hanno interessato le catene montuose e le sottostanti aree vallive.

L'analisi della cartografia *Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – Progetto IFFI*, dell'Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (I.S.P.R.A.) e della cartografia geomorfologica del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, ha mostrato che nelle aree dove saranno ubicate le opere in progetto e lungo l'intero tracciato del cavidotto, non sono cartografati fenomeni gravitativi di instabilità, in atto o prevedibili.

Dal sopralluogo effettuato può affermarsi una sostanziale stabilizzazione delle forme, senza evidenza di fenomenologie degenerative in atto, come si deduce anche dall'esame del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico PAI – Tavole 235 e 246 di 304 dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, tale dato è altresì confermato dall'esame dell'archivio delle frane censite in Italia dal quale infatti, non si rilevano fenomeni franosi in atto (<https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=1f45ee6f77b94d5ab749e58f490d091e>).

Le aree di progetto dove saranno collocati gli aerogeneratori sono collocate sulla sommità di rilievi montuosi, caratterizzati da blande pendenze dell'ordine di 5-10 %, che aumentano spostandosi verso Ovest in direzione dell'incisione valliva in cui sorgono i comuni di Valtopina e Nocera Umbra.

Si ritengono le aree dove saranno ubicate le opere in progetto, stabili ed esenti da fenomeni gravitativi di instabilità in atto o prevedibili ed inoltre si ritiene che non esistono interferenze con le acque di scorrimento superficiali, relazionabili al sistema

idrografico naturale presente, tali da determinare condizioni di rischio a danno dell'aree d'intervento per fenomeni di esondazione ed alluvionamento.

### 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

Essendo il territorio dichiarato sismico dalla OPCM 3274/03 e s.m.i., i territori dei Comuni di Nocera Umbra e Valtopina (PG) sono stati classificati appartenenti alla Zona Sismica 2 mentre quello di Foligno (PG) alla Zona sismica 1.

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:

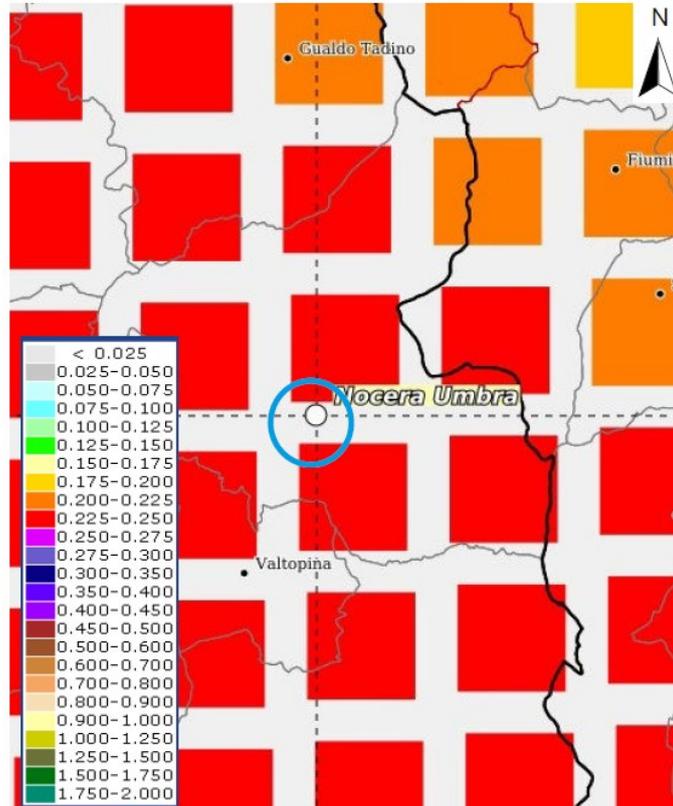


Figura 23 - Mappa di pericolosità sismica, Comune di Nocera Umbra

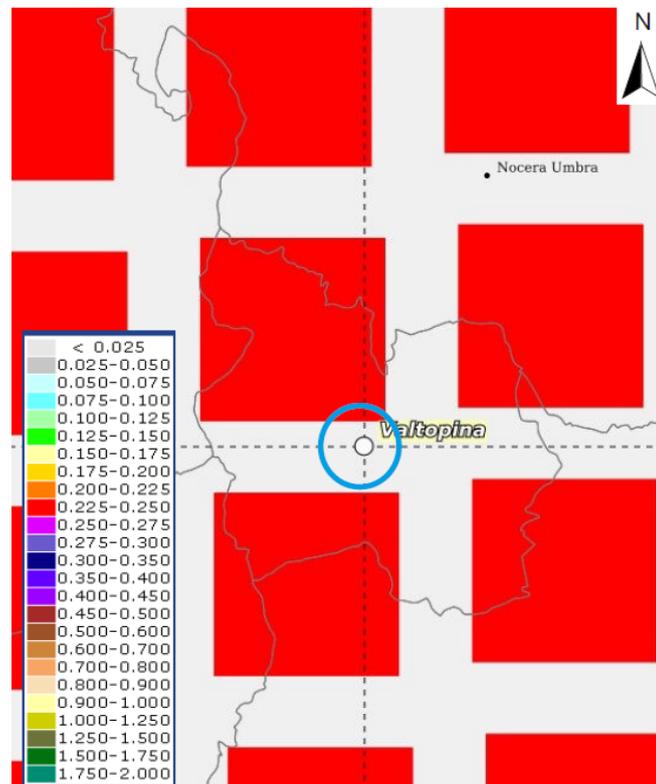


Figura 24 - Mappa di pericolosità sismica, Comune di Valtopina

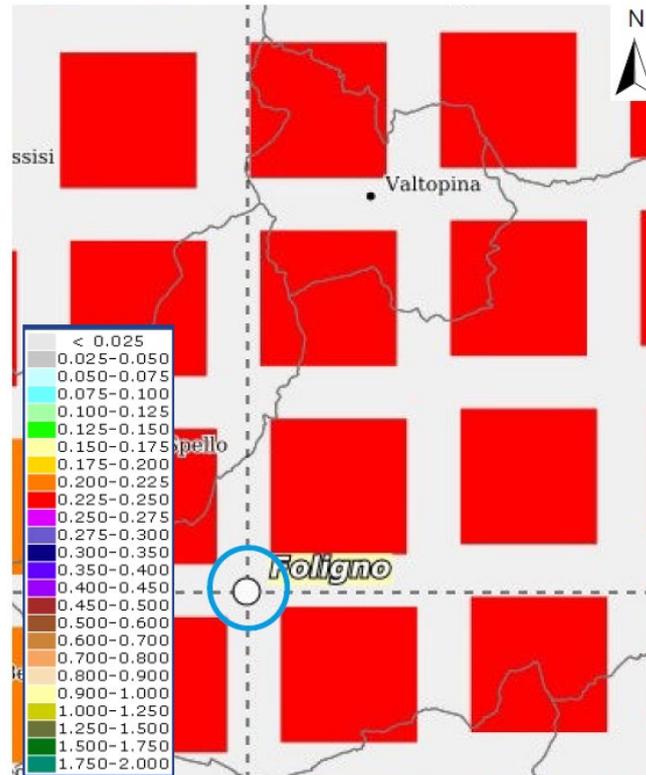


Figura 25 - Mappa di pericolosità sismica, Comune di Foligno

L'accelerazione orizzontale massima del suolo per l'area dove ricadono le opere in progetto, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi è a **0,225-0,250 g**, vale a dire lo scuotimento atteso del terreno in termini di accelerazione. Si tratta di valori di accelerazione orizzontale attesa medio - alti.

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 e T1 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  $T_R$  ricadenti in un intervallo di riferimento compreso almeno tra 30, 50, 475 e 975 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.

In particolare, per la caratterizzazione sismica dell'area interessata dalle opere a farsi sono state eseguite n.3 indagini sismiche di tipo MASW. Dall'analisi delle indagini è emerso che i terreni appartengono alle **categorie di sottosuolo sismico**:

**B – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molt oconsistenti**, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 e 800 m/s.

**C – Deposit** di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s.

E – Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30m.

Per ciò che concerne il coefficiente topografico, rilevamento geomorfologico condotto ha consentito di classificare il sito locale in categoria "T1".

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

I modelli geotecnici relativi ai siti d'intervento sono stati eseguiti sono riportati nelle sottostanti tabelle, nelle quali gli strati sono stati individuati ricorrendo al litotipo 1, litotipo 2 e litotipo 3. Dove per:

- Litotipo 1 si intende il terreno vegetale e sottostanti depositi di calcari e calcari marnosi fratturati, poco addensati
- Litotipo 2, ovvero, i depositi di calcari e calcari marnosi litoidi;
- Litotipo 3 sono i depositi di calcari litoidi.

Strato	$\gamma_k$ KN/m <sup>3</sup>	$\phi_k$ -	$\sigma'_k$ (Mpa)	$c'_k$ daN/cm <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ (Mpa)	$G_{0,k}$ (Mpa)	$\mu_k$
Litotipo 1	15,0 - 16,0	22 - 24	-	-	10 - 20	30 - 40	0,34
Litotipo 2	25,0 - 26,0	-	42,0 - 44,0	-	60 - 80	80 - 100	0,30

Tabella 5 - Valori caratteristici dei parametri geotecnici dei siti WTG VT01, WTG VT02 e WTG NU03

Strato	$\gamma_k$ KN/m <sup>3</sup>	$\phi_k$ -	$\sigma'_k$ (Mpa)	$c'_k$ daN/cm <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ (Mpa)	$G_{0,k}$ (Mpa)	$\mu_k$
Litotipo 1	16,0 - 17,0	25	-	-	30 - 40	40 - 60	0,32
Litotipo 2	25,0 - 26,0	-	42,0 - 44,0	-	60 - 80	80 - 100	0,30

Tabella 6 - Valori caratteristici dei parametri geotecnici dei siti WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06 e WTG NU07

Strato	$\gamma_k$ KN/m <sup>3</sup>	$\phi_k$ -	$\sigma'_k$ (Mpa)	$c'_k$ daN/cm <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ (Mpa)	$G_{0,k}$ (Mpa)	$\mu_k$
Litotipo 1	15,0 - 16,0	22 - 24	-	-	10 - 20	30 - 40	0,34
Litotipo 2	16,0 - 17,0	25	-	-	30 - 40	40 - 60	0,32
Litotipo 3	25,0 - 26,0	-	42,0 - 44,0	-	60 - 80	80 - 100	0,30

Tabella 7 - Valori caratteristici dei parametri geotecnici dei siti WTG NU08, WTG NU09 e WTG NU10

Strato	$\gamma_k$ KN/m <sup>3</sup>	$\phi_k$ -	$\sigma'_k$ (Mpa)	$c'_k$ daN/cm <sup>2</sup>	$E_{s,k}$ (Mpa)	$G_{0,k}$ (Mpa)	$\mu_k$
Litotipo 1	15,0 - 16,0	23 - 25	-	-	10 - 15	15 - 20	0,35
Litotipo 2	16,0 - 17,0	27 - 30	-	-	40 - 60	60 - 80	0,34
Litotipo 3	20,0 - 21,0	-	38,0 - 40,0	-	60 - 80	80 - 100	0,30

Tabella 8 - Valori caratteristici dei parametri geotecnici del sito SE desunti da dati bibliografici

### 3.1.4.2. Acque

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

##### **Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR)**

Il Piano di Tutela delle Acque attualmente vigente, nella regione Umbria, è entrato in vigore il 27 gennaio 2010 ed è stato aggiornato per il periodo 2016/2021 con Deliberazione 28 agosto 2018 n.260.

Il Piano di tutela delle acque (PTA) è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale delle acque dettati dalla normativa comunitaria.

Il monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici vengono presentati in tre distinte sezioni: corpi idrici superficiali fluviali, corpi idrici superficiali lacustri e corpi idrici sotterranei. Per quanto riguarda le acque superficiali, con l'entrata in vigore della Direttiva Quadro sulle Acque (WFD 2000/60/CE), è stato introdotto un nuovo approccio per la valutazione dello stato di qualità. A differenza delle precedenti politiche di protezione delle acque, che si limitavano a considerare la qualità quasi esclusivamente da un punto di vista chimico e finalizzata all'uso antropico, il nuovo sistema pone al centro dell'attenzione l'analisi dell'intero ecosistema acquatico e, in particolare, lo studio della composizione e abbondanza delle comunità vegetali e animali che lo costituiscono. Per le acque sotterranee, il D.Lgs 30/2009, che ha recepito la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento, stabilisce i criteri per il monitoraggio e la valutazione.

##### **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'ex Autorità di Bacino Nazionale del Fiume Tevere. Tale autorità è dotata del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con D.P.C.M. del 10 Novembre 2006 (pubblicato nella G.U. n.33 del 9 febbraio 2007) ed aggiornato con D.P.C.M. del 10 aprile 2013 (pubblicato nella G.U. del 12 agosto 2013).

Il Piano persegue il miglioramento dell'assetto idrogeologico del bacino attraverso interventi strutturali e disposizioni normative per la corretta gestione del territorio, la prevenzione di nuove situazioni di rischio, l'applicazione di misure di salvaguardia in casi di rischio accertato. Ciò secondo tre linee di attività: il Rischio Idraulico (aree inondabili delle piene alluvionali), il Rischio Geologico (dissesti di versante e movimenti gravitanti) e l'efficienza dei bacini montani in termini di difesa idrogeologica.

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

Dall'esame della "Carta Idrogeologica della Regione Umbria" (cfr. 234304\_D\_D\_0315 Carta idrogeologica), appare evidente che le opere in progetto ricadono su un territorio caratterizzato dalla presenza di complessi idrogeologici di natura diversa, da quelli sedimentari di origine marina a quelli dei depositi alluvionali recenti e antichi.

Dal punto di vista idrogeologico di dettaglio, i terreni che affiorano nei siti d'indagine denominati WTG VT01, WTG VT02, WTG NU03, WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06, WTG NU07 e WTG NU08 sono riferibili al Complesso idrogeologico dei calcari e calcari marnosi. Questo complesso è costituito da calcari e calcari marnosi rosati e rossi con liste di selce rossa e livelli e noduli di selce nera, con spessori variabili dai 400-450 m a 600 m. Sono sede di acquiferi significativi con sorgenti con portate massime di alcune decine di l/s e buona permeabilità per fratturazione e più raramente per fenomeni carsici. La permeabilità tende a diminuire verso l'alto in corrispondenza delle frazioni argillose.

I terreni che affiorano nei siti d'indagine denominati WTG NU09 e WTG NU10 sono riferibili al Complesso idrogeologico dei calcari micritici. Questo complesso è costituito da calcari micritici bianchi o grigio-chiari a frattura concoide con spessori da alcune decine ad un massimo di 400-450 m, con buone caratteristiche di permeabilità per fratturazione, ed è sede di importanti sorgenti con portate di circa 15 mc/s.

Dal punto di vista idrogeologico, dall'analisi dello schema idrogeologico dell'Italia centrale, risulta che, la falda basale è contenuta all'interno dei depositi carbonatici. In considerazione della morfologia del sito, delle litologie affioranti e del sistema idrogeologico rilevato in zona si può affermare che non esistono evidenze che possano far ipotizzare un'interferenza tra le opere in progetto ed il regime ipogeo.

I terreni che affiorano nel sito d'indagine SE costituiscono il "Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali". Questo complesso è costituito da depositi eterogenei, prevalentemente sabbiosi ghiaiosi con spessori generalmente entro i 30 metri, con permeabilità per porosità ed ospitano in genere acquiferi a falda libera, raramente acquiferi in pressione.

In merito alla qualità dei corpi idrici sotterranei si evidenzia che alla fine del 2020 si è concluso il secondo ciclo sessennale (2015-2020) di monitoraggio delle acque sotterranee ai sensi della Direttiva Acque. Tutti i dati raccolti sono stati analizzati ed elaborati per la valutazione della qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei umbri, ai fini dell'aggiornamento dei Piani distrettuali di Gestione delle Risorse Idriche e del Piano regionale di Tutela delle Acque.

Nel territorio regionale sono stati identificati cinque complessi idrogeologici, all'interno dei quali, all'avvio del processo di attuazione del DLgs 30/09, sono stati individuati 43 corpi idrici sotterranei (CIS), di cui 7 rappresentativi delle Alluvioni Vallive (AV), 15 dei Calcali (CA), 9 delle alluvioni delle Depressioni Quaternarie (DQ), 11 degli Acquiferi Locali (LOC) e 1 delle Vulcaniti (VU).

Il monitoraggio delle acque sotterranee ai sensi DLgs 152/06 e del DLgs 30/09 viene effettuato da Arpa Umbria attraverso una rete regionale (RRM) costituita, attualmente da circa 220 punti tra pozzi e sorgenti.

Al termine di ogni anno di monitoraggio, i dati raccolti in ciascun corpo idrico sono stati elaborati per la valutazione annuale dello stato chimico. Sulla base delle classificazioni annuali sono stati, poi, definiti i giudizi complessivi relativi all'intero sessennio.

Il Particolare, il Progetto interessa i seguenti complessi idrogeologici e relativi corpi idrici:

- Complesso Idrogeologico Calcali (CA)\_ Corpo idrico: Monte Aguzzo - Monte Matigge, Monte Faeto, Monte Santo Stefano - Monte Brunette, Monte Siliolo - Monte Carpegna - Monte Galemme;
- Complesso Idrogeologico Calcali (CA)\_ Corpo idrico: Monte Maggio;
- Complesso Idrogeologico Acquiferi locali (LOC) \_ Corpo idrico: Depositi di Gualdo Tadino, depositi di Gubbio, dorsale dell'Umbria Nord Orientale, dorsale di Gubbio, dorsale di Pietralunga, dorsale di Valfabbrica

Lo stato chimico sessennale, per i corpi idrici presenti nell'area di progetto, risulta essere buono, così come evidenziato nella Figura che segue.

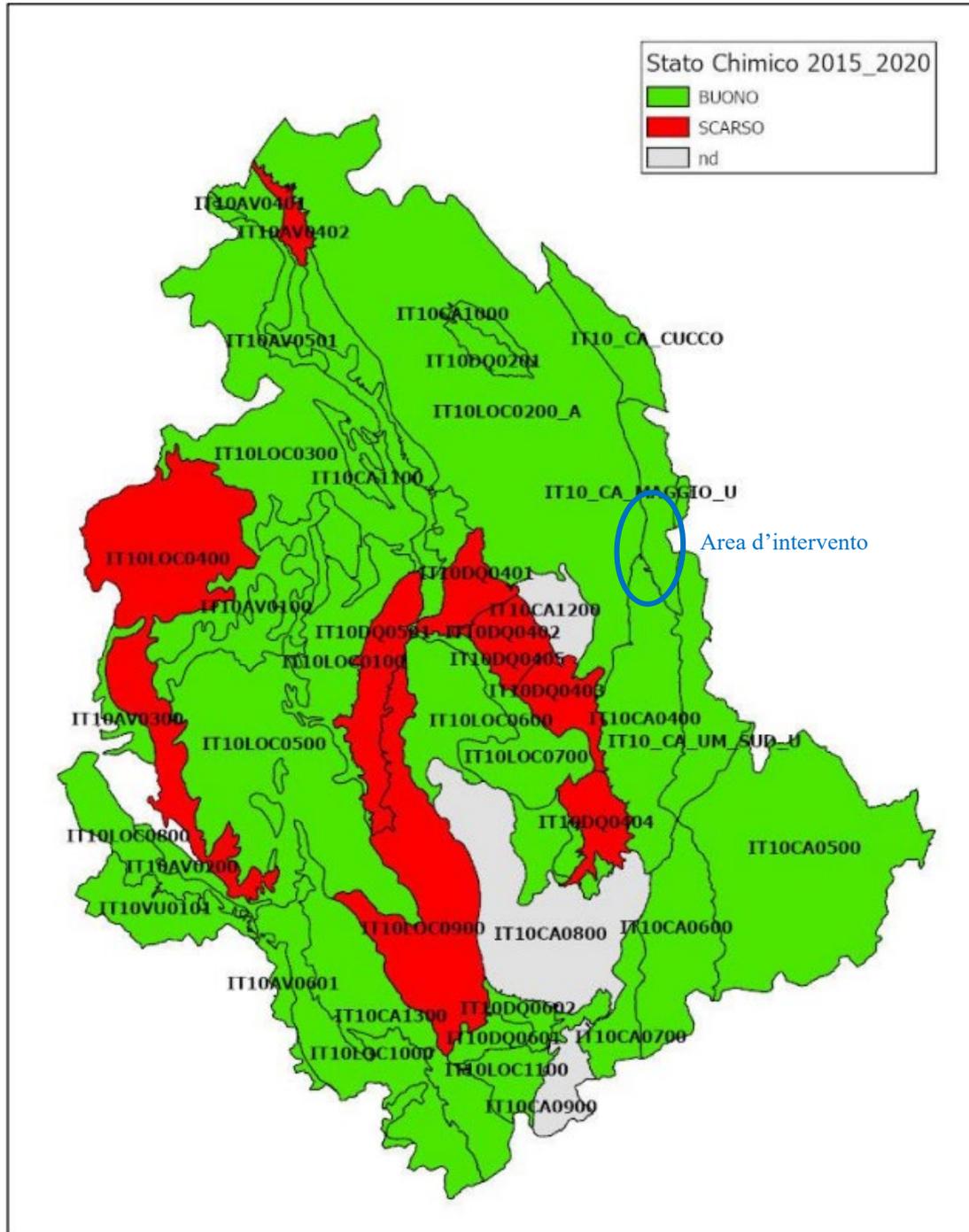


Figura 26 – Stato chimico dei corpi idrici sotterranei monitorati relativo al sessennio 2015-2020

### 3.1.4.2.3. Caratterizzazione dell'ambiente idrico superficiale

Alla fine del 2020 si è concluso il secondo ciclo sessennale (2015-2020) di monitoraggio delle acque superficiali ai sensi della Direttiva Acque e tutti i dati raccolti sono stati analizzati ed elaborati per l'aggiornamento dei Piani distrettuali di Gestione delle Risorse Idriche e del Piano regionale di Tutela delle Acque.

In base ai criteri dettati dalla Direttiva Acque, nel territorio regionale sono stati individuati 144 corpi idrici fluviali. Nel periodo 2015-2020 sono state monitorate complessivamente 70 stazioni.

I corpi idrici fluviali più vicini all'area di Progetto sono il Fiume Topino e il Torrente Caldognola, con le stazioni di monitoraggio TOP7 e CAL1.

