

# REGIONE ABRUZZO

Comune di  
**TORREBRUNA**  
(Prov. di Chieti)

Corso Piano Madonna n.6 - 66050 - Torrebruna (CH)  
Tel. 0873.952131 - Fax 0873.952473

COMMITTENTE: **Edison Rinnovabili Spa**

Reg. Imprese di MILANO - MONZA - BRIANZA - LODI e C.F. 01890981200  
Partita IVA 12921540154 - REA di Milano 1595386  
Codice destinatario RYYUTX

Sede Legale: Foro Buonaparte, 31 - 20121 MILANO  
Tel. +39 02 6222 1 - PEC: rinnovabili@pec.edison.it

Oggetto:

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
NEL COMUNE DI TORREBRUNA (CH)  
CON UNA POTENZA NOMINALE PARI A 22,5 MW

## PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - SPA

Il Progettista

(Ing. Antonio Scutti)



**STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA**  
Dott. Ing. Antonio SCUTTI

Contrada Tomassuoli, 46 - 66040 PERANO (Ch)  
Codice Fiscale SCT NTN 54A02 A2351 # Partita IVA 00643420698  
Tel./fax. 0872/898020 LICENZA - AUTODESK - n. 053-01002259  
Personal 337 632986  
E-mail: antonioscutti@alice.it

SCALA

TAVOLA

DATA

A

20/12/2024

Rev.	Data	Note	Rif. Documento
00	20/12/2024	PROGETTO DEFINITIVO	AS_GIU_A390_

## **Comune di**

**TORREBRUNA** località tra “Colle Civitella – Colle Frattarola – Talimiere”

**- Provincia di CHIETI -**

**Oggetto: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI TORREBRUNA (CH), CON  
UNA POTENZA NOMINALE PARI A 22,50 MW**

## **PROGETTO DEFINITIVO**

(ai sensi del punto 13 delle Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D.Lgs 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi. GU Serie generale n.219 del 18-9-2010)

**PROPONENTE: Edison Rinnovabili** S.p.A. con sede Legale in Foro Buonaparte, 31 - 20121 MILANO  
Tel. +39 02 62221 (Reg. Imprese di Milano – Monza – Brianza – Lodi e C.F.  
01890981200 Partita IVA 12921540154 - REA di Milano 1595386)

## **RELAZIONE TECNICA**

**(STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - S.P.A.)**

1. INTRODUZIONE .....	5
1.1 Dati identificativi del Proponente .....	5
1.2 Dati identificativi catastali (opere da eseguire) .....	6
1.3 Obiettivi specifici della presente relazione .....	6
1.4 I contenuti della Relazione .....	7
2.    INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	8
2.1 Area Vasta .....	8
2.2 Comune interessato dall'intervento .....	10
2.3 Ubicazione intervento .....	11
3.    QUADRO PROGETTUALE .....	13
3.1 Motivazioni dell'opera .....	13
3.2 Valutazione della risorsa eolica .....	14
3.3 Individuazione delle macroaree di possibile intervento.....	14
3.4 Layout di progetto .....	15
3.5 Aerogeneratori di progetto.....	15
3.6 Caratteristiche tecniche dell'intervento .....	17
3.7 Opere civili .....	18
3.8 Opere impiantistiche .....	20
3.9 Manutenzione e sorveglianza .....	22
3.10 Durata, smantellamento-demolizioni, interventi di bonifica .....	22
3.11 Analisi anemologica e stima di producibilità dell'impianto.....	23
4 CONFORMITÀ VINCOLI .....	24
4.1 L'eolico in Abruzzo –Pianificazione Energetica.....	24
4.2 Il contributo dell'impianto eolico di progetto .....	24
4.3 Pianificazione di settore e quadro vincolistico .....	24
4.4 Normativa di riferimento territoriale, paesistica e ambientale.....	25
4.4.1 Coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione Nazionale .....	25
4.4.2 Regolamento Urbanistico territorio comunale .....	38
4.4.3 Patrimonio floristico e faunistico e aree protette.....	38
4.4.4 Patrimonio culturale, ambientale e paesaggio .....	41

4.4.5 PAI .....	42
4.4.6 Vincolo Idrogeologico.....	44
4.4.7 Tutela delle acque .....	44
4.4.8 Normativa di riferimento in materia di rifiuti .....	45
4.4.9 Vincolo sismico.....	46
4.5 Normativa di riferimento per la tutela e la salvaguardia della salute pubblica .....	46
4.5.1 Inquinamento elettromagnetico.....	46
4.5.2 Inquinamento acustico.....	49
4.5.3 Effetto delle Ombre.....	49
4.5.4 Sicurezza del volo a bassa quota .....	50
4.6 Conclusioni.....	50
5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	52
5.1 Componenti ambientali interessate dall'opera .....	52
5.2 Individuazione dei fattori d'impatto .....	52
5.2.1 Fase di cantiere .....	53
5.2.2 Fase di esercizio.....	54
5.2.3 Fase di dismissione.....	55
5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	58
5.3.1 Impatto sulla salute pubblica .....	58
5.3.2 Impatto sull'atmosfera e sul clima .....	60
5.3.3 Impatto sull'ambiente idrico .....	61
5.3.4 Impatto su suolo e sottosuolo.....	63
5.3.5 Impatto sulla flora .....	66
5.3.6 Impatto sulla fauna .....	67
5.3.7 Impatto cumulativo sulla flora e sulla fauna.....	69
5.3.8 Impatto sul paesaggio .....	70
5.3.9 Impatto elettromagnetico.....	74
5.3.10 Impatto acustico e vibrazioni .....	75
5.3.11 Shadow - flickering.....	78
5.3.12 Residui del processo e rifiuti .....	78
5.3.13 Impatto sul traffico veicolare .....	80

6.1	Sintesi delle opere e degli impatti .....	82
6.2	Misure di mitigazione .....	84
6.3	Tabella di sintesi degli impatti e delle misure di mitigazione .....	90
7	CONCLUSIONI .....	97

## 1. INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale riguarda il progetto di un nuovo impianto eolico e relative opere connesse da realizzare nel comune di Torrebruna, provincia di Chieti, Regione Abruzzo.

L'impianto eolico in progetto sarà costituito da n. 5 nuovi aerogeneratori tripala della potenza di 4.500 kW cadauno, per una potenza complessiva dell'impianto pari a 22,5 MW.

In accordo a quanto previsto dalla STMG rilascia da Terna S.p.A. (Codice Pratica: 202305965), l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla direttrice RTN a 150 kV "Monteferrante – Carunchio – Roccavivara" previa realizzazione di:

- un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta ed una nuova SE RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN 380 kV "Larino - Gissi";
- potenziamento della direttrice RTN 150 kV "Alanno – Villa S. Maria", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- potenziamento/rifacimento della direttrice RTN a 150 kV "Villa S. Maria - Roccavivara".

### 1.1 Dati identificativi del Proponente

Denominazione della Società: **Edison Rinnovabili S.p.A.**

Codice fiscale: **01890981200**

Partita IVA: **12921540154**

Sede legale: **Foro Buonaparte n. 31**

Comune: **MILANO** CAP: **20121**

Telefono: **+39 02 6222 1**

PEC: [rinnovabili@pec.edison.it](mailto:rinnovabili@pec.edison.it) Sito web: <http://www.edison.it/>

#### Procuratore

Nome: **Pierluigi** Cognome: **NALIN**

Indirizzo: **Foro Buonaparte n. 31**

Telefono: **+39 02 6222 1**

PEC: [rinnovabili@pec.edison.it](mailto:rinnovabili@pec.edison.it)

#### Indicazione di un referente:

Nome: **Simone** Cognome: **BOCCANERA**

Indirizzo: **Foro Buonaparte n. 31**

Comune: **MILANO** CAP: **20121**

Telefono: **+39 06 8913 8918** Cell. **+39 337 105 4920**

PEC: [rinnovabili@pec.edison.it](mailto:rinnovabili@pec.edison.it)

## 1.2 Dati identificativi catastali (opere da eseguire)

Comune di: **TORREBRUNA**      Provincia: **Chieti**

**Aerogeneratori da "INSTALLARE" – località tra "Colle Civitella – Colle Frattarola – Talimiere"**

**(n. 5 TORRI)**

<b>Aerogeneratore</b>	<b>Foglio</b>	<b>Mappale</b>
WTG01	16	98,99,100,95,96
WTG02	6	57,65
WTG03	1	122
WTG04	2	4010
WTG05	2	4004,391

## 1.3 Obiettivi specifici della presente relazione

Oggetto della presente relazione è quella di illustrare i lavori di realizzazione di un impianto eolico, nel territorio del comune di Torrebruna.

Il soggetto proponente dei lavori è la società Edison Rinnovabili S.p.A. con sede legale in Foro Buonaparte, 31 nel comune di Milano.

L'area prescelta, in cui verrà realizzato l'impianto, è una zona montana nel territorio del comune di Torrebruna.

Si tratta di un'area montuosa caratterizzata da una vegetazione scarsa a medio e basso fusto e da cime molto arrotondate. I venti dominanti provengono da Nord-Ovest, pertanto le macchine (aerogeneratori) sono state disposte su file orientate perpendicolarmente a tale direzione.

Particolare attenzione è stata posta nella ricerca del sito idoneo per l'installazione, tenendo debitamente conto delle possibili problematiche di compatibilità ambientale. Le scelte effettuate consentono di valorizzare gli effetti positivi e di eliminare possibili cause di disturbo, in relazione ai seguenti aspetti:

- **Impatto visivo:** gli aerogeneratori che verranno installati, come mostrano le esperienze precedenti in comuni vicini, hanno impatto visivo considerato favorevole dagli abitanti e tale da attrarre il turismo;
- **Rumore:** la notevole distanza dal centro abitato esclude qualsiasi possibilità di disturbo causato dal rumore delle macchine, che si mantiene peraltro sempre al di sotto dei limiti ammessi dalla normativa vigente.

#### **1.4 I contenuti della Relazione**

Come descritto nei paragrafi precedenti l'intervento prevede realizzazione di un impianto eolico nel territorio del comune di Torrebruna. Il territorio comunale interessato, è limitrofo ai comuni di Castiglione Messer Marino (CH), Fraine (CH), Carunchio (CH), Celenza sul Trigno (CH), San Giovanni Lipioni (CH), Castelguidone (CH), Schiavi di Abruzzo (CH).

## **2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

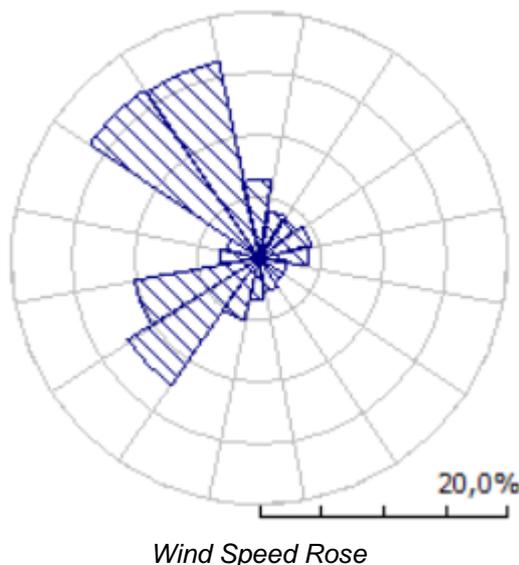
### **2.1 Area Vasta**

Il territorio interessato dalle opere in progetto è situato nel contesto territoriale denominato Medio-Alto Vastese all'estrema propaggine Sud della regione Abruzzo sul Subappennino Abruzzese-Molisano.



L'impianto va ad inserirsi su un'area montuosa, lontano da centri abitati, posto un'altitudine dal livello del mare variabile da mt. 634 a mt. 881.

Si tratta di un'area montuosa caratterizzata da una vegetazione scarsa a medio e basso fusto e da cime molto arrotondate. I venti dominanti provengono da Nord-Ovest, pertanto le macchine (aerogeneratori) sono state disposte su di un'unica fila orientata perpendicolarmente a tale direzione.



Dal punto di vista naturalistico e forestale in questa area vasta presa in considerazione si possono individuare i seguenti vincoli:

- **vincolo idrogeologico** (R.D. 30/12/1923 n. 3267) sul quale **ricadono** tutti gli aerogeneratori in progetto;
- **area importante per l'avifauna (IBA 115 - Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani)** nella quale **ricadono** tutti gli aerogeneratori in progetto;
- **Siti protetti** - tutti gli aerogeneratori in progetto **sono all'esterno** di tali aree;
- **Vincolo Paesaggistico** – tutti gli aerogeneratori **ricadono all'esterno** di aree interessate da vincoli paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004;
- **sito SIC (IT7140210 – “Monti Frentani e Fiume Treste”)** **area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **sito ZPS (IT7140210 – “Monti Frentani e Fiume Treste”)** **area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **sito SIC (IT7140121 “Abetina di Castiglione Messer Marino”)** **area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **sito ZPS (IT7140121 “Abetina di Castiglione Messer Marino”)** **area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **Pericolosità Assetto Idrogeologico (PAI –Bacino fiume Trigno)** – Gli aerogeneratori in progetto non risultano inserite in nessuna classe di pericolosità;
- **Vincolo Paesistico** – tutti gli aerogeneratori in progetto **sono all'esterno** di aree soggette a tale vincolo.

## 2.2 Comune interessato dall'intervento

È da sottolineare che per questa piccola realtà comunale, facente parte dell'estrema entroterra abruzzese, avere una risorsa, in questo caso "l'eolico", è di **fondamentale importanza per tutta la comunità territoriale del paese**. Per questo Comune, la possibilità di avere installato questo impianto, significa poter sperare in un futuro migliore, in quanto, purtroppo, la loro posizione geografica (estrema entroterra), attualmente "gioca a loro sfavore". La realizzazione di questi impianti **porta delle ricadute socio-economiche locali notevoli**, testimoni sono i **Sindaci** dei comuni abruzzesi interessati dalla presenza di impianti eolici, che possono affermare la **positività** della propria esperienza avuta negli anni di funzionamento, evidenziando come un adeguato e attento sfruttamento di una risorsa come l'energia eolica **porti diversi benefici**, soprattutto per i loro piccoli Comuni, che trovano così il modo di finanziare azioni **socialmente utili** che altrimenti **non** riuscirebbero a realizzare. Per tali ragioni, l'iniziativa di sviluppo dell'impianto eolico è **vista dalla popolazione come una opportunità di sviluppo** e non come un mero sfruttamento del proprio territorio.

### - Comune di Torrebruna

Sul territorio del comune di **Torrebruna** si interverrà su di un'area situata tra LOCALITA' Colle Civitella – Colle Frattarola – Talimiere dove verranno **installati** n. **5** aerogeneratori.

Inoltre si procederà alla posa di cavidotti di collegamento tra i nuovi aerogeneratori ove possibile su tracciati stradali esistenti ed alla realizzazione della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente SSEU in progetto lungo strade esistenti.

### - Comune di Schiavi di Abruzzo

Sul territorio del comune di **Schiavi di Abruzzo** ricade parte della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente SSEU in progetto lungo strade esistenti.

- **Comune di Castiglione Messer Marino**

Sul territorio del comune di **Castiglione Messer Marino** ricade parte della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente SSEU in progetto lungo strade esistenti oltre alle cabine di sezionamento S2 e S3 in progetto.

- **Comune di Fraine**

Sul territorio del comune di **Fraine** ricade parte della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente SSEU in progetto lungo strade esistenti oltre alla cabina di sezionamento S1 in progetto.

- **Comune di Carunchio**

Sul territorio del comune di Carunchio ricadrà parte della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente SSEU in progetto lungo strade esistenti.

- **Comune di Roccapinalveti**

Sul territorio del comune di Roccapinalveti ricadrà parte della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente SSEU in progetto lungo strade esistenti, la Sottostazione Utente SSEU in progetto, ubicata in loc. San Cristoforo, nelle vicinanze della SE, oltre ad un tratto di linea di collegamento in aereo tra la Sottostazione Utente SSEU e la SE.

### **2.3 Ubicazione intervento**

L'area scelta su cui si realizzerà l'impianto in progetto, come detto in precedenza, è ubicato nel territorio comunale di **Torrebruna**. L'area su cui si andrà ad intervenire con l'installazione dei nuovi aerogeneratori è quella situata tra loc. Colle Civitella – Colle Frattarola – Talimiere.

I limiti dell'area di nuova installazione degli aerogeneratori, complessivamente, hanno una distanza minima dai centri abitati superiore a 500 mt.

Per quanto concerne l'esecuzione degli impianti "a corredo" della realizzazione di impianti eolici, e cioè, cavidotti di allaccio, strade di accesso, cabine di sezionamento e sottostazione utente, con i lavori in progetto si andranno a realizzare ex novo, riutilizzando ove possibili tracciati stradali attualmente esistenti.

Per il presente progetto è stata già presentata a Terna da parte di Edison Spa la domanda di connessione alla Rete Elettrica Nazionale (RTN) ed il relativo preventivo di connessione (Codice Pratica: 202305965).

La soluzione di connessione rilasciata da Terna prevede che l'impianto eolico sarà connesso alla RTN tramite collegamento in antenna a 150 kV ad una nuova stazione di trasformazione (SE) 150/36 kV da inserire in entra -esce sulla linea RTN 150 kV "Monteferrante - Carunchio", da ricollegare, con un nuovo elettrodotto RTN 150 kV, ad una nuova SE RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN 380 kV "Larino - Gissi".

La nuova SE 150/36 kV, denominata "SE San Cristoforo" sarà realizzata nel territorio del comune di Roccaspinalveti, nella Loc. San Cristoforo.

Il progetto della nuova SE RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN 380 kV "Larino - Gissi" (SE Montecilfone), che sarà realizzata in Molise, è già stato benestariato da Terna ed è già in corso di autorizzazione da parte di altri operatori.

Per quanto riguarda il progetto della nuova SE 150/36 kV "San Cristoforo", dei raccordi della suddetta SE alla linea esistente a 150 kV "Monteferrante – Carunchio" e del nuovo elettrodotto a 150 kV "San Cristoforo - Montecilfone" di connessione tra la nuova SE RTN 150/36 kV "San Cristoforo" e la nuova SE RTN 380/150 kV "Montecilfone 380", si precisa che per lo stesso la società Edison Rinnovabili S.p.A. ha presentato domanda di Valutazione di impatto ambientale congiuntamente con il progetto di integrale ricostruzione dell'impianto eolico di Fraine e Roccaspinalveti "Intervento IR9".

L'area d'intervento si presenta con morfologia montana "pianeggiante", presso tutti i punti in cui vengono allocati i nuovi aerogeneratori.

Gli aerogeneratori saranno dunque posizionati assecondando il profilo altimetrico montano, presente in loco, evitando aree delicate da un punto di vista vincolistico e ambientale.

La principale viabilità sul territorio e in particolare sull'area d'impianto è costituita da strade provinciali, strade comunali, interpoderali e strade sterrate che si diramano sul territorio interessato e che dalle aree d'impianto vanno a confluire nelle principali arterie regionali rappresentate dalla S.P. n.198 e S.P. n. 212 che fungono da nodi di collegamento tra i vari centri urbani locali.

### 3. QUADRO PROGETTUALE

#### 3.1 Motivazioni dell'opera

Le opere previste sono il risultato di studi anemologici condotti con costanza nelle aree attinenti agli interventi, questi hanno permesso di fare delle oculate scelte progettuali che sono soprattutto coerenti con le caratteristiche anemologiche dei siti oggetto di intervento.

Il progetto è stato sviluppato utilizzando aerogeneratori di grande taglia che sono costruiti con tecnologie più moderne e permettono di ottenere maggiori prestazioni in termini di efficienza e rendimento. Inoltre, questi aerogeneratori hanno il pregio di funzionare con velocità di rotazione del rotore più basse anche del 40% ÷ 60% in meno rispetto agli aerogeneratori di media taglia, con notevoli benefici ambientali in relazione alle emissioni acustiche e alle probabilità di impatto dell'avifauna.

I dati anemometrici rilevati sul campo e storicizzati in base ai dati pregressi hanno permesso di scegliere con estrema attenzione le turbine, da installare che meglio si adeguano alle caratteristiche di ventosità delle aree oggetto di installazione, e cioè gli aerogeneratori modello "Vestas V136" da 4,50 MW.

Il modello di macchina è comunque indicativo e, ad autorizzazioni acquisite, saranno effettuate opportune analisi di mercato al fine di cogliere le migliori opportunità tecniche ed economiche nella scelta dell'aerogeneratore, mantenendosi sempre in linea con le caratteristiche del modello di macchina utilizzato nella presente relazione.

Inoltre, vi è da dire che le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore preso in considerazione (rif. TAV5 – Disegni aerogeneratore tipo) sono quelle massime installabili, quindi vi potrebbe essere l'eventualità di installare aerogeneratori con uguale potenza (4,50 MW) ma di dimensioni (altezza, raggio pale, etc.) anche inferiori, sempre garantendo il rendimento e la classe di emissioni almeno pari a quelle del modello preso in considerazione nel presente documento a titolo esemplificativo.

Non bisogna dimenticare inoltre che tra le motivazioni della scelta dell'intervento c'è sempre la coerenza con le esigenze di fabbisogno energetico e di sviluppo produttivo della Regione Abruzzo ed in particolare dalla zona interessata dalla richiesta, risultanti dalla pianificazione energetica regionale con particolare riferimento alla coerenza con le esigenze di diversificazione delle fonti primarie di energia e delle tecnologie produttive.

La disposizione scelta degli aerogeneratori è la conseguenza diretta di criteri di ottimizzazione della produzione di energia elettrica, in ragione e nel rispetto di tutti i vincoli dettati dalle normative vigenti in materia; in particolare si è fatto in modo da non alterare le caratteristiche del paesaggio e di rispettare la compatibilità con gli strumenti di pianificazione esistenti generali e settoriali d'ambito regionale e locale.

Le caratteristiche morfologiche ed ambientali del sito d'impianto, scelto secondo criteri di massima sostenibilità dell'intervento si prestano particolarmente all'esecuzione dei lavori di installazione del parco eolico. Pertanto, volendo proseguire e perseguire l'obiettivo di una produzione di energia verde, sulle aree scelte, come si dirà meglio a seguire, soprattutto sulla base di criteri di sostenibilità ambientale e paesaggistica e in riferimento alla morfologia del territorio, sono state scelte tecnologie tra le attuali migliori del mercato in modo da sfruttare le "ottime" potenzialità anemologiche del sito, oltre che morfologicamente idonee in quanto i lavori previsti comportano sul territorio interventi contenuti essendo necessari la sola realizzazione di piccoli tratti stradali, in quanto verranno sfruttati a pieno le strade esistenti.

### **3.2 Valutazione della risorsa eolica**

Per determinare se un sito è idoneo o meno all'installazione di un impianto eolico è necessario che vi sia uno studio che mette in relazione diretta i dati ottenuti da indagini anemologiche, geografiche e naturali sul comportamento del vento e l'energia elettrica producibile da un generatore eolico posta in relazione al suo costo, per cui si rende necessaria l'esecuzione di simulazioni, effettuate con software specifici, atti a determinare nel miglior modo possibile la potenzialità produttiva di impianti eolici in un determinato territorio.

Con l'aiuto di tali software vengono realizzate delle stime di producibilità dei singoli aerogeneratori e di tutta la "Wind farm" nel suo insieme, al fine di stabilire i parametri economici necessari per la valutazione della fattibilità dell'intervento. Nel nostro caso oltre ad aver effettuato questo studio **si è certi dei risultati che si andranno a perseguire** in quanto vi è una esperienza ultradecennale per la realizzazione di impianti eolici. I risultati hanno evidenziato che le aree scelte per effettuare i lavori d'installazione degli aerogeneratori su cui si concentra quindi l'attività progettuale, si presentano con accettabili potenziali energetici sotto il profilo della risorsa del vento, localizzati nelle zone di altitudine maggiore escludendo a priori le zone e/o le aree delimitate da vincoli paesaggistici.

Per maggiori dettagli si rinvia alla "Relazione dati di vento e valutazione della produzione attesa" (Tav. E).

### **3.3 Individuazione delle macroaree di possibile intervento**

Dai risultati della simulazione è risultato che il territorio comunale scelto di Torrebruna si presenta idoneo allo sfruttamento eolico. Tuttavia, come è logico, ciò non è sufficiente per dire che su tutte le aree "ventose" è possibile installare impianti eolici. Si è reso, pertanto, necessario valutare altri aspetti che non fossero relativi solo alla potenzialità energetica dei siti

ma che tenessero conto delle loro caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche del territorio.

Intersecando le zone ventose individuate con le aree eventualmente vincolate, con le aree delicate sotto il profilo naturalistico e tenendo in debita considerazione la distanza dagli agglomerati urbani, è stato possibile individuare i punti e le aree più idonee ove prevedere l'installazione delle torri eoliche.

### 3.4 Layout di progetto

Il lay-out di impianto, avrà una potenza complessiva pari a **22,5 MW**, costituito nel complesso da n. **5** aerogeneratori tripala della potenza di 4.500 kW cad. La distanza media tra le varie torri, sarà *minimo di 408 mt (3D)*, tutti dislocati sempre sui crinali presenti nella vasta zona di intervento, tutti ricadenti nel comune di Torrebruna (tra loc. Colle Civitella – Colle Frattarola – Talimiere).

Numero WTG	Coordinate Gauss Boaga fuso est		Quota Terreno (m.s.l.m.)	Comune
	Nord	Est		
WTG01	4634028.58 N	2480385.21 E	881	Torrebruna
WTG 02	4636721.25 N	2481778.27 E	755	Torrebruna
WTG 03	4637127.58 N	2481849.89 E	693	Torrebruna
WTG 04	4637087.68 N	2482255.79 E	718	Torrebruna
WTG 05	4637353.57 N	2482562.76 E	634	Torrebruna

### 3.5 Aerogeneratori di progetto

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, in modo da "convertirla" per la produzione di energia elettrica. Il modello dell'aerogeneratore individuato a seguito degli studi effettuati è una macchina, con  $P_n = 4,50$  MW, diametro del rotore  $D_{max} = 136$  mt ed altezza al mozzo massima  $H_{max} = 112$  mt., le cui caratteristiche di dettaglio sono riportate negli elaborati grafici di progetto. Viene puntualizzato, comunque, come detto in precedenza, che le caratteristiche dell'aerogeneratore potrebbero variare per cui sarà installato un aerogeneratore simile con caratteristiche dimensionali diverse (minori) ma con prestazioni tecniche energetiche uguali (simili); comunque le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore preso in considerazione (rif. Tav 5 – Disegni aerogeneratore tipo) sono da intendersi come quelle **massime installabili**, quindi di seguito si descrivono le caratteristiche tecniche di riferimento.

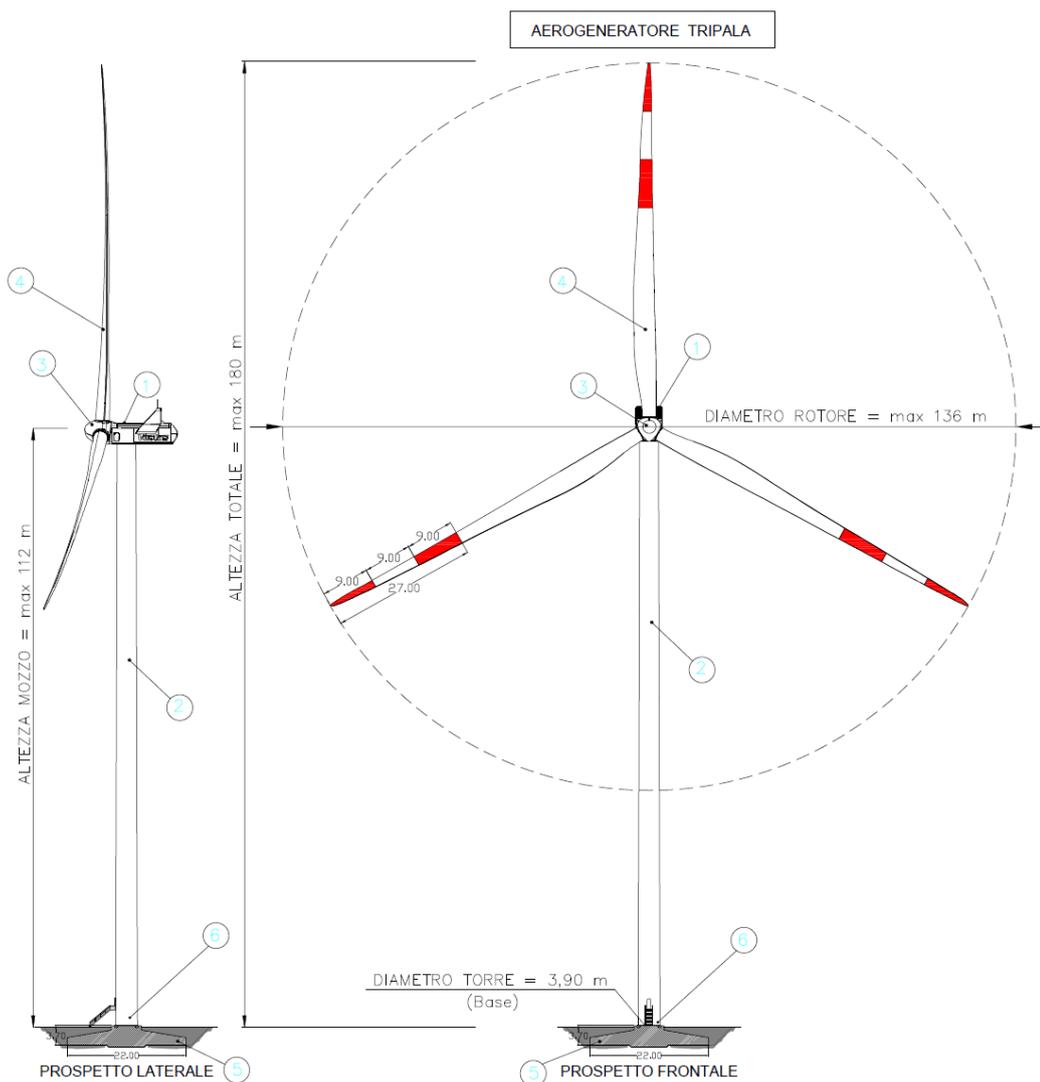
Le turbine moderne garantiscono affidabilità ed operatività di massimo livello e sono progettate per l'installazione in parchi eolici con venti di bassa e media intensità. Queste turbine sono in grado di generare più elettricità rispetto alle altre turbine della stessa potenza, offrendo un eccezionale rapporto rotore/generatore per garantire maggiore efficienza ed assicurare affidabilità, resistenza e disponibilità insuperabili in tutte le condizioni meteorologiche o di vento, fissando nuovi standard in termini di prestazioni ed efficienza delle turbine. La macchina si basa su tecnologie testate e collaudate in decenni di esperienza. Le principali innovazioni della turbina riguardano la progettazione delle pale e della navicella, i sistemi di raffreddamento e il funzionamento ottimale dei carichi. Altra caratteristica importante è che la turbina è progettata a partire da numerosi componenti standard, disponibili presso vari fornitori; quindi, vi sarà una facile reperibilità dei pezzi e dei componenti di ricambio che contribuisce a garantirne ulteriore affidabilità e disponibilità.

La macchina è in grado di integrarsi perfettamente con la configurazione presente e futura della rete elettrica di distribuzione e della sottostazione elettrica, consentendo tra l'altro l'eliminazione delle cabine di macchina di tipo esterno, con riduzione di costi e d'impatto sull'ambiente.

La turbina vanta un sistema avanzato di conformità ai requisiti della rete di distribuzione, che garantisce una regolazione rapida e potente dell'energia attiva e reattiva per assicurarne la stabilità, oltre ad eccellenti funzionalità di "problem solving" in caso di guasto o disturbi sulla rete.

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche "tipo" tecniche e dimensionali delle turbine eoliche assunte come riferimento:

- regolazione di potenza: passo a velocità variabile
- potenza generatore: 4,50 MW;
- Velocità di accensione: 3 m/s;
- Velocità di spegnimento: 32 m/s;
- Classe di vento – IEC: 2B;
- diametro rotore: max 136 mt;
- superficie max spazzata dal rotore: 14.527 mq;
- tipo di torre: in acciaio tubolare;
- altezza mozzo (all'hub riferita al livello medio del terreno): max 112 mt.;
- numero di pale: 3;
- senso di rotazione del rotore: orario;
- frequenza: 50Hz/60Hz;
- tipo generatore: induction.



Esempio aerogeneratore "TIPO"

### 3.6 Caratteristiche tecniche dell'intervento

La soluzione di progetto prevede:

- la realizzazione in agro del comune di Torrebruna di n. **5** aerogeneratori da 4,50 MW per una potenza complessiva di **22,50 MW**, e delle relative opere accessorie civili ed impiantistiche.

In sintesi, la soluzione progettuale contempla le seguenti opere:

- installazione di n. **5** aerogeneratori;
- realizzazione di n. **5** piazzole per il montaggio degli aerogeneratori;
- opere di fondazione relative agli aerogeneratori.
- opere relative alla creazione della viabilità di cantiere e di impianto;
- realizzazione di una nuova sottostazione utente SSEU;

- l'installazione delle nuove apparecchiature elettriche di sicurezza, monitoraggio e controllo (es. sistema SCADA).

In particolare, sono poi previste le seguenti opere connesse agli impianti:

- realizzazione di piccoli tratti di nuove piste di accesso per le sole piazzole degli aerogeneratori;
- adeguamento della viabilità in prossimità di piccoli tratti in modo da consentire l'accesso ai mezzi di trasporto degli aerogeneratori. A fine cantiere questi tratti stradali saranno ripristinati (inerbimento);
- realizzazione di tratti di cavidotto in interrato per il collegamento delle nuove turbine;
- installazione di cavo elettrico dai nuovi aerogeneratori e fino alla nuova sottostazione utente SSEU;
- installazione di cavo di segnale in fibra ottica posta in prossimità di tutti i cavidotti. Quest'ultima opera si rende necessaria in quanto si è obbligati ad effettuare un adeguamento normativo (telecontrollo) necessario per gestire in sicurezza gli impianti. Il cavo sarà posizionato in adiacenza al cavidotto/i e sarà posato mediante uno scavo eseguito con "Catenaria" avente una larghezza massima di 30 cm. ed un'altezza di mt. 0.60. Vi è da dire comunque che:
  - per la necessaria installazione del cavo di segnale (fibra ottica) si cercherà di sfruttare un tubo corrugato in PVC  $\varnothing$  80, quando non possibile si realizzerà il nuovo scavo;
  - in alternativa alla fibra ottica, per la trasmissione dati, si prenderà, eventualmente, in considerazione anche la tecnica di trasmissione dati su linea elettrica chiamata PLC (Power Line Communication), che attualmente non ha la scienza tecnologica idonea per inviare la "grossa mole" di dati necessari del caso.
- Realizzazione di nr. 3 nuove cabine di sezionamento lungo il tracciato del cavidotto dall'impianto eolico alla nuova sottostazione utente SSEU adiacente alla SE 150/36 kV "San Cristoforo";
- Realizzazione di un cavidotto aereo dalla nuova sottostazione utente SSEU alla SE 150/36 kV "San Cristoforo".

### **3.7 Opere civili**

Per la realizzazione del campo eolico si prevede la realizzazione di plinti di fondazione delle macchine eoliche e relativa realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, piccoli interventi di ampliamento e adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione di piccoli tratti della viabilità interna all'impianto relativa esclusivamente all'accesso alle piazzole. Inoltre, sono da prevedersi la realizzazione degli scavi per la posa dei nuovi cavi elettrici di

collegamento dei nuovi aerogeneratori e fino alla nuova sottostazione utente SSEU, oltre alla installazione su tutto il cavidotto di cavo di segnale in fibra ottica.

#### - Fondazioni Aerogeneratore

Le fondazioni degli aerogeneratori sono previste del tipo plinto diretto, non escludendo la possibilità di ricorrere a fondazioni del tipo indiretto su pali laddove non si riscontrassero caratteristiche del terreno sufficientemente buone. La realizzazione sarà effettuata in calcestruzzo armato di caratteristiche C32/40 e C45/55, con armatura in acciaio di tipo B450C.

In questa fase è solo possibile fare una ipotesi in funzione della tipologia di macchina e dell'esperienza maturata.

Solo a valle delle prove geotecniche, con il progetto esecutivo e in base alla tipologia di macchina scelta potremo definire i dettagli e le dimensioni certe delle fondazioni.

#### - Piazzola

La realizzazione della piazzola avverrà secondo le seguenti fasi:

1. asportazione di un primo strato di terreno vegetale;
2. eventuale asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
3. compattazione del piano di posa della massicciata;
4. realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura compresa tra i 4 cm e i 30 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 50-60 cm.

A montaggio ultimato, l'area attorno alla macchina (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione. L'area eccedente sarà invece ripristinata prevedendo il riporto di terreno e la semina di specie erbacee.

Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole di macchina, né dell'area d'impianto. Ciò è possibile poiché gli accessi alla torre dell'aerogeneratore sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

#### - Strade d'accesso e viabilità di servizio

L'accesso all'impianto di nuova installazione è particolarmente agevole perché le postazioni di tutte le turbine sono direttamente raggiungibili dalle strade attualmente esistenti. L'intervento prevede la massima utilizzazione della viabilità locale esistente, quella da realizzare consiste in una limitata serie di stradine e di piazzole in misura strettamente necessaria al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno sistemati gli

aerogeneratori. Dette stradine, la cui larghezza sarà di 4,50-5,00 mt., saranno in futuro utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori. Per la loro realizzazione si seguirà l'andamento topo-orografico esistente del sito, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinendole con doppio strato di pietrisco. I corpi stradali ex-novo saranno realizzati con una fondazione in misto cava (granulometria max. 60mm) dello spessore di 30-40 cm a cui verrà sovrapposto uno ulteriore strato superficiale di spessore di 10 cm di misto granulometrico stabilizzato (granulometria max. 30mm) e compattato fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 Kg/mq.

#### - Opere provvisionali

Le opere provvisionali riguardano la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere come le piazzole per i montaggi delle torri e degli aerogeneratori ed il conseguente carico e trasporto del materiale di risulta (incluse terre e rocce da scavo), sia l'adeguamento e/o la realizzazione piccoli tratti di nuova viabilità per giungere le posizioni di installazione delle torri. Tali opere sono di natura provvisoria ossia limitate alla sola fase di cantiere.

Questa fase sarà caratterizzata:

- dalla realizzazione di piazzole a servizio del montaggio di ciascuna torre;
- dall'adeguamento della viabilità esistente (raccordi sugli incroci, allargamento della sede stradale, etc.).

Montate le torri e installate su ciascuna delle loro sommità la navicella con il rotore e le pale, si procederà a smantellare i collegamenti ed i piazzali di servizio (opere provvisionali) in quanto temporanei e strumentali all'esecuzione delle opere, ripristinando così lo stato originario ante operam.

#### - Altri manufatti

Lungo il tracciato del cavidotto e delle nuove strade sterrate, particolare cura sarà riservata alle scarpate, ai fini della migliore regimazione delle acque e del miglior ripristino ambientale.

### **3.8 Opere impiantistiche**

L'impianto eolico verrà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce

sulla linea RTN 150 kV "Monteferrante – Carunchio", così come previsto dalla soluzione di connessione rilasciata da Terna (Codice pratica: 202305965) ed accettata dalla proponente. La nuova sottostazione utente SSEU sarà posizionata nelle vicinanze della SE 150/36 kV da realizzare, nel territorio del comune di Roccapinalveti, in Loc. San Cristoforo.