Il Torrente Caldognola ed il Fiume Topino dalle origini al T.Caldognola, presentano condizioni ecologiche compatibili con gli obiettivi di qualità per tutti gli indicatori monitorati. Le comunità biotiche hanno sempre mostrato assenza di alterazioni sia in termini di composizione che di struttura. La qualità chimico-fisica conferma quanto rilevato dal monitoraggio biologico. L'analisi delle pressioni, che non evidenzia rischi significativi di immissione di sostanze inquinanti prioritarie e pericolose, permette di assegnare ai corpi idrici stato chimico BUONO, anche in assenza di dati di monitoraggio.

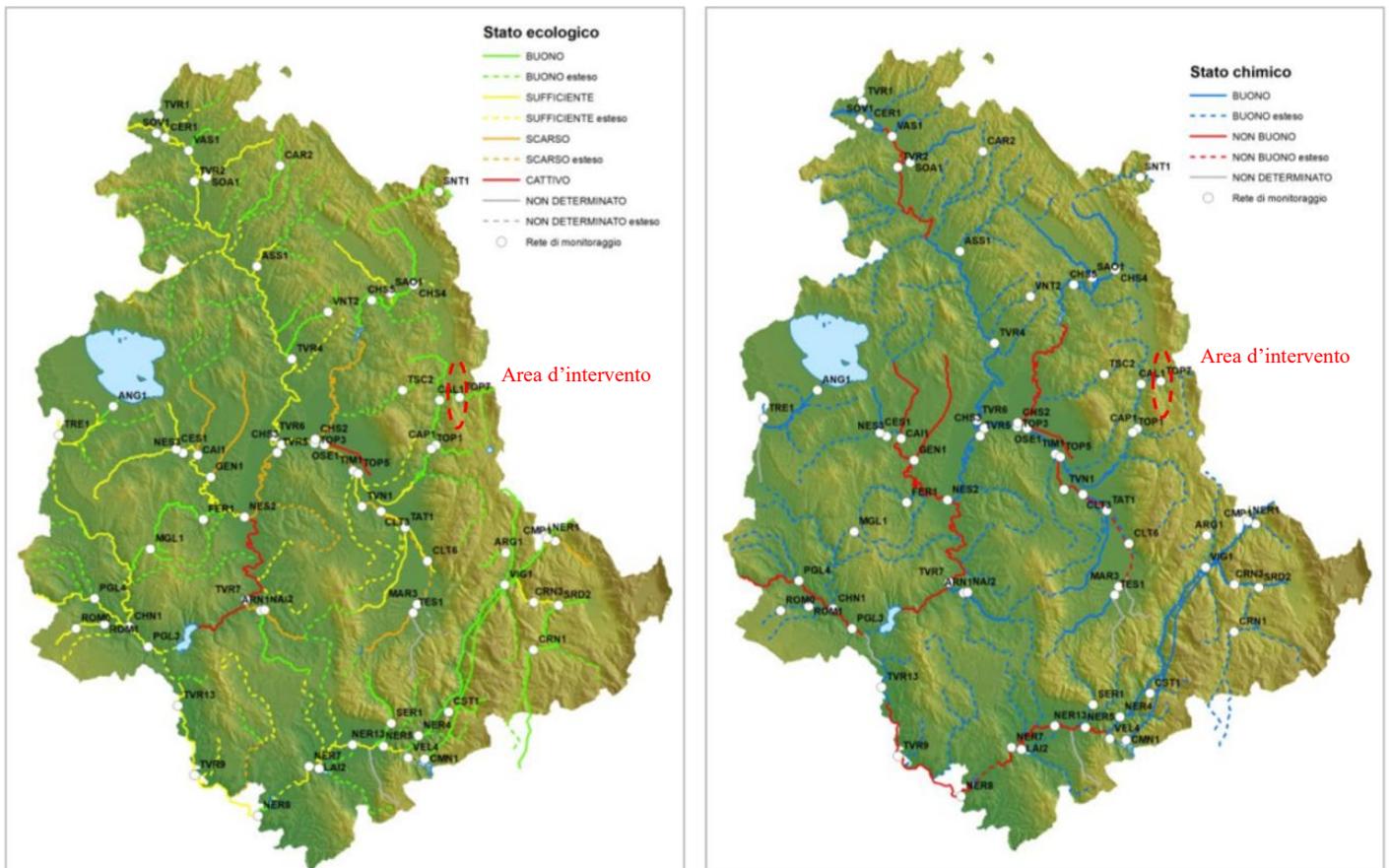


Figura 27 – Classificazione dello stato ecologico e chimico dell'intero reticolo fluviale

Gruppo	Nome corpo idrico	Codice corpo idrico	Tipo	Classe di rischio	Naturale/ AWB/ HMWB	Stazione	S/O	STATO ECOLOGICO 2015-2020	Stato ecologico espresso in base a*	STATO CHIMICO 2015-2020	Stato chimico espresso in base a*
53	F. Topino dalle origini a T. Caldognola	N010011505AF	13AS2N	NR	NAT	TOP7	S	BUONO	DM	BUONO	GE
13	T. Caldognola	N01001150502AF	11SR2N	NR	NAT	CAL1	S	BUONO	DM	BUONO	GE

Tabella 9 – Classificazione dello stato ecologico e chimico del reticolo d'interesse

Infine, si riportano delle tabelle con indicazioni delle principali pressioni, che agiscono sui corsi d'acqua considerati.

Pressioni puntuali	Pressioni diffuse	Prelievi	Alterazioni idromorfologiche	Altre pressioni
Depuratori	Dilavamento urbano	Uso irriguo	Arginature e difese di sponda	Introduzione di specie aliene
Sforatori di Piena	<b>Agrozootecnia</b>	Uso potabile	Dighe e invasi	Pesca
Impianti IPPC (EPTR)	Trasporti	Uso industriale	Briglie/Traverse	Usi ricreativi
Impianti non IPPC	Siti contaminati/ siti industriali abbandonati	Uso idroelettrico	Alterazione idrologica	<b>Cave</b>
Discariche	Scarichi non allacciati alla fognatura	Altri usi	Variazioni artificiali del tracciato	<b>Altro</b>
Acquacoltura	Deposizioni atmosferiche		Altre alterazioni idromorfologiche	

Tabella 10 – Pressini T.Caldognola

Pressioni puntuali	Pressioni diffuse	Prelievi	Alterazioni idromorfologiche	Altre pressioni
Depuratori	Dilavamento urbano	Uso irriguo	Arginature e difese di sponda	Introduzione di specie aliene
Sforatori di Piena	Agrozootecnia	Uso potabile	Dighe e invasi	Pesca
Impianti IPPC (EPTR)	Trasporti	Uso industriale	Briglie/Traverse	Usi ricreativi
Impianti non IPPC	Siti contaminati/ siti industriali abbandonati	Uso idroelettrico	Alterazione idrologica	Cave
Discariche	Scarichi non allacciati alla fognatura	Altri usi	Variazioni artificiali del tracciato	Altro
Acquacoltura	Deposizioni atmosferiche		Altre alterazioni idromorfologiche	

Tabella 11 – Pressini Fiume Topino, dalle origini a T.Caldognola

Si ricorda, infine, così come analizzato nell'ambito dell'analisi del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, che il Cavidotto 36KV attraversa il Fiume Topino e relative aree a rischio idraulico. Tuttavia, l'attraversamento è previsto in Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da non comportare alcuna interferenza alla sezione libera di deflusso, e dunque anche al materiale inerte presente nell'alveo, nell'area di golena esterna e nella fascia di rispetto fluviale, ed al tempo stesso, tale da proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica.

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

L'elenco delle aree protette presente nell'Aggiornamento del Piano Regionale di Tutela delle Acque si caratterizza per la presenza di:

- aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;
- aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico;
- corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione;
- aree sensibili rispetto ai nutrienti: aree designate come zone vulnerabili a norma della direttiva 91/676/CEE;
- aree sensibili rispetto ai nutrienti: aree designate come sensibili a norma della direttiva 91/271/CEE;

- aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali mantenere o migliorare lo stato delle acque è importante per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della rete natura 2000;
- aree vulnerabili da prodotti fitosanitari.

Dall'Analisi della Cartografia allegata al Piano Regionale di Tutela delle Acque (TAV.11,12,13,14,15,16,17) si evince che il Progetto non interessa aree protette a meno delle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, individuate nella TAV.14, di cui se ne riporta uno stralcio.

In particolare, si ricade in aree di salvaguardia delle captazioni: zone protezione, e nelle zone di protezione e riserva d'interesse generale: zone di protezione e riserva – acquiferi calcarei.

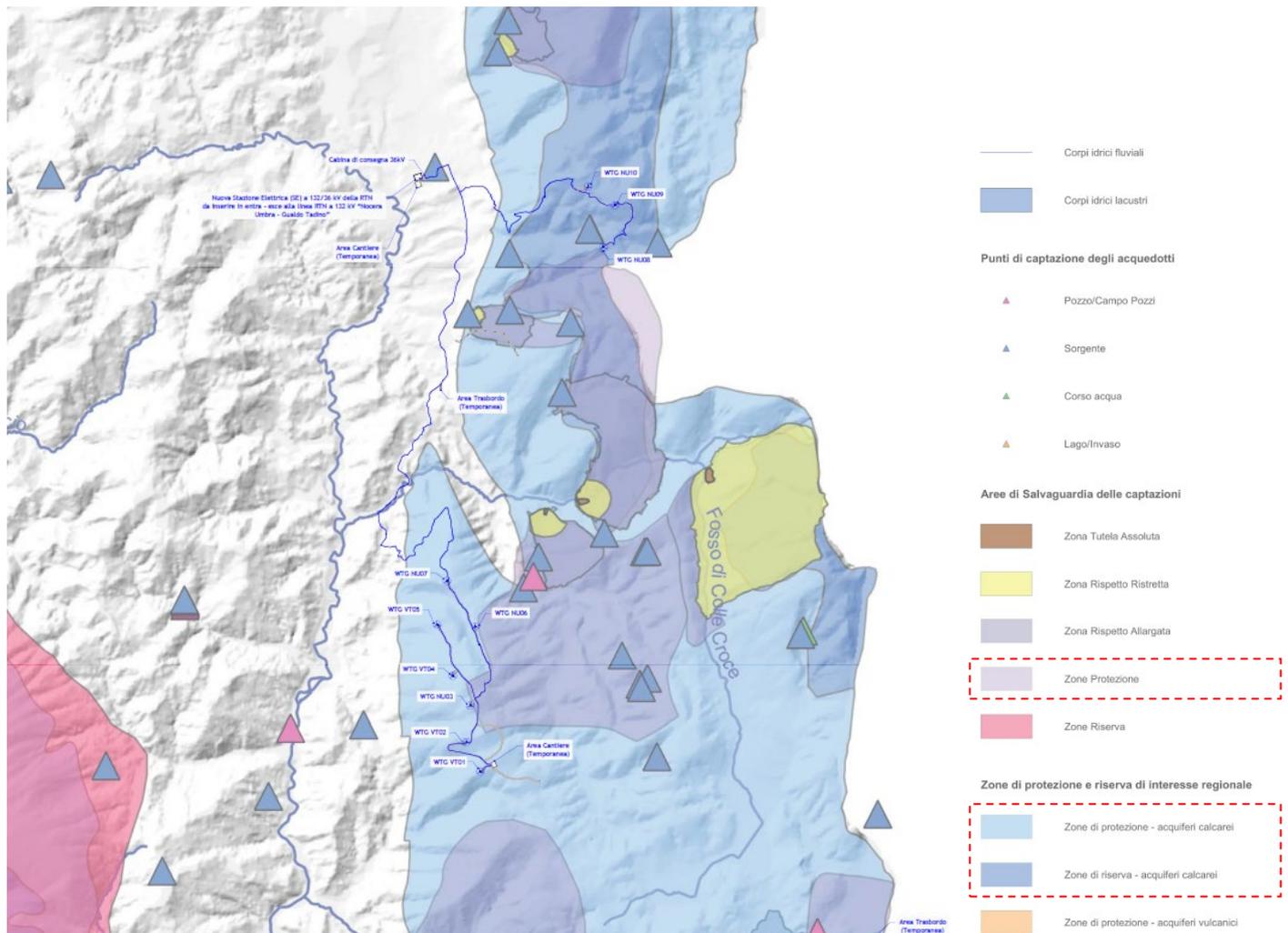


Figura 28 – Stralcio della Tav. 14 “Aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano” dell’Aggiornamento del PRTA

Si precisa, tuttavia, che per la tipologia d’opera in progetto, ai sensi del Regolamento Regionale 8/2019, non si rilevano criticità, atteso che lo stesso sarà realizzato con tecniche idonee a garantire la protezione dall’inquinamento della falda.

### 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

Il clima della regione Umbria, nonostante le ridotte dimensioni, è estremamente vario a causa delle differenze di altitudine. In pianura (poche) e collina (molte) ha un clima di tipo sublitoraneo o temperato mediterraneo d'altitudine, con tipica siccità estiva, mentre nelle zone di montagna è di tipo temperato sub-continentale.

Alle quote più elevate, temperato fresco, con precipitazioni spesso notevoli soprattutto in primavera ed autunno.

Le temperature medie annue dei centri più importanti sono generalmente comprese fra gli 11,2°C di Norcia ed i 15°C di Terni passando per i 12,9°C di Spoleto, i 13,1°C di Perugia e i 14,2°C di Foligno.

Naturalmente l'altitudine gioca un ruolo fondamentale: Norcia, a 604 metri sul livello del mare ha una temperatura media del mese più freddo (gennaio) di circa 1,1°C mentre Perugia (493 m slm) e Spoleto (396 m slm) presentano valori di quasi 3° superiori (Perugia 4,0 °C). Terni è certamente la città umbra che possiede il clima invernale più mite (6,3°C in gennaio).

Le temperature medie del mese più caldo (Luglio) variano fra i 21°C circa di Norcia e i 25°C circa di Terni (Perugia: 23°C circa), ma con picchi che superano i 40° nella Valle Umbra.

Le precipitazioni sono per lo più comprese fra i 700 ed i 1.100 mm (Perugia: 893 mm), ma sono ripartite in un numero di giorni piuttosto limitato: fra gli 80 ed i 100.

#### 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 Perugia riferita all'intervallo temporale 2009 - 2018.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Temp. minima (°C)	7,7	7,0	7,5	7,7	7,6	8,2	8,4	8,0	8,1	-
Media climatica (°C)	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
Scarto dal clima (°C)	-0,5	-1,2	-0,7	-0,5	-0,6	0,0	0,2	-0,2	-0,1	-
Temp. massima (°C)	16,9	15,7	17,2	17,8	17,6	17,3	18,4	17,3	19,3	-
Media climatica (°C)	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
Scarto dal clima (°C)	-0,1	-1,3	0,2	0,8	0,6	0,3	1,4	0,3	2,3	-
Precipitazione (mm)	862,2	1068,7	574,7	862,2	1063,7	1063,9	748,3	800,1	588,5	-
Media climatica (mm)	824,6	824,6	824,6	824,6	824,6	824,6	824,6	824,6	824,6	824,6
Scarto dal clima (%)	4,6	29,6	-30,3	4,6	29,0	29,0	-9,2	-3,0	-28,6	-
Evapotraspirazione (mm)	867,7	810,4	940,7	985,8	887,9	756,0	940,2	794,3	995,5	-
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 (%)	2,7	-4,1	11,3	16,6	5,1	-10,6	11,2	-6,0	17,8	-

Le temperature medie massime annuali si aggirano intorno ai 17° mentre quelle medie minime annuali intorno a 8°C; le precipitazioni appaiono con valori che, ad eccezione degli anni 2011 2015 e 2017, sono tutti superiori a 800 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 5-6 m/s, a 75 m s.l.t. intorno a 6-7 m/s, a 100 m s.l.t. intorno a 6-7 m/s, a 150 m s.l.t. intorno a 7-8 m/s.

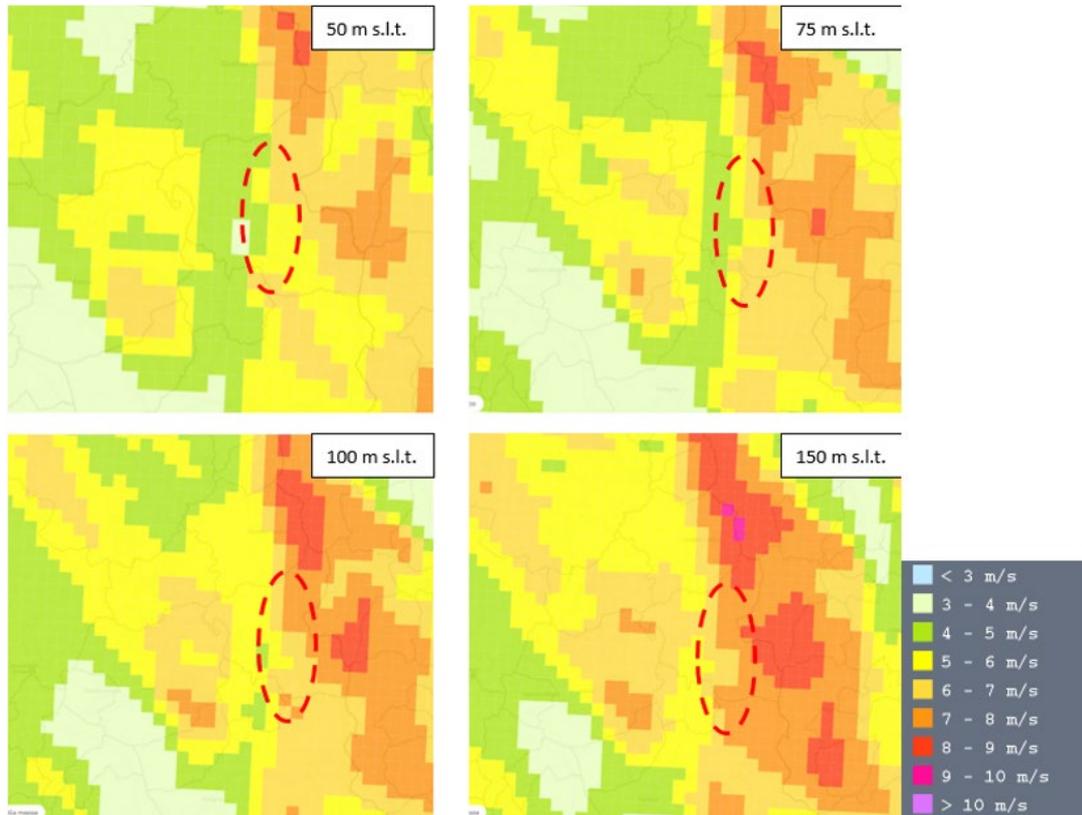


Figura 29 – Velocità media annua del vento a 50,75,100 e 150 m s.l.t./s.l.m. Fonte AtlaEolico, consultabile liberamente a <http://atlanteolico.rse-web.it/>

### 3.1.5.2. Caratterizzazione del quadro emissivo

L'Inventario Regionale delle Emissioni in atmosfera è una raccolta sistematica dei quantitativi di inquinanti emessi da tutte le sorgenti presenti nel territorio regionale, sia industriali che civili e naturali. Esso valuta i dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per attività economica, intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.), unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km<sup>2</sup>, ecc.), combustibile (per i soli processi di combustione). Le sorgenti di emissione sono suddivise in sorgenti puntuali, sorgenti lineari/nodali e sorgenti diffuse.

L'ultimo aggiornamento dell'Inventario è relativo all'anno 2018.

Le attività incluse nell'Inventario sono raggruppate in 11 macrosettori:

01. Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche
02. Impianti di combustione non industriali
03. Impianti di combustione industriale e processi con combustione
04. Processi produttivi
05. Estrazione, distribuzione combustibili fossili e geotermia
06. Uso di solventi
07. Trasporti su strada

- 08. Altre sorgenti mobili e macchine
- 09. Trattamento e smaltimento rifiuti
- 10. Agricoltura
- 11. Natura e altre sorgenti e assorbimenti

Nella tabella che segue, è riportato il bilancio delle emissioni dei principali inquinanti riferito all'anno 2018.

**Tabella 2.1:** Emissioni totali annue 2018 per i principali inquinanti dell'Inventario Regionale delle Emissioni (IRE)

IRE - Emissioni 2018 - intero territorio regionale								
N.	Macrosettore	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NO <sub>x</sub> (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)	PST (Mg)	SO <sub>x</sub> (Mg)
01	Centrali termoelettriche	372,62	96,30	478,53	11,26	10,86	12,99	23,40
02	Riscaldamento	38.891,46	5.062,36	1.336,68	6.726,27	6.563,58	7.066,84	137,53
03	Impianti di combustione industriale	1.981,24	116,00	4.108,58	21,62	20,64	21,89	446,23
04	Processi senza combustione	1.614,15	1.029,53	1.471,94	364,69	137,89	629,98	72,45
Estrazione distribuzione combustibili								
05	Fossili	0,00	675,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
06	Uso di solventi	1,79	6.958,97	8,97	7,38	7,38	7,38	0,00
07	Trasporti Stradali	11.580,07	2.399,11	8.088,01	581,40	451,43	742,93	3,99
08	Altre sorgenti mobili e macchine	211,98	65,70	633,82	30,61	30,54	30,70	2,64
09	Trattamento e smaltimento rifiuti	458,06	93,06	14,33	40,98	35,55	45,26	0,37
10	Agricoltura	0,00	1.872,27	0,00	1.035,28	151,63	1.196,83	0,00
11	Altre sorgenti/natura	59,97	4.808,49	1,68	7,29	7,29	9,86	0,56
<b>TOTALI</b>		<b>55.171,34</b>	<b>23.177,20</b>	<b>16.142,54</b>	<b>8.826,78</b>	<b>7.416,79</b>	<b>9.764,66</b>	<b>687,17</b>

La maggioranza delle emissioni di PM10, a livello regionale, è dovuto al Macrosettore del riscaldamento con 6.726,267 tonnellate/anno che rappresentano il 76.2% del totale degli 11 macrosettori pari a 8.826,781 t/anno. Dall'analisi delle emissioni a livello regionale di PM10 il Macrosettore riscaldamento (6.726,267t/anno) per circa l'81,05% (5.452,17 t/anno) è dovuto alle emissioni di stufe a legna e caminetti tradizionali (del tipo openfire). Quindi il 61,77% delle emissioni regionali di PM10 su base annua è dovuto a sistemi di combustione delle biomasse legnose a basso rendimento come stufe a legna e caminetti tradizionali. Analizzando i dati annuali delle emissioni dovute al riscaldamento domestico si evidenzia che alle nostre latitudini esse si concentrano in circa 5/6 mesi da ottobre a marzo. I dati mensili riporterebbero una elevata variabilità con i massimi nel periodo invernale.

Dalla consultazione delle mappe, contenente i dati relativi alle emissioni per il PM10, gli ossidi di azoto ed il monossido di carbonio, riportate di seguito, si evidenzia che i Comuni di Nocera Umbra e Valtopina, interessati principalmente dal Progetto, non rientrano tra quelli più significativi per la presenza di emissioni di inquinanti.

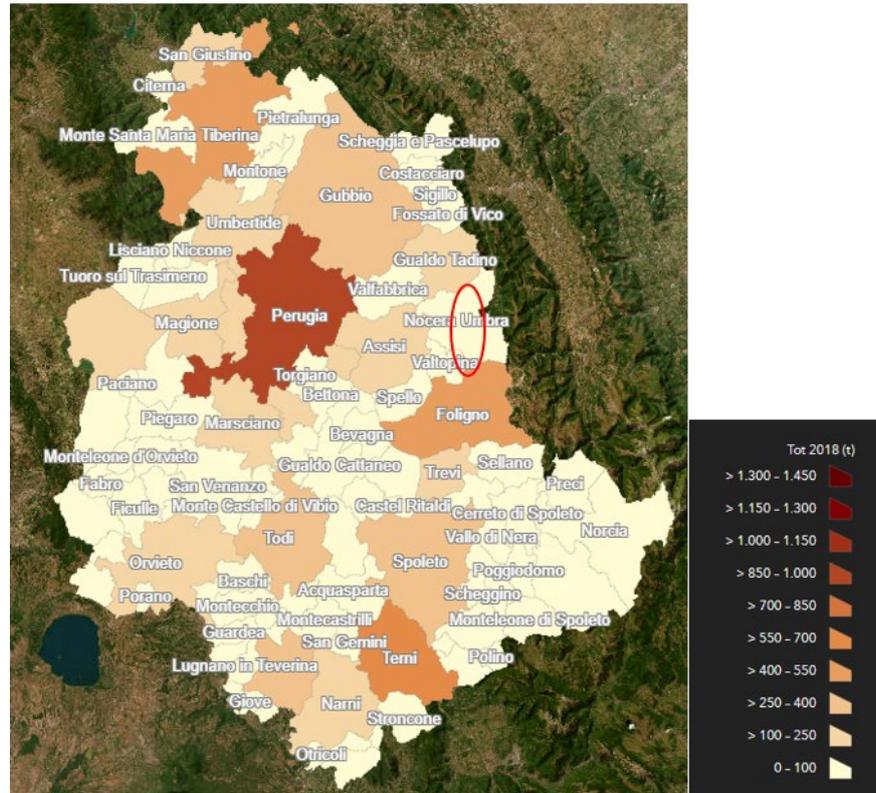


Figura 30 – Emissioni di PM10 – anno 2018

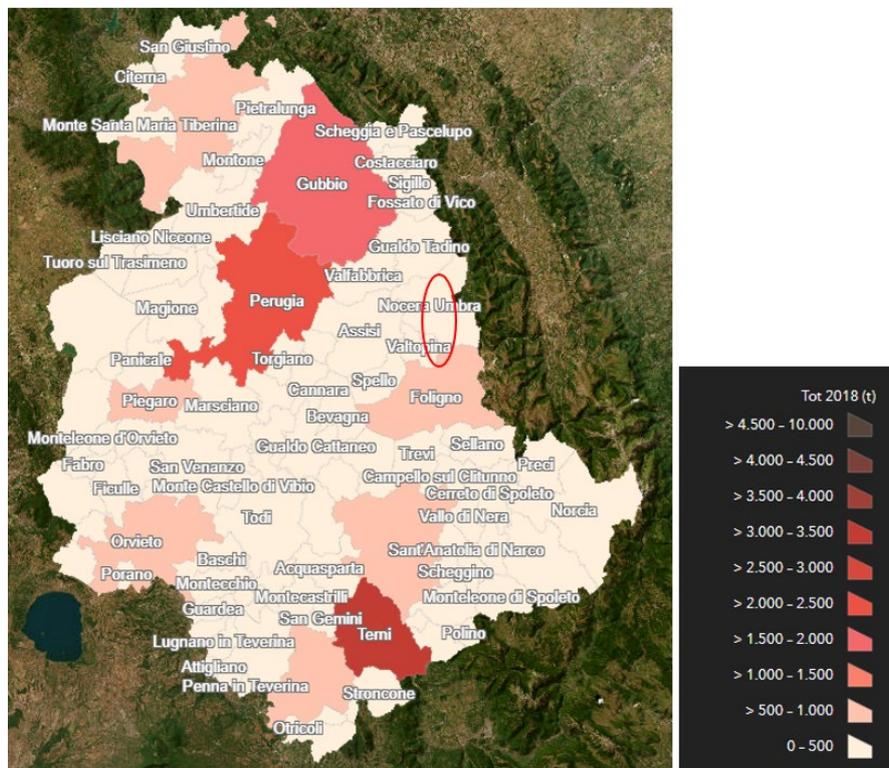


Figura 31 – Emissioni di Ossidi di Azoto (No<sub>x</sub>) – anno 2018

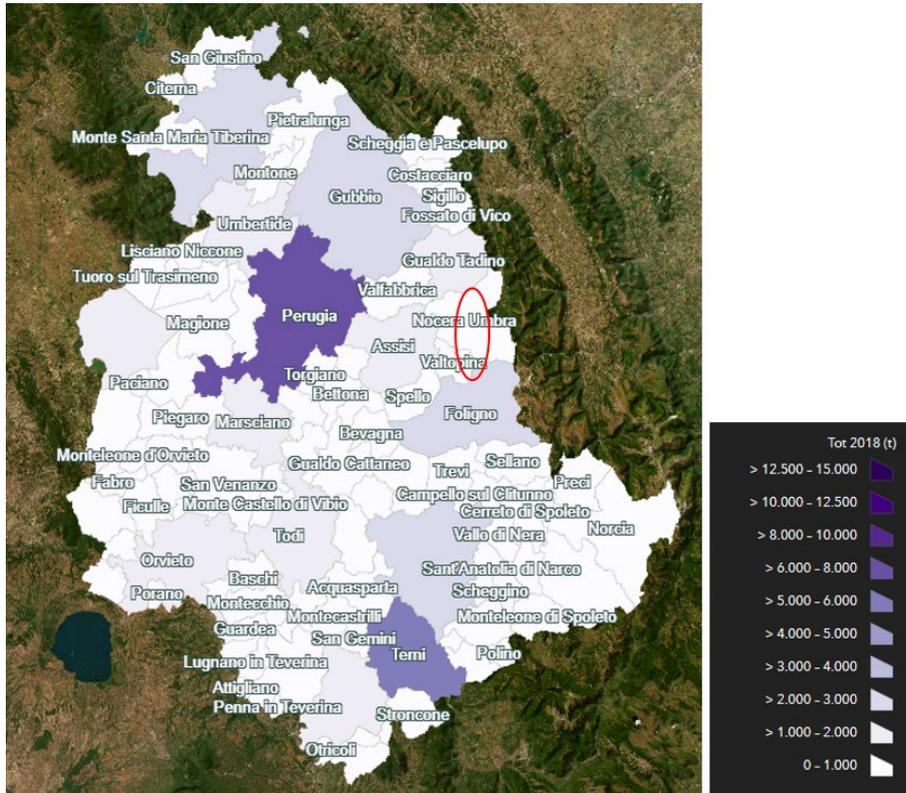


Figura 32 – Emissioni di Monossido di Carbonio (CO) – anno 2018

### 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

PM2,5; 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 Umbria ha approvato il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) con DGR n.296 del 17 dicembre 2013, e con Delibera dell'Assemblea Legislativa n. 286 del 20/12/2022 il relativo aggiornamento.

La zonizzazione e classificazione del territorio regionale presente nel PRQA è stata adottata, ai sensi dell'Art. 3 del Decreto Legislativo n. 155/2010, con Delibera di Giunta Regionale n. 488 del 16 maggio 2011. Sia il quadro normativo che le caratteristiche socio ambientali del territorio alla base della zonizzazione regionale (orografia, carico emissivo, popolazione, ubicazione altimetrica dei centri abitati) risultano coerenti con la realtà attuale. Nell'aggiornamento del PRQA è stata quindi confermata la zonizzazione, senza rilevare la necessità apportare modifiche. In particolare, il territorio regionale è suddiviso in tre zone omogenee per caratteristiche emissive e orografiche:

- *Zona collinare e montuosa – IT1006 SA*, zona più estesa del territorio regionale caratterizzata da una bassa densità abitativa ed un relativo carico emissivo, le emissioni per questa zona sono mediamente inferiori a quelle delle altre zone più urbanizzate;

- *Zona di valle – IT1007*, zona caratterizzata dalla maggiore densità abitativa e dalle maggiori pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal riscaldamento degli edifici e presenta alcuni contributi industriali di particolare rilevanza;
- *Zona della Conca Ternana – IT1008*, zona caratterizzata sia dalle pressioni dovute alla densità abitativa, trasporto e riscaldamento degli edifici, sia da pressioni in termini emissivi dovuti al polo industriale Terni – Narni.

L'area individuata per la realizzazione dell'Impianto Eolico ricade nei territori comunali di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG), i quali ricadono nella *Zona collinare e montuosa – IT1006 SA*.

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Umbria è stata definita nell'ambito del Programma di valutazione della qualità dell'aria, predisposta ai sensi degli artt. 3,4 e 5 del D.Lgs 155/2010. Il progetto della rete di valutazione della qualità dell'aria previgente è stato approvato con DGR n. 202 del 23/02/2015, poi modificata con DGR n. 151 del 15/2/2016.

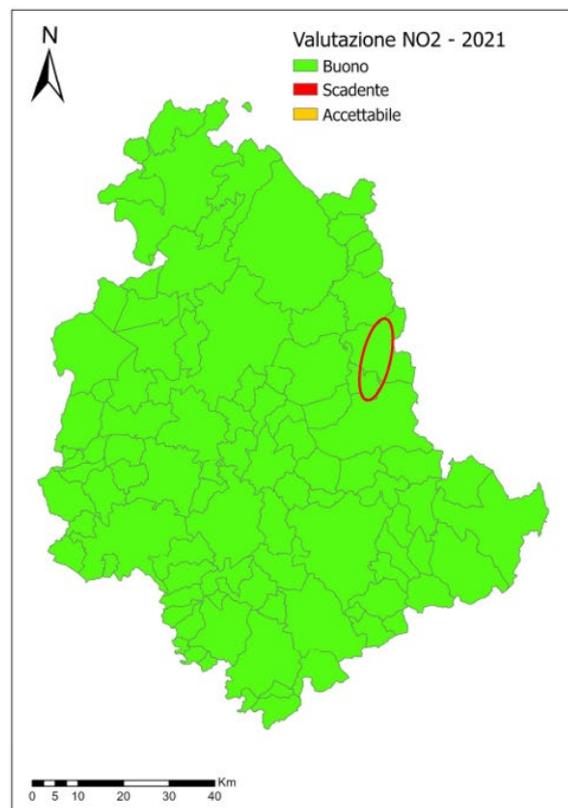
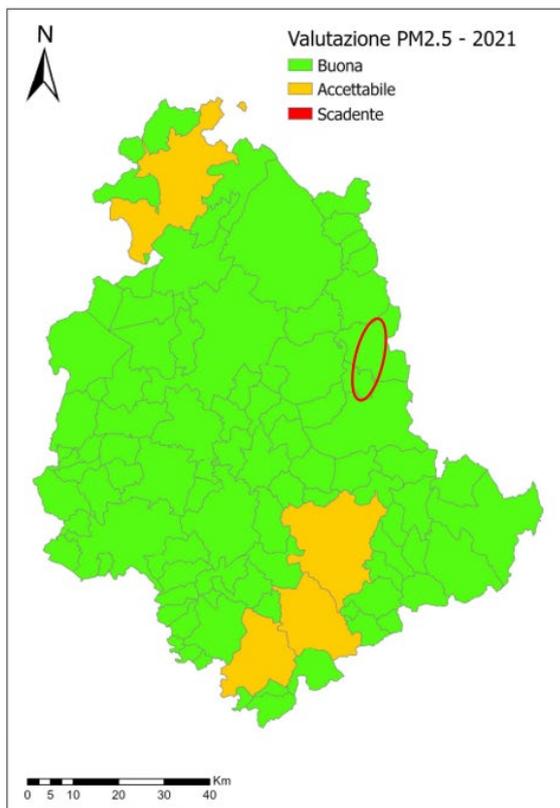
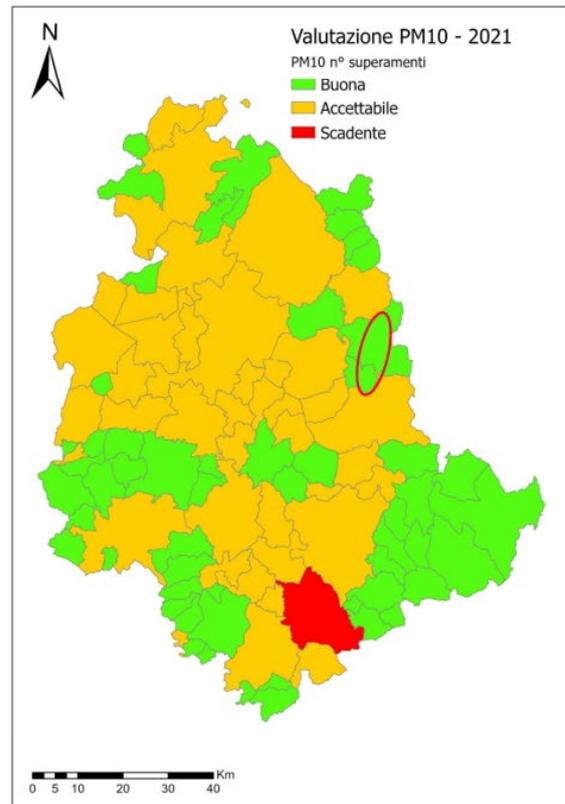
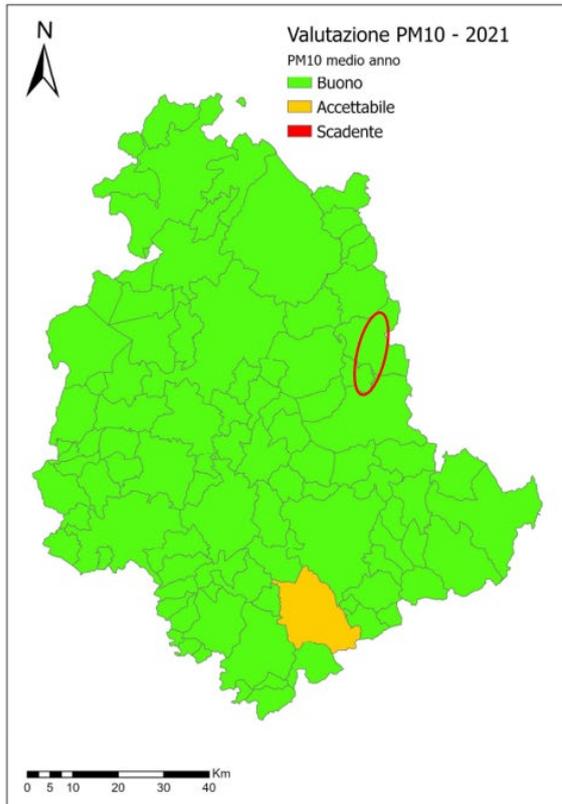
Nella tabella che segue, sono riportati i dati relativi alla collocazione, al tipo di stazione e degli inquinanti misurati.

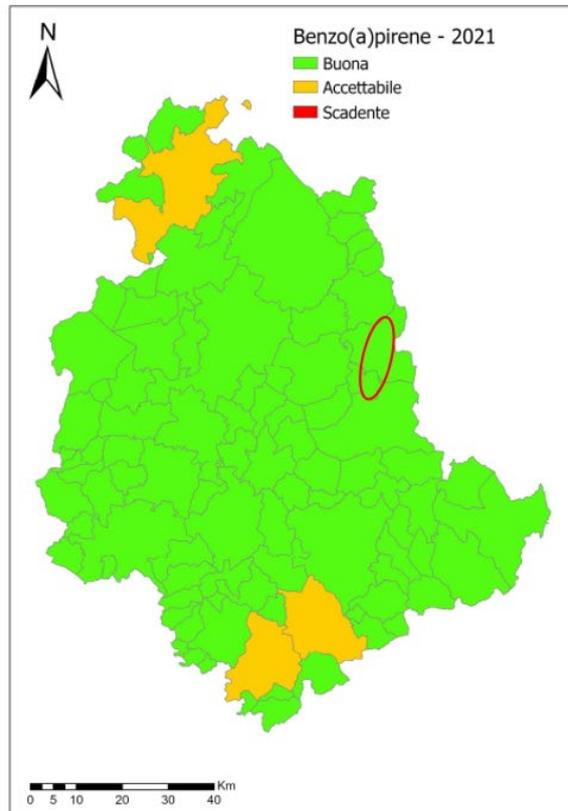
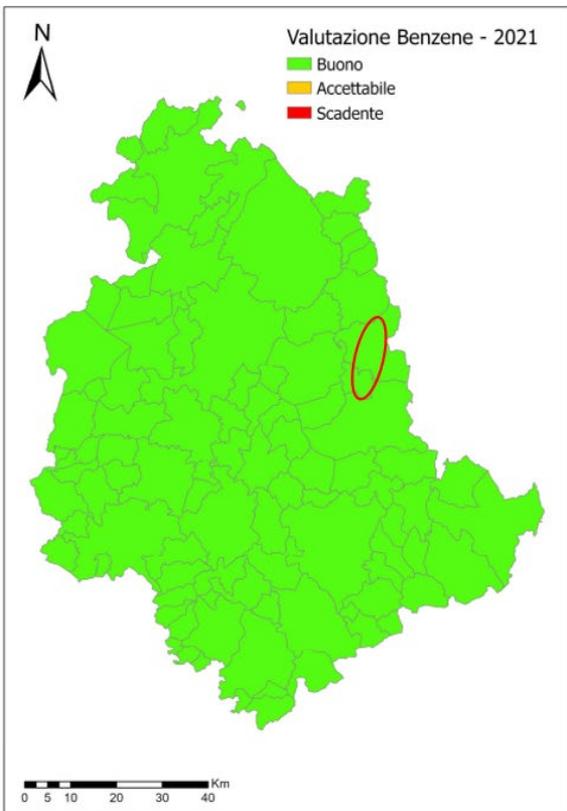
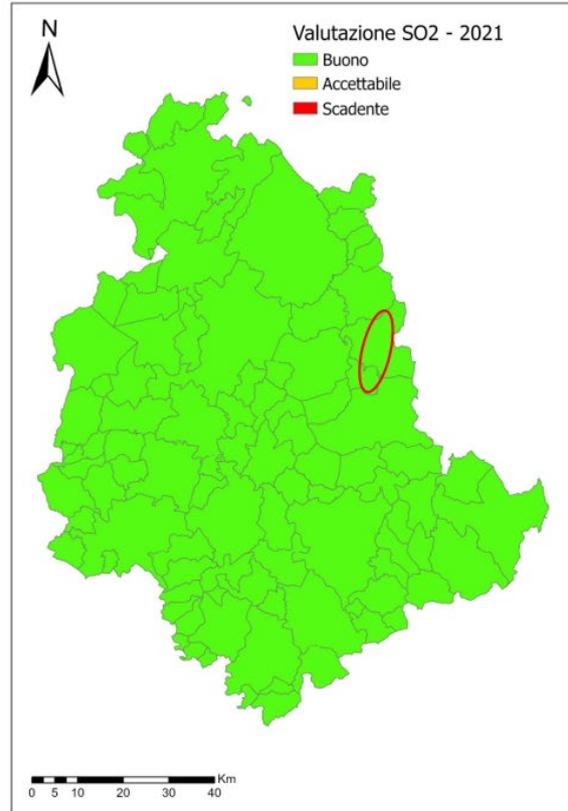
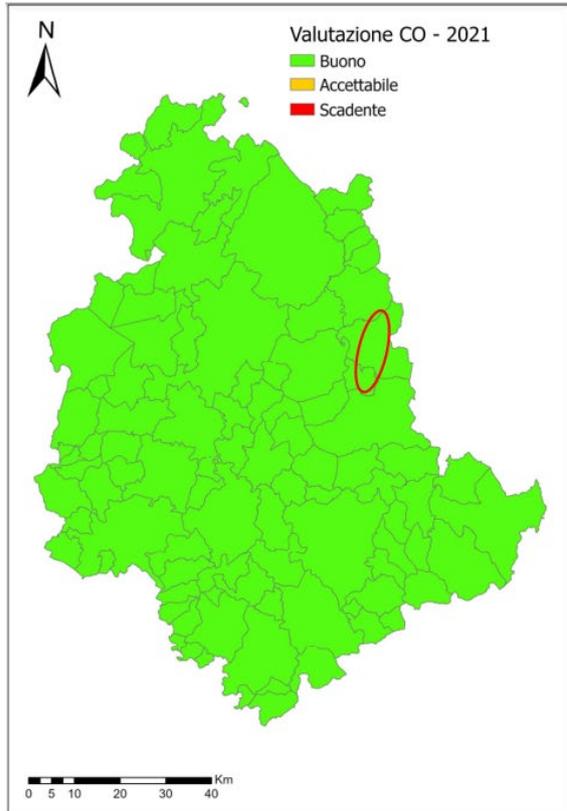
Località	Nome Stazione	Tipo stazione	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Pb Ni Cd As	B(a)P
Perugia	Fontivegge	Urbana/Traffico		SI	SI		SI	SI	SI		
Perugia	Ponte San Giovanni	Urbana/Traffico		SI	SI		SI				
Foligno	Porta Romana	Urbana/Traffico		SI	SI		SI	SI	SI		SI
Terni	Carrara	Urbana/Traffico		SI	SI		SI	SI	SI	SI	SI
Terni	Le Grazie <sup>(*)</sup>	Urbana/Traffico-Industriale		SI	SI	SI	SI			SI	SI
Perugia	Parco Cortonese	Urbana/Fondo	SI	SI	SI	SI	SI			SI	SI
Gubbio	Piazza 40 martiri	Urbana / Fondo		SI	SI	SI	SI	SI	SI <sup>(+)</sup>	SI	SI
Città di Castello	C Castello <sup>(*)</sup>	Urbana/Fondo		SI	SI		SI		SI <sup>(+)</sup>		SI
Spoletto	Piazza Vittoria	Urbana/Fondo		SI	SI		SI	SI	SI		
Terni	Borgo Rivo	Urbana/Fondo		SI	SI	SI	SI		SI <sup>(+)</sup>	SI	SI
Amelia	Amelia <sup>(*)</sup>	Urbana/Fondo		SI	SI	SI	SI				
Magione	Magione <sup>(*)</sup>	Suburbana/Fondo		SI	SI	SI	SI		SI <sup>(+)</sup>		
Narni	Narni Scalo <sup>(**)</sup>	Suburbana/Fondo		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Orvieto	Ciconia2 <sup>(*)</sup>	Suburbana/Fondo		SI	SI	SI	SI		SI <sup>(+)</sup>		
Torgiano	Brufa	Rurale/Fondo		SI	SI	SI	SI		SI <sup>(+)</sup>		
Giano dell'Umbria	M Martani	Rurale/Fondo		SI	SI		SI				
Gubbio	Ghigiano	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI		SI				
Gubbio	Semonte Alta <sup>(**)</sup>	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI		SI				
Gubbio	Via L. Da Vinci	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI		SI				SI
Gubbio	Padule	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI		SI				
Spoletto	S. Martino in Trignano	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI					SI	SI
Spoletto	Madonna di Lugo	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI		SI				
Terni	Prisciano <sup>(**)</sup>	Suburbana/Industriale		SI	SI		SI			SI	SI
Terni	Maratta <sup>(**)</sup>	Suburbana/Industriale	SI	SI	SI		SI	SI		SI	SI

Tabella 12 – Stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria

La modellistica della qualità dell'aria, implementata da Arpa Umbria, permette, poi, di conoscere lo stato complessivo di tutto il territorio regionale anche nelle aree non monitorate direttamente dalla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (com'è l'area interessata dal Progetto).