Sono infine ricomprese anche le installazioni, prove e collaudi delle apparecchiature elettriche (quadri, interruttori, trasformatori, ecc.) con realizzazione degli impianti di terra delle turbine e realizzazione degli impianti relativi ai servizi ausiliari e ai servizi generali.

- Trasformatore, Quadri ed Apparecchiature di Macchina:

Per garantire maggiori livelli di sicurezza ed un minore impatto sull'ambiente, tutti i componenti elettro-meccanici sono collocati solo all'interno dello stesso aerogeneratore.

Pertanto, il quadro di controllo dell'aerogeneratore, il quadro Servizi ed Ausiliari di Bassa Tensione, il trasformatore BT/MT ed infine il quadro elettrico di Media Tensione saranno tutti collocati all'interno dell'aerogeneratore. Il trasformatore, situato in navicella, nel rispetto delle norme relative agli impianti di MT, è separato dal vano quadri da una robusta rete metallica intelaiata ed accessibile mediante porta esterna separata. Sono presenti, tra gli allestimenti elettrici, un impianto interno di illuminazione, un impianto equipotenziale ed un impianto di ventilazione forzata finalizzato al raffreddamento del trasformatore.

- Nuova sottostazione utente SSEU

L'impianto ha la necessità di realizzazione di una nuova sottostazione utente SSEU da porre come interfaccia tra l'impianto eolico e la SE San Cristoforo.

- Impianto di terra

L'impianto di messa a terra di ciascuna postazione di macchina è rappresentato dal plinto di fondazione in cemento armato dell'aerogeneratore, la cui armatura viene collegata elettricamente mediante conduttori di rame nudo alla struttura metallica della torre.

- Vie cavo

L'energia elettrica trasformata in MT, già all'interno di ciascun **Aerogeneratore** (si ricorda infatti che le nuove turbine non hanno più necessità di cabine di macchina esterne alle torri), verrà convogliata alla relativa sottostazione utente SSEU dell'impianto mediante nuovi cavi interrati. Da qui proseguirà in aereo verso la sottostazione elettrica di collegamento alla rete elettrica Nazionale posta nel territorio del comune di Roccapinalveti alla località "San Cristoforo". L'installazione dei cavi, per i tratti di collegamento tra nuove torri e per il cavidotto

fino alla sottostazione, sarà conforme ai requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche, in particolare le CEI 11-17 e CEI 11-1.

#### - Cabine di sezionamento

Lungo il tragitto del suddetto cavidotto saranno previste n.3 cabine di sezionamento rompitratta, equipaggiate con interruttore a 36 kV, al fine sezionare la lunghezza della linea e rispettare i parametri imposti dall'allegato A17 del Codice di Rete Terna (CdR) per quanto riguarda il contributo della corrente capacitiva a vuoto, in riferimento al limite di corrente capacitiva interrompibile dagli interruttori a 36 kV. Le stesse saranno anche utilizzate per l'eventuale attività di ricerca guasti.

### **3.9 Manutenzione e sorveglianza**

Terminata la fase di realizzazione e di collaudo dell'opera, l'impianto sarà messo in esercizio. La funzione di coordinare e controllare le attività riguardanti la produzione di energia è affidata a unità tecniche-operative del Proponente avente sede distaccata limitrofa agli impianti.

Le attività di sorveglianza sono le seguenti:

- 1) il "controllo navicelle" consistente nel percorrere gli impianti e verificare:
  - la regolarità sul funzionamento delle pale ed evidenziare anomalie;
  - la funzionalità e la buona conservazione delle navicelle, cabine, e torri anemometriche ecc.;
  - eventuali azioni di terzi che possano interessare le strutture dell'impianto e le aree di rispetto.
- 2) manutenzione ordinaria pianificata e straordinaria degli apparati meccanici e della strumentazione costituenti gli impianti, delle opere accessorie e delle infrastrutture.

### **3.10 Durata, smantellamento-demolizioni, interventi di bonifica**

La vita utile di un impianto eolico è stimata mediamente pari a circa 29 anni ed è in funzione dei parametri di sussistenza dei requisiti che ne hanno motivato la realizzazione. I parametri di sopravvivenza tecnica sono tenuti sotto controllo attraverso operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le quali garantiscono che la produzione di energia elettrica avvenga in condizioni di sicurezza. Al fine di fornire le adeguate garanzie della reale fase di dismissione dell'impianto eolico, il progetto soddisfa i seguenti criteri:

- la struttura di fondazione in calcestruzzo verrà annegata sotto il profilo del suolo per almeno 1,0 mt.;

- verranno rimosse le linee elettriche di collegamento degli aerogeneratori, i relativi aerogeneratori e le cabine di macchina il tutto conferito agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- verranno effettuate tutte le comunicazioni, a tutti gli Assessorati regionali interessati, circa la dismissione e/o sostituzione di ciascun aerogeneratore.

In particolare, relativamente agli aerogeneratori ed ai componenti elettrici in generale, essendo costituiti da materiali nobili, lo smontaggio sarà organizzato per assicurare il maggiore e migliore recupero possibile, differenziato per tipologia di prodotto.

Per la durata delle attività oggetto del presente paragrafo, si può fare riferimento all'allegato tecnico Tav. N - Cronoprogramma.

La durata delle attività descritte potrà essere soggetta ad eventuali variazioni correlate ad esempio ad esigenze di tipo climatico (es. possibile fermata del cantiere nel periodo invernale più freddo nel caso fosse caratterizzato da elevata nevosità) o ad eventuali ritardi per imprevisti legati alle normali pratiche di cantiere. Si consideri inoltre che i suddetti mesi non includono:

- l'esecuzione di attività preliminari;
- il commissioning dell'impianto.

### **3.11 Analisi anemologica e stima di producibilità dell'impianto**

Per quanto concerne i dettagli sulla producibilità si può affermare, che il progetto ricade in siti dove è garantito il massimo funzionamento in ragione della ventosità presente.

Per maggiori dettagli si rinvia alla "Relazione dati di vento e valutazione della produzione attesa" (Tav. E).

#### **4 CONFORMITÀ VINCOLI**

Nel presente capitolo si valuta la conformità del progetto alla normativa vigente a carattere regionale, nazionale ed europea.

##### **4.1 L'eolico in Abruzzo –Pianificazione Energetica**

La localizzazione dell'impianto è stata effettuata nel rispetto dei criteri territoriali contenuti nelle Linee Guida approvate dalla Regione Abruzzo con D.G.R. n. 754 del 30 Luglio 2007 e s.m. e i.

La regione Abruzzo, attraverso il Piano Energetico Regionale (PER), indirizza ed armonizza nel proprio territorio gli interventi strategici in tema di energia. Gli obiettivi fondamentali del PER della Regione Abruzzo si possono ricondurre a due macroaree di intervento, quella della produzione di energia dalle diverse fonti (fossili e non) e quella del risparmio energetico.

##### **4.2 Il contributo dell'impianto eolico di progetto**

La realizzazione dell'impianto eolico di progetto è **in linea** con gli obiettivi della programmazione energetica ambientale internazionale, nazionale, regionale che prevede l'incentivo all'uso razionale delle fonti energetiche rinnovabili.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto eolico di progetto rispecchia gli obiettivi del PER che promuove, tra le altre cose, l'incentivo alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, favorendo la riduzione delle emissioni in atmosfera, in particolar modo di CO<sub>2</sub>.

##### **4.3 Pianificazione di settore e quadro vincolistico**

La principale programmazione e pianificazione di settore è costituita da:

- Piano Energetico Regionale (PER) approvato dalla Giunta Regionale con DGR 31/08/2009 n. 470/C, con cui la Regione programma, indirizza ed armonizza gli interventi strategici in materia di energia sul proprio territorio.
- Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili contenute nel regolamento approvato con DGR 754/2007 e s.m.i. con particolare riferimento a quanto modificato con la DGR 148/2012, con cui la Regione Abruzzo ha identificato le aree vietate all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, le aree critiche meritevoli di indagini approfondite e i requisiti di varia natura (territoriali, anemologici, energetici, ambientali e di sicurezza) da rispettare nella progettazione degli interventi.

- Piano Paesistico Regionale approvato dal Consiglio Regionale il 21/03/1990 e in fase di adeguamento al nuovo "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" (D.Lgs. 42 del 22.01.2004) volto alla tutela del paesaggio, del patrimonio naturale, storico ed artistico, al fine di promuovere l'uso sociale e la razionale utilizzazione delle risorse, nonché la difesa attiva e la piena valorizzazione dell'ambiente.
- Nuovo Piano Paesaggistico Regionale (non ancora vigente)
- Aree naturali protette regionali e statali, SIC e ZPS.
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, ex Autorità di Bacino Interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore che rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Chieti che orienta i processi di trasformazione del territorio, promuovendo politiche di conservazione delle risorse naturali e dell'identità storico-culturale
- Piano regolatore del Comune di Torrebruna.

#### **4.4 Normativa di riferimento territoriale, paesistica e ambientale**

In questo paragrafo viene definito il rapporto dell'opera con la normativa ambientale, paesistica e territoriale vigente e vengono individuati gli eventuali vincoli presenti sulle aree interessate dall'impianto e dalle relative opere accessorie.

Gli strumenti presi in considerazione per l'individuazione dei vincoli sono il Regolamento Urbanistico del Comune di Torrebruna, le leggi nazionali e regionali in materia di tutela dei beni culturali, ambientali e paesaggistici, le leggi in materia di inquinamento acustico, limiti di emissioni elettromagnetiche e le leggi in materia di rifiuti. Inoltre per l'individuazione delle aree sensibili dal punto di vista naturalistico si è fatto riferimento ai Siti di importanza comunitaria individuati dal progetto Natura 2000 della Comunità Europea e ai parchi e riserve naturali presenti sul territorio regionale.

##### **4.4.1 Coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione Nazionale**

L'intervento risulta coerente con la programmazione e pianificazione territoriale, in quanto, con riferimento alle **Linee Guida Nazionali atte a disciplinare la realizzazione e la valutazione di parchi eolici (Allegato 4 (punti 14.9, 16.3 e 16.5) Impianti eolici: elementi**

**per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio, Punto 3. Impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio.****Di seguito estratto delle Linee Guida Nazionali:**

*“ Gli impianti eolici, come gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, garantiscono un significativo contributo per il raggiungimento degli obiettivi e degli impegni nazionali, comunitari e internazionali in materia di energia ed ambiente. Inoltre, l'installazione di tali impianti favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, promuovendo la crescita economica e contribuendo alla creazione di posti di lavoro, dando impulso allo sviluppo, anche a livello locale, del potenziale di innovazione mediante la promozione di progetti di ricerca e sviluppo.*

*Nei punti successivi vengono evidenziate modalità dei possibili impatti ambientali e paesaggistici e vengono indicati alcuni criteri di inserimento e misure di mitigazione di cui tener conto, sia in fase di progettazione che in fase di valutazione di compatibilità dei progetti presentati, fermo restando che la sostenibilità degli impianti dipende da diversi fattori e che luoghi, potenze e tipologie differenti possono presentare criticità sensibilmente diverse. Qualora determinate misure di mitigazione dovessero porsi in conflitto (per esempio: colorazione delle pale per questioni di sicurezza del volo aereo ed esigenze di colorazioni neutre per mitigazione dell'impatto visivo), l'operatore valuterà in sede progettuale quale delle misure prescegliere, salvo che le amministrazioni competenti non indichino diverse misure di mitigazione a seguito della valutazione degli interessi prevalenti.*

*L'impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti fra quelli derivanti dalla realizzazione di un campo eolico. Gli aerogeneratori sono infatti visibili in qualsiasi contesto territoriale, con modalità differenti in relazione alle caratteristiche degli impianti ed alla loro disposizione, alla orografia, alla densità abitativa ed alle condizioni atmosferiche.*

*L'alterazione visiva di un impianto eolico è dovuta agli aerogeneratori (pali, navicelle, rotori, eliche), alle cabine di trasformazione, alle strade appositamente realizzate e all'elettrodotto di connessione con la RTN, sia esso aereo che interrato, metodologia quest'ultima che comporta potenziali impatti, per buona parte temporanei, per gli scavi e la movimentazione terre.*

*L'analisi degli impatti deve essere riferita all'insieme delle opere previste per la funzionalità dell'impianto, considerando che buona parte degli impatti dipende anche dall'ubicazione e dalla disposizione delle macchine.*

*Per quanto riguarda la localizzazione dei parchi eolici caratterizzati da un notevole impegno territoriale, l'inevitabile modificazione della configurazione fisica dei luoghi e della percezione dei valori ad essa associati, tenuto conto dell'inefficacia di misure volte al mascheramento, la scelta della localizzazione e la configurazione progettuale, ove possibile, dovrebbero essere*

volte, in via prioritaria, al recupero di aree degradate laddove compatibile con la risorsa eolica e alla creazione di nuovi valori coerenti con il contesto paesaggistico. L'impianto eolico dovrebbe diventare una caratteristica stessa del paesaggio, contribuendo al riconoscimento delle sue specificità attraverso un rapporto coerente con il contesto. In questo senso l'impianto eolico determinerà il progetto di un nuovo paesaggio.

### 3.1. delle linee guida Nazionali - Analisi dell'inserimento nel paesaggio

Un'analisi del paesaggio mirata alla valutazione del rapporto fra l'impianto e la preesistenza dei luoghi costituisce elemento fondante per l'attivazione di buone pratiche di progettazione, presupposto indispensabile per l'ottimizzazione delle scelte operate.

Le indicazioni metodologiche generali, riportate in corsivo, fornite dall'allegato tecnico del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 per la redazione della Relazione Paesaggistica, obbligatorie nei casi previsti dall'art. 146 del D.Lgs. n. 42/2004, costituiscono comunque un utile riferimento per una puntuale analisi di qualsiasi contesto e paesaggio, alla luce dei principi della Convenzione europea del Paesaggio.

Pertanto le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio (vasta, intermedia e di dettaglio) in relazione al territorio interessato alle opere e al tipo di installazione prevista, fatta salva comunque la necessità, successiva al rilascio dell'autorizzazione, della scala di dettaglio ai fini delle verifiche di ottemperanza.

Le analisi debbono non solo definire l'area di visibilità dell'impianto, ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo.

Le analisi visive debbono inoltre tener in opportuna considerazione gli effetti cumulativi derivanti dalla compresenza di più impianti. Tali effetti possono derivare dalla co-visibilità, dagli effetti sequenziali o dalla reiterazione.

Si sottolinea l'importanza fondamentale, quale fonte di conoscenza, del sopralluogo che consente il rilievo, geometrico e fotografico, dello stato dei luoghi nei propri aspetti dimensionali, materici e d'uso e che permette l'immediato riscontro delle conoscenze acquisite a tavolino.

Il sopralluogo rappresenta la prima modalità di rapporto con le caratteristiche proprie dei luoghi oggetto di progetto.

Le scale di analisi dovranno essere riferite a cartografie omogenee che costituiranno il supporto cartografico di base su cui riportare gli esiti delle ricognizioni ed indagini e quindi delle analisi effettuate, indicando in ogni elaborato la nuova realizzazione.

Lo stesso per quanto riguarda l'indicazione dei punti di presa, scelti come di seguito indicato, utilizzati per una appropriata ed esaustiva documentazione fotografica dei luoghi così come essi si presentano ante operam e delle simulazioni di come essi si presenteranno post

operam. Si raccomanda l'utilizzo degli stessi punti di presa delle immagini in cui saranno effettuate le simulazioni per una reale valutazione degli effetti sul paesaggio prodotti dalle trasformazioni previste.

Tutto ciò premesso l'analisi dell'inserimento nel paesaggio dovrà quantomeno prevedere:

- analisi dei livelli di tutela

Andranno evidenziati i diversi livelli «... operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata, rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale e da ogni fonte normativa, regolamentare e provvedimentale;» fornendo «indicazione della presenza di beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio»;

- analisi delle caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed Antropiche Andranno messe in evidenza «... configurazioni e caratteri geomorfologici; appartenenza a sistemi naturalistici (biotopi, riserve, parchi naturali, boschi); sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi), paesaggi agrari (assetto colturale tipici, sistemi tipologici rurali quali cascine, masserie, baite, ecc.), tessiture territoriali storiche (centuriazioni, viabilità storica); appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale (sistema delle cascine a corte chiusa, sistema delle ville, uso sistematico della pietra, o del legno, o del laterizio a vista, ambiti a cromatismo prevalente); appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici; appartenenza ad ambiti a forte valenzasimbolica» ;

- analisi dell'evoluzione storia del territorio Andranno, perciò, messi in evidenza: «... la tessitura storica, sia vasta che minuta esistente: in particolare, il disegno paesaggistico (urbano e/o extraurbano), l'integrità di relazioni, storiche, visive, simboliche dei sistemi di paesaggio storico esistenti (rurale, urbano, religioso, produttivo, ecc.), le strutture funzionali essenziali alla vita antropica, naturale e alla produzione (principali reti di infrastrutturazione); le emergenze significative, sia storiche, che simboliche» ;

- analisi dell'intervisibilità dell'impianto nel paesaggio Andrà analizzata, a seconda delle sue caratteristiche distributive, di densità e di estensione attraverso la «... rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, ripresi da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio. Nel caso di interventi collocati in punti di particolare visibilità (pendio, lungo mare, lungo fiume, ecc.), andrà particolarmente curata la conoscenza dei colori, dei materiali esistenti e prevalenti dalle zone più visibili, documentata con fotografie e andranno studiate soluzioni adatte al loro inserimento sia nel contesto paesaggistico che nell'area di intervento» .

Facendo riferimento alla documentazione prescritta per la citata Relazione Paesaggistica sono richiesti preferendo dove possibile la planimetria con scala più bassa:

1. planimetria in scala 1:5.000 o 1:10.000 o 1:25.000 o 1:50.000 con indicati i punti da cui è visibile l'area di intervento;
2. cartografia in scala 1:5.000 o 1:10.000 o 1:25.000 o 1:50.000 che evidenzi le caratteristiche morfologiche dei luoghi, la tessitura storica del contesto paesaggistico, il rapporto con le infrastrutture, le reti esistenti naturali e artificiali;
3. planimetria in scala 1:2.000 o 1:5.000 o 1:10.000 che riveli nel dettaglio la presenza degli elementi costitutivi del paesaggio nell'area di intervento;
4. simulazioni di progetto.

In particolare dovrà essere curata «... La carta dell'area di influenza visiva degli impianti proposti; la conoscenza dei caratteri paesaggistici dei luoghi secondo le indicazioni del precedente punto 2. Il progetto dovrà mostrare le localizzazioni proposte all'interno della cartografia conoscitiva e simulare l'effetto paesistico, sia dei singoli impianti che dell'insieme formato da gruppi di essi, attraverso la fotografia e lo strumento del rendering, curando in particolare la rappresentazione dei luoghi più sensibili e la rappresentazione delle infrastrutture accessorie all'impianto» .

L'analisi dell'interferenza visiva passa inoltre per i seguenti punti:

- a) definizione del bacino visivo dell'impianto eolico, cioè della porzione di territorio interessato costituito dall'insieme dei punti di vista da cui l'impianto è chiaramente visibile. Gli elaborati devono curare in particolare le analisi relative al suddetto ambito evidenziando le modifiche apportate e mostrando la coerenza delle soluzioni rispetto ad esso. Tale analisi dovrà essere riportata su un supporto cartografico alla scala opportuna, con indicati i punti utilizzati per la predisposizione della documentazione fotografica individuando la zona di influenza visiva e le relazioni di intervisibilità dell'intervento proposto;
- b) ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, documentando fotograficamente l'interferenza con le nuove strutture;
- c) descrizione, rispetto ai punti di vista di cui alle lettere a) e b), dell'interferenza visiva dell'impianto consistente in:
  - ingombro (schermo, intrusione, sfondo) dei coni visuali dai punti di vista prioritari;
  - alterazione del valore panoramico del sito oggetto dell'installazione.