Di seguito sono riportate le mappe con lo stato di qualità dell'aria, relative alla valutazione regionale anno 2021.





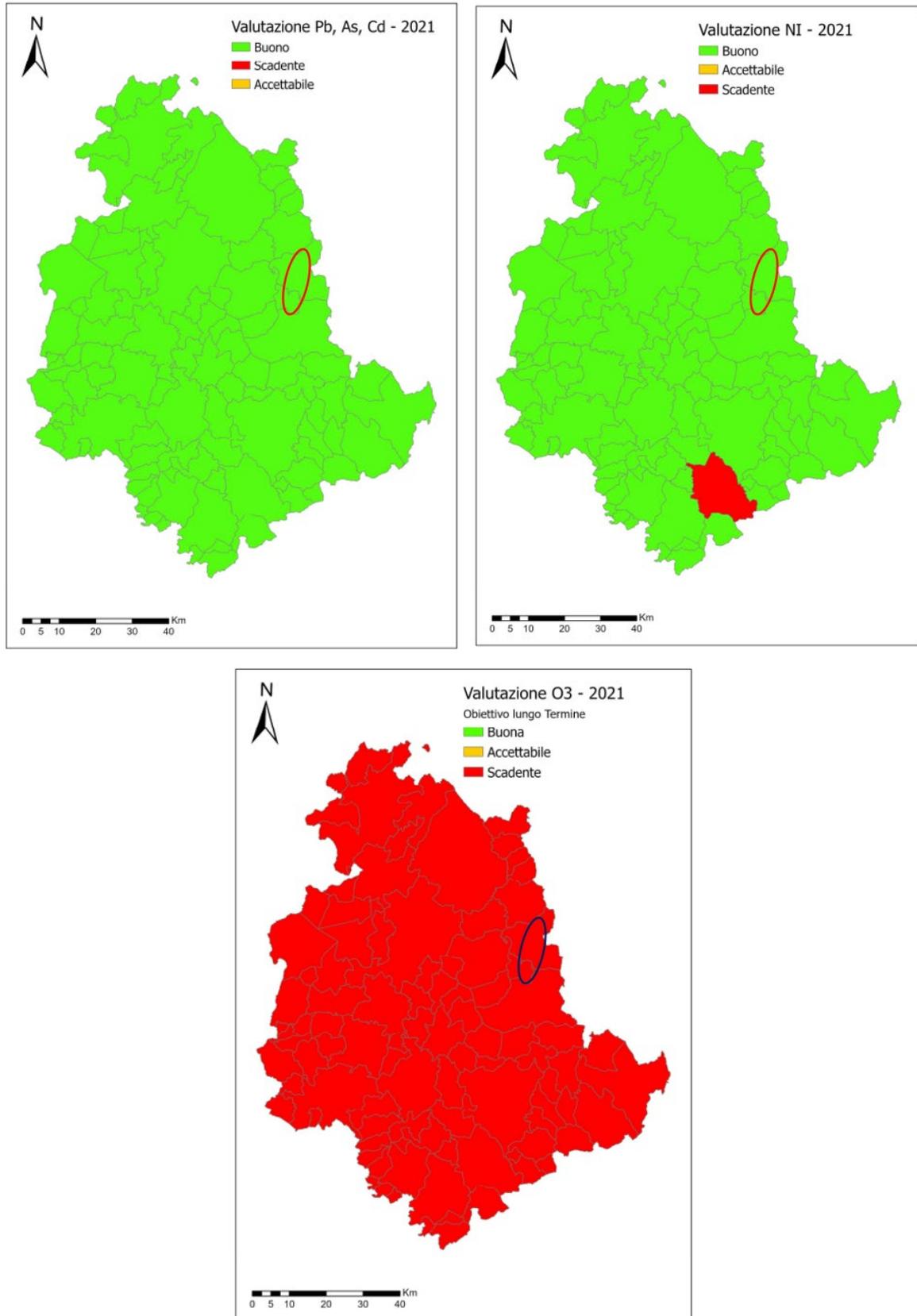


Figura 33 – Valutazioni di sintesi, inquinante per inquinante, anno 2021 (Fonte: Valutazione della qualità dell'aria in Umbria Anno 2021)

Per i Comuni di Nocera Umbra e Valtopina, a meno del rischio di superamento dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono, relativo all'intera regione, si evidenzia una situazione sotto la soglia di attenzione, che non richiede particolari interventi.

### 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 naturale 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 il centro del comune di Valtopina dista circa 3,5km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG VT2), mentre quello di Nocera Umbra circa 2,3km da quello più prossimo (WTG NU7).

Il territorio di **Valtopina**, per la sua collocazione geografica, è da millenni un naturale luogo di transito e le sue colline hanno offerto, già in epoca protostorica, sicurezza e benessere ai suoi abitanti.

Sebbene sia stata individuata una significativa presenza di insediamenti preromani sulle alture che circondano il capoluogo, la storia della Valle del Topino può dirsi iniziata con la costruzione della via Flaminia (III sec. a. C.), di cui restano ancora interessanti

reperiti. La presenza dell'importante nodo di comunicazione a fondovalle ha infatti favorito l'insediamento sulle zone collinari circostanti.

Il territorio della Valle del Topino, che secondo una ricognizione del 1235 risultava il doppio dell'attuale estensione comunale, era una viscontea del Ducato di Spoleto e godeva quindi di un'amministrazione autonoma.

Dal 1383 al 1439 la carica di visconte della Valle del Topino fu esercitata dai Trinci, signori di Foligno: durante il vicariato di Corrado Trinci, nel 1434, furono emanati gli Statuti che, con successivi aggiornamenti, rimasero in vigore fino al 1816.

Durante tutto il medioevo la popolazione rimase prevalentemente stanziata nella zona collinare e l'insediamento a valle era riservato soprattutto a coloro che traevano profitto dal transito sulla via Flaminia, come albergatori e riparatori di carri. Fino al 1800 la maggior parte della popolazione risiedeva negli antichi borghi collinari ed il castello del Poggio manteneva ancora la sua funzione di sede amministrativa, ma con la costruzione della linea ferroviaria Roma-Ancona ed il progressivo spostamento delle attività economiche a fondovalle anche la sede municipale nel 1867 fu trasferita alla Villa della Cerqua, in seguito chiamata Valtopina. Dal 1927 al 1947, durante il regime fascista, Valtopina fu aggregata al Comune di Foligno, ma nel 1948, grazie all'interessamento dei rappresentanti della comunità, riconquistò la sua antica autonomia.

La posizione geografica, ha favorito insediamenti umani a **Nocera Umbra** fin dalla Preistoria, di cui il territorio porta significative tracce. Nel 1986 sono stati ritrovate delle schegge di pietra lavorata risalenti a circa 500.000 anni fa, che rappresentano i più antichi reperti del territorio. La civiltà umbra ha avuto, nella fondazione di Nocera centro, l'espressione amministrativa di una Città-Stato, che dominava il territorio in forma unitaria.

Durante le Guerre Sociali, i cittadini ebbero riconosciuta la loro autonomia con la promozione della città a Municipium. I Romani costruirono la Consolare Flaminia Roma-Fano e, poco dopo, il diverticulum (scorciatoia) Nocera-Ancona. Nocera, durante l'impero romano, poteva vantare una fiorente industria del legno. La Flaminia fu la rovina della città, quando i Barbari, scesi dall'Europa centrale, si riversarono su Roma attraverso le strade consolari. La prima distruzione di Nocera, avvenne nel 410 d.C., ad opera dei Visigoti. Tale evento, tuttavia, non segnò la fine del centro; infatti, i superstiti ricostruirono la città sul colle, dove ancora oggi è posta la parte antica. Nel 571 d.C., i Longobardi si stanziarono davanti alla città, sul Castellano, e fecero di Nocera una Arimannia di avamposto sicuro per il Ducato di Spoleto. Sono testimonianza preziosa di questa dominazione, tre necropoli che hanno riportato alla luce un imponente materiale documentario.

Durante il feudalesimo i giochi di potere dei Duchi e dei Conti assoggettarono tutto il territorio, che andò frantumandosi con l'avvento dei commerci e della potenza dei Comuni limitrofi. Il Comune di Nocera, sorto nella seconda metà del sec. XII e appoggiato dal Vescovo Anselmo, per opporsi allo strapotere del Conte, ebbe vita breve, perché, per sopravvivere, nel 1202 dovette sottomettersi a Perugia. Nelle lotte tra Guelfi e Ghibellini, Nocera fu distrutta dalle truppe di Federico II nel 1248. A seguito delle Costituzioni dell'Albornoz, Nocera si dette nuovi Statuti nel 1371 e fu aggregata allo Stato della Chiesa. Nel 1393 fu data in vicariato ai Trinci di Foligno. Dal 1439 fu direttamente amministrata dallo Stato Pontificio.

Ormai non più importante, sotto il profilo politico, durante il Rinascimento, Nocera cominciò ad essere conosciuta e stimata dagli studiosi dell'epoca per le virtù terapeutiche delle sue acque. Fin dall'antichità l'acqua di Nocera era apprezzata e conosciuta per la purezza, la freschezza e gli effetti medicinali, a livello italiano ed europeo.

### **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, sono stati individuati dei punti sensibili, quali i beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, 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 aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono essenzialmente pascolative, marginate da fitte fasce boscate e caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

Si precisa inoltre che le aree interessate dal progetto sono tutte poco frequentate e per lo più dai fruitori delle aree agricole.

## **3.2. AGENTI FISICI**

### **3.2.1. Rumore**

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

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 Valtopina ha approvato il Piano comunale di classificazione acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale n.11 del 19/04/2011; il Comune di Nocera Umbra lo ha redatto nell'ambito del PRG, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.34 del 23/07/2021; infine, il Comune di Foligno ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con Delibera di C.C. n.93 del 28/11/2007.

Pertanto si applicano i valori limiti di immissione e di emissione delle Tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997:

TABELLA B: VALORI LIMITE DI EMISSIONE - LEQ IN DB(A) (ART .2)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO

	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

TABELLA C: VALORI LIMITE DI IMMISSIONE - LEQ IN DB(A) (ART. 3)

CLASSI DI DESTINAZIONE D 'USO DEL TERRITORIO TEMPI DI RIFERIMENTO

	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno(22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 13 – Tabelle B/C D.P.C.M. del 14 novembre 1997 – Valori limite assoluti di emissioni/immissione – Leq in dB(A) (Artt. 2-3)

In accordo ai piani di zonizzazione acustica menzionati, le aree di ubicazione degli aerogeneratori ricadono in Classe I – Aree particolarmente protette e Classe II – Aree prevalentemente residenziali. I ricettori, invece, ricadono in Classe acustica II o Classe acustica III.

### 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, tra i modelli commerciali considerati si è effettuata l'analisi con quello più sfavorevole dal punto di vista dell'impatto acustico, ed in particolare con il modello General Electric GE137 – HH111,5m – 4,0 MW con Lw = 109dBA.

### 3.2.1.3. Individuazione dei ricettori

In prossimità dell'area interessata dell'installazione dei 10 aerogeneratori sono stati individuati 34 ricettori, di cui 22 sono ricettori di tipo 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]	
1	FOLIGNO (PG)	2	542	C02	322322,3	4769156,0	NO
2	FOLIGNO (PG)	2	281-299	C06 - A03	322315,7	4769180,7	SI
3	FOLIGNO (PG)	2	A	E07	322317,7	4769198,1	NO
4	VALTOPINA (PG)	32	502	A04	319442,7	4769365,8	SI
5	VALTOPINA (PG)	32	10	A02	319377,9	4769317,4	SI
6	VALTOPINA (PG)	15	507	A03	319176,1	4770786,1	SI
7	VALTOPINA (PG)	15	502	A02-C02	319141,4	4770852,5	SI
8	NOCERA UMBRA (PG)	138	1	A03-C02	322189,9	4771428,2	SI
9	NOCERA UMBRA (PG)	131	585	C02	322244,0	4771443,0	NO
10	NOCERA UMBRA (PG)	131	461-462-464	A06-A04-C06-F03	322255,5	4771468,1	SI
11	NOCERA UMBRA (PG)	131	452	A06	322246,7	4771484,8	SI
12	VALTOPINA (PG)	9	513	A04	319127,7	4771719,7	SI

Ricettore	Comune	Foglio	Particella	Destinazione d'uso	UTM - WGS84		Sensibilità
					Long. E [m]	Lat. N [m]	
13	VALTOPINA (PG)	9		Non censita catastalmente	318987,5	4772216,6	NO
14	VALTOPINA (PG)	9	173	Censito catastalmente ma non classato	318973,3	4772277,9	NO
15	VALTOPINA (PG)	9	174	F04	319035,2	4772321,4	NO
16	NOCERA UMBRA (PG)	120	351	A03-C06	319002,8	4772343,9	SI
17	NOCERA UMBRA (PG)	124		Non censita catastalmente	321987,7	4772176,2	NO
18	NOCERA UMBRA (PG)	124	641	C06	322138,2	4772644,5	NO
19	NOCERA UMBRA (PG)	124	29	C02-A07	322089,2	4772783,7	SI
20	NOCERA UMBRA (PG)	124	11	D01-D02-D06-A04	321956,8	4772877,4	SI
21	NOCERA UMBRA (PG)	122	6	A02	319440,6	4773094,4	SI
22	NOCERA UMBRA (PG)	120	303-A	A02-A05-E07	319230,6	4773419,2	SI
23	NOCERA UMBRA (PG)	120	624	C06-C02	319217,2	4773449,7	NO
24	NOCERA UMBRA (PG)	110	263	C06-A03	319240,6	4773465,3	SI
25	NOCERA UMBRA (PG)	121	64-65-334-344	A02-C06	319653,9	4773547,9	SI
26	NOCERA UMBRA (PG)	121	338-340	C06-C02	319778,5	4773629,2	NO
27	NOCERA UMBRA (PG)	121	53-115-346	A03-A05-C06-A04-C02-A03	319747,4	4773657,7	SI
28	NOCERA UMBRA (PG)	121	346	A03	319766,7	4773704,2	SI
29	NOCERA UMBRA (PG)	121	140-341-345	C02	319733,1	4773728,7	NO
30	NOCERA UMBRA (PG)	72	214	C06-A02	323453,1	4778362,0	SI
31	NOCERA UMBRA (PG)	72	170	A03-C06	323659,8	4778382,4	SI
32	NOCERA UMBRA (PG)	44	59-61-404-421-422	A03-A02-C02	324915,7	4780004,9	SI
33	NOCERA UMBRA (PG)	44	405-409-411-423	A02-F01-C02	324900,1	4780021,1	SI
34	NOCERA UMBRA (PG)	38	13	Censito catastalmente ma non classato	322234,5	4781710,0	NO

Tabella 14 – Ubicazione e dettaglio degli edifici ricettori

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

RECIETTORI	Num. id.	2	4	5	6	7	8	10	11	12	16	19	20	21	22	24	25	27	28	30	31	32	33	
	Comune	Foligno	Valtopina	Valtopina	Valtopina	Valtopina	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Valtopina	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra	Nocera Umbra					
	Foglio	2	32	32	15	15	138	131	131	9	120	124	124	122	120	110	121	121	121	121	72	72	44	44
Particella	281-299	502	10	507	502	1	461-462-464	452	513	351	29	11	6	303-A	263	64-65-334-344	53-115-346	346	214	170	59-61-404-421-422	405-409-411-423		
<b>Distanza Aerogeneratori - Recettori residenziali [m]</b>																								
AEROGENERATORI IN PROGETTO	WTG VT01	1251	1631	1691	2468	2538	2499	2564	2575	3181	3762	3730	3787	4222	4603	4642	4574	4651	4690	9471	9545	11473	11483	
	WTG VT02	1648	1408	1485	1892	1957	2157	2230	2237	2543	3113	3265	3301	3567	3947	3986	3923	4003	4044	8977	9060	11018	11027	
	WTG NU03	1984	1838	1919	1706	1751	1601	1678	1680	2103	2597	2564	2588	2931	3317	3352	3249	3319	3356	8247	8334	10303	10312	
	WTG VT04	2653	2062	2138	1381	1400	1703	1774	1769	1507	1940	2285	2268	2240	2626	2662	2568	2643	2682	7808	7907	9908	9916	
	WTG VT05	3659	2901	2965	1718	1687	2122	2171	2157	1161	1210	1988	1895	1199	1584	1615	1486	1559	1598	6998	7114	9148	9154	
	WTG NU6	3238	3155	3228	2239	2228	1405	1444	1429	1887	1979	1298	1240	1810	2167	2187	1937	1960	1985	6712	6810	8812	8819	
	WTG NU7	4324	3810	3874	2576	2534	2422	2445	2428	1841	1563	1716	1572	955	1220	1225	890	885	903	6125	6248	8291	8296	
	WTG NU8	10688	11206	11275	10011	9966	8478	8428	8413	9202	8724	7162	7099	7855	7695	7651	7357	7214	7165	1439	1422	1398	1385	
	WTG NU9	11552	12077	12145	10873	10827	9347	9297	9282	10056	9569	8035	7972	8700	8529	8485	8200	8059	8009	2301	2261	1311	1290	
	WTG NU10	11876	12256	12322	11009	10960	9650	9603	9598	10166	9652	8317	8243	8796	8590	8545	8285	8146	8095	2669	2675	1970	1948	

Tabella 15 – Ubicazione e distanze degli edifici ricettori dalle turbine di progetto

Secondo quanto previsto dal Piano di classificazione acustica comunale di Foligno (approvato nel 2007) il ricettore R2 ricade in Classe III. Secondo il piano di classificazione acustica del comune di Valtopina (approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.11 del 19/04/2011, i ricettori R4-R5-R6-R7 e R12 ricadono in classe II.

Secondo il Piano di classificazione acustica del Comune di Nocera Umbra (documento facente parte degli elaborati del PRG approvato con Deliberazione del C.C. n.34 del 23/07/2021) i ricettori R8-R10-R11-R16-R22-R24-R27-R28-R32-R33 ricadono in Classe III, mentre i ricettori R19-R20-R21-R25-R30-R31 ricadono in Classe II.

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

Per la caratterizzazione del clima acustico preesistente delle aree di interesse si è provveduto a svolgere una opportuna campagna di misura di 24ore (PM1), in una posizione o limitrofa del parco eolico di progetto, da parte di un Tecnico Competente in materia acustica. Inoltre, essendo il parco su due zone distanti è stata effettuata una campagna con misure "spot" (PM2) nell'area a nord del progetto.

La campagna di misure è stata effettuata nel mese di giugno 2023, per "integrazione continua" nel periodo di riferimento "diurno" e "notturno".

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda al seguente documento:

234304\_D\_R\_0307 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:

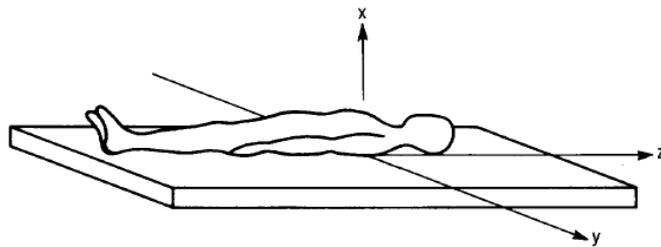


Figura 34 – Sistema cartesiano di riferimento per persona coricata

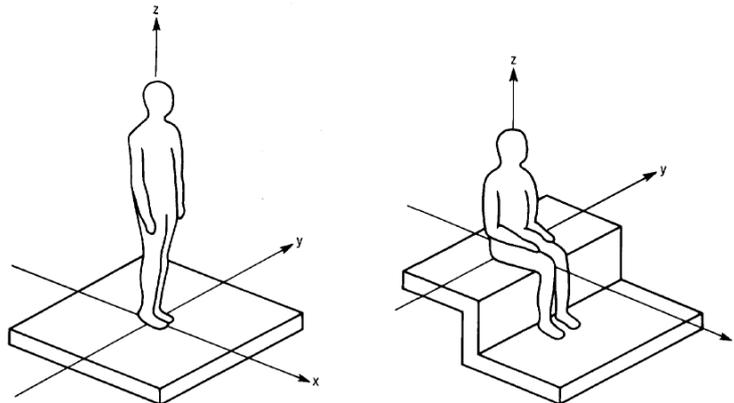


Figura 35 – Sistema cartesiano di riferimento per persona in piedi o seduta

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**

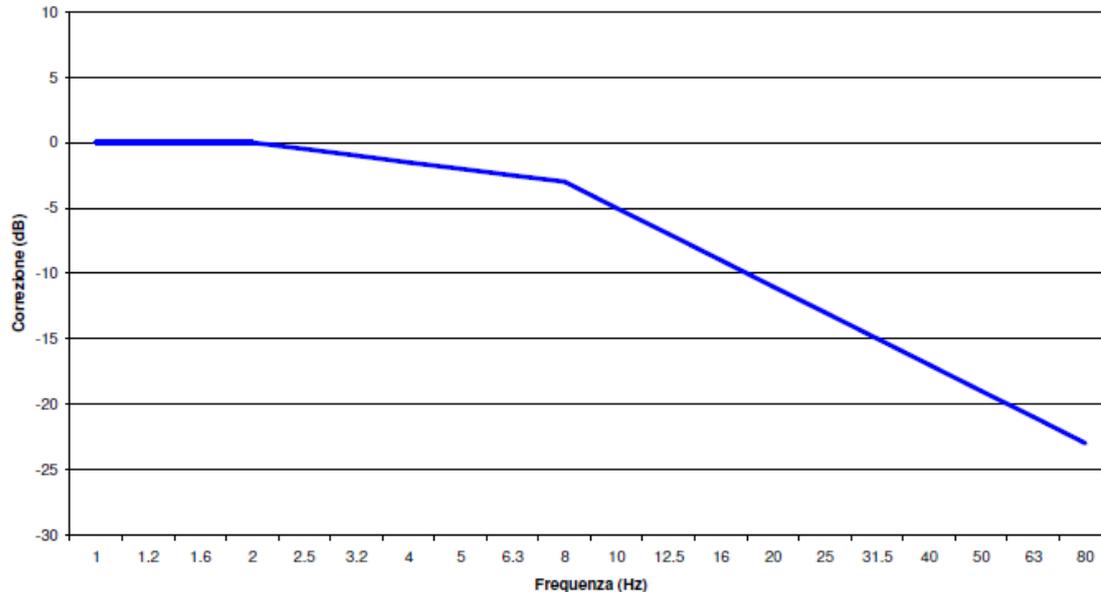


Figura 36 – Curva di ponderazione asse generico

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 vibratori 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 vibratori, 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 6: 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 16 – 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 17 – 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 18 – 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 36kV.

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 36kV. 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 19 – 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, il modello geologico di sottosuolo si articola con i seguenti strati:

- Litotipo 1 si intende il terreno vegetale e sottostanti depositi di calcari e calcari marnosi fratturati, poco addensati
- Litotipo 2, ovvero, i depositi di calcari e calcari marnosi litoidi;
- Litotipo 3 sono i depositi di calcari litoidi.

Descrizione litologica dello strato	Profondità (m)
Terreno vegetale e sottostanti depositi di calcari e calcari marnosi fratturati, poco addensati. (Litotipo 1)	0,0 - 2,0
Depositi di calcari e calcari marnosi litoidi. (Litotipo 2)	2,0 - >30,0

Tabella 20 – Modello geologico dei siti WTG VT01, WTG VT02 e WTG NU03

Descrizione litologica dello strato	Profondità (m)
Terreno vegetale e sottostanti depositi di calcari e calcari marnosi fratturati, mediamente addensati. (Litotipo 1)	0,0 - 0,5/1,0
Depositi di calcari e calcari marnosi litoidi. (Litotipo 2)	0,5/1,0 - >30,0

Tabella 21 – Modello geologico dei siti WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06 e WTG NU07

Descrizione litologica dello strato	Profondità (m)
Terreno vegetale e di alterazione superficiale poco addensato. (Litotipo 1)	0,0 - 0,5/1,0
Depositi di calcari fratturati, da poco a mediamente addensati. (Litotipo 2)	0,5/1,0 - 3,2/3,5
Depositi di calcari litoidi. (Litotipo 3)	3,2/3,5 - >30,0

Tabella 22 – Modello geologico dei siti WTG NU08, WTG NU09 e WTG NU10

Descrizione litologica dello strato	Profondità (m)
Terreno vegetale sottostanti depositi alluvionali sabbioso-argillosi poco addensati. (Litotipo 1)	0,0 - ~3,0/4,0
Depositi sabbioso-argillosi con ciottoli poco addensati. (Litotipo 2)	~3,0/4,0 - ~20,0
Depositi di arenarie e marne argillose litoidi. (Litotipo 3)	~20,0 - >30,0

Tabella 23 – Modello geologico del sito SE

Inoltre, i sottosuoli dei siti d'indagine, possono essere classificati come segue.

- per i siti WTG VT01, WTG VT02, WTG NU03 si ha una media dei valori della Vseq inferiori a 360 m/sec → Categoria E;
- per i siti WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06 e WTG NU07 si ha una media dei valori della Vseq di circa 500 m/sec → Categoria B;
- per i siti WTG NU08, WTG NU09, WTG NU10 si ha una media dei valori della Vseq di circa 400 m/sec → Categoria B;
- per il sito d'indagine SE, sulla base di dati bibliografici si considera una Categoria C.

### 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 1000m dagli aerogeneratori e per almeno 250m dalla cabina di consegna 36kV. Si evidenziano, invece, alcuni ricettori dislocati lungo il percorso del cavidotto 36kV, 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 terne 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 36kV

All'interno di ogni torre trovano adeguata collocazione i cavi per il convogliamento ed il trasporto dell'energia prodotta verso la cabina di trasformazione posta alla base della torre, dalla quale è poi convogliata nella rete di interconnessione interna al parco eolico, per essere canalizzata tramite elettrodotto interrato alla Cabina di Consegna 36 kV ed in ultimo riversata nella rete elettrica del Gestore Nazionale.

Le torri eoliche si raggrupperanno in quattro linee da 36 kV, come di seguito riportato:

LINEA	TORRI
1	WTG VT01 - WTG VT02
2	WTG VT04 - WTG VT05
3	WTG NU03 - WTG NU06 - WTG NU07
4	WTG NU08 - WTG NU09 - WTG NU10

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 ai cavidotti 36kV viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (234304\_D\_R\_0304 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M: 08-07-03 e D.M. 29-05-08) a cui si rimanda per i dettagli.

## CAVIDOTTI 36kV

Per la realizzazione dei cavidotti 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 a 36kV interrato permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno. Le linee a 36kV come da previsioni progettuali, sono tutte interrate conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4).

Il cavidotto 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, 300 e 630.

Sebbene il D.M. 29 maggio 2008 non preveda il calcolo della distanza di prima approssimazione per linee interrate, si è proceduto ugualmente alla sua determinazione a favore di una maggiore sicurezza.

**Si riporta di seguito tabella riepilogativa con indicazione dei tratti e sezione cavi utilizzate al fine del calcolo della DPA:**

CAVIDOTTO	TRATTI	TERNE
Cavidotto 36 kV	1-2; 6-8; 4-5; 30-31; 31-32; 32-33;	3x1x120
	33-34a; 34a-34B; 35b-35;	3x1x300
	2-4; 4-6; 35-36; 35-36a; 36a-36c; 36c-36d; 36d-36e; 36e-36f; 36f-36g; 36g-36h; 36h-36i; 36i-37; 37-38; 38-39; 39-40; 40-40a; 40a-29.	3x1x630
	9-10; 33-34	3x1x120+3x1x300
	2-3; 6-7	3x1x120+3x1x630
	12-13; 35-36	3x1x300+3x1x630
	9-11; 11-12	3x1x300+2x(3x1x630)
	4-9	3x1x120+2x(3x1x630)
	12-14;14-14a; 14a-14b; 14b-14c; 14c-14d; 14d-15; 15-15a ; 15a-15b; 15b-16; 16-16a; 16a-16b; 16b-17; 17-17a ; 17a-17b;17b-18;18-19;19-20;20-20a;20a-20b;20b-20c;20c-21;21-21a;21a-21b;21b-21c;21c-21d;21d-21e;21e-21f;21f-21g;21g-21h;21h-21i;21i-22;22-23;23-24;24-25;25-25a;25a-25b;25b-25c;25c-25d; 25d26;26-26a;26a-27;27-27a;27a-27b;27b-27c;27c-27d;27d-27e;27e-28;28-28a;28a-28b;28b-28c;28c-28d;28d-28e;28e-29.	3x(3x1x630)
	29-41; 41-41a; 41a-42; 42-43; 44-45; 45-46	4x(3x1x630)

Tabella 4: Tratti e sezione cavi utilizzate

Per la localizzazione dei tratti innanzi specificati, si rimanda ai seguenti elaborati grafici:

- 234304\_D\_D\_0171 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 1;

- 234304\_D\_D\_0172 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 2;
- 234304\_D\_D\_0173 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 3;
- 234304\_D\_D\_0174 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 4;
- 234304\_D\_D\_0175 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 5;
- 234304\_D\_D\_0267 Dettagli costruttivi Cavidotto con livello di tensione 36 kV.

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 al massimo a 3,0m.

La fascia di rispetto, da tenere in considerazione per la valutazione della presenza di recettori sensibili è al massimo di 6,0m, centrata sull'asse del cavidotto.

### 3.2.3.3. Caratterizzazione dei ricettori in prossimità dell'opera

La fascia di rispetto, da tenere in considerazione per la valutazione della presenza di recettori sensibili è al massimo di 6,0 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

È stata presa in esame 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 massima sviluppata dall'impianto in progetto, pari a 43,20 MW, sarà necessario impiegare una superficie di suolo pari a circa 86,4 ha, con una incidenza di 2.0 ha /MW.

La fattibilità dell'impianto fotovoltaico è molto più limitata, considerato che in un territorio di medio-bassa valenza paesaggistica è difficile trovare oltre 86 ettari di terreni agricoli (escludendo possibili colture di pregio), privi di vincoli e nel rispetto dei buffer di rispetto dettati dalla normativa vigente. In un territorio a vocazione agricola/naturale, è doveroso scegliere una tecnologia che consenta il minor consumo possibile di suolo.

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 86 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 5 ha contro i circa 86 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 86 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 10 aerogeneratori, di altezza complessiva massima 180 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 216 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 43 turbine anziché 10 per poter raggiungere la potenza di 43 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) con una potenza massima da 4,32 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 43 da 1,0 MW. Ciononostante, ragionando per difetto, il confronto sarà effettuato con le 43 macchine da 1 MW.

Di seguito saranno confrontati gli impatti potenziali prodotti dai due impianti, ovvero:

- impianto di progetto di 10 aerogeneratori di grande taglia, potenza unitaria massima 4,32 MW, altezza massima dell'aerogeneratore pari a 180 m, rotore di diametro massimo pari a 155 m, potenza complessiva 43 MW.
- impianto di 43 aerogeneratori di media taglia, potenza unitaria 1 MW, installati altezza mozzo pari a 80 m, rotore di diametro pari a 90 m, potenza complessiva 43 MW.

### **Impatto visivo**

Per individuare l'area di ingombro visivo prodotto dagli aerogeneratori viene considerata l'involuppo 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) =  $50 \times 180 = 9.000\text{m}$

- 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 1,44 volte maggiore per gli impatti di grande taglia, l'indice di affollamento prodotto dall'installazione di 43 macchine contro le 10 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 43 turbine contro le 10 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 all'agricoltura, essendo questa la tipologia di suolo principalmente 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
10	2.500 mq x 10 = 25.000 mq	2.500 mq x 10 = 25.000 mq	50.000 mq
43	800 mq x 43 = 34.400 mq	1.250mq x 43 = 43.000 mq	88.150 mq

Tale valutazione di massima ha messo in evidenza che il suolo occupato da un impianto di media taglia è circa due volte quello di grande taglia. Ciò comporta una maggiore consumo di suolo agricolo con conseguente maggiore impatto sull'economia agricola locale.

#### **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 43 aerogeneratori genera complessivamente un'area di interferenza acustica maggiore rispetto a quella prodotta da 10 aerogeneratori.

#### **Costo dell'impianto**

La realizzazione di 43 turbine di media potenza, al posto di 10 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 autogrù 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 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).

Si evidenzia che sono rispettati i punti 3.2. lett. n, 5.3 lett. a, 5.3 lett. b, 7.2 lett. a delle Linee Guida sopra elencati.

Sono infatti rispettate le distanze minime vincolanti tra le macchine, 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.

Il layout definitivo dell'impianto eolico è, dunque, quello che risulta più adeguato in virtù dei criteri analizzati.

#### **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 173.400.000 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 economica 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 evince 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:

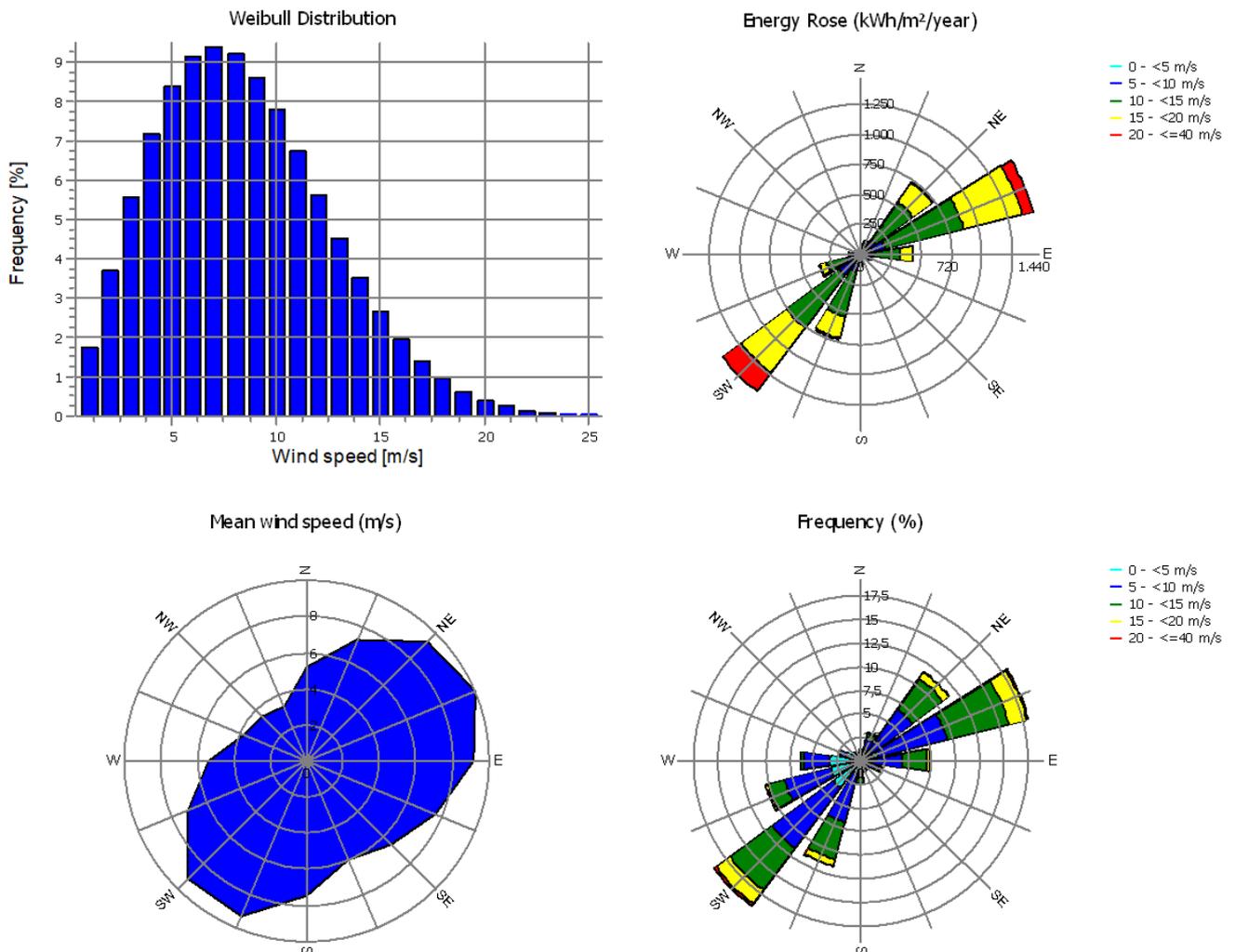


Figura 37 – Rosa dei venti espressa sia in termini di frequenza che in termini di energia percentuale

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.

Aerogeneratore	Produzione netta [MWh]	Potenza nominale [MW]	Ore equivalenti [h]
VT01	17.191	4,32	3.979
VT02	18.237	4,32	4.222
VT04	18.058	4,32	4.180
VT05	18.208	4,32	4.215
NU03	18.013	4,32	4.170
NU06	14.315	4,32	3.314
NU07	17.520	4,32	4.056
NU08	13.908	4,32	3.219
NU09	18.911	4,32	4.378
NU10	19.017	4,32	4.402

Tabella 24 - Produzione netta e ore equivalenti

Nella tabella seguente viene riportata la stima della produzione energetica annuale del parco. La produzione seguente rappresenta la stima centrale annuale che si otterrebbe dopo 10 anni operativi.

N° turbine	10
Potenza nominale	43,20 MW
Produzione lorda	190,8 GWh/anno
Perdite	9,1%
Produzione netta	173,4 GWh
Ore equivalenti	4013 h

Tabella 25 - 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	-1,2%
Availability WTGs	-2,0%
Availability Grid, Substation and BoP	-0,8%
Electrical losses	-2,0%
Power Curve Adjustment	-1,0%
High Temperature Shut Down	-0,2%
Enviromental (Icing)	-0,2%
High Wind Hysteresis	-0,2%
Grid curtailment	-1,5%
<b>Total</b>	<b>-9,1%</b>

Tabella 26 - Sorgenti di perdita

**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.

**Environmental:** 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 massima di 4,32 MW, avente le caratteristiche principali di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 155 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 BT/36 kV e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 180,00 m;
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: 4,80 m;
- area spazzata massima: 18.869 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:

1. Vestas V136– HH 112m – limitata a 4,32 MW,
2. Vestas V150– HH 105m – limitata a 4,32 MW,
3. Nordex N149 – HH105m – limitata a 4,32 MW,
4. Siemens Gamesa SG155 - HH 102,5m – limitata a 4,32 MW,
5. General Electric GE137 – HH 111,5m – 4,0 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. Le dimensioni planimetriche massime delle singole piazzole sono di 42 x 61 m. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede area per lo 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.



Figura 38 – 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, le aree esterne alla piazzola definitiva, occupate temporaneamente per la fase di cantiere, verranno ripristinate alle condizioni iniziali. Pertanto, in fase di esercizio, la piazzola non verrà ridotta e conserverà le dimensioni planimetriche massime di 42 x 61 m.

#### **4.2.2.3. Cavidotti 36 kV**

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla Cabina di Consegna 36 kV e quindi alla rete elettrica nazionale.

#### **Caratteristiche Elettriche del Sistema 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 36 kV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Tensione di esercizio (Ue) 36 kV

Tipo di cavo: Cavo 36 kV 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 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 evidenzia 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 36kV**

La Cabina di Consegna 36 kV avrà una superficie di circa 1.200 m<sup>2</sup> ubicata nel comune di Nocera Umbra (PG) e sarà così equipaggiata:

- Edificio BT + SCADA e TLC;
- Edificio quadri;
- Reattore di SHUNT;
- Trafo ZIG-ZAG;
- Resistore;
- Antenna TLC.

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 36 kV;
- Realizzazione di recinzione di delimitazione area della Cabina di Consegna 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 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;
- Realizzazione di strade e piazzali.

#### 4.2.2.5. Impianto d'utenza per la connessione

L'Impianto di Utenza per la Connessione comprenderà la Cabina di Consegna 36kV ed il cavidotto di collegamento tra la Cabina di Consegna 36 kV e la nuova Stazione Elettrica (SE), sita nel comune di Nocera Umbra, da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Nocera Umbra – Gualdo Tadino".

Il cavidotto 36 kV in progetto sarà interrato ed avrà una lunghezza di circa 140 m.

#### 4.2.2.6. Impianto di rete per la connessione

L'Impianto di Rete per la Connessione, costituito da opere elettromeccaniche, sarà ubicato all'interno della nuova Stazione Elettrica (SE), ubicata nel comune di Nocera Umbra, da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Nocera Umbra – Gualdo Tadino".

#### 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 Cabina di Consegna 36 kV 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

Le aree di cantiere previste sono due, una in corrispondenza dell'aerogeneratore WTG VT01 ed una della Cabina di Consegna 36kV. Entrambe ricadono in aree agricole (seminativi), a cui si ha accesso tramite la viabilità esistente.

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. 234304\_D\_R\_0322), sono le seguenti:

- Realizzazione fondazioni torri eoliche e piazzole (Opere infrastrutturali);
- Realizzazione cavidotti 36 kV (Opere infrastrutturali lineari);
- Realizzazione viabilità e adeguamenti stradali (Opere infrastrutturali lineari);
- Realizzazione Cabina di Consegna 36kV e relativa viabilità d'ingresso (Opere infrastrutturali).

Il terreno movimentato per gli scavi sarà, ove possibile, riutilizzato in sito per reinterri o per operazioni di livellamento e regolarizzazione delle superfici. La quota parte di terreno non riutilizzato in sito verrà gestito in accordo alla normativa vigente (D.P.R. 120/17 e D.Lgs. 152/06) e alle prescrizioni fornite in sede di VIA.

#### **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

ATTIVITA FASI LAVORATIVE	DIAGRAMMA DI GANTT																																																			
	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	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 36 kV																	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																				
Trasporto e montaggio aerogeneratori																					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█																				
Costruzione cabina elettrica 36 kV - 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. 234304\_D\_R\_0307 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 dai cavidotti 36kV. Tuttavia, i valori di induzione calcolati sono compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente (cfr. 234304\_D\_R\_0304 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 aerogeneratori; piazzole; viabilità; cavidotto 36 kV; Cabina di Consegna 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 36 kV;
- Dismissione della Cabina di Consegna 36 kV; in alternativa si potrebbero convertire gli edifici dei punti di raccolta delle reti elettriche e della Cabina di Consegna 36 kV ad altra destinazione d'uso, compatibile con le norme urbanistiche vigenti per l'area e conservando gli elementi architettonici tipici del territorio di riferimento;
- 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 ricarico 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 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 (neoeosistemi) 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

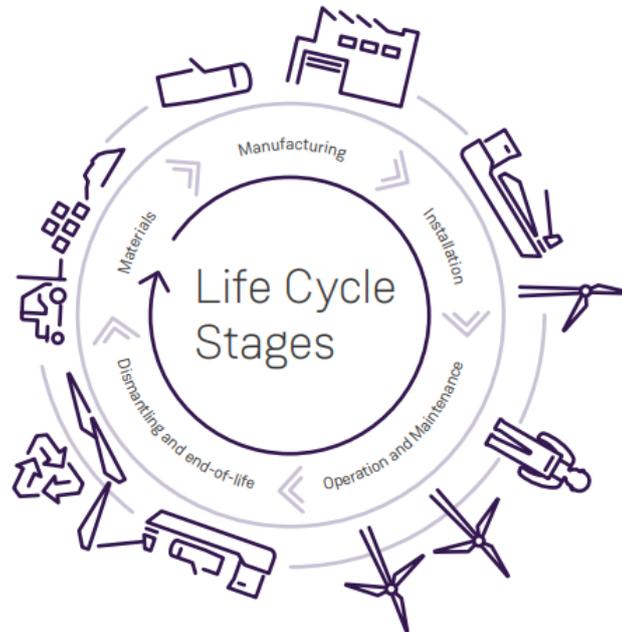
ATTIVITA' LAVORATIVE	1mese	2mese	3mese	4mese	5mese	6mese	7mese
Smontaggio aerogeneratori	■	■	■				
Demolizione fondazioni aerogeneratori		■	■				
Smaltimento materiale arido piazzole			■	■			
Smaltimento materiale arido viabilità			■	■	■		
Dismissione cavidotto 36 kV				■	■	■	
Dismissione Cabina di Impianto 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 27 – 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, 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 V150-4,2 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. L'unità funzionale si basa sulla vita utile di progetto della centrale (di 20 anni), insieme all' elettricità totale prodotta nel corso della vita in base a condizioni di vento debole.