Tale descrizione è accompagnata da una simulazione delle modifiche proposte, soprattutto attraverso lo strumento del rendering fotografico che illustri la situazione post operam. Il rendering deve avere, almeno, i seguenti requisiti:

- essere realizzato su immagini reali ad alta definizione;
  - essere realizzato in riferimento a punti di vista significativi;
  - essere realizzato su immagini realizzate in piena visibilità (assenza di nuvole, nebbia, ecc.);
  - essere realizzato in riferimento a tutti i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico;
- d) verifica, attraverso sezioni-skyline sul territorio interessato, del rapporto tra l'ingombro dell'impianto e le altre emergenze presenti anche al fine di una precisa valutazione del tipo di interferenza visiva sia dal basso che dall'alto, con particolare attenzione allorché tale interferenza riguardi le preesistenze che qualificano e caratterizzano il contesto paesaggistico di appartenenza.

### 3.2. Misure di mitigazione

Si segnalano di seguito alcune possibili misure di mitigazione:

- a) ove possibile, vanno assecondate le geometrie consuete del territorio quali, ad esempio, una linea di costa o un percorso esistente. In tal modo non si frammentano e dividono disegni territoriali consolidati;
- b) ove possibile, deve essere considerata la singolarità e diversità di ogni paesaggio, evitando di interrompere un'unità storica riconosciuta;
- c) la viabilità di servizio non dovrà essere finita con pavimentazione stradale bituminosa, ma dovrà essere resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali;
- d) potrà essere previsto l'interramento dei cavidotti a media e bassa tensione, propri dell'impianto e del collegamento alla rete elettrica;
- e) si dovrà esaminare l'effetto visivo provocato da un'alta densità di aerogeneratori relativi ad un singolo parco eolico o a parchi eolici adiacenti; tale effetto deve essere in particolare esaminato e attenuato rispetto ai punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, di cui all'articolo 136, comma 1, lettera d), del Codice, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore;
- f) utilizzare soluzioni cromatiche neutre e di vernici antiriflettenti, qualora disponibili;
- g) ove necessarie, le segnalazioni per ragioni di sicurezza del volo a bassa quota, siano limitate alle macchine più esposte (per esempio quelle terminali del campo eolico o quelle più in alto), se ciò è compatibile con le normative in materie di sicurezza;
- h) prevedere l'assenza di cabine di trasformazione a base palo (fatta eccezione per le cabine di smistamento del parco eolico), utilizzando tubolari al fine di evitare zone cementate che possono invece essere sostituite da prato, erba, ecc.;
- i) preferire gruppi omogenei di turbine piuttosto che macchine individuali disseminate sul territorio perché più facilmente percepibili come un insieme nuovo;

j) in aree fortemente urbanizzate, può essere opportuno prendere in considerazione luoghi in cui sono già presenti grandi infrastrutture (linee elettriche, autostrade, insediamenti industriali, ecc.) quale idonea ubicazione del nuovo impianto: la frammistione delle macchine eoliche ad impianti di altra natura ne limita l'impatto visivo;

k) la scelta del luogo di ubicazione di un nuovo impianto eolico deve tener conto anche dell'eventuale preesistenza di altri impianti eolici sullo stesso territorio. In questo caso va, infatti, studiato il rapporto tra macchine vecchie e nuove rispetto alle loro forme, dimensioni e colori;

l) nella scelta dell'ubicazione di un impianto considerare, compatibilmente con i vincoli di carattere tecnico e produttivo, la distanza da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione da cui l'impianto può essere percepito. Al diminuire di tale distanza è certamente maggiore l'impatto visivo delle macchine eoliche;

m) sarebbe opportuno inserire le macchine in modo da evitare l'effetto di eccessivo affollamento da significativi punti visuali; tale riduzione si può anche ottenere aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero. Le dimensioni e la densità, dunque, dovranno essere commisurate alla scala dimensionale del sito;

n) una mitigazione dell'impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;

o) la valutazione degli effetti sul paesaggio di un impianto eolico deve considerare le variazioni legate alle scelte di colore delle macchine da installare. Sebbene norme aeronautiche ed esigenze di mitigazione degli impatti sull'avifauna pongano dei limiti entro cui operare, non mancano utili sperimentazioni per un uso del colore che contribuisca alla creazione di un progetto di paesaggio;

p) ove non sussistano controindicazioni di carattere archeologico sarà preferibile interrare le linee elettriche di collegamento alla RTN e ridurle al minimo numero possibile dove siano presenti più impianti eolici. La riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie favorirà la percezione del parco eolico come unità.

*E' importante, infine, pavimentare le strade di servizio con rivestimenti permeabili.*

#### *4. Impatto su flora, fauna ed ecosistemi*

*L'impatto degli impianti eolici sulla vegetazione è riconducibile unicamente al danneggiamento e/o alla eliminazione diretta di habitat e specie floristiche.*

*Sulla fauna (in particolare avifauna e mammiferi chirotteri) sono possibili, invece, impatti di tipo diretto (ad es. dovuti alla collisione degli animali con parti dell'impianto) o indiretto (dovuti ad es. alla modificazione o perdita di siti alimentari e riproduttivi).*

*Agli impatti su flora e fauna possono inoltre essere legate conseguenze generali sugli ecosistemi.*

*Queste tipologie di impatti sono presenti sia in fase di costruzione dell'impianto eolico, che nella successiva fase di esercizio.*

*Di seguito vengono indicate, dunque, le informazioni che dovrebbero essere inserite nello Studio di Impatto Ambientale, qualora previsto, al fine di valutare tali impatti.*

#### *4.1. Analisi dell'impatto su vegetazione e flora*

*La descrizione dello stato iniziale dei luoghi dovrà generalmente comprendere:*

*- Analisi vegetazionale e floristica sul sito e sull'area vasta ed individuazione degli habitat delle specie di flora di pregio naturalistico (specie elencate in: normative regionali, Libro Rosso delle piante d'Italia, Liste rosse regionali, IUCN, Direttive comunitarie).*

*Analisi degli impatti*

*- Devono essere valutate e minimizzate le modifiche che si verificano su habitat e vegetazione durante la fase di cantiere (costruzione di nuove strade di servizio e delle fondazioni per gli aerogeneratori; interrimento della rete elettrica, traffico di veicoli pesanti per il trasporto di materiali e componenti per la costruzione dell'impianto, ecc.).*

*- Deve essere evitato/minimizzato il rischio di erosione causato dalla impermeabilizzazione delle strade di servizio e dalla costruzione dell'impianto.*

#### *4.2. Analisi dell'impatto sulla fauna*

*L'analisi dello stato iniziale dei luoghi dovrà generalmente comprendere:*

*- Analisi faunistica sulle principali specie presenti nell'area di intervento e nell'area circostante, con particolare riferimento alle specie di pregio (IUCN, Convenzioni internazionali, Direttive comunitarie, Liste rosse regionali e nazionali, normative regionali).*

*- Individuazione cartografica dei Siti Natura 2000, delle aree naturali protette e delle zone umide, di aree di importanza faunistica quali siti di riproduzione, rifugio, svernamento e alimentazione, con particolare riguardo all'individuazione di siti di nidificazione e di caccia dei rapaci, corridoi di transito utilizzati dall'avifauna migratoria e dei grossi mammiferi; grotte utilizzate da popolazioni di chiroteri; l'individuazione deve essere supportata da effettivi e documentabili studi di settore reperibili presso le pubbliche amministrazioni, enti di ricerca, università, ecc.*

*- Analisi del flusso aerodinamico perturbato al fine di valutare la possibile interazione con l'avifauna.*

*Analisi degli impatti*

*- Deve essere effettuata l'analisi degli impatti distintamente sulle specie più sensibili e su quelle di pregio (in particolare sull'avifauna e sui chiroteri), valutando i seguenti fattori:*

*modificazione dell'habitat, probabilità di decessi per collisione, variazione della densità di popolazione.*

#### *4.3. Analisi dell'impatto sugli ecosistemi*

*L'analisi dello stato iniziale dei luoghi dovrebbe generalmente comprendere:*

- L'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nel territorio interessato dall'intervento;*
- L'analisi qualitativa della struttura degli ecosistemi che metta in evidenza la funzione delle singole unità ecosistemiche. Devono essere descritte le componenti abiotiche e biotiche delle principali unità ecosistemiche, di ciascuna unità ecosistemica, e la loro dinamica con particolare riferimento alla relazione fra i vari popolamenti faunistici e al ruolo svolto dalle catene alimentari.*

#### *Analisi degli impatti*

- E' opportuno valutare i possibili impatti sulle unità ecosistemiche di particolare rilievo (boschi, corsi d'acqua, zone umide, praterie primarie, ecc.).*

#### *4.4. Misure di mitigazione*

*Si segnalano di seguito alcune possibili misure di mitigazione:*

- a) minimizzazione delle modifiche dell'habitat in fase di cantiere e di esercizio;*
- b) contenimento dei tempi di costruzione;*
- c) utilizzo ridotto delle nuove strade realizzate a servizio degli impianti (chiusura al pubblico passaggio ad esclusione dei proprietari) ed utilizzo esclusivamente per le attività di manutenzione degli stessi;*
- d) utilizzo di aerogeneratori con torri tubolari, con bassa velocità di rotazione delle pale e privi di tiranti;*
- e) ripristino della vegetazione eliminata durante la fase di cantiere e restituzione alle condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). Dove non è più possibile il ripristino, è necessario avviare un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona;*
- f) utilizzo di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna;*
- g) inserimento di eventuali interruttori e trasformatori all'interno della cabina;*
- h) interrimento o isolamento per il trasporto dell'energia sulle linee elettriche a bassa e media tensione, mentre per quelle ad alta tensione potranno essere previste spirali o sfere colorate;*
- i) durante la fase di cantiere dovranno essere impiegati tutti gli accorgimenti tecnici possibili per ridurre il più possibile la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti.*

#### *5. Germofologia e territorio*

### *5.1. Analisi delle interazioni geomorfologiche*

*Nel caso in cui l'impianto sia progettato in un'area con rete viaria scarsa o inesistente, oppure la conformazione orografica presenti forti acclività, devono essere valutate e ponderate le diverse opzioni per la realizzazione di nuove strade o l'adeguamento di quelle esistenti al passaggio degli automezzi di trasporto.*

*Andrà valutata con attenzione l'ubicazione delle torri in prossimità di aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) elaborati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi della legge n. 183/1989 e successive modificazioni.*

*Andranno valutate le modalità di ubicazione degli impianti e delle opere connesse, in prossimità di compluvi e torrenti montani e nei pressi di morfostrutture carsiche quali doline e inghiottitoi.*

*In ogni caso, le informazioni seguenti andranno generalmente fornite, con riferimento a un'area sufficientemente grande da consentire un corretto inquadramento dell'intervento:*

- 1. localizzazione delle pale o dei tralicci;*
- 2. la viabilità esistente;*
- 3. i tratti di strade esistenti da adeguare;*
- 4. le strade da realizzare;*
- 5. il tracciato del collegamento alla rete elettrica nazionale;*
- 6. la rete elettrica esistente;*
- 7. le cabine da realizzare.*

*Il progetto preliminare o definitivo delle strade di accesso all'impianto deve essere corredato dai profili altimetrici e dalle sezioni tipo; ove l'acclività è elevata, dovranno essere elaborate sezioni specifiche da cui risulti possibile evidenziare le modificazioni che saranno apportate in quella sede. Tali sezioni, accompagnate da una simulazione fotografica, dovranno essere riportate nello studio di impatto ambientale.*

*Il progetto statico, da presentare prima del rilascio finale dell'autorizzazione, dovrà includere:*

- le caratteristiche costruttive delle fondazioni in cemento armato degli aerogeneratori;*
- le caratteristiche geotecniche del terreno secondo la relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica ai sensi dell'articolo 27 del D.P.R. n. 554/1999.*

### *5.2. Analisi della fase di cantiere*

*Dovranno essere indicati i percorsi utilizzati per il trasporto delle componenti dell'impianto fino al sito prescelto, privilegiando l'utilizzo di strade esistenti ed evitando la realizzazione di modifiche ai tracciati, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e trasporti speciali.*

*Dovranno essere evidenziate le dimensioni massime delle parti in cui potranno essere scomposti i componenti dell'impianto ed i relativi mezzi di trasporto, tra cui saranno tendenzialmente da privilegiare quelli che consentono un accesso al cantiere con interventi minimali alla viabilità esistente.*

*Nel caso sia indispensabile realizzare tratti viari di nuovo impianto essi andranno accuratamente individuati, preferendo quelle soluzioni che consentano il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto.*

*Dovrà essere predisposto un sistema di canalizzazione delle acque di dilavamento delle aree di cantiere che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (meteoriche o provenienti dalle lavorazioni) per il successivo convogliamento al recettore finale, previo eventuale trattamento necessario ad assicurare il rispetto della normativa nazionale e regionale vigente.*

*E' opportuno prevedere, al termine dei lavori, una fase di ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a movimento di terra, ripristino della viabilità pubblica e privata, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni.*

### *5.3. Misure di mitigazione*

*Si segnalano di seguito alcune possibili misure di mitigazione:*

- a) minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore ai 200 m;*
- b) minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;*
- c) è opportuno realizzare il cantiere per occupare la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto e che interessi preferibilmente, ove possibile, aree degradate da recuperare o comunque suoli già disturbati e alterati (questa frase è in netto contrasto con quanto detto in precedenza sul preferire aerogeneratori con taglie maggiori, infatti a maggiore dimensione delle macchine corrisponde necessariamente un'area di cantiere maggiore);*
- d) utilizzo dei percorsi di accesso presenti se tecnicamente possibile ed adeguamento dei nuovi eventualmente necessari alle tipologie esistenti;*
- e) contenimento dei tempi di costruzione;*
- f) deve essere posta attenzione alla stabilità dei pendii evitando pendenze in cui si possono innescare fenomeni di erosione. Nel caso di pendenze superiori al 20% si dovrà dimostrare che la realizzazione di impianti eolici non produrrà ulteriori processi di erosione e fenomeni di dissesto idrogeologico;*
- g) gli sbancamenti e i riporti di terreno dovranno essere i più contenuti possibile;*
- h) deve essere data preferenza agli elettrodotti di collegamento alla rete elettrica aerei qualora l'interramento sia insostenibile da un punto di vista ambientale, geologico o archeologico.*

## 6. Interferenze sonore ed elettromagnetiche

### 6.1. Analisi delle sorgenti sonore

*Il rumore emesso dagli impianti eolici deriva dalla interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento e dipende dalla tecnologia adottata per le pale e dai materiali isolanti utilizzati.*

*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 del progetto da realizzare. Anche se studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che all'aumentare del vento si incrementa anche il rumore di fondo, mascherando così quello emesso dalle macchine, risulta comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e il rispetto di quanto previsto dalla zonizzazione acustica comunale ai sensi della L. n. 447/1995 con particolare riferimento ai ricettori sensibili.*

*E' opportuno eseguire i rilevamenti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo e, successivamente, effettuare una previsione dell'alterazione del clima acustico prodotta dall'impianto, anche al fine di adottare possibili misure di mitigazione dell'impatto sonoro, dirette o indirette, qualora siano riscontrati livelli di rumorosità ambientale non compatibili con la zonizzazione acustica comunale, con particolare riferimento ai ricettori sensibili.*

### 6.2. Analisi delle interferenze elettromagnetiche ed interferenze sulle telecomunicazioni

*L'interferenza elettromagnetica causata dagli impianti eolici è molto ridotta nei casi in cui il trasporto dell'energia prodotta avviene tramite l'utilizzo di linee di trasmissione esistenti. Diverso è il caso in cui le linee elettriche siano appositamente progettate e costruite, per il quale, qualora si trattasse di linee AT, a completamento dell'eventuale studio di impatto ambientale, dovrà essere allegata una relazione tecnica di calcolo del campo elettrico e del campo di induzione magnetica (corredata dai rispettivi diagrammi) che metta in luce il rispetto dei limiti della legge 22 febbraio 2001, n. 36 e dei relativi decreti attuativi.*

*In relazione al tratto della centrale in media tensione (MT), la relazione dovrà dimostrare il rispetto dei limiti di qualità del campo elettrico e del campo d'induzione magnetica, indicati dalla normativa in vigore, presso tutti i punti potenzialmente sensibili lungo il percorso del cavidotto.*

*Gli aerogeneratori possono anche essere fonte di interferenza elettromagnetica a causa della riflessione e della diffusione delle onde radio che investono la struttura, ovverosia possono influenzare le caratteristiche di propagazione delle telecomunicazioni (come qualsiasi*

ostacolo) e la forma del segnale ricevuto con eventuale alterazione dell'informazione. Dovrà quindi essere valutata la possibile interferenza.

### 6.3. Misure di mitigazione

Si segnalano di seguito alcune possibili misure di mitigazione:

- a) utilizzo di generatori a bassa velocità e con profili alari ottimizzati per ridurre l'impatto sonoro;
- b) previsione di una adeguata distanza degli aerogeneratori dalla sorgente del segnale di radioservizio al fine di rendere l'interferenza irrilevante;
- c) utilizzo, laddove possibile, di linee di trasmissione esistenti;
- d) far confluire le linee ad Alta Tensione in un unico elettrodotto di collegamento, qualora sia tecnicamente possibile e se la distanza del parco eolico dalla rete di trasmissione nazionale lo consenta;
- e) utilizzare, laddove possibile, linee interrato con una profondità minima di 1 m, protette e accessibili nei punti di giunzione ed opportunamente segnalate;
- f) posizionare, dove possibile, il trasformatore all'interno della torre.

## 7. Incidenti

### 7.1. Analisi dei possibili incidenti

E' opportuno prendere in esame l'idoneità delle caratteristiche delle macchine, in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito. In tal senso:

- andrebbe fornita opportuna documentazione attestante la certificazione degli aerogeneratori secondo le norme IEC 61400;

- andrebbe valutata la gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentate.

Deve essere assicurata la protezione dell'aerogeneratore in caso di incendio sia in fase di cantiere che di esercizio anche con l'utilizzo di dispositivi portatili (estintori).

Andrà assicurato un adeguato trattamento e smaltimento degli olii derivanti dal funzionamento a regime del parco eolico (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992, Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati).

### 7.2. Misure di mitigazione

Si segnalano di seguito alcune possibili misure di mitigazione:

- a) la distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale deve essere superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

## 8. Impatti specifici, nel caso di particolari ubicazioni

Qualora nelle prossimità del sito oggetto dell'installazione siano presenti particolari strutture quali aeroporti, apparati di assistenza alla navigazione aerea, ponti radio di interesse pubblico,

*devono essere adottate soluzioni progettuali atte a evitare ogni interferenza che arrechi pregiudizio al funzionamento delle strutture stesse.*

#### **9. Termine della vita utile dell'impianto e dismissione**

*Al termine della vita utile dell'impianto si deve procedere alla dismissione dello stesso e ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario (interventi di riforestazione e afforestazione, ecc.); a tale riguardo il proponente fornirà garanzia della effettiva dismissione e del ripristino del sito con le modalità indicate al paragrafo 5.3, lettera g).*

*Oltre a fornire le suddette garanzie per la reale dismissione degli impianti, il progetto di ripristino dovrà documentare il soddisfacimento dei seguenti criteri:*

- annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m;*
- rimozione completa delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;*
- obbligo di comunicazione, a tutti i soggetti pubblici interessati.*

*Qualora l'impianto risulti non operativo da più di 12 mesi, ad eccezione di specifiche situazioni determinate da interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, il proprietario dovrà provvedere alla sua dismissione nel rispetto di quanto stabilito dall'articolo 12, comma 4, del decreto legislativo n. 387 del 2003. ”*

**La documentazione progettuale prodotta sarà rispondente a quanto sopra richiesto.**

#### **4.4.2 Regolamento Urbanistico territorio comunale**

Dalle norme urbanistiche del comune su cui si interviene, per le aree oggetto di inserimento dei nuovi aerogeneratori non vi sono vincoli, né prescrizioni tali da impedire l'installazione dell'impianto.