Considerando che uno dei modelli di aerogeneratore previsti, ha caratteristiche geometriche e costruttive analoghe a quello di progetto seppur con una potenza leggermente differente (V150 HH105), 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 43,2 MW.
- n° 10 aerogeneratori con potenza nominale massima 4,32 MW, tipo tripala diametro massimo 155 m ed altezza massima 180 m;

Si riportano di seguito i valori di produzione dell'impianto:

<b>N° turbine</b>	10
<b>Potenza nominale</b>	43,20 MW
<b>Produzione lorda</b>	190,8 GWh/anno
<b>Perdite</b>	9,1%
<b>Produzione netta</b>	173,4 GWh/anno
<b>Ore equivalenti</b>	4013 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 TERNA (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 173,4 GWh/anno

445,3 x 173,4= 77,22 ktCO<sub>2</sub>/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 77,22 ktCO<sub>2</sub>/anno.

**L'impianto eolico proposto consentirebbe di evitare l'emissione di circa 1544,30 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 28 – 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 CO <sub>2</sub> eq./kWh)	Min (g CO <sub>2</sub> eq./kWh)	Max (g CO <sub>2</sub> 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 V150-4.2 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	0.17	0.00	0.02	-0.13	0.05
Abiotic resource depletion (ADP fossils)	MJ	0.13	0.00	0.00	-0.04	0.09
Acidification potential (AP)	mg SO <sub>2</sub> -e	40	0.0	0.0	-11	30
Eutrophication potential (EP)	mg PO <sub>4</sub> -e	4.0	0.1	0.1	-0.6	3.6
Freshwater aquatic ecotoxicity potential (FAETP)	mg DCB-e	47	0.45	2	-3	47
Global warming potential (GWP)	g CO <sub>2</sub> -e	11.3	0.1	0.2	-4.4	7.3
Human toxicity potential (HTP)	mg DCB-e	8144	2	540	-3061	5630
Marine aquatic ecotoxicity potential (MAETP)	g DCB-e	1554	1.0	40	-657	937
Photochemical oxidant creation potential (POCP)	mg Ethene	4.0	0.0	0.1	-2.0	2.1
Terrestrial ecotoxicity potential (TETP)	mg DCB-e	31	0.1	4.3	5.9	41
Non CML-impact indicators:						
*Primary energy from renewable raw materials	MJ	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
*Primary energy from resources	MJ	0.13	0.00	0.00	-0.04	0.10
**AWARE water scarcity footprint	g	911	1.0	25	-329	610
Blue water consumption	g	38	0	1	-13	26

\* Net calorific value

\*\* Based on WUCLA model for water scarcity footprint that assesses available water remaining water (Boulay, 2018)),

Tabella 29 – Potenziali impatti ambientali per le principali fasi del ciclo di vita [Fonte: Life Cycle Assessment, Version 1.3, Date 21.06.2022, 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 **7,3 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:

$$173,4 \text{ [GWh/anno]} \times 20 \text{ anni} = \mathbf{3.468,0 \text{ GWh [produzione nel ciclo di vita]}}$$

Utilizzando il fattore di emissione unitario di GWP pari a 7,3 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.

$$3468,0 \text{ [GWh]} \times 7,3 \text{ [gCO}_2\text{eq/kWh]} = \mathbf{25,32 \text{ ktCO}_2}$$

### 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 3468 GWh di energia elettrica;

- Il GWP dell'impianto è pari a 7,3 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 25.320,0 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 56,85 GWh;
- Con una producibilità annua di 173,4 GWh/anno, **dopo 0,33 anni (120 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	3468,0 [GWh]
Potenziale di riscaldamento globale (GWP) dell'impianto	7,3 [gCO <sub>2</sub> eq/kWh]
Life Cycle Emissions dell'Impianto	25.320,0 [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	56,85 [GWh]
Producibilità annua stimata impianto	173,4 [GWh/anno]
<b>Carbon Payback time</b>	<b>0,33 [anni]</b>

Dopo 0,33 anni su 20 di vita utile, ovvero circa il 2 %, 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 30 - 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 **sensibilità** 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 sensibilità 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 sensibilità 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 provincie 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 31 - 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 una zona agricola, con spazi naturali, con sporadici insediamenti residenziali, e dunque con limitata presenza di recettori interessati. Il centro abitato, più prossimo all'impianto eolico in progetto, è quello di Nocera Umbra che dista circa 2,0km.

Dal punto di vista delle attività economiche e dell'occupazione apportata dal Progetto, i recettori potenzialmente impattati possono esser 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 Perugia e più in generale nell'economia locale e provinciale.

Relativamente alla forza lavoro, i dati ISTAT (anno 2011) dimostrano che il tasso di disoccupazione dei Comuni di Nocera Umbra e Valtopina si attesta reciprocamente al 9,47% e al 13,69%, dato inferiore per quanto riguarda Nocera Umbra a quello nazionale (11.42%), ma in linea con quello regionale e provinciale, mentre per Valtopina risulta già più alto di quanto accade a livello nazionale (11.42).

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 derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			
Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polvere e rumore e cambiamento del paesaggio	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			
Aumento delle spese e del reddito del personale impiegato nel Progetto ed approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Riconoscibile, (2)			
Opportunità di occupazione	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Riconoscibile, (2)			
Valorizzazione abilità e capacità professionali	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : 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 ai cavidotti 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. 234304\_D\_R\_0303 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 13 potenziali ricettori, incidendo in maniera trascurabile, in quanto il valore atteso è per tutti inferiore a 7 ore l'anno.

Va altresì sottolineato che:

- la velocità di rotazione delle turbine previste in progetto, del tipo Siemens Gamesa SG155 - HH 102,5m (modello commerciale più sfavorevole), è nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto che causano il fenomeno dell'ombreggiamento sono molto distanti dai ricettori. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal fabbricato è molto ridotto;
- una stima più approfondita del fenomeno, formulata tenendo conto della posizione del piano di rotazione delle pale in relazione alle direzioni dei venti attese, porterebbe ad un ulteriore abbattimento dei valori di shadow flickering sopra esposti.

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)			

Fase di Esercizio				
Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Sensitività	Significatività
	<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 (a meno di un breve tratto del cavidotto 36kV e di alcuni allargamenti temporanei) ed IBA. Dall'analisi della Rete Ecologica Regionale, si è anche appreso come il Progetto non ricada in Corridoi e Pietre di guadi e frammenti.

In corrispondenza dei comuni di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG) la vegetazione potenziale sarebbe costituita da pascoli secondari collinari e montani, dominati da erbe come Festuca rubra e Bromus erectus, vegetazione tipica di prati e pendii rocciosi e da boschi di caducifoglie collinari. Le aree limitrofe ai centri abitati sono caratterizzate da aree antropiche con la presenza di campi, zone urbane, rimboschimenti a conifere, cave, ecc.

Dall'analisi effettuata emerge che le aree interessate alla realizzazione dell'impianto eolico costituito da 10 aerogeneratori sono aree pascolive. La valenza ecologica delle aree interessate è ridotta vista la presenza di pascoli seppur ricchi di numerose specie erbacee.

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di spazi verdi utilizzabili come rifugio dalla fauna; inoltre sono presenti corridoi di spostamento soprattutto lungo i corsi d'acqua e nei boschi presenti.

La popolazione aviaria, si presenta più consistente e diversificata. In particolare, dalla disamina della letteratura disponibile, unitamente alla consultazione di banche dati regionali e degli archivi contenenti dati inediti in possesso dei professionisti incaricati, e tenuto conto delle specie che sono particolarmente vulnerabili agli impianti eolici, sono state individuate delle specie che potrebbero interagire con l'impianto, come il biancone, l'albanella minore...

Pertanto, tenuto conto di quanto sopra analizzato, si classifica la sensitività 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 e a danno principalmente di aree ad uso del suolo agricolo e praterie. 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 ambienti, come detto, ad uso pascolativo.

L'occupazione di suolo, poi, è relativa ad aree agricole e/o aree già urbanizzate (come la viabilità esistente) e/o semi-naturali, non interessando habitat segnalati nel Formulario Standard delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000.

L'unico tratto di cavidotto esterno al tracciato esistente, di lunghezza circa pari a 120m, che lambisce la ZSC IT5210019, sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da eliminare, anche per questo tratto, le potenziali interferenze con gli elementi naturali presenti.

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 36kV. 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 essenzialmente agricolo e pascolativo. 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)			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			
Rischi di uccisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : Non riconoscibile, (1)			
Degrado e perdita di habitat di interesse faunistico	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : 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 chiropteri, 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 ad uso agricolo e pascolativo. Inoltre, per come è progettato il layout dell'impianto, non si potrà costituire una barriera ecologica di elevato spessore. 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.

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 esperienza 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 & Rugge 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 posatoio 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 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 656 metri, con uno spazio utile (tenendo conto dell'ingombro delle pale) pari ad almeno 307 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	<i>Durata</i> : Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : Non Riconoscibile, (1)			
Disturbo per rumore e rischio impatto	<i>Durata</i> : Lungo Termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<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)			

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

##### Valutazione della sensitività

Nell'**area vasta** di analisi si evidenzia una prevalenza dei territori boscati ed ambienti seminaturali (58,35%) su quelle agricole (39,49%) o artificiali (1,99%). 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, sostanzialmente in egual misura, ed una modesta percentuale di territori modellati artificialmente.

Circa la superficie direttamente interessata dal Progetto, si evince che il suolo degli aerogeneratori WTG VT1, WTG NU9 e WTG NU10, con relative piazzole, è classificabile come "Praterie continue", degli aerogeneratori WTG VT3, WTG VT4, WTG VT5 come "prati stabili (foraggiere permanenti)", dell'aerogeneratore WTG VT02 come "aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione", degli aerogeneratori WTG NU6 e WTG NU7 come "colture intensive" ed infine dell'aerogeneratore WTG NU8 come "praterie discontinue".

La Cabina di Consegna 36kV ricade su suoli individuati come "colture intensive".

Il Cavidotto 36kV 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.

L'area oggetto di indagine dalle analisi effettuate risulta appartenere interamente alla classe VI "terreni non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione".

Non si rileva la presenza di produzioni con marchi di qualità come D.O.P. e I.G.P.

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;
2. 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 pascolative. La valenza ecologica delle aree interessate è ridotta vista la presenza di pascoli seppur ricchi di specie erbacee. 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	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> Non Riconoscibile, (1)			
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, (1)	Trascurabile (3)	Media	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, (1)			
	<i>Entità:</i> 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:

1. 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 10 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

Dal punto di vista geologico la zona in esame ricade nell'ampio Appennino Umbro Marchigiano (A.U.M.). I siti di progetto denominati WTG VT01, WTG VT02, WTG NU03, WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06, WTG NU07 e WTG NU08 sono caratterizzati dalla presenza di calcari e calcari marnosi di colore roseo rosso mattone, a frattura scagliosa, ben stratificati con noduli e liste di selce nera o rosa, ascrivibili alla *Formazione della Scaglia Rossa e Bianca*. I siti di progetto WTG NU09 e WTG NU10 sono caratterizzati dalla presenza di depositi di calcari di colore bianco, bianco avorio e grigio, compatti a frattura concoide, ben stratificati con selce in lenti o noduli di colore grigio scura, ascrivibili alla *Formazione del Calcarea Rupestre*. Il sito SE è caratterizzato dall'affioramento superficiale di depositi fluvio-lacustri costituiti da ciottoli poligenici e sabbie di origine fluviale, al di sotto dei quali si rinvencono depositi di ciottoli poligenici e sabbie più o meno argillose ascrivibili alla Formazione Lacustre.

L'intero sviluppo del cavidotto in progetto è caratterizzato dalla presenza in superficie di depositi prevalentemente vegetali e/o alterati.

Al di sotto dei depositi su descritti, nelle aree dove saranno ubicati gli aerogeneratori e lungo il percorso del cavidotto sono presenti depositi di calcari e calcari marnosi litoidi e depositi di arenarie e marne argillose litoidi.

L'analisi della cartografia Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia – Progetto IFFI, dell'Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (I.S.P.R.A.) e della cartografia geomorfologica del P.A.I. dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, ha mostrato che nelle aree dove saranno ubicate le opere in progetto e lungo l'intero tracciato del cavidotto, non sono cartografati fenomeni gravitativi di instabilità, in atto o prevedibili.

Dal sopralluogo effettuato può affermarsi una sostanziale stabilizzazione delle forme, senza evidenza di fenomenologie degenerative in atto.

Dal punto di vista idrogeologico, le opere in progetto ricadono su un territorio caratterizzato dalla presenza di complessi idrogeologici di natura diversa, da quelli sedimentari di origine marina a quelli dei depositi alluvionali recenti e antichi. I terreni che affiorano nei siti d'indagine denominati WTG VT01, WTG VT02, WTG NU03, WTG VT04, WTG VT05, WTG NU06, WTG NU07 e WTG NU08 sono riferibili al Complesso idrogeologico dei calcari e calcari marnosi. I terreni che affiorano nei siti d'indagine denominati WTG NU09 e WTG NU10 sono riferibili al Complesso idrogeologico dei calcari micritici. I terreni che affiorano nel sito d'indagine SE costituiscono il "Complesso idrogeologico dei depositi alluvionali".

Lo stato chimico sessennale, grazie al monitoraggio condotto da Arpa Umbria, per i corpi idrici presenti nell'area di progetto, risulta essere buono.

Per quanto riguarda il reticolo idrografico, a scala di Progetto troviamo il Fiume Topino e il Torrente Caldognola, con le stazioni di monitoraggio TOP7 e CAL1. Lo stato chimico ed ecologico, presso tali stazioni, risulta essere buono.

Infine, il Progetto non interessa aree protette a meno delle aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano.

Ciò detto, la sensibilità 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.

Inoltre, come analizzato al punto 3.1.4.1.2. della presente, le aree dove saranno ubicate le opere in progetto, si ritengono stabili ed esenti da fenomeni gravitativi di instabilità in atto o prevedibili.

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	<i>Durata</i> : Breve Termine, 2	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa

	<i>Estensione:</i> Locale, 1			
	<i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1			
Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti	<i>Durata:</i> Temporaneo, 1	Trascurabile (3)	Bassa	Bassa
	<i>Estensione:</i> Locale, 1			
	<i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1			
	<i>Durata:</i> Breve Termine, 2	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
<i>Estensione:</i> Locale, 1				
Impermeabilizzazione e modifica del drenaggio (solo per la fase di costruzione)	<i>Entità:</i> Non riconoscibile, 1			
	<i>Durata:</i> Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
<i>Estensione:</i> Locale, (1)				
Attività di escavazione e di movimentazione terre	<i>Entità:</i> 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 36kV). 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	<i>Durata:</i> Lungo termine, (3)	Bassa (5)	Bassa	Bassa

	<i>Estensione:</i> Locale, (1)		
	<i>Entità:</i> 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 e naturale, con conseguente scarsa presenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze del Progetto proposto. L'Impianto Eolico dista circa 2,0 km dal centro urbano di Nocera Umbra e circa 2,5 km dal centro abitato di Valtopina.

A riguardo della qualità dell'aria ante - operam non si registrano particolari criticità, come emerso dall'analisi dello stato attuale del fattore. I Comuni di Nocera Umbra e Valtopina, interessati principalmente dal Progetto, 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:

1. utilizzo di veicoli/macchinari mezzi di cantiere adibiti al trasporto delle materie prime e degli operai su strade e piste non pavimentate
2. sollevamento polveri durante le attività di cantiere, quali scavi e movimentazioni di terra (impatto diretto).

Le emissioni di inquinanti (CO, CO<sub>2</sub>, NOX, SOX, 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 µm) 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 32 - 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 m<sup>3</sup> giornalieri. Utilizzando una densità di 1600 kg/m<sup>3</sup>, 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 33 - 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 34 - 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.

### **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;
- α = Coefficiente di rotazione della torretta
- β = 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:

- $V = 1 \text{ m}^3$
- $r = 0,9$
- $s = 1,2$
- $T_c = 20s$
- $\alpha = 1$
- $\beta = 0,8$
- $\gamma = 1$

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 35 - Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Le lavorazioni in corrispondenza degli aerogeneratori di progetto 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 emissione di gas di scarico	<u>Durata</u> : Breve Termine, (2)	Trascurabile (4)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<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 oggetto d'intervento ricade nel territorio provinciale di Perugia, con l'impianto Eolico ubicato nei comuni di Nocera Umbra e Valtopina. Il sistema paesaggistico nel quale si inserisce il progetto si configura come uno spazio di diffuso valore storico-culturale, caratterizzato dalla rilevanza del patrimonio archeologico italico e romano, e dal rapporto stabile tra usi del suolo e assetti paesaggistici nelle aree collinari e montane, con tendenza alla industrializzazione e specializzazione agricola della conca, allo sviluppo insediativo e produttivo/commerciale all'ingresso dei principali centri abitati ed all'abbandono insediativo dei borghi e dei prati-pascoli nelle aree appenniniche, con progressivo ritorno del bosco.

L'area di inserimento dell'Impianto è caratterizzata da una trama agricola in stretta connessione con aree naturali, nell'area vasta sono presenti anche fenomeni di urbanizzazione diffusa o di usi diversi da quelli agricoli (aree estrattive, industriali, commerciali).

In merito alla componente percettiva, sono stati individuati dei punti sensibili, quali i beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, 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 aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono sostanzialmente pascolative, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare e montana.

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 paesaggio, 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 aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono essenzialmente pascolative, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare.

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 circa pari a 5, risultando **basso-medio**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 8 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

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	Sensibilità	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 Sensibilità

Il territorio che circonda l'area di realizzazione del Progetto è caratterizzato principalmente dalla presenza di fondi agricoli e aree naturali.

L'area oggetto della presente analisi è interessata principalmente dalla presenza di viabilità comunale a basso scorrimento veicolare. Il clima acustico attuale delle località di insidenza dell'impianto eolico di progetto è caratterizzato da sorgenti acustiche di origine naturale (animali, vento, ecc.) e di origine antropica: le lavorazioni nei campi e il basso traffico sulle strade vicinali.

In particolare, in prossimità dell'area interessata dell'installazione dei 10 aerogeneratori sono stati individuati 34 ricettori, di cui 22 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 sensibilità della componente rumore, può essere, quindi, posta cautelativamente "**media**" per la presenza nell'area di ricettori di tipo residenziale, ad una distanza minima di 850m dagli aerogeneratori.

#### **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 ricettori 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 (Classe III) dista circa 885m 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.

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 850m 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	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Trascurabile (4)	Media	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : 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:

234304\_D\_R\_0307 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 CadnaA della Datakustik GmbH.

Si riporta, di seguito, una sintesi della verifica dei Limiti Applicabili dalla Zonizzazione acustica vigente dei Comuni interessati.

#### Valutazione sui Limiti di Emissione

Per la verifica della valutazione del rispetto dei valori di emissione sono stati presi in esame spazi potenzialmente utilizzati da persone e comunità come previsto al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", ovvero nelle aree esterne pertinentziali dei recettori presi in esame per la verifica dei limiti di immissione.

Recettore	Le Previsionale <sup>(1)</sup> "diurno"	Valore Limite "diurno"	Note
2 Foligno (Pg)	30.2	55 (Classe III)	---
4 Valtopina (Pg)	25.9	50 (Classe II)	---
5 Valtopina (Pg)	28.5	50 (Classe II)	---
6 Valtopina (Pg)	22.3	50 (Classe II)	---
7 Valtopina (Pg)	25.8	50 (Classe II)	---
8 Nocera U. (Pg)	30.0	50 (Classe II)	---
10 Nocera U. (Pg)	29.6	55 (Classe III)	---
11 Nocera U. (Pg)	29.7	55 (Classe III)	---
12 Valtopina (Pg)	30.0	50 (Classe II)	---
16 Nocera U. (Pg)	30.1	55 (Classe III)	---
19 Nocera U. (Pg)	24.4	50 (Classe II)	---
20 Nocera U. (Pg)	29.5	50 (Classe II)	---
21 Nocera U. (Pg)	28.9	50 (Classe II)	---
22 Nocera U. (Pg)	30.0	55 (Classe III)	---
24 Nocera U. (Pg)	29.9	55 (Classe III)	---
25 Nocera U. (Pg)	32.4	50 (Classe II)	---
27 Nocera U. (Pg)	30.0	55 (Classe III)	---
28 Nocera U. (Pg)	32.4	55 (Classe III)	---
30 Nocera U. (Pg)	27.1	50 (Classe II)	---
31 Nocera U. (Pg)	26.0	50 (Classe II)	---
32 Nocera U. (Pg)	29.2	55 (Classe III)	---
33 Nocera U. (Pg)	29.4	55 (Classe III)	---

**Note:**

- (1) Livello di emissione previsionale calcolato in facciata, in via cautelativa nella condizione peggiore, ovvero con potenza sonora più elevata (in coincidenza del vento al mozzo di 15 m/s. Nel calcolo si è tenuto conto dell'attenuazione data dall'assorbimento del terreno e delle aree verdi/boschive;

Tabella 36 – Livelli di Emissione per Ricettori Residenziali (diurno)

Recettore	Le Previsionale <sup>(1)</sup> "notturno"	Valore Limite "notturno"	Note
2 Foligno (Pg)	30.2	45 (Classe III)	---
4 Valtopina (Pg)	25.9	40 (Classe II)	---
5 Valtopina (Pg)	28.5	40 (Classe II)	---
6 Valtopina (Pg)	22.3	40 (Classe II)	---
7 Valtopina (Pg)	25.8	40 (Classe II)	---
8 Nocera U. (Pg)	30.0	40 (Classe II)	---
10 Nocera U. (Pg)	29.6	45 (Classe III)	---
11 Nocera U. (Pg)	29.7	45 (Classe III)	---
12 Valtopina (Pg)	30.0	40 (Classe II)	---
16 Nocera U. (Pg)	30.1	45 (Classe III)	---
19 Nocera U. (Pg)	24.4	40 (Classe II)	---
20 Nocera U. (Pg)	29.5	40 (Classe II)	---
21 Nocera U. (Pg)	28.9	40 (Classe II)	---
22 Nocera U. (Pg)	30.0	45 (Classe III)	---
24 Nocera U. (Pg)	29.9	45 (Classe III)	---
25 Nocera U. (Pg)	32.4	40 (Classe II)	---
27 Nocera U. (Pg)	30.0	45 (Classe III)	---
28 Nocera U. (Pg)	32.4	45 (Classe III)	---
30 Nocera U. (Pg)	27.1	40 (Classe II)	---
31 Nocera U. (Pg)	26.0	40 (Classe II)	---
32 Nocera U. (Pg)	29.2	45 (Classe III)	---
33 Nocera U. (Pg)	29.4	45 (Classe III)	---

**Note:**

- (1) Livello di emissione previsionale calcolato in facciata, in via cautelativa nella condizione peggiore, ovvero con potenza sonora più elevata (in coincidenza del vento al mozzo di 15 m/s. Nel calcolo si è tenuto conto dell'attenuazione data dall'assorbimento del terreno e delle aree verdi/boschive;

Tabella 37 – Livelli di Emissione per Ricettori Residenziali (notturno)

Dai confronti presentati, risulta che i valori di emissione, stimati e valutati in spazi utilizzati da persone o comunità, rispettano i limiti previsti dalla normativa.

### Valutazione sui Limiti di Immissione

Per i recettori presi in considerazione si è provveduto a sommare il contributo della zona con il contributo delle sorgenti potenzialmente disturbanti, ottenendo così un valore previsionale da confrontare con i limiti acustici dei piani di zonizzazione comunali. Si riporta nelle tabelle seguenti il confronto con i limiti acustici previsti dalla Classificazione Acustica Comunale.

Recettore	L <sub>R</sub> Misurato (diurno)	L <sub>E</sub> Previsionale <sup>(1)</sup> (diurno)	L <sub>A</sub> Previsionale <sup>(2)</sup> (diurno)	Valore Limite (diurno)
2 Foligno (Pg)	43.2	32.9	43.6	60 (Classe III)
4 Valtopina (Pg)	43.2	26.5	43.3	55 (Classe II)
5 Valtopina (Pg)	43.2	28.0	43.3	55 (Classe II)
6 Valtopina (Pg)	43.2	23.4	43.2	55 (Classe II)
7 Valtopina (Pg)	43.2	26.6	43.3	55 (Classe II)
8 Nocera U. (Pg)	43.2	32.6	43.6	55 (Classe II)
10 Nocera U. (Pg)	43.2	32.1	43.5	60 (Classe III)
11 Nocera U. (Pg)	43.2	32.1	43.5	60 (Classe III)
12 Valtopina (Pg)	43.2	32.1	43.5	55 (Classe II)
16 Nocera U. (Pg)	43.2	32.2	43.5	60 (Classe III)
19 Nocera U. (Pg)	43.2	29.5	43.4	55 (Classe II)
20 Nocera U. (Pg)	43.2	32.1	43.5	55 (Classe II)
21 Nocera U. (Pg)	43.2	29.6	43.4	55 (Classe II)
22 Nocera U. (Pg)	43.2	32.5	43.6	60 (Classe III)
24 Nocera U. (Pg)	43.2	32.4	43.5	60 (Classe III)
25 Nocera U. (Pg)	43.2	34.6	43.8	55 (Classe II)
27 Nocera U. (Pg)	43.2	31.4	43.5	60 (Classe III)
28 Nocera U. (Pg)	43.2	33.3	43.6	60 (Classe III)
30 Nocera U. (Pg)	42.7	29.2	42.9	55 (Classe II)
31 Nocera U. (Pg)	42.7	28.7	42.9	55 (Classe II)
32 Nocera U. (Pg)	42.7	31.3	43.0	60 (Classe III)
33 Nocera U. (Pg)	42.7	31.4	43.0	60 (Classe III)

**Note:**

- (1) Livello Di Emissione Previsionale Calcolato In Facciata, In Via Cautelativa Nella Condizione Peggiora, Ovvero Con Potenza Sonora Più Elevata (In Coincidenza Del Vento Al Mozzo Di 15 M/S. Nel Calcolo Si È Tenuto Conto Dell'attenuazione Data Dall'assorbimento Del Terreno E Delle Aree Verdi/Boschive;
- (2) L<sub>A</sub> Previsionale = L<sub>R</sub> + L<sub>Emissione Previsionale</sub> (Somma Logaritmica)

Tabella 38 – Livelli di Immissione per Ricettori Residenziali (diurno)

Recettore	L <sub>R</sub> Misurato <sup>(3)</sup> (notturno)	L <sub>E</sub> Previsionale <sup>(1)</sup> (notturno)	L <sub>A</sub> Previsionale <sup>(2)</sup> (notturno)	Valore Limite (notturno)
2 Foligno (Pg)	37.7	32.9	<b>38.9</b>	50 (Classe III)
4 Valtopina (Pg)	37.7	26.5	<b>38.0</b>	45 (Classe II)
5 Valtopina (Pg)	37.7	28.0	<b>38.1</b>	45 (Classe II)
6 Valtopina (Pg)	37.7	23.4	<b>37.9</b>	45 (Classe II)
7 Valtopina (Pg)	37.7	26.6	<b>38.0</b>	45 (Classe II)
8 Nocera U. (Pg)	37.7	32.6	<b>38.9</b>	45 (Classe II)
10 Nocera U. (Pg)	37.7	32.1	<b>38.8</b>	50 (Classe III)
11 Nocera U. (Pg)	37.7	32.1	<b>38.8</b>	50 (Classe III)
12 Valtopina (Pg)	37.7	32.1	<b>38.8</b>	45 (Classe II)
16 Nocera U. (Pg)	37.7	32.2	<b>38.8</b>	50 (Classe III)
19 Nocera U. (Pg)	37.7	29.5	<b>38.3</b>	45 (Classe II)
20 Nocera U. (Pg)	37.7	32.1	<b>38.8</b>	45 (Classe II)
21 Nocera U. (Pg)	37.7	29.6	<b>38.3</b>	45 (Classe II)
22 Nocera U. (Pg)	37.7	32.5	<b>38.8</b>	50 (Classe III)
24 Nocera U. (Pg)	37.7	32.4	<b>38.8</b>	50 (Classe III)
25 Nocera U. (Pg)	37.7	34.6	<b>39.4</b>	45 (Classe II)
27 Nocera U. (Pg)	37.7	31.4	<b>38.6</b>	50 (Classe III)
28 Nocera U. (Pg)	37.7	33.3	<b>39.0</b>	50 (Classe III)
30 Nocera U. (Pg)	37.7	29.2	<b>38.3</b>	45 (Classe II)
31 Nocera U. (Pg)	37.7	28.7	<b>38.2</b>	45 (Classe II)
32 Nocera U. (Pg)	37.7	31.3	<b>38.6</b>	50 (Classe III)
33 Nocera U. (Pg)	37.7	31.4	<b>38.6</b>	50 (Classe III)

**Note:**

- (1) Livello di emissione previsionale calcolato in facciata, in via cautelativa nella condizione peggiore, ovvero con potenza sonora più elevata (in coincidenza del vento al mozzo di 15 m/s. Nel calcolo si è tenuto conto dell'attenuazione data dall'assorbimento del terreno e delle aree verdi/boschive;
- (2) L<sub>A</sub> previsionale = L<sub>R</sub> + L<sub>emissione</sub> previsionale (somma logaritmica)
- (3): per i ricettori da 30 a 33, è stato utilizzato il L<sub>R</sub> misurato nel punto P1

Tabella 39 – Livelli di Immissione per Ricettori Residenziali (notturno)

Dai confronti presentati, risulta che i valori di immissione, stimati e valutati ai ricettori maggiormente disturbati, rispettano i limiti previsti dal piano di classificazione acustica del territorio.

Le Tabelle che seguono evidenziano, invece, il confronto con i limiti acustici al solo art.4 co.2 lett.a (finestre aperte) del D.P.C.M. 14/11/1997, così come modificato dall'art.5 co.1 lett. B del D.M. 01/06/2022 per la specifica sorgente eolica.

Recettore	L <sub>R</sub> Misurato "diurno"	L <sub>A</sub> Previsionale "diurno"	(L <sub>A</sub> - L <sub>R</sub> ) <sup>(1)</sup> "diurno"	Valore Limite "diurno"
2 Foligno (Pg)	43.2	43.6	< 5	5
4 Valtopina (Pg)	43.2	43.3	< 5	5
5 Valtopina (Pg)	43.2	43.3	< 5	5
6 Valtopina (Pg)	43.2	43.2	< 5	5
7 Valtopina (Pg)	43.2	43.3	< 5	5
8 Nocera U. (Pg)	43.2	43.6	< 5	5
10 Nocera U. (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
11 Nocera U. (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
12 Valtopina (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
16 Nocera U. (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
19 Nocera U. (Pg)	43.2	43.4	< 5	5
20 Nocera U. (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
21 Nocera U. (Pg)	43.2	43.4	< 5	5
22 Nocera U. (Pg)	43.2	43.6	< 5	5
24 Nocera U. (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
25 Nocera U. (Pg)	43.2	43.8	< 5	5
27 Nocera U. (Pg)	43.2	43.5	< 5	5
28 Nocera U. (Pg)	43.2	43.6	< 5	5
30 Nocera U. (Pg)	42.7	42.9	< 5	5
31 Nocera U. (Pg)	42.7	42.9	< 5	5
32 Nocera U. (Pg)	42.7	43.0	< 5	5
33 Nocera U. (Pg)	42.7	43.0	< 5	5

Tabella 40 – Livelli di Immissione Differenziale per Ricettori Residenziali (Diurno)

Recettore	L <sub>R</sub> Misurato <sup>(1)</sup> "notturno"	L <sub>A</sub> Previsionale "notturno"	(L <sub>A</sub> - L <sub>R</sub> ) "notturno"	Valore Limite "notturno"
2 Foligno (Pg)	37.7	38.2	< 3	3
4 Valtopina (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
5 Valtopina (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
6 Valtopina (Pg)	37.7	37.7	< 3	3
7 Valtopina (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
8 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
10 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
11 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
12 Valtopina (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
16 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
19 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
20 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
21 Nocera U. (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
22 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
24 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
25 Nocera U. (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
27 Nocera U. (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
28 Nocera U. (Pg)	37.7	37.9	< 3	3
30 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
31 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
32 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3
33 Nocera U. (Pg)	37.7	37.8	< 3	3

Tabella 41 – Livelli di Immissione Differenziale per Ricettori Residenziali (notturno)

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	<i>Durata</i> : Lungo termine, (3)	Bassa (5)	Media	Media
	<i>Estensione</i> : Locale, (1)			
	<i>Entità</i> : 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 1000m dagli aerogeneratori e per almeno 250m dalla cabina di consegna 36kV, che sono le aree dove saranno maggiormente concentrate le operazioni di cantiere. Si evidenziano, invece, pochi ricettori dislocati lungo il percorso del cavidotto 36kV, interrato al di sotto della viabilità esistente asfaltata.

L'area di progetto, infatti, ricade in un contesto essenzialmente agricolo e semi-naturali con sporadici insediamenti residenziali e dunque con scarsa presenza di ricettori sensibili.

Pertanto, tenuto conto della scarsa presenza di ricettori 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 7: 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 36kV 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:  $V_R = c = 400$  m/s (dato medio ricavato dalle indagini geognostiche che catalogano il sottosuolo delle aree come terreni di tipo B, C e E 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:  $\eta = 0.08$ .

-a ( $d_0, f$ )= 10 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 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.

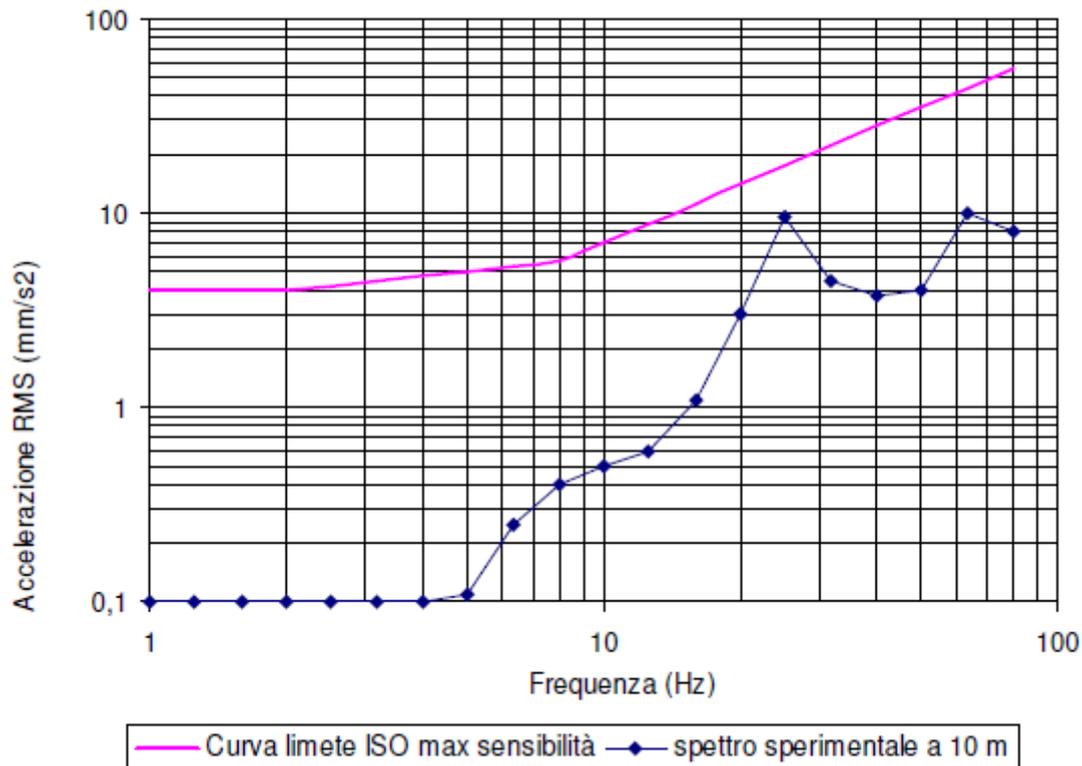


Figura 39 - Spettro di emissione della sorgente di un autocarro

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 **24 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 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:  $V_R = c = 400 \text{ m/s}$
- fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.08$ .
- a  $(d_0, f) = 30 \text{ mm/s}^2$  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 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.

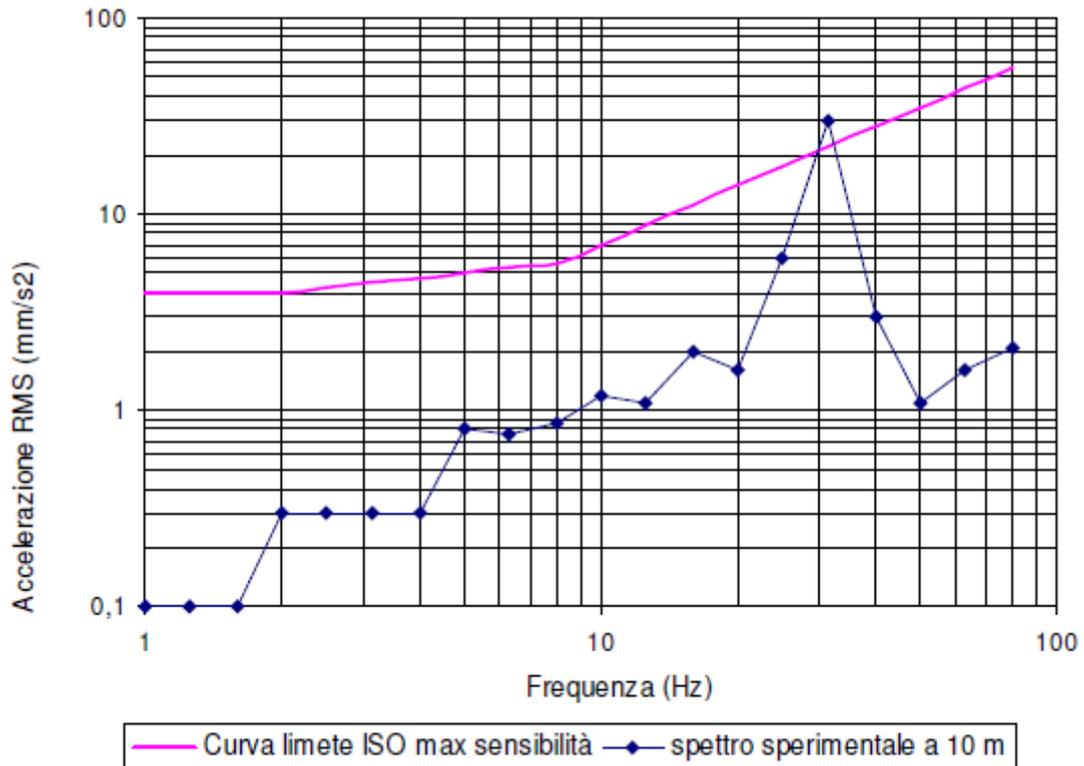


Figura 40 - Spettro di emissione della sorgente di compattatore a rullo vibrante

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 **46 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:  $V_R = c = 400 \text{ m/s}$
- fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.08$ .
- a  $(d_0, f) = 25 \text{ mm/s}^2$  alla frequenza massima e distanza  $d_0 = 10 \text{ m}$  dalla sorgente di emissione.

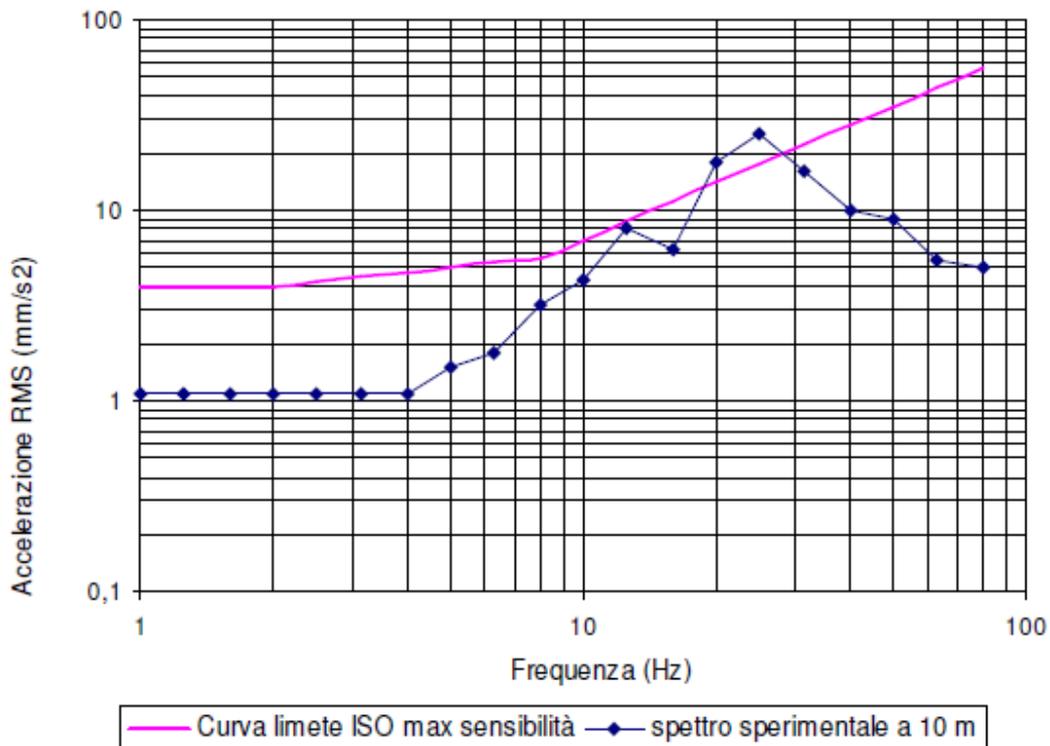


Figura 41 - Spettro di emissione della sorgente di una pala cingolata

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 **42 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:  $V_R = c = 200 \text{ m/s}$
- fattore di smorzamento del terreno:  $\eta = 0.05$ .
- a  $(d_0, f) = 18 \text{ mm/s}^2$  alla frequenza massima e distanza  $d_0 = 10 \text{ m}$  dalla sorgente di emissione.

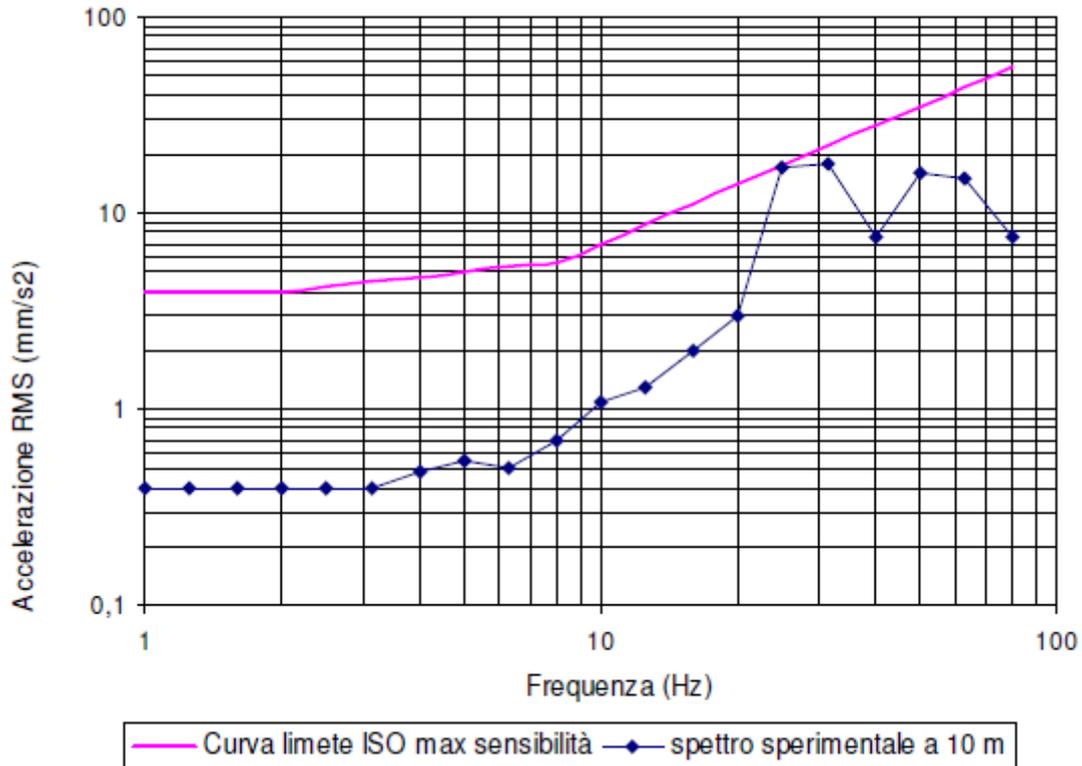


Figura 42 - Spettro di emissione della sorgente di una pala gommata

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 **35 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 ricettori sensibili che possono ricadere nella fascia fino a 46m dall'area di cantiere, verosimilmente presenti solo lungo il percorso del cavidotto 36kV, 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	<u>Durata</u> : Breve termine, (2)	Bassa (5)	Bassa	Bassa
	<u>Estensione</u> : Locale, (1)			
	<u>Entità</u> : 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 1000 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 ai cavidotti 36kV, viene effettuata nella specifica Relazione sull'Elettromagnetismo (234304\_D\_R\_0304 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 al massimo entro 3,0 m di distanza dall'asse del cavidotto 36kV.