Dalle perimetrazioni effettuate per delimitare le aree urbane e le relative zonizzazioni risulta che le aree in cui è previsto l'intervento non ricadono in esse, ovvero le aree interessate dall'impianto ricadono in zona agricola, quindi compatibile per quanto prescritto dalla normativa nazionale, che rende autorizzabili gli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili su tali aree.

#### **4.4.3 Patrimonio floristico e faunistico e aree protette**

I principali riferimenti normativi sono:

- la legge n. 394 del 6 dicembre 1991 “Legge quadro sulle aree protette”;

- il DPR n. 357 dell'8 settembre 1997 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- il DM 3 aprile 2000 "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali", individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE, e successivi aggiornamenti;

- Aree Naturali Protette

Non sono presenti sulle aree di intervento parchi, riserve ed altre aree Naturali protette a carattere regionale e/o statale.

- Rete Natura 2000

Con la Direttiva 92/43/CEE si è istituito il progetto Natura 2000 che l'Unione Europea sta portando avanti per "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione di habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri" al quale si applica il trattato U.E.

La rete ecologica Natura 2000 è la rete europea di aree contenenti habitat naturali e seminaturali, habitat di specie, specie di particolare valore biologico e a rischio di estinzione. La Direttiva Comunitaria 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (cosiddetta "Direttiva Habitat"), disciplina le procedure per la costituzione di tale rete.

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357. Entro il 2004, l'Italia, come gli altri Stati membri, si impegnava a designare le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) che avrebbero costituito la Rete Natura 2000, individuandole tra i proposti Siti d'Importanza Comunitaria (pSIC) la cui importanza sia stata riconosciuta e validata dalla Commissione e dagli stessi Stati membri mediante l'inserimento in un elenco definitivo. Fanno già parte della rete ecologica Natura 2000 le Zone di Protezione Speciale (ZPS), designate dagli Stati membri ai sensi della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (cosiddetta "Direttiva Uccelli"). In attesa della designazione delle ZSC, gli Stati membri (e quindi in Italia anche le Regioni) avevano l'obbligo di "mantenere in un soddisfacente grado di conservazione" gli habitat e le specie presenti in tutti i pSIC.

In considerazione di questi aspetti e della necessità di rendere pubblico l'elenco delle Zone di protezione speciale e dei Siti di importanza comunitaria, individuati e proposti dalle regioni e dalle provincie autonome di Trento e Bolzano nell'ambito del citato progetto Bioitaly e

trasmessi alla Commissione europea dal Ministero dell'ambiente, per permetterne la conoscenza, la valorizzazione e la tutela ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, il Ministro dell'Ambiente emanò il DM 3 aprile 2000, periodicamente aggiornato con deliberazione della Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. L'ultima deliberazione risale al 24.7.2003 e costituisce la "Approvazione del 5° aggiornamento dell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette", pubblicato nel Supplemento ordinario n. 144 alla Gazzetta Ufficiale n. 205 del 04.09.2003. L'Elenco raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, che rispondono ad alcuni criteri ed è periodicamente aggiornato a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Nel contempo, in attesa di specifiche norme di salvaguardia per gli ambiti della Rete Natura 2000, la Direttiva prevedeva che "piani, programmi e progetti", non connessi e necessari alla tutela del sito ma che incidono sulla tutela di habitat e specie del pSIC, siano sottoposti a specifica valutazione di tale incidenza. In Italia la procedura di valutazione di incidenza è regolata dal DPR 12 marzo 2003, n. 120 che ha modificato ed integrato il DPR n.357/97. L'obbligo degli Stati membri a non vanificare il lavoro per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva è stato sancito più volte dalle sentenze della Corte di Giustizia dell'Unione Europea.

I siti natura 2000 più vicini al parco eolico sono:

- **sito SIC (IT7140210 – "Monti Frentani e Fiume Treste") area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **sito ZPS (IT7140210 – "Monti Frentani e Fiume Treste") area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **sito SIC (IT7140121 "Abetina di Castiglione Messer Marino") area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;
- **sito ZPS (IT7140121 "Abetina di Castiglione Messer Marino") area limitrofa** (esterna) all'installazione degli aerogeneratori;

Si può quindi concludere che il progetto in esame ricade all'esterno del perimetro degli ambiti della Rete Natura 2000.

#### - Programma IBA

Nel 1981 Bird Life International, il network mondiale di associazioni per la protezione della natura di cui la LIPU è partner per l'Italia, ha lanciato un grande progetto internazionale: il progetto IBA. "IBA" sta per Important Bird Areas, ossia Aree Importanti per gli Uccelli e identifica le aree prioritarie che ospitano un numero cospicuo di uccelli appartenenti a specie rare, minacciate o in declino. Proteggerle significa garantire la sopravvivenza di queste specie.

A tutt'oggi, le IBA individuate in tutto il mondo sono circa 10mila. In Italia le IBA sono 172, per una superficie di territorio che complessivamente raggiunge i 5 milioni di ettari.

Sul comune di Torrebruna **è presente** l'area IBA denominata (**IBA 115 "Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani**), il progetto dunque **è totalmente interno** al perimetro di aree IBA, nella quale **ricadono** tutti gli aerogeneratori in progetto. Comunque dall'esperienza avuta da oltre 10 anni da altri impianti esistenti è possibile affermare che **non vi è stata nessuna collisione di uccelli** sulle parti in movimento degli aerogeneratori (pale), **i tecnici Edison**, che perlustrano continuamente gli impianti, **non hanno mai rilevato il ritrovamento di resti di volatili deceduti** a causa dell'impatto avuto sulle pale degli aerogeneratori. **E' da sottolineare** che con l'installazione dei nuovi aerogeneratori di grande taglia si avrà **una notevole interdistanza tra le varie torri** scongiurando l'effetto "selva", quindi dal punto di vista dell'avifauna **si può affermare** che con gli impianti in progetto si andranno ad avere delle ampie aree di passaggio (vuoti) tra le torri.

#### **4.4.4 Patrimonio culturale, ambientale e paesaggio**

Il principale riferimento normativo è:

Il D.Lgs. n.42/2004 e ss.mm.ii recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;

##### Il Codice dei Beni culturali

Il "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", emanato con Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, tutela sia i beni culturali, comprendenti le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico, sia quelli paesaggistici, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio. Il decreto legislativo 42/2004 è stato recensente aggiornato ed integrato dal D.Lgs. 62/2008 e dal D.lgs. 63/2008.

L'impianto eolico ricade nelle seguenti zone sottoposte a tutela per legge, art. 142 del D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii:

- lettera c), in quanto dei brevi tratti della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente (SSEU) in progetto **ricadono all'interno** della fascia di rispetto di 150 metri di corsi d'acqua, ma si precisa che tali tratti di cavidotto interrato saranno realizzati interamente su strada asfaltata esistente;
- lettera g), in quanto dei brevi tratti della linea di connessione tra l'impianto eolico e la Sottostazione Utente (SSEU) in progetto **ricadono all'interno** della perimetrazione cartografica delle aree boscate, ma si precisa che tali tratti di cavidotto interrato saranno realizzati interamente su strada asfaltata esistente.

#### **4.4.5 PAI**

##### - La normativa nazionale per la tutela del rischio idrogeologico

La difesa del territorio dalle frane e dalle alluvioni rappresenta una condizione prioritaria per la tutela della vita umana, dei beni ambientali e culturali, delle attività economiche e del patrimonio edilizio.

Al fine di contrastare l'incalzante susseguirsi di catastrofi idrogeologiche sul territorio nazionale sono stati emanati una serie di provvedimenti normativi, di cui il primo e più importante riferimento è rappresentato dalla Legge 18 maggio 1989 n. 183, Norme per il riassetto organizzativo e funzionale sulla difesa del suolo.

Detta legge ha tra i suoi obiettivi: la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale nonché la tutela dell'ambiente. La normativa citata individua nel bacino idrografico l'ambito fisico di riferimento per il complesso delle attività di pianificazione, in tal modo superando le problematiche connesse alle delimitazioni territoriali di ordine amministrativo.

L'articolo 17 della Legge 183/89 ha stabilito che "i Piani di Bacino Idrografico possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali". Il primo Piano Stralcio funzionale del Piano di Bacino è costituito dal Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, in quanto la definizione del detto rischio è prioritario nel contesto delle attività conoscitive e di programmazione previste dalla legge in parola.

La legge 493/93 alla luce delle difficoltà metodologiche e procedurali, modifica la legge 183/89, consentendo la realizzazione del Piano di Bacino per stralci relativi a settori o "tematismi" ben distinti tra di loro (es. tutela delle acque, difesa dalle alluvioni, difesa dalle frane, attività estrattive, ...).

Nel corso degli anni '90 una serie di atti di indirizzo e coordinamento forniscono ulteriori elementi essenziali per la redazione dei Piani di Bacino, ed in particolare del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Tali elementi sono contenuti nei seguenti decreti: D.P.C.M. 23/3/90, D.P.R. 7/1/92, D.P.R. 14/4/1994, D.P.R. 18/7/95.

A seguito dell'evento calamitoso di Sarno è stato emanato il D.L. 11 giugno 1998 n. 180 ("Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"), convertito e modificato dapprima dalla Legge 267/98 e, in seguito, dalla Legge 226/99. Le norme citate hanno introdotto l'obbligo di adozione ed approvazione, da parte delle Autorità di Bacino nazionali, regionali ed interregionali o delle regioni stesse, dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Da ultimo, il D.L. 12 ottobre 2000 n. 279, convertito nella legge 11 dicembre 2000 n. 365 ("Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione

civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali”) ha stabilito che i Piani Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dovessero essere predisposti entro il 30 aprile 2001. Detti Piani devono in particolare contenere l’individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia, nonché le misure medesime. Nello specifico, tale strumento di pianificazione fornisce i criteri per l’individuazione, la perimetrazione e la classificazione delle aree a rischio da frana e da alluvione, tenuto conto, quali elementi essenziali per l’individuazione del livello di pericolosità, della localizzazione e della caratterizzazione di eventi avvenuti nel passato riconoscibili o dei quali si ha, al momento, cognizione.

I Piani Stralcio per l’Assetto Idrogeologico, elaborati dalla Autorità di Bacino, producono efficacia giuridica rispetto alla pianificazione di settore, ivi compresa quella urbanistica, ed hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed Enti Pubblici nonché per i soggetti privati, ai sensi dell’articolo 17 della Legge 183/89.

Nel corso dell’anno 2006, in attuazione della Legge 15/12/2004 n.308 (Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l’integrazione della legislazione in materia ambientale), è stato approvato il D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, contenente una revisione complessiva della normativa in campo ambientale.

In particolare in tema di difesa del suolo e di gestione delle risorse idriche la parte III del decreto introduce: una riorganizzazione delle strutture territoriali preposte alla pianificazione ed alla programmazione di settore basata sui distretti idrografici; le Autorità di bacino distrettuali quali soggetti di gestione di tali distretti; i Piani di bacino distrettuali quali strumenti di pianificazione e programmazione.

La riforma prevista dal D.Lgs. 152/2006 non è stata, fino alla data odierna (settembre 2006), attuata, almeno per quanto riguarda la parte relativa alla difesa del suolo. Restano, pertanto, pienamente in vigore le ripartizioni territoriali, i soggetti, le finalità, le attività e gli strumenti di pianificazione e programmazione in materia di difesa del suolo e di gestione delle risorse idriche previsti dalle normative precedenti al decreto.

Il progetto in esame **ricade nel territorio di competenza dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale**, ex Autorità di Bacino Interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore che perimetra le aree a rischio idrogeologico e individua le misure di salvaguardia. In particolare il PAI divide il territorio in aree a pericolosità da frana e valanga, aree a pericolosità idraulica e stila, in base ai livelli di pericolosità, una carta del rischio.

Come evidente dagli elaborati grafici relativi alla vincolistica, l’impianto eolico in progetto **ricade all’esterno** di zone a “rischio” degli ambiti del PAI.

I nuovi cavidotti **intersecano lungo il suo percorso zone a diversa pericolosità**, ma percorreranno principalmente la viabilità e i tracciati esistenti, inoltre saranno posati mediante scavi a piccola profondità (1.20 m). Pertanto si ritiene che la loro realizzazione non indurrà alcuna variazione delle condizioni idrogeologiche e di stabilità delle zone interessate, per cui non determinerà alcun incremento del livello e delle condizioni di pericolo e di rischio preesistenti (come riportato nella “Tav C - Relazione geologica, geotecnica, idrologica e sismica”).

Le n. 3 nuove cabine di sezionamento e la Sottostazione Utente “SSEU” in progetto **sono all'esterno** di zone a rischio.

#### **4.4.6 Vincolo Idrogeologico**

Il Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n. 3267, “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani”, tuttora in vigore, sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di dissodamenti, modificazioni colturali ed esercizio di pascoli possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Detto vincolo è rivolto a preservare l'ambiente fisico, evitando che irrazionali interventi possano innescare fenomeni erosivi, segnatamente nelle aree collinari e montane, tali da compromettere la stabilità del territorio. La normativa in parola non esclude, peraltro, la possibilità di utilizzazione delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, che devono in ogni modo rimanere integre e fruibili nel rispetto dei valori paesaggistici dell'ambiente.

Tutte le opere in progetto **ricadono integralmente** in aree soggette a vincolo idrogeologico per cui si effettuerà richiesta di svincolo all'autorità competente.

#### **4.4.7 Tutela delle acque**

La normativa nazionale in tutela delle acque superficiali e profonde fa capo al D.Lgs. 152/99 disposto in recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Il D.Lgs 152/99 definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, perseguendo come obiettivi:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;

- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il D.Lgs 152/99 demanda alle Regioni a statuto ordinario di regolamentare la materia disciplinata dallo stesso decreto nel rispetto delle disposizioni in esso contenute che, per la loro natura riformatrice, costituiscono principi fondamentali della legislazione statale ai sensi dell'articolo 117, primo comma, della Costituzione. Alle Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano viene chiesto di adeguare la propria legislazione nel rispetto di quanto previsto dai rispettivi statuti e dalle relative norme di attuazione.

Il decreto D.Lgs 152/99 è stato integrato e modificato dal successivo D.Lgs 258 del 18/08/2000 e quindi dal D.Lgs 152/06.

Il progetto in esame **non rilascia scarichi idrici** per cui **non si prevedono** forme di contaminazione. **Durante la fase di cantiere** saranno adottate **tutte le misure di sicurezza ed igiene** (servizi igienici, etc.) previste dal D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

#### **4.4.8 Normativa di riferimento in materia di rifiuti**

La normativa di riferimento per la gestione dei rifiuti è il Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i.

In particolare la manutenzione del moltiplicatore di giri e della centralina idraulica di comando, comporta la sostituzione, con cadenza all'incirca quinquennale, degli oli lubrificanti esausti ed il loro conseguente smaltimento secondo quanto previsto dalla normativa vigente (conferimento al Consorzio Oli Usati). **Presso l'impianto non sarà realizzato alcuno stoccaggio** di oli minerali vergini da utilizzare per il ricambio né, tanto meno, di quelli esausti. Altri componenti soggetti a periodica sostituzione sono le "batterie tampone" presenti all'interno degli aerogeneratori e nella cabina di centrale. All'atto della loro sostituzione le batterie verranno conferite, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, al COBAT (Consorzio Obbligatorio Batterie al piombo esauste e rifiuti piombosi), senza alcuno stoccaggio in sito.

Durante l'esecuzione dei lavori e al termine degli stessi si prevedrà un accurato monitoraggio delle aree attraversate dagli automezzi; in caso di un evento accidentale di fuoriuscita di olii/carburanti dai mezzi si applicherà la procedura di gestione delle emergenze ambientali ai fini di ripristinare le aree interessate dall'incidente. Per quanto riguarda la produzione di materiale di scavo prodotto in corso di realizzazione dell'impianto, i materiali **di risulta saranno completamente riutilizzati nell'ambito del cantiere** per sistemare le strade, le piazzole etc. Le quantità di materiale riutilizzato saranno opportunamente dettagliate nel Piano di riutilizzo delle terre e rocce che verrà redatto in fase esecutiva, secondo quanto richiesto dal D.P.R. 120/2017.

#### **4.4.9 Vincolo sismico**

Il territorio del comune di Torrebruna **è classificato in Zona 2** (Zona con pericolosità sismica media) secondo la classificazione sismica del territorio nazionale, stabilita in forza dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003, n. 3274, modificata in un primo tempo dall'O.P.C.M. 2 ottobre 2003, n. 3316 e successivamente dall'O.P.C.M. 3 maggio 2005, n. 3431 (tutte riguardanti la classificazione sismica del territorio nazionale e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica).

Nell'esecuzione dei calcoli strutturali **si terrà conto dei parametri sismici** del territorio Comunale interessato.

#### **4.5 Normativa di riferimento per la tutela e la salvaguardia della salute pubblica**

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi applicata per la tutela la salute pubblica a seguito della installazione degli aerogeneratori eolici in progetto.

Date le caratteristiche del progetto, gli impatti potenziali derivanti dall'impianto in esercizio sono riconducibili a:

- Intrusioni visive;
- Emissioni sonore;
- Occupazione di aree;
- Campi elettrici e magnetici.

##### **4.5.1 Inquinamento elettromagnetico**

La normativa nazionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (es. elettrodotti) e le alte frequenze (es. impianti radiotelevisivi, stazioni radiobase, ponti radio, etc.).

Il 14 febbraio 2001 è stata approvata dalla Camera dei deputati la legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico (L.36/01). In generale il sistema di protezione dagli effetti delle esposizioni agli inquinanti ambientali distingue tra:

- effetti acuti (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono - con margini cautelativi - la non insorgenza di tali effetti;
- effetti cronici (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

E' importante quindi distinguere il significato dei termini utilizzati nelle leggi (si riporta nella tabella di seguito le definizioni inserite nella legge quadro).

Limiti di esposizione	Valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della
Valori di attenzione	Valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da
Obiettivi di qualità	Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

La normativa di riferimento in Italia per le linee elettriche è il DPCM del 08/07/2003 (G.U. n. 200 del 29.08.2003) "Fissazione dei limiti massimi di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"; tale decreto, per effetto di quanto fissato dalla legge quadro sull'inquinamento elettromagnetico, stabilisce:

- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze non contemplate dal D.M. 381/98, ovvero i campi a bassa frequenza (ELF) e a frequenza industriale (50 Hz);
- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (esposizione professionale ai campi elettromagnetici);

Le fasce di rispetto per gli elettrodotti.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 propone i valori descritti nella tabella seguente, confrontati con la normativa europea.

Normativa	Limiti previsti	Induzione magnetica B ( $\mu$ T)	Intensità del campo elettrico E (V/m)
DPCM	Limite d'esposizione	100	5.000
	Limite d'attenzione	10	
	Obiettivo di qualità	3	
Racc. 1999/512/CE	Livelli di riferimento (ICNIRP1998, OMS)	100	5.000

Il valore di attenzione di 10  $\mu$ T si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno. Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

L'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti (valore inteso come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio). Da notare che questo valore corrisponde approssimativamente al livello di induzione prevedibile, per linee a pieno carico, alle distanze di rispetto stabilite dal vecchio DPCM 23/04/92.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100  $\mu$ T per lunghe esposizioni e di 1000  $\mu$ T per brevi esposizioni.

Per quanto riguarda la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, il direttore generale per la salvaguardia ambientale vista la legge 22 febbraio 2001, n. 36 e, in particolare, l'art. 4, comma 1, lettera h) che prevede, tra le funzioni dello Stato, la determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; visto il D.P.C.M. 8 luglio 2003, in base al quale il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare deve approvare la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, definita dall'APAT, sentite le ARPA; ha approvato, con Decreto 29 Maggio 2008, "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

Tale metodologia, ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrato, esistenti e in progetto. I riferimenti contenuti in tale articolo implicano che le fasce di rispetto debbano attribuirsi ove sia applicabile l'obiettivo di qualità:

- "Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree di gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio". (Art. 4)

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto verrà introdotto nella metodologia di calcolo un procedimento semplificato che trasforma la fascia di rispetto (volume) in una distanza di prima approssimazione (distanza).

Per la verifica ai limiti di emissione elettromagnetica vengono valutate le DPA (distanze di prima approssimazione) in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera

elettrica (cavidotti, cabine elettriche e stazione elettrica). Dalle analisi si può desumere quanto segue:

- per i cavidotti di distribuzione interna al parco la distanza di prima approssimazione non eccede il range di  $\pm 2$  mt. rispetto all'asse del cavidotto; si fa presente che i cavidotti sono posati in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e tanto meno negli ambienti particolarmente protetti, quali scuole, aree di gioco per l'infanzia ecc., correndo per la gran parte del loro percorso lungo la rete viaria o ai margini delle strade di impianto;
- per i cavidotti di vettoriamento esterni al parco la distanza di prima approssimazione **non eccede** il range di  $\pm 3$  m rispetto all'asse del cavidotto;
- per le cabine di raccolta, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in 5 mt. dal muro perimetrale delle cabine.

#### **4.5.2 Inquinamento acustico**

La verifica del rispetto dei limiti acustici è effettuata secondo l'ultimo Decreto Ministeriale "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico [...] (GU Serie Generale n.139 del 16-06-2022)".

In particolare, si evince il rispetto dei limiti transitori di accettabilità validi per "tutto il territorio nazionale" di cui all'art.6, comma 1 del DPCM 01/03/91, da utilizzare, ai sensi della Legge Quadro 447/95, in carenza del provvedimento di classificazione acustica da parte del comune di Torrebruna. Il criterio differenziale risulta rispettato o non applicabile su entrambi i tempi di riferimento e per tutte le classi di velocità del vento al ricettore, inclusa quella corrispondente alla massima emissione sonora delle turbine di prossima installazione.

#### **4.5.3 Effetto delle Ombre**

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. Per chi vive in tali zone prossime all'insediamento eolico può essere molto fastidioso il cosiddetto fenomeno del "flicker" che consiste in un effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Una progettazione attenta a questa problematica permette di evitare questo spiacevole fenomeno semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno.

In Italia, questo fenomeno è meno importante rispetto alle latitudini più settentrionali (come Danimarca, Germania) perché l'altezza media del sole è più elevata e, inversamente, la zona d'influenza è più ridotta. Sono soprattutto le zone situate ad est o ad ovest degli impianti eolici

che sono più suscettibili a subire questi fenomeni all'alba ed al tramonto. E' possibile stimare questi fenomeni tramite degli appositi software. In Italia e nel mondo non esiste alcuna norma o regolamento che regoli questo aspetto a livello nazionale.

Si rimanda per maggiori dettagli alla relazione sullo Shadow Flickering.

#### **4.5.4 Sicurezza del volo a bassa quota**

Poiché gli aerogeneratori si caratterizzano per "elementi" con significativo sviluppo verticale, questi possono costituire un pericolo per la sicurezza dei voli a bassa quota.

Possono essere frequenti, infatti, i casi in cui veicoli ed elicotteri debbano portarsi a quote relativamente basse per poter effettuare la normale attività operativa ed addestrativa, nonché di eventuale soccorso.

Per la sicurezza dei voli a bassa quota, è necessario che le opere progettate siano:

- rese visibili agli equipaggi di volo mediante l'apposizione di una particolare segnaletica;
- rappresentate sulle carte aeronautiche utilizzate dagli equipaggi di volo per i voli a bassa quota.

Lo Stato Maggiore della Difesa ha approvato la circolare n.146/394/4422 del 9 Agosto 2000, recante "Segnalazione delle opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea".

La circolare suddivide gli ostacoli in verticali e lineari, stabilendo a seconda dei casi la tipologia di segnalazione (cromatica e/o luminosa) da prevedere, a seconda se gli stessi ricadono all'intero o all'esterno del centro urbano.

Vengono, altresì, individuati i casi in cui diventa necessario la rappresentazione cartografica degli ostacoli per aggiornare le carte aeronautiche del territorio nazionale.

Con riferimento riportato nella circolare richiamata, **al fine di garantire la sicurezza del volo a bassa quota, gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati così come verrà inoltre prescritto dall'ENAC.**

Relativamente alla rappresentazione cartografica degli ostacoli, **si provvederà ad inviare ai rispettivi comandi militari ed agli enti che controllano il volo aereo, quanto necessario per permettere la loro rappresentazione cartografica.**

#### **4.6 Conclusioni**

Il progetto in esame **si presenta coerente con la pianificazione energetica,** ambientale e territoriale ai livelli comunitario, nazionale, regionale e comunale; i lavori proposti per la realizzazione del parco eolico, situato nel territorio del comune di Torrebruna **appare coerente con il principio di sviluppo sostenibile** e di conservazione delle risorse naturali.

La legge dello Stato 10/1991 (Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti

rinnovabili di energia), al comma 4 dell'art.1 afferma che: l'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 (fonti rinnovabili di energia o assimilate) è considerata di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche. La realizzazione dell'intervento previsto con l'allegato progetto, contribuirà allo sviluppo locale e al raggiungimento degli obiettivi del PER d'Abruzzo. L'intero impianto eolico è stato progettato nel rispetto delle prescrizioni del PER, quindi seguendo le linee di sostenibilità definite dalla regione Abruzzo.

Inoltre l'area dell'intervento è classificata come suolo agricolo e **non si inserisce in contesti naturalistici e paesaggistici di particolare pregio.**

L'unico vincolo ambientale, importante, è costituito dal fatto che i lavori **ricadono integralmente** in area IBA, quindi il progetto **è interno** a tale perimetro. **E' da sottolineare** che con l'installazione dei nuovi aerogeneratori di grande taglia si avrà **una notevole interdistanza tra le varie torri** scongiurando l'effetto "selva", quindi dal punto di vista dell'avifauna **si può affermare** che con gli impianti in progetto si andranno ad avere delle ampie aree di passaggio (vuoti) tra le torri. Altro fattore importante e che dall'esperienza avuta con altri impianti esistenti, **non si è notata nessuna collisione di uccelli con gli aerogeneratori.**

Si sottolinea, altresì, che gli impianti da fonti rinnovabili, e quindi **gli impianti eolici,** **possono rientrare nei complessi produttivi ammessi in zona agricola** (come da Decreto legislativo n. 387/2003) **poiché necessitano di notevoli distanze di rispetto da fabbricati esistenti,** difficilmente osservabili in zone industriali.

Sono, infine, rispettati i limiti prescritti dalla normativa in materia di tutela di impatto acustico ed elettromagnetico. Nel calcolo delle strutture si terrà conto della classificazione sismica dell'area.

Infine, per la gestione dei rifiuti e degli oli minerali usati si seguiranno le disposizioni del D.Lgs n. 152/2006.

In definitiva, si può concludere che l'impianto eolico, proposto con i lavori in progetto è conforme con le prescrizioni della normativa vigente a livello nazionale e regionale.

## **5. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

### **5.1 Componenti ambientali interessate dall'opera**

I documenti disponibili in letteratura sugli impatti ambientali connessi agli impianti eolici nelle diverse fasi dell'opera, in questo caso (costruzione, esercizio e manutenzione e relativa dismissione finale) concordano nell'individuare possibili impatti negativi sulle risorse naturalistiche e sul paesaggio.

Dalle informazioni bibliografiche si rileva che i maggiori impatti ambientali connessi alla realizzazione degli impianti eolici gravano sul paesaggio (in relazione all'impatto visivo determinato dalle centrali eoliche).

C'è da sottolineare che tali impatti sono da rapportare alle dimensioni dell'impianto e alle caratteristiche fisiche, naturali dei luoghi su cui essi insistono. Infatti, la gran parte degli impatti ambientali sul paesaggio ed in particolare sull'avifauna riportati in letteratura si riferiscono ad impianti costituiti da centinaia di aerogeneratori (casi "americani" e "spagnoli").

Per l'analisi delle interferenze indotte dal proposto impianto sono state individuate tutte le componenti ambientali potenzialmente esposte all'intervento del progetto. Tenendo conto delle caratteristiche del sito d'impianto e della tipologia di intervento, le componenti ambientali, paesaggistiche ed antropiche prese in esame per la fase di valutazione degli impatti sono le seguenti:

1. Salute pubblica;
2. Atmosfera e clima;
3. Ambiente idrico;
4. Suolo e sottosuolo;
5. Flora e fauna;
6. Paesaggio;
7. Traffico veicolare.

Rispetto a queste componenti sono stati valutati gli impatti con riferimento alle tre fasi: cantiere, esercizio e dismissione dell'impianto a fine ciclo.

### **5.2 Individuazione dei fattori d'impatto**

La messa in opera dei lavori di realizzazione del parco eolico, nel contesto territoriale, si può suddividere in tre distinte fasi, tecnicamente e temporalmente differenti tra loro:

- fase di cantiere, costituita dal montaggio degli aerogeneratori, compreso dei tratti di cavidotto etc., il tutto di durata variabile in funzione del numero e della "taglia" degli aerogeneratori da installare, e della sua distribuzione sul territorio, ed è anche in

funzione delle opere annesse agli impianti (cavidotto per il collegamento alla Sottostazione Utente "SSEU" ed alla SE "San Cristoforo" ed il cavo in fibra ottica);

- fase di esercizio, di durata media pari a 29 anni, relativa alla produzione di energia elettrica dalle fonti rinnovabili;
- fase di dismissione, anch'essa dipendente dalle dimensioni dell'impianto, necessaria allo smontaggio degli aerogeneratori ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi.

Nelle varie fasi si esplicano fattori differenti che possono causare impatti differenti sulle diverse componenti ambientali.

A seguire, nel dettaglio si sintetizzano le operazioni previste per ogni fase.

### **5.2.1 Fase di cantiere**

Durante la fase di cantiere, si prevede:

#### Per impianto eolico

- installazione del cantiere;
- realizzazione piccoli tratti stradali di accesso alle piazzole ed adeguamento della viabilità esistente;
- realizzazione dei tratti di cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori per il trasporto dell'energia prodotta;
- realizzazione in parallelo al cavidotto di cavi in fibra ottica;
- realizzazione degli scavi di fondazione;
- costruzione della fondazione delle torri in c.a.;
- realizzazione opere di regimazione idraulica superficiale;
- opere di stabilizzazione dei terreni e di drenaggio;
- montaggio degli aerogeneratori;
- realizzazione delle connessioni elettriche;
- realizzazione delle cabine di sezionamento;
- realizzazione della Sottostazione Utente "SSEU" per installazione delle apparecchiature elettriche.

#### Per opere relative agli impianti

- prova di collaudo degli aerogeneratori,
- realizzazione di opere di mitigazione e compensazione ambientale;
- avviamento e messa in produzione

Gli impatti potenziali sulle componenti ambientali durante la fase di dismissione e successiva costruzione possono schematizzarsi come segue:

Salute Pubblica

- innalzamento di polvere;
- emissioni di rumore e vibrazioni;

Atmosfera e clima

- innalzamento di polvere;
- emissioni di rumore e vibrazioni.

Ambiente idrico

- alterazione ruscellamento superficiale;
- Potenziale contaminazione per incidenti;

Suolo e sottosuolo

- occupazione di suolo;
- alterazioni morfologiche;
- fenomeni di erosione

Flora

- sottrazione di habitat;
- perdita di specie;

Fauna

- sottrazione di habitat;
- disturbo ed allontanamento delle specie;

Paesaggio

- movimenti di terra;
- emissioni di polveri e vibrazioni

Traffico veicolare

- disturbo per transito veicolare di mezzi pesanti;

**5.2.2 Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio le attività sono:

- funzionamento degli aerogeneratori;
- interventi di manutenzione ordinaria e controllo, mediante l'impiego di automezzi ed attrezzature comuni;
- interventi di manutenzione straordinaria eseguiti con l'ausilio di automezzi e/o mezzi meccanici, attrezzature comuni, autogrù.

Gli impatti potenziali sulle componenti ambientali durante la fase di esercizio possono schematizzarsi come segue:

Salute Pubblica

- emissioni acustiche ed elettromagnetiche;

- effetto flickering
- rischio gittata e volo a bassa quota.

Atmosfera e clima

- assenza di disturbo;

Ambiente idrico

- alterazione ruscellamento superficiale e profondo;

Suolo e sottosuolo:

- occupazione di suolo;
- alterazioni morfologiche;
- fenomeni di erosione

Flora

- sottrazione di habitat;
- perdita di specie;

Fauna

- sottrazione di habitat;
- disturbo ed allontanamento delle specie;

Paesaggio

- movimenti di terra;
- emissioni di polveri e vibrazioni;
- impatto visivo;

Traffico veicolare

- assenza di disturbo;

### **5.2.3 Fase di dismissione**

Al termine della sua vita utile, l'impianto verrà dimesso e smantellato. Le operazioni di smantellamento delle macchine saranno condotte secondo modalità individuate, in linea di principio, al fine di limitare danni all'ambiente circostante. Ognuna delle unità produttive verrà disinstallata con utensili e mezzi appropriati.

I lavori da eseguire per la dismissione dell'impianto e per il conseguimento del ripristino ambientale del sito in oggetto possono essere così sintetizzati:

- a) smontaggio del rotore degli aerogeneratori (navicella e pale) e delle altre apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche collocate nelle torri di sostegno; smontaggio delle torri tubolari metalliche di sostegno degli aerogeneratori. Prima di procedere allo smantellamento dei singoli aerogeneratori si provvederà all'estrazione degli oli minerali presenti negli stessi, contenuti nel moltiplicatore di giri e nella centralina oleodinamica di comando in navicella; il loro smaltimento sarà eseguito nel

- pieno rispetto delle leggi vigenti, conferendo gli stessi oli al “Consorzio Obbligatorio Oli Usati”;
- b) smontaggio delle parti del rotore, delle parti della navicella, del trasformatore e del fusto. Onde evitare l'impiego di trasporti eccezionali, si provvederà direttamente in loco al taglio, operato con fiamma ossidrica, dei conci della torre e delle pale in un numero adeguato di pezzi di dimensioni compatibili con gli usuali pianali dei camion, riducendo così i conseguenti disagi per la circolazione e svincolandosi dalla programmazione imposta ai trasporti eccezionali. I materiali verranno trasportati in luogo adeguato, per lo smantellamento finale e l'eventuale recupero dei materiali;
- c) recupero della cavetteria elettrica presente nei cunicoli prossimi agli aerogeneratori; non viene prevista la rimozione dei cavi interrati lungo tutta la viabilità d'impianto e di collegamento con la stazione ricevitrice, in quanto:
- i cavi sono posati ad una profondità tale da non interferire con l'utilizzo del terreno agrario;
  - essendo scollegati da qualsiasi apparecchiatura in tensione, non costituiscono assolutamente pericolo alcuno per persone o cose;
  - la loro rimozione comporterebbe la riapertura degli scavi eseguiti per il loro stendimento procurando una inutile destabilizzazione del terreno ed un dissesto del corpo stradale;
- d) una volta rimosse le torri di sostegno, si procederà all'eliminazione della flangia di base della torre stessa ed alla ricopertura della fondazione con un metro di terreno, soluzione più rispettosa, dal punto di vista ambientale rispetto alla demolizione totale o di parte delle fondazioni, in quanto si ritiene che la demolizione della fondazione sia più impattante, poiché genera una notevole quantità di rifiuti. La ricopertura della fondazione consentirà il completo riutilizzo delle aree a fini agricolo-pastorali.
- e) eliminazione della massicciata delle piazzole degli aerogeneratori e rimodellamento del profilo del terreno in corrispondenza delle stesse. In ogni caso lo strato superficiale di spessore di circa 1 m in corrispondenza delle fondazioni e di 50 cm nel resto della piazzola, sarà composto da terreno vegetale del luogo. Durante i lavori verrà posta particolare cura alla regimazione delle acque superficiali con eventuale formazione di scoline e fossette e verranno ripristinati gli impluvi originari;
- f) rimozione delle massicciate delle piste in MacAdam realizzate ex novo. L'eliminazione delle piste comporterà contestualmente il modellamento del terreno con l'impiego di pala meccanica e verranno ripristinati gli impluvi originari per il corretto e naturale deflusso delle acque piovane. Rimarranno comunque le piste o i tratti di pista che

erano esistenti e che sono stati ammodernati a seguito dell'installazione dell'impianto eolico.

Alcune infrastrutture che costituiscono l'impianto stesso (talune preesistenti) potranno contribuire alla valorizzazione socio-economica del territorio e al sostegno della economia locale e per le quali, come più volte accennato in precedenza, varrà la pena indagare tra i possibili fruitori circa l'interesse ad una cessione nei loro confronti, prima di procedere alla definitiva eliminazione. La viabilità potrebbe essere utile, talvolta determinante:

- per l'accesso ai fondi agricoli, favorendo la loro fruizione e facilitando il transito dei macchinari;
- per il controllo e la manutenzione del territorio e, in casi di emergenza, per consentire di raggiungere zone altrimenti non accessibili;
- per la installazione di strutture e sistemi di avvistamento incendi, di telecomunicazione, di segnalazione,
- per la fruizione del territorio a scopo turistico/escursionistico, essendo in genere collocata su alti morfologici che consentono vasti e godibili campi visivi,
- per la ricolonizzazione rurale degli agri, consentendo la costruzione di nuovi insediamenti abitativi, di stalle per allevamento, di opifici per la trasformazione in derrate alimentari dei prodotti dell'agricoltura e dell'allevamento.

Le piazzole già sede degli aerogeneratori potrebbero essere utilizzate:

- come parcheggio di trattori, carrelli rimorchio, autocarri, altri mezzi da trasporto o macchine operatrici,
- per allocazione di strutture di avvistamento incendio o per altri controlli del territorio (in questi casi anche i plinti interrati degli aerogeneratori possono trovare un valido riutilizzo con funzione statica per sostegno di torrette lignee o metalliche),
- per allocazione di antenne od altre apparecchiature di supporto alle telecomunicazioni, alla navigazione aerea, etc..

Numerose altre possibilità di recupero e riutilizzo potranno ovviamente essere proposte ed attuate per estendere la vita utile di opere e manufatti esistenti a favore di altri operatori economici o della collettività.

Gli impatti potenziali sulle componenti ambientali durante la fase di dismissione possono schematizzarsi come segue:

#### Salute Pubblica

- innalzamento di polvere;
- emissioni di rumore e vibrazioni.

#### Atmosfera e clima

- innalzamento di polvere;

- emissioni di rumore e vibrazioni.

#### Ambiente idrico

- alterazione ruscellamento superficiale e profondo;
- potenziale contaminazione per incidente

#### Suolo e sottosuolo

- occupazione di suolo;
- alterazioni morfologiche;
- fenomeni di erosione

#### Flora

- perdita di specie;

#### Fauna

- disturbo ed allontanamento delle specie;

#### Paesaggio

- movimenti di terra;
- emissioni di polveri e vibrazioni

#### Traffico veicolare

- disturbo per transito veicolare di mezzi pesanti;

### **5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI**

#### **5.3.1 Impatto sulla salute pubblica**

##### Fase di cantiere

Il transito veicolare dei mezzi coinvolti durante la fase di cantiere e le stesse operazioni legate alla fase realizzativa possono essere fonti di impatto sulla salute pubblica.

Per quanto riguarda le lavorazioni sul cantiere, legate alla realizzazione delle opere civili ed impiantistiche, e al montaggio delle turbine, le aree interessate dai lavori saranno tutte sorvegliate e verrà impedito l'accesso al personale non autorizzato. Sul cantiere verranno adottate tutte le prescrizioni della sicurezza sul lavoro. In tal modo, il rischio sulla salute pubblica sarà nullo.