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 Umbria 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 comunque 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 di produzione da fonte rinnovabile:

- in esercizio;
- per i quali è stata già rilasciata l'autorizzazione unica o altro titolo abilitativo secondo la normativa pro tempore vigente;
- per i quali i procedimenti autorizzatori siano ancora in corso ed essi risultino in stretta relazione territoriale ed ambientale con il singolo impianto oggetto di valutazione.

Per ogni fattore ambientale, va poi considerata un'area all'interno della quale considerare gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione.

Per gli impianti eolici, l'impatto di maggiore interesse è quello visivo, per il quale si considera, anche secondo le linee guida di altre regioni, un'area vasta più estesa. Facendo riferimento a quanto riportato dalle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili elaborate dal Ministero dello Sviluppo Economico (DM del 10 settembre 2010), l'analisi dell'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori relativi ad un singolo parco eolico o a parchi eolici adiacenti deve essere condotta su un'area pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore. Nel caso in esame, l'area vasta deve essere maggiore di 9km dagli aerogeneratori.

All'interno di tale zona di visibilità teorica, come mostrato nello stralcio che segue, **non si riscontra la presenza di impianti eolici, da cumulare al Progetto in esame.**

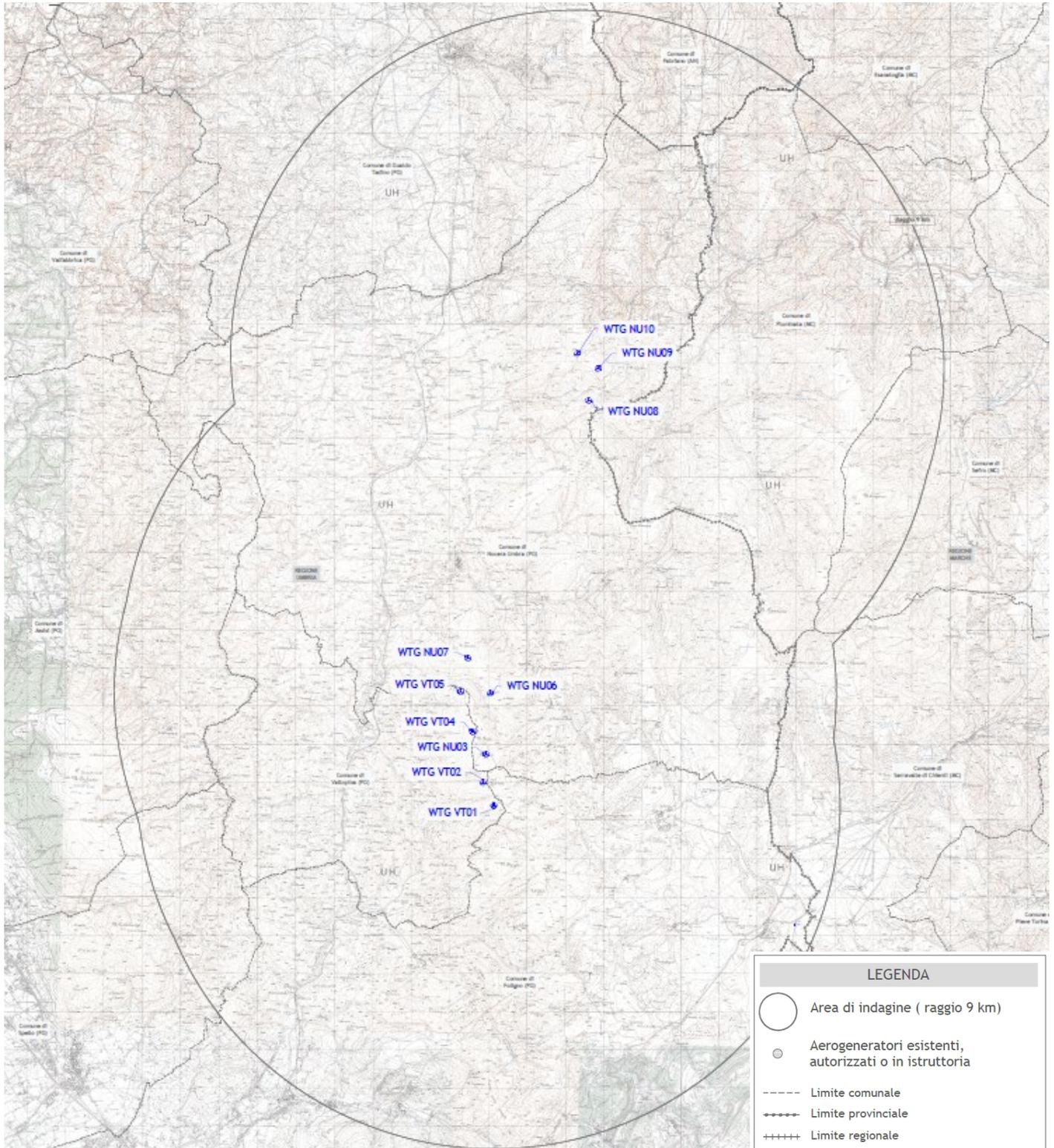


Figura 43 – Individuazione dell’area di indagine (9km) e degli impianti eolici che generano cumulo

Avendo constatato l’assenza di impianti eolici da cumulare a quello di progetto nell’area vasta, si vuole approfondire l’analisi dell’impatti cumulativi con altre tipologie di impianti, quali possono essere gli impianti fotovoltaici. Si ricorda che quest’ultimi ha un

ridotto sviluppo verticale, ma si caratterizzano per una notevole occupazione di suolo. Non a caso, seguendo il modus operandi della Regione Puglia (Definizione dei criteri metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER – D.D. 162/2014), l'impatto cumulativo tra impianto eolico ed impianto fotovoltaico viene trattato solo con riferimento alla componente suolo e sottosuolo.

In particolare, le aree di impatto cumulativo sono individuate tracciando intorno alla linea perimetrale esterna di ciascun impianto un buffer ad una distanza pari a 2.0 km degli aerogeneratori, definendo così un'area più estesa dell'area di ingombro, racchiusa dalla linea perimetrale di congiunzione degli aerogeneratori esterni. All'interno di tale buffer **non si evidenzia la presenza di campi fotovoltaici o porzioni di esso.**

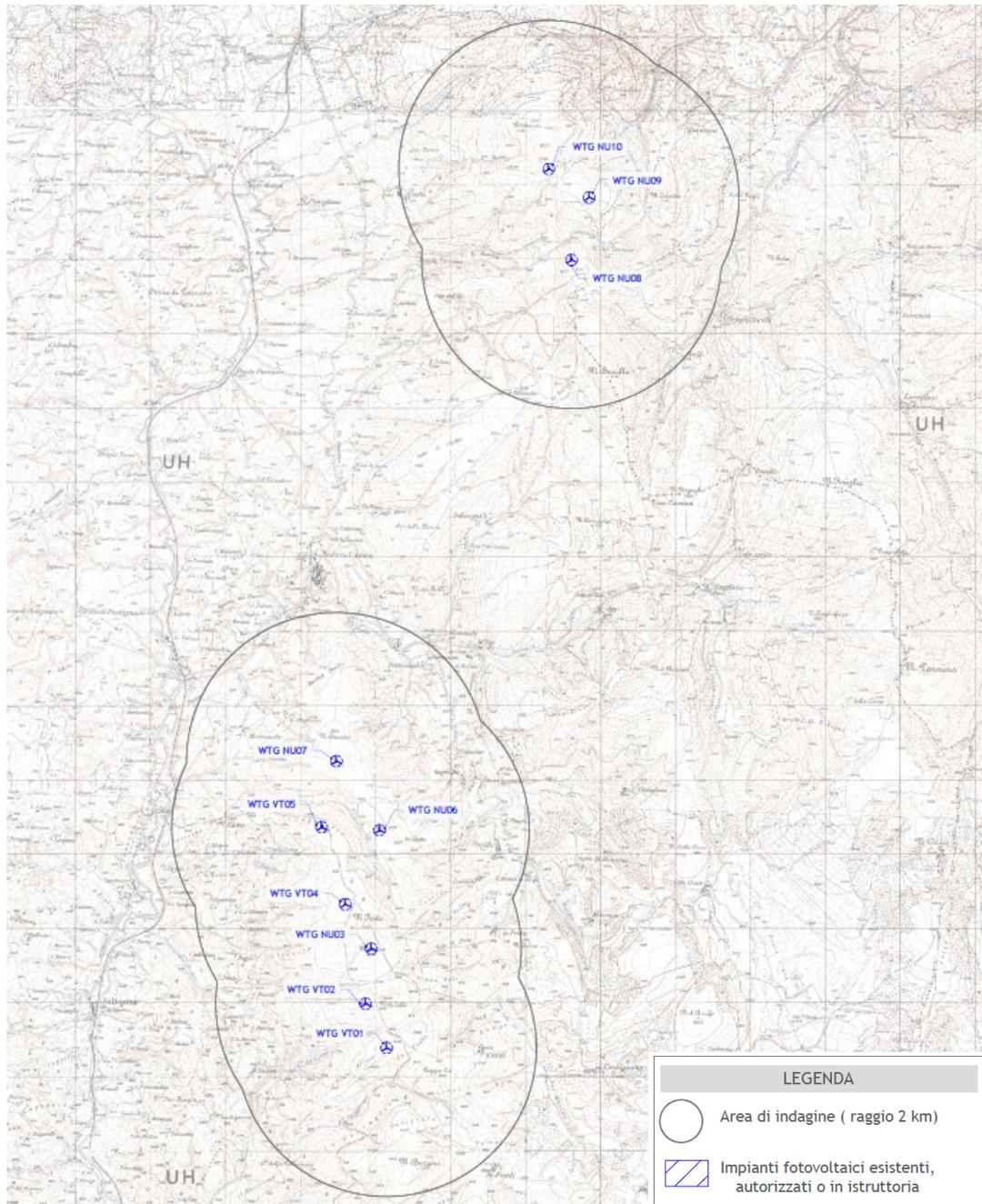


Figura 44 – Individuazione area di impatto cumulativo su suolo e sottosuolo tra eolico e fotovoltaico

In conclusione, vista l'ubicazione del Progetto, non si riscontra la presenza di impatti cumulativi dovuta alla compresenza di impianti di produzione da fonte rinnovabile.

## 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.).

##### 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	✓ Non previste	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

### 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 riproduzioni 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 chiroteri 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 chiroteri).

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>✓ interramento 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
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

Fase di Costruzione/Dismissione			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
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>✓ interrimento delle linee elettriche principalmente al di sotto della viabilità esistente;</li> </ul>	Media
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. 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 chiroterri per la riduzione del rischio di collisione delle specie con le turbine eoliche.</li> </ul>	Bassa
Rischio di collisione di animali selvatici volatori da parte delle pale degli aerogeneratori	Media		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 scotici 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

La seguente Tabella riassume la valutazione degli impatti potenziali sul fattore "geologia e acque" presentata al punto 4.3.5 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
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 riutilizzazione 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> <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>	Bassa
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.	Bassa (impatto positivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste</li> </ul>	Bassa (impatto positivo)

### 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 cavidotti 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.
- gli aerogeneratori sono stati posizionati con una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri nella direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri nella direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.

### 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</li> </ul>	Media

		<p>di turbine installate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 diurne sono presenti su tutti gli aerogeneratori, mentre quelle notturne 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> <li>✓ gli aerogeneratori sono stati posizionati con una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri nella direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri nella direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.</li> </ul>	
--	--	---	--

## 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 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. 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> <li>✓ posizionare i macchinari fissi il più lontano possibile dai recettori.</li> </ul>	Bassa
Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Disturbo ai recettori più vicini all'area del parco	Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste</li> </ul>	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 vibratori 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> <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 vibratori dai ricettori;</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>	Bassa
Fase di Esercizio			
Impatto	Significatività	Misure di mitigazione	Significatività Impatto residuo
Vibrazioni indotte ai recettori nei punti più vicini all'area di Progetto	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Non previste</li> </ul>	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>						

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
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
Impatti economici connessi all'attività di manutenzione dell'impianto	3	1	1	Bassa (5)	Bassa	Bassa (impatto positivo)
<b>BIOSIVERSITÀ</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	Media
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>						

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
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>						
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

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
<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 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>						

Impatto	Durata	Estensione	Entità	Magnitudo	Sensitività	Significatività impatto residuo
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:

234304\_D\_R\_0111 Piano di monitoraggio ambientale

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 "Monte Busseto" ubicato nei comuni di Nocera Umbra (PG) e Valtopina (PG), costituito da 10 (dieci) aerogeneratori di potenza nominale massima 4,32 MW per un totale di 43,20 MW, con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Nocera Umbra (PG), Valtopina (PG) e Foligno (PG), collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) sita nel comune di Nocera Umbra da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Nocera Umbra – Gualdo Tadino", 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 aree agricole e/o aree già urbanizzate (come la viabilità esistente) e/o semi-naturali, non interessando habitat segnalati nei Formulario Standard delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 considerate;
- 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 5, risultando **basso-medio**. 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;
- 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

234304_D_R_0101	Rel generale	Relazione Generale
234304_D_R_0102	Rel tecnica	Relazione tecnica
234304_D_R_0102	Rel fattibilità	Relazione fattibilità tecnica-economica
234304_D_R_0107	Prev connessione	Preventivo per la connessione
234304_D_R_0111	Monitoraggio amb	Piano di monitoraggio ambientale
234304_D_R_0114	VINCA	Studio di incidenza
234304_D_R_0115	Sintesi non tec	Sintesi non tecnica
234304_D_D_0120	Corografia	Corografia di inquadramento
234304_D_D_0121	PRG F1	Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto - Foglio 1
234304_D_D_0122	PRG F2	Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto - Foglio 2
234304_D_D_0123	PRG F3	Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto - Foglio 3
234304_D_D_0125	Vinc Non idonee	Screening dei vincoli - Aree non idonee
234304_D_D_0126	Vinc PPR	Screening dei vincoli - P.P.R. REGIONE UMBRIA
234304_D_D_0131	Vinc PTCP	Screening dei vincoli - P.T.C.P. PROVINCIA DI PERUGIA
234304_D_D_0132	Vinc ADB	Screening dei vincoli - AUTORITA' DI BACINO
234304_D_D_0133	Vinc IDROGEOLOGICO	Screening dei vincoli - VINCOLO IDROGEOLOGICO
234304_D_D_0134	Vinc NATURA E IBA	Screening dei vincoli - RETE NATURA 2000 E IBA
234304_D_D_0135	Vinc CONTERMINI	Screening dei vincoli - BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI CON AREE CONTERMINI DM 10.09.2010
234304_D_D_0152	Stato attuale	Planimetria dello stato attuale con documentazione fotografica attestante le condizioni del sito prima dell'intervento
234304_D_D_0171	Plan CTR F 1	Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 1
234304_D_D_0172	Plan CTR F 2	Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 2
234304_D_D_0173	Plan CTR F 3	Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 3
234304_D_D_0174	Plan CTR F 4	Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 4
234304_D_D_0175	Plan CTR F 5	Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 5
234304_D_D_0181	Plan ORTOFOTO F 1	Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 1
234304_D_D_0182	Plan ORTOFOTO F 2	Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 2
234304_D_D_0183	Plan ORTOFOTO F 3	Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 3
234304_D_D_0184	Plan ORTOFOTO F 4	Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 4
234304_D_D_0185	Plan ORTOFOTO F 5	Planimetria di progetto su Ortofoto con le distanze tra gli Aerogeneratori di progetto e quelli esistenti e/o autorizzati - Foglio 5

234304_D_D_0191	Plan CATASTALE F 1	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 1
234304_D_D_0192	Plan CATASTALE F 2	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 2
234304_D_D_0193	Plan CATASTALE F 3	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 3
234304_D_D_0194	Plan CATASTALE F 4	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 4
234304_D_D_0195	Plan CATASTALE F 5	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 5
234304_D_D_0196	Plan CATASTALE F 6	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 6
234304_D_D_0197	Plan CATASTALE F 7	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 7
234304_D_D_0198	Plan CATASTALE F 8	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 8
234304_D_D_0199	Plan CATASTALE F 9	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 9
234304_D_D_0200	Plan CATASTALE F 10	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 10
234304_D_D_0201	Plan CATASTALE F 11	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 11
234304_D_D_0202	Plan CATASTALE F 12	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 12
234304_D_D_0203	Plan CATASTALE F 13	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 13
234304_D_D_0204	Plan CATASTALE F 14	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 14
234304_D_D_0205	Plan CATASTALE F 15	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 15
234304_D_D_0206	Plan CATASTALE F 16	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 16
234304_D_D_0207	Plan CATASTALE F 17	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 17
234304_D_D_0208	Plan CATASTALE F 18	Planimetria di progetto su catastale: Foglio 18
234304_D_D_0209	Verifica dist 1.1	Planimetria catastale con verifica distanze dai fabbricati - Foglio 1
234304_D_D_0210	Verifica dist 1.2	Planimetria catastale con verifica distanze dai fabbricati - Foglio 2
234304_D_D_0211	Verifica dist 1.3	Planimetria catastale con verifica distanze dai fabbricati - Foglio 3
234304_D_D_0215	Verifica dist 2.1	Planimetria con verifica distanze da centri abitati, strade provinciali e nazionali - Foglio 1
234304_D_D_0216	Verifica dist 2.2	Planimetria con verifica distanze da centri abitati, strade provinciali e nazionali - Foglio 2
234304_D_D_0265	Aerogeneratore	Dettagli Costruttivi Aerogeneratore
234304_D_D_0266	Piazzole e viab	Dettagli Costruttivi Piazzole e Viabilità
234304_D_D_0267	Cavidotto 36 kV	Dettagli costruttivi Cavidotto 36Kv
234304_D_D_0275	Cab Con Plan Sez	Cabina di consegna 36Kv - Planimetria e Sezioni
234304_D_D_0276	Cab Con Viab Piaz	Cabina di consegna 36Kv - planimetria viabilita' e piazzali
234304_D_D_0277	Cab Con edifici	Cabina di consegna 36Kv - Disegni architettonici edifici
234304_D_D_0278	Connessione inq	Impianto per la connessione - Corografia e planimetria catastale
234304_D_D_0280	Unifilare	Schema elettrico unifilare
234304_D_R_0285	Rel paesaggistica	Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005

234304_D_D_0286	Fotoinserimenti	Fotoinserimenti
234304_D_D_0290	Influenza visiva	Carta dell'area di influenza visiva
234304_D_D_0291	Intervisi attuale	Mappa di intervisibilità stato attuale
234304_D_D_0292	Intervisi con prog	Mappa di intervisibilità con opere in progetto
234304_D_R_0300	Pian dismissione	Piano di dismissione con relativo computo metrico estimativo ed elenco prezzo
234304_D_R_0302	Rel calc gittata	Relazione di calcolo della gittata
234304_D_R_0303	Shadow flickering	Relazione di shadow flickering
234304_D_R_0304	Rel Elettromagn	Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08)
234304_D_R_0307	Rel acustico	Relazione previsionale di impatto acustico
234304_D_R_0309	Rel anemologica	Relazione anemologica
234304_D_R_0311	Rel geo	Relazione geologica e geotecnica
234304_D_D_0312	Plan ind geo	Planimetria ubicazione indagini geologiche
234304_D_D_0313	Carta geol	Carta geologica
234304_D_D_0314	Carta geom	Carta geomorfologica
234304_D_D_0315	Carta idr	Carta idrogeologica
234304_D_D_0316	Carta vi idr	Carta del vincolo idrogeologico
234304_D_R_0320	Rel idro idraulica	Relazione idrologica e idraulica
234304_D_R_0322	Terre rocce scavo	Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo
234304_D_D_0330	Indic ostacoli	Indicazioni ostacoli al volo (Layout, Scheda Ostacolo, Segnaletica diurna e Segnaletica notturna)
234304_D_R_0340	Rel ped	Relazione Pedo-agronomica-Vegetazionale
234304_D_R_0341	Rel avif	Relazione Avifauna
234304_D_R_0347	Elenco prezzi	Elenco prezzi unitari con analisi nuovi prezzi
234304_D_T_0350	Comp metr estim	Computo metrico estimativo
234304_D_T_0351	Quadro economico	Quadro tecnico economico del progetto
234304_D_T_0360	Elenco beni	Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio
234304_D_R_0400	Rel arch	Relazione archeologica
234304_D_D_0401	Carta pres arch	Carta delle presenze archeologiche
234304_D_D_0402	Carta ric arch_A	Carta della ricognizione e uso suoli_A
234304_D_D_0403	Carta ric arch_B	Carta della ricognizione e uso suoli_B
234304_D_D_0404	Carta ric arch_C	Carta della ricognizione e uso suoli_C
234304_D_D_0405	Carta ric arch_D	Carta della ricognizione e uso suoli_D
234304_D_D_0406	Carta vis arch_A	Carta della visibilità_A

234304_D_D_0407	Carta vis arch_B	Carta della visibilità_B
234304_D_D_0408	Carta vis arch_C	Carta della visibilità_C
234304_D_D_0409	Carta vis arch_D	Carta della visibilità_D
234304_D_D_0410	Carta pot arch_A	Carta potenziale
234304_D_D_0411	Carta pot arch_B	Carta potenziale
234304_D_D_0412	Carta pot arch_C	Carta potenziale
234304_D_D_0413	Carta pot arch_D	Carta potenziale
234304_D_D_0414	Carta risch arch_A	Carta del rischio archeologico_A
234304_D_D_0415	Carta risch arch_B	Carta del rischio archeologico_B
234304_D_D_0416	Carta risch arch_C	Carta del rischio archeologico_C
234304_D_D_0417	Carta risch arch_D	Carta del rischio archeologico_D