Per quanto attiene all'innalzamento di polveri e al problema dei rumori e delle vibrazioni, dovute alle lavorazioni, come si dirà meglio rispettivamente nei paragrafi successivi si adotteranno gli accorgimenti necessari ad evitare o, quanto meno, limitare l'insorgere di eventuali disturbi.

##### Fase di esercizio

L'esercizio di un impianto eolico, in genere, non origina rischi per la salute pubblica; anzi a livello di macroaree vi è senza dubbio un contributo alla riduzione delle emissioni di

quegli inquinanti che sono tipici delle centrali elettriche a combustibile fossile quali l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), e di gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>).

Possibile fonte di rischio per la sola fonte eolica potrebbe essere rappresentata dalla caduta di frammenti di ghiaccio dalle pale dell'aerogeneratore, fenomeno che potrebbe verificarsi in un ristretto periodo dell'anno ed in particolari e non frequenti condizioni meteorologiche. La probabilità che fenomeni di questo tipo possano causare danni alle persone è resa ancor più remota in primo luogo perché l'impianto è lontano da abitazioni, strade o da altri luoghi di possibile permanenza della popolazione, in secondo luogo perché le condizioni meteorologiche estreme che potrebbero dar luogo a tali fenomeni andrebbero sicuramente a dissuadere il pubblico dall'effettuazione di visite all'impianto. In prossimità degli aerogeneratori saranno comunque installati, ben visibili, degli specifici cartelli di avvertimento.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia gli aerogeneratori che la cabina di smistamento, saranno progettati ed installati secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e dei componenti metallici.

Le vie cavo relative all'impianto (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati disposti, ove possibile, lungo o ai margini della rete viaria.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici ed il rumore non si prevedono rischi per la salute pubblica.

In rapporto alla sicurezza del volo a bassa quota si adottano le più efficaci misure di segnalazione (luci o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc) secondo quanto previsto dalla normativa vigente, anche per quanto riguarda le possibili interferenze elettromagnetiche con i sistemi di controllo del traffico aereo. In realtà il pericolo di incidenti di questo tipo appare assolutamente improbabile in quanto le opere ed in particolare gli aerogeneratori è lontano da aeroporti e/o aree di passaggio di veicoli aerei.

Inoltre si è indagato il fenomeno cosiddetto di flickering o ombreggiamento che può essere causato dall'impianto e il fastidio che potrebbe derivarne sulla popolazione gli edifici ricadono ad una distanza tale da non prevedere significativi disturbi.

#### Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- operazioni per lo smontaggio degli aerogeneratori e delle opere accessorie;
- emissioni di polveri, rumori e vibrazioni.

Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

### **5.3.2 Impatto sull'atmosfera e sul clima**

#### Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, è prevedibile l'innalzamento di polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze. In particolare si prevedrà:

- periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei ricettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

#### Fase di esercizio

L'area circostante il sito di impianto non è interessata da insediamenti antropici o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria; essa è adibita esclusivamente ad attività agricola.

In considerazione del fatto che gli impianti sono assolutamente privi di emissioni aeriformi non sono previste interferenze con il comparto atmosfera che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile.

Il previsto impianto potrà produrre energia con un processo pulito, sostituirà un'equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali termiche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti.

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da tali fonti rinnovabili, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

Durante la fase di esercizio, le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico sono da ritenersi marginali, se non addirittura nulle.

### Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Innalzamento di polveri;
- Emissioni di rumore e vibrazioni;

Per questa fase vale quanto già discusso per la fase realizzativa.

### **5.3.3 Impatto sull'ambiente idrico**

#### Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali.

In particolare per ogni tratto di strada realizzato, saranno previste su di un lato opportune canalette in terra, che convogliano le acque meteoriche che vanno su strada e sulle piazzole canalizzandole in precisi punti di smaltimento che coincidono con gli impluvi naturali presenti lungo i tratti stradali.

Per il convogliamento delle acque negli impluvi si prevede la realizzazione di opportuni canali drenanti o qualora sia necessario di piccoli pozzetti in c.l.s. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali e in particolare saranno relative alle sole fondazioni degli aerogeneratori. Data l'estensione puntuale degli interventi si ritiene che non ci sarà un'interferenza particolare con la circolazione idrica sotterranea.

Pertanto, durante la fase di cantiere non si prevedranno alterazioni del deflusso idrico, superficiale e/o profondo.

Per quanto riguarda la qualità delle acque, è da escludersi la contaminazione della falda sia per assenza di rilascio di sostanze inquinanti che per la stessa profondità dell'acquifero.

Per quanto attiene al deflusso superficiale, l'eventuale contaminazione, dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, risulterebbe comunque limitata all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori (periodo relativamente breve) e, quindi, le quantità di inquinanti complessive rilasciate risulterebbero basse e, facilmente, diluibili ai valori di accettabilità. Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione e smaltimento degli stessi secondo quanto previsto dal DLgs 152/2006 e ss.mm. e ii.

### Fase di esercizio

L'impianto eolico si compone di piste e piazzole, in corrispondenza delle quali verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che raccoglieranno le eventuali acque meteoriche drenandole verso i compluvi naturali. Su tali superfici non si prevedrà la finitura con manto bituminoso o strato d'impermeabilizzazione.

I cavidotti correranno interrati ad almeno 1,2 mt. di profondità lungo il tracciato di strade esistenti o di impianto.

Le uniche opere profonde riguarderanno i plinti di fondazione degli aerogeneratori. L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione delle aree, non comporterà significative modificazioni alla morfologia del sito ne comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale.

Parimenti, data la modesta profondità ed il modesto sviluppo delle opere di fondazione e date le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni del substrato, si ritiene che non ci sarà un'interferenza particolare con la circolazione idrica sotterranea.

La qualità delle acque non sarà inoltre influenzata dalla presenza dell'impianto in quanto la produzione di energia si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo. La gestione ordinaria dello stesso non comporterà la presenza costante e continua di mezzi.

Conseguentemente è da escludere qualunque tipo di interferenza con l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

### Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione riguardano:

- l'alterazione del deflusso idrico;
- l'alterazione della qualità delle acque per scarichi dovuti al transito degli automezzi.

Il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione; mentre il comparto idrico profondo non verrà interessato in quanto, i plinti e le opere di fondazioni verranno interrati e le movimentazioni saranno superficiali. Circa l'alterazione della qualità delle acque vale quanto discusso per la fase realizzativa.

### **5.3.4 Impatto su suolo e sottosuolo**

#### Fase di cantiere

L'impatto sul suolo e sul sottosuolo indotto dall'impianto durante la fase di cantiere è relativo:

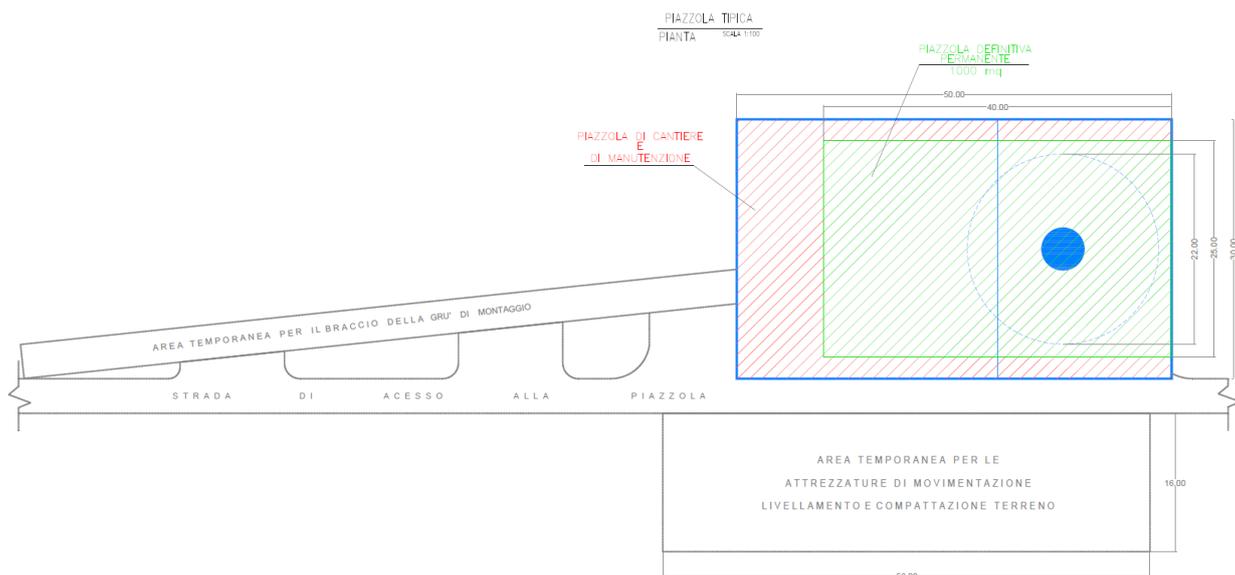
- all'occupazione di superficie;
- alle alterazioni morfologiche;
- all'insorgere di fenomeni di erosione;

I terreni sui quali è previsto l'intervento eolico, come detto, sono aree agricole incolte. Il sistema viabilità-aree di servizio, descritto nel dettaglio ai paragrafi precedenti, è concepito in modo tale da limitare la porzione di terreno da asservire all'impianto durante la fase di cantiere. In corrispondenza di ogni aerogeneratore si prevede, in fase di cantiere, di occupare almeno una superficie di circa 1500 mq per macchina, comprendente l'area della piazzola provvisoria per il montaggio escludendo, invece le aree necessarie per le opere provvisorie. Si ribadisce che a termine dei lavori l'ingombro effettivo per le piazzole sarà ridotto a 1000 mq.

Le piste di nuova realizzazione avranno l'ingombro minimo necessario per raggiungere la posizione delle torri e in parte ricalcheranno il tracciato di piste esistenti.

Il cavidotto è realizzato interrato e sarà realizzato prevalentemente lungo strade esistenti o di cantiere. A lavori ultimati, si prevederà il ripristino di tutte le aree non necessarie alla gestione dell'impianto. Considerando che il sistema di viabilità diventerà funzionale alla conduzione dei fondi, l'occupazione di suolo sarà limitata essenzialmente all'ingombro dei plinti e all'ingombro della piazzola rinaturalizzata.

Nelle immagini successive si osserva come l'ingombro relativo alle piazzole di montaggio si riduce durante la fase di esercizio.



L'impatto del sottosuolo sarà limitato alle sole opere di fondazioni, per effetto degli scavi e il getto di cls, ed avrà effetto puntuale.

L'impianto di progetto è stato concepito in modo tale da assecondare la naturale conformazione del sito, in modo da limitare i movimenti terra e quindi le alterazioni morfologiche. Inoltre le opere verranno localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo situazioni particolarmente critiche. Pertanto, l'insorgere di eventuali fenomeni di degrado superficiale, dovuti ai movimenti di terra, è da ritenersi remota.

### Fase di esercizio

Il posizionamento delle torri è stato effettuato in modo tale da sfruttare al meglio la viabilità esistente prevedendo solo ove necessario la realizzazione di nuovi tratti stradali. Le tecniche impiegate saranno tali da permettere il miglior inserimento dell'impianto nell'ambiente. I tracciati seguiranno, per quanto possibile, la conformazione originaria del terreno cercando di seguire il tracciato dei limiti interpoderali o le piste lasciate dai veicoli transitanti in loco. Le stesse accortezze verranno seguite anche per la realizzazione delle piazzole.

Le tecniche di sistemazione finale del terreno saranno poco dissimili da quelle utilizzate per la conduzione agricola dei fondi. Pertanto l'impatto generale che ne deriva rientra nell'ambito delle consuete e ordinarie trasformazioni delle aree agricole.

A lavori ultimati per gli aerogeneratori, le piste di cantiere e le piazzole saranno ridotte a quelle strettamente necessarie alla gestione dell'impianto per cui l'occupazione di suolo sarà marginale e le pratiche agricole potranno continuare indisturbate fino alle aree d'impianto.

I cavidotti non saranno motivo di occupazione di suolo in quanto saranno sempre interrati e per la maggior parte del percorso viaggeranno lungo le strade di impianto e le strade esistenti. Anche lì dove verranno attraversati i campi la posa avverrà a 1,2 metri dal piano campagna (opportunamente segnalati), quindi a quote tali da consentire comunque tutte le lavorazioni tradizionali dei terreni (anche le arature più profonde).

#### Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "revamping" dello stesso con nuovo macchinario, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata.

In quest'ultimo caso, seguendo le indicazioni dell'«European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development», saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di «praticabilità» dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto. Le azioni che verranno intraprese sono le seguenti:

- rimozione degli aerogeneratori;
- recupero e/o riconversione delle strutture Cabine di sezionamento;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano «sfilabili» (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);
- rimodellamento morfologico delle aree interessate dagli elementi di fondazione con riporto di terreno vegetale di 1 mt;
- ricopertura delle aree delle piazzole con terreno vegetale (da 300 a 400 mm) ed eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze del luogo.

In fase di dismissione verrà altresì valutata la possibilità di rimuovere totalmente le strade a servizio dell'impianto o il mantenimento delle stesse. In quest'ultimo caso il sistema di viabilità potrà essere utilizzato dall'intera comunità interessata.

D'altro canto la tipologia utilizzata per la sistemazione della viabilità è tale da lasciar prevedere una naturale ricolonizzazione della stessa, in tempi relativamente brevi, ad opera delle essenze erbacee della zona nel caso in cui la strada non venga più utilizzata.

La rimozione dei plinti non è prevista in quanto verrà operata già in fase di esecuzione delle opere la loro totale ricopertura. Si prevedrà l'apporto di terreno vegetale (spessore un metro) sulle aree di impianto.

### **5.3.5 Impatto sulla flora**

#### Fase di cantiere

L'impatto potenziale registrabile sulla flora durante la fase di cantiere è ascrivibile essenzialmente alla sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione delle piste di cantiere, delle piazzole di montaggio, per la realizzazione delle opere elettriche. In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale.

Di fatto, l'impianto eolico proposto insiste direttamente su terreni agricoli incolti, ove è presente la presenza di specie botaniche, non di pregio o piccole strutture arboree.

Per la realizzazione delle opere (aerogeneratori e cavidotto) si prevedono movimenti di terra contenuti e che non interessano la componente vegetazionale o naturalistica. Pertanto, l'impatto sulla flora durante la fase di cantiere è da ritenersi nullo.

#### Fase di esercizio

Per gli aerogeneratori come ribadito a fine lavori, si prevedrà il restringimento delle piste e delle piazzole oltre al rinterro del plinto fino a 1 mt. di profondità. Le aree non necessarie alla gestione dell'impianto verranno riprofilate e risistemate prediligendo interventi di ingegneria naturalistica, prevedendo l'inerbimento o il ripristino a terreni agricoli incolti.

Il cavidotto per il trasporto dell'energia elettrica ed il cavo in fibra ottica (cavo di segnale) saranno interrati ad una profondità di 1,2 mt. e seguiranno il tracciato di strade esistenti o di cantiere e non sarà, pertanto, motivo d'impatto sulla flora.

Insistendo su terreni agricoli incolti, pur presentandosi un elemento di discontinuità tra specie floristiche e botaniche, l'impianto di progetto non impatterà sulla componente flora né ne pregiudicherà la sua naturale evoluzione durante il periodo del suo funzionamento.

Piuttosto, il sistema di viabilità interno all'impianto, trattandosi di un'opera di interesse pubblico, potrà essere utilizzato liberamente dai fruitori dei fondi agevolando lo svolgimento delle pratiche agricole, che potranno essere condotte fino al limite delle aree di impianto.

Il tracciato del cavidotto, per quanto concerne l'installazione del solo cavo in fibra ottica (cavo di segnale), sarà completamente realizzato su strada ed i lavori per la sua messa in opera avverranno completamente all'interno della sede stradale o in staffaggio. Non si hanno quindi particolari interferenze tra cavidotto e flora.

### Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione sarà necessario prevedere al ripristino delle aree utilizzate in fase di esercizio fino alle dimensioni già previste in cantiere al fine di permettere lo smontaggio degli aerogeneratori, eventuale smontaggio della cabina di raccolta (o conversione con cambio di destinazione d'uso della stessa) nonché delle altre opere accessorie. Ove necessario si prevedrà l'ampliamento delle viabilità interna all'impianto e la realizzazione di piccole aree di stoccaggio momentaneo dei materiali.

Le lavorazioni saranno simili a quelle previste nella fase di cantiere e, quindi, gli impatti sono riconducibili essenzialmente a movimenti di terra, relativi, in ogni caso, a terreni agricoli.

## **5.3.6 Impatto sulla fauna**

### Fase di cantiere

Durante l'esecuzione dei lavori si prevede l'allontanamento di tutte le componenti dotate di maggiore mobilità (rettili, uccelli e mammiferi) a causa del disturbo dovuto al movimento di mezzi e materiali e allo sconvolgimento fisico del luogo.

Per le specie dotate di minore mobilità si prevede la possibilità di perdita di individui che non riescano ad allontanarsi in tempo dal sito durante la costituzione del cantiere sulle aree d'intervento.

Per quanto riguarda l'avifauna, in particolare, la possibilità di eventuali collisioni può verificarsi durante l'installazione degli aerogeneratori per effetto dell'innalzamento delle componenti delle macchine e i movimenti della gru di montaggio.

### Fase di esercizio

Rispetto alle altre componenti faunistiche rinvenibili sul sito d'impianto o sull'area vasta, l'avifauna è sicuramente il gruppo tassonomico più esposto ad interazioni con gli impianti eolici ed in particolar modo con gli aerogeneratori. C'è però da considerare che tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni deviando al più i loro spostamenti quel tanto che basta per evitare l'ostacolo.

Al fine di evitare o quanto meno limitare l'insorgere di eventuali interferenze, sono state adottate tutta una serie di accorgimenti progettuali con lo scopo di rendere l'intervento sostenibile dal punto di vista ambientale.

Grande attenzione è stata mostrata, in primis, nella scelta del tipo di macchine compatibilmente con le caratteristiche anemometriche del sito, si è preferito l'impiego di macchine con bassa velocità di rotazione. Le torri e le pale saranno costruite con materiali non

trasparenti e non riflettenti, in modo da essere perfettamente percepite dagli animali anche in relazione al fatto che il movimento delle pale risulta lento e ripetitivo, ben diverso ad esempio dal passaggio improvviso di un veicolo.

In tale ottica, è stata prevista l'installazione di aerogeneratori su torre tubolare anziché a traliccio. A questo è importante aggiungere che, per quanto le industrie produttrici degli impianti tendano a rendere questi il più silenziosi possibile, in prossimità di un aerogeneratore è presente un consistente livello di rumore, cosa che mette sull'avviso gli animali già ad una certa distanza. Per una migliore visibilità delle macchine si prevede la colorazione a strisce bianche e rosse dell'ultimo terzo della torre e della pala, secondo quanto prescritto nella circolare n.146/394/4422 del 9 Agosto 2000, recante "Segnalazione delle opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea".

In secondo luogo, si è prestata attenzione nella disposizione delle turbine. Lo schema adottato per il disegno del layout è stato quello di disporre le torri con una distanza reciproca minima pari ad almeno 3D nella direzione ortogonale al vento.

Obiettivo del presente progetto è la disposizione delle turbine secondo il disegno naturale dell'orografia e riducendo il più possibile l'instaurarsi dell'effetto selva e scia garantendo la possibilità di corridoi tra le turbine di progetto.

Da ciò, appare evidente che strutture massicce e visibili come gli impianti eolici siano molto più evitabili di elementi mobili non regolari come i veicoli o, anche, di strutture non molto percepibili come i cavi elettrici.

I cavidotti non saranno motivo di impatto per effetto di collisione in quanto saranno tutti interrati.

Per quanto riguarda la fauna terrestre il disturbo indotto dall'impianto durante la fase di esercizio è da intendersi marginale e, comunque, paragonabile a quello dovuto alla presenza dei mezzi transitanti in loco. È sicuro, infatti, che a lavori ultimati, si assista a un riavvicinamento graduale delle popolazioni animali con priorità per le specie meno sensibili, mentre per i piccoli mammiferi la ricolonizzazione è prevedibile in tempi leggermente più lunghi. La presenza degli aerogeneratori non impedirà la fruibilità dell'area anche in virtù del fatto che l'impianto non sarà recintato. L'unico impatto potrebbe essere ascritto alla sottrazione di habitat. Tuttavia, gli unici spazi sottratti sono riconducibili alle piste d'impianto e alle piazzole di esercizio, all'ingombro del plinto, a spazi attualmente ad uso agricolo.

Non si prevedono sensibili interferenze, in fase di esercizio, con tutti gli invertebrati, gli anfibi ed i rettili.

### **5.3.7 Impatto cumulativo sulla flora e sulla fauna**

Da quanto appena esposto è evidente che nell'area su cui andrà ad insistere il progetto si andrà ad intervenire senza arrecare significativi disturbi alle specie faunistiche ed avifaunistiche presenti in sito.

Da un'analisi di altri impianti eolici è stato evidenziato che, anche a seguito della realizzazione dell'impianto, l'allontanamento delle specie di uccelli preesistenti sia stato pressoché irrilevante presupponendo un adattamento delle stesse.

In primo luogo, nella definizione del layout di progetto gli aerogeneratori sono stati disposti ad una distanza minima di 3 volte il diametro nella direzione ortogonale al vento evitando così l'insorgere dell'effetto selva.

In tal modo inoltre si garantirà maggiormente alle specie avifaunistiche esistenti la possibilità di effettuare spostamenti attraverso corridoi di transito anche all'interno dell'impianto.

Come secondo aspetto fondamentale, si è previsto l'impiego di aerogeneratori tripala tubolari a bassa velocità di rotazione.

Per quanto riguarda la fauna terrestre non si prevedono significative interferenze di carattere cumulativo. Al più si prevedranno degli allontanamenti temporanei legati alla sola fase di esecuzione dei lavori, cui seguirà un successivo riacquisto degli habitat.

Non si prevedono interferenze di carattere cumulativo sulla flora in quanto gli eventuali impatti sono di carattere locale. L'unico impatto è ascrivibile alla perdita di specie e alla sottrazione di habitat; nel caso in esame l'unico ambito interessato è quello agricolo per cui non si prevedrà alcun danno a specie di particolar pregio. Inoltre, al termine dei lavori, le piazzole e le piste verranno ristrette alle dimensioni strettamente necessarie alla gestione dell'impianto rilasciando le restanti aree occupate in fase di cantiere alle pratiche agricole che potranno continuare ad essere condotte indisturbate dal funzionamento dell'impianto.

#### Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Disturbo per effetto del transito di automezzi e dei lavori di ripristino;
- Smontaggio degli aerogeneratori;

Anche in tal caso, per ridurre il disturbo indotto o l'eventuale rischio di collisione per effetto dello smontaggio degli aerogeneratori, si eviterà lo svolgimento dei lavori durante i periodi critici.

A lavori ultimati, le aree d'impianto verranno restituite alla loro configurazione ante operam lasciando la possibilità di una riconquista totale delle specie animali.

### **5.3.8 Impatto sul paesaggio**

#### Fase di cantiere

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, rumori, vibrazioni, transito di mezzi pesanti, realizzazione di nuovi tracciati (piccoli tratti), in pratica con fattori che possono comportare una seppur lieve modifica dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Per quanto attiene ai movimenti di terra si ribadisce che l'intero impianto in costruzione è stato concepito assecondando la naturale conformazione morfologica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. L'area d'impianto è raggiungibile utilizzando la rete di viabilità esistente. Per quanto riguarda la viabilità interna, al fine di evitare l'introduzione di nuove piste si utilizzeranno per quanto possibile le piste esistenti, prevedendo solo ove strettamente necessario la realizzazione di piccoli tratti di nuove piste. La conformazione del luogo, le caratteristiche del terreno, i segni delle divisioni catastali, l'andamento delle strade, hanno suggerito le modalità di realizzazione delle infrastrutture a servizio dell'impianto.

Lo scavo per la posa dei cavidotti costituito dalla posa di un cavo di segnale (fibra ottica) avverrà nel medesimo scavo del cavidotto per il trasporto dell'energia elettrica prodotta, lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada seguita. Il superamento del cavidotto sui corsi d'acqua, qualora necessario, verrà effettuato con scavo su strada o con opere adiacenti alle strutture esistenti, che comunque non vanno ad alterare il normale deflusso idrico.

Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere.

A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione. Si prevederà pertanto la riprofilatura del terreno e il raccordo con le aree adiacenti, nonché la sistemazione delle scarpate prediligendo opere d'ingegneria naturalistica. Inoltre è previsto il riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole.

#### Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico.

Per tale motivo, i criteri di scelta delle macchine e di progettazione del layout per l'impianto in questione sono ricaduti non solo sull'ottimizzazione della risorsa eolica presente in zona, ma su una gestione ottimale delle viste e di armonizzazione con la morfologia ed i

segni rilevati. Per favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare in acciaio e cabina di trasformazione contenuta alla base della stessa. La scelta di torri tubolari anziché tralicciate è derivata dalla considerazione del fatto che, sebbene una struttura a traliccio possa garantire una maggiore "trasparenza", lo stacco che si verrebbe a creare tra il sostegno e la navicella genererebbe un maggiore impatto percettivo. Inoltre, una struttura sì fatta non permetterebbe il "mascheramento" della cabina di trasformazione alla base oltre al fatto che incrementerebbe l'impatto "acustico", per effetto delle maggiori vibrazioni, e la possibilità di collisioni dell'avifauna.

L'utilizzo di macchine tripala a bassa velocità di rotazione oltre ad essere una scelta tecnica è anche una soluzione che meglio si presta ad un minore impatto percettivo. Studi condotti hanno dimostrato che aerogeneratori di grossa taglia a tre pale che ruotano con movimento lento, generano un effetto percettivo più gradevole rispetto agli altri modelli disponibili in mercato. Lo stesso design delle macchine scelte, meglio si presta ad una maggiore armonizzazione con il conteso paesaggistico locale.

Il pilone di sostegno dell'aerogeneratore sarà pitturato con colori neutri (si prevede una colorazione grigio chiara – avana chiara) in modo da abbattere l'impatto visivo dalle distanze medio-grandi favorendo la "scomparsa" dell'impianto già in presenza di lieve foschia. Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. Saranno previste sole delle fasce rosse e bianche dell'ultimo terzo del pilone e delle pale di alcune macchine per la sicurezza dei voli a bassa quota e dell'avifauna.

La disposizione delle macchine è stata effettuata con la massima accortezza. Definite le distanze di rispetto da strade e recettori, gli aerogeneratori sono stati disposti assecondando quanto possibile lo sviluppo orografico delle aree d'impianto: tra una torre e l'altra è stata garantita una distanza minima pari a 3 volte il diametro del rotore (3D) nella direzione ortogonale al vento (min. 408 mt.). Con l'installazione degli aerogeneratori secondo questa disposizione, oltre a ridurre le perdite di scia si andrà ad evitare l'insorgere del cosiddetto "effetto selva", negativo sia per il paesaggio che per l'avifauna. Anche la scelta del numero di torri è stata effettuata nel rispetto della compagine paesaggistica preesistente ovvero sulla base della "disponibilità di spazi" che per la loro naturale conformazione attualmente già si presentano "idonei" ad accogliere le turbine senza dover ricorrere a scavi e riporti eccessivi.

Inoltre il campo verrà realizzato seguendo la naturale inclinazione dei terreni, non verrà quindi modificata la morfologia ante operam dei luoghi.

Partendo dalla consapevolezza di apportare una modifica e quindi essendo consapevoli di introdurre una nuova traccia, il primo obiettivo è stato quello di individuare per il progetto in esame un "principio insediativo" che potesse guidare nella realizzazione della nuova infrastruttura.

Così la viabilità interna al campo, viene vista come il naturale proseguimento di tracciati esistenti, che riprende e fa suoi i segni già presenti sul territorio.

Inoltre il campo verrà realizzato seguendo la naturale inclinazione dei terreni, non verrà quindi modificata la morfologia dei luoghi, inoltre lì dove si prevedono interventi localizzati di sistemazioni delle scarpate e dei versanti si prediligeranno interventi di ingegneria naturalistica.

Il cavidotto per il trasporto dell'energia elettrica prodotta ed il cavo di segnale (fibra ottica), sia interni per quanto concerne il collegamento tra gli aerogeneratori, che esterni relativo al collegamento degli aerogeneratori alla Sottostazione Utente "SSEU", sarà totalmente interrato e correrà lungo le strade della viabilità presente nell'area d'impianto e lungo la viabilità esistente, non sarà in ogni caso motivo d'impatto visivo. Solamente un ultimo breve tratto di cavo verrà realizzato in aereo tra la Sottostazione Utente "SSEU" e la SE "San Cristoforo".

Per quanto riguarda l'edificio utente e le cabine di sezionamento, che si pongono come interfaccia tra l'impianto eolico e la stazione di trasformazione, sono di tipo prefabbricato e realizzate mediante pennellature in calcestruzzo armato vibrato, complete di porte di accesso e griglie di aerazione ove necessarie. Le dimensioni sono contenute e le problematiche connesse alla scelta della posizione e l'adozione di opportuni accorgimenti per il corretto inserimento architettonico dell'opera nel contesto sono state individuate in modo tale da prevedere l'installazione delle stesse su aree pressoché pianeggianti, in modo da limitare i movimenti di terra del piano di posa della stessa, e situate in modo tale da limitare per quanto possibile la lunghezza del cavidotto interno ed esterno. Sebbene le dimensioni delle cabine siano contenute, si è evitato di collocare le stesse in corrispondenza di punti a maggiore visibilità o nei pressi della viabilità principale.

#### Analisi percettiva

Tutte le accortezze adottate nelle fasi di progetto, gestione e dismissione dell'impianto, riconducono comunque ad un impatto visivo sul paesaggio (in particolare ciò vale per l'impianto eolico di progetto e all'impatto visivo indotto dagli aerogeneratori).

Gli impianti si inseriranno in un contesto in cui sono già presenti elementi antropici, e sovrapponendosi ad essi non andranno a scrivere una nuova traccia nella storia del paesaggio rurale attualmente esistente.

Sono evidenti sull'aerea ad esempio diverse strade e altri segni indicativi della presenza dell'uomo sul territorio. Per valutare l'impatto visivo dell'impianto eolico è stata effettuata una puntuale ricognizione in sito che ha interessato i principali punti di osservazione dai centri abitati e i principali percorsi stradali. La reale percezione visiva di un impianto eolico dipende non solo dalla morfologia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica percettiva.

Per quanto riguarda le caratteristiche dell'area, il sito interessato dall'intervento si colloca su vari "toppi" montani sul quale gli aerogeneratori saranno posti a quote che oscillano tra i 634 e i 881 m.s.l.m., a est del territorio del comune di Torrebruna.

Per quanto riguarda la percezione dalla viabilità principale, l'intervento risulta visibile in alcuni tratti delle diverse strade che circondano il territorio in esame. Spesso la copertura vegetale e la morfologia del territorio costituiscono un ostacolo che si frappone tra l'osservatore e l'impianto impedendone la vista.

In ogni caso, tutte le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera gli aerogeneratori come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo.

#### Fase di dismissione

Durante la fase di dismissione, si prevedono operazioni simili a quelle previste in fase di cantiere. Infatti, sarà necessario effettuare l'ampliamento delle piazzole lasciate in fase d'esercizio fino a riportarle alle dimensioni già previste in cantiere al fine di permettere lo smontaggio degli aerogeneratori; ove necessario si prevedrà l'ampliamento delle viabilità interna all'impianto e la realizzazione di piccole aree di stoccaggio momentaneo dei materiali. In tale fase, i movimenti di terra e gli eventuali impatti derivabili sono limitati rispetto a quelli della fase di esercizio. Si prevedranno comunque gli accorgimenti necessari per limitare l'innalzamento di polveri e di emissioni di rumori e vibrazioni.

Al termine delle lavorazioni, si prevedrà il ripristino totale delle aree interessate dall'intervento. L'impianto eolico si costituisce di elementi facilmente removibili e la stessa tecnica di trattamento dell'area carrabile consentirà la facile rinaturalizzazione del suolo riportando il sito ante operam, una volta giunti alla fine della vita utile dell'impianto.

### 5.3.9 Impatto elettromagnetico

#### Fase di esercizio

L'impatto elettromagnetico si esplicita solo in fase d'esercizio.

Le componenti dell'impianto sulle quali rivolgere l'attenzione al fine della valutazione dell'impatto elettromagnetico sono:

- le linee di distribuzione (interne al parco) per il collegamento tra gli aerogeneratori;
- le linee di vettoriamento (esterne al parco) per il collegamento degli aerogeneratori con i quadri della SSEU;
- le linee aerea per il collegamento della SSEU alla SE San Cristoforo.

#### Linee di distribuzione interne al parco

Gli aerogeneratori sono connessi tra di loro da una rete di distribuzione in cavo interrato. I cavi impiegati sono del tipo schermato a conduttori unipolari, disposti ad elica (a trifoglio), in Alluminio con sezioni variabili. L'isolamento è costituito da una miscela elastomerica reticolata di propilene corrispondente alle norme CEI 20-13. I cavi sono provvisti di strati semiconduttori interni ed esterni all'isolante.

Lo studio dell'impatto elettromagnetico nel caso di linee elettriche, si traduce nella determinazione di una fascia di rispetto. Per l'individuazione di tale fascia si deve effettuare il calcolo dell'induzione magnetica basato sulle caratteristiche, geometriche, meccaniche ed elettriche della linea presa in esame. Esso deve essere eseguito secondo modelli tridimensionali o bidimensionali con l'applicazione delle condizioni espresse dalla norma CEI 106-11, che considera lo sviluppo della catenaria in condizioni di freccia massima, l'altezza dei conduttori sul livello del suolo e l'andamento del terreno.

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, in prima approssimazione è possibile:

- Calcolare la fascia di rispetto combinando la configurazione dei conduttori, geometrica e di fase, e la portata in corrente in servizio normale che forniscono il risultato più cautelativo sull'intero tronco;
- Proiettare al suolo verticalmente tale fascia;
- Individuare l'estensione rispetto alla proiezione del centro linea (Dpa).

Per la verifica ai limiti di emissione elettromagnetica vengono valutate le DPA (distanze di prima approssimazione) in accordo al D.M. del 29/05/2008 riportando per ogni opera

elettrica (cavidotti, cabine elettriche e stazione elettrica). Dalle analisi effettuate si può desumere quanto segue:

- per i cavidotti di distribuzione interna al parco la distanza di prima approssimazione non eccede il range di  $\pm 2$  mt. rispetto all'asse del cavidotto; si fa presente che i cavidotti sono posati in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e tanto meno negli ambienti particolarmente protetti, quali scuole, aree di gioco per l'infanzia ecc., correndo per la gran parte del loro percorso lungo la rete viaria o ai margini delle strade di impianto;
- per i cavidotti di vettoriamento esterni al parco la distanza di prima approssimazione non eccede il range di  $\pm 3$  mt. rispetto all'asse del cavidotto;
- per la cabina di raccolta, la distanza di prima approssimazione è stata valutata in 5 mt dal muro perimetrale delle cabine.

### **5.3.10 Impatto acustico e vibrazioni**

La verifica del rispetto dei limiti acustici è effettuata secondo l'ultimo Decreto Ministeriale "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico [...] (GU Serie Generale n.139 del 16-06-2022)".

La distanza del cantiere dalle abitazioni non limita l'operatività delle macchine operatrici che, in fase di cantiere, opereranno di norma in orari diurni dei giorni lavorativi.

Per la fase di esercizio verranno rispettati i limiti di emissione tenendo conto delle disposizioni di legge.

In merito alle vibrazioni prodotte dall'aerogeneratore, si può affermare che, considerato il bassissimo numero di giri delle moderne macchine di grande taglia, l'effetto del passaggio della pala sul sostegno risulta ininfluenza agli effetti della generazione di oscillazioni.

Per una completa analisi dell'impatto acustico e per adempiere appieno alla legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95, è necessario valutare la rumorosità prodotta in fase di cantiere e valutare anche in tale circostanza il rispetto dei valori limite.

Dal punto di vista normativo l'attività di cantiere per la realizzazione delle opere oggetto di questo studio può essere inquadrata ed assimilata come attività rumorosa temporanea.

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, individua quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nella presente analisi del rumore in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente

critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

<b>Attrezzatura</b>	<b>Livello di pressione in dB(A) [distanza di riferimento]</b>
Pala cingolata (con benna)	85 [5m]
Autocarro	80 [3m]
Gru	82 [3m]
Betoniera	78 [3m]
Asfaltatrice	85 [5m]
Sega circolare	85 [5m]
Rullo compressore	82 [3m]
Flessibile	85 [5m]
Saldatrice	80 [3m]
Martellatura manuale	80 [3m]
Coefficiente di contemporaneità	Mezzi di movimentazione e sollevamento = 60 % Attrezzature manuali = 70 %

L'impatto acustico del cantiere sull'ambiente circostante è stato valutato ipotizzando una distribuzione spaziale ed uniforme all'interno e considerando la rumorosità emessa da tutte le macchine presenti. Nello specifico, per i mezzi di movimentazione e sollevamento in cantiere si è adottato un coefficiente di contemporaneità pari al 60% mentre per le attrezzature manuali utilizzate in cantiere il coefficiente di contemporaneità assunto è pari al 70%. Con tali valori di sorgente, a titolo esemplificativo sono stati calcolati i livelli sonori a distanze predefinite di 100, 200 e 300 metri dalle sorgenti ipotetiche costituite dal solo cantiere, nelle due fasi di realizzazione di opere civili e di assemblaggio e di sistemazione delle nuove installazioni, con l'esclusione quindi di tutte le altre sorgenti di rumore.

Durante il periodo più critico dal punto di vista acustico è stato simulato, come detto, il funzionamento di tutte le macchine che operano contemporaneamente al 60% e al 70%. L'analisi dell'impatto acustico del cantiere è stata eseguita distribuendo omogeneamente le sorgenti sonore (che sono per la maggior parte mobili) nelle aree in cui si troveranno ad operare per la maggior parte del tempo di funzionamento.

I risultati ottenuti dimostrano come la rumorosità prodotta dal cantiere, data la notevole distanza che intercorre tra il cantiere e la maggior parte degli edifici presenti attualmente o previsti nell'area, non provoca superamenti dei valori limite (di immissione assoluta presso i

recettori abitativi e di emissione). I risultati delle simulazioni effettuate alle distanze di 100, 200 e 300 metri con la configurazione proposta per le sole sorgenti sonore del cantiere, sono presentati nella successiva tabella:

<b>Livelli di Pressione Sonora in dB(A)</b>		
Distanza: 100 m dal centro del cantiere	Distanza: 200 m dal centro del cantiere	Distanza: 300 m dal centro del cantiere
59,9	52,6	47,6

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che possono 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 (dalle ore 6.00 alle ore 22.00), se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso.

Sono fatti salvi in ogni caso gli orari di lavoro giornaliero consentiti dalla Legge che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili sono fissati dalle 7.00 alle 12.00 e dalle 15.00 alle 19.00, fermo restando la conformità alla normativa della Unione Europea dei macchinari utilizzati e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dai Comuni. I Comuni interessati infatti, sentita la ASL competente, possono concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il rumore emesso.

Per mitigare tali impatti si adotteranno essenzialmente accorgimenti di tipo "passivo" nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi "attivi") ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi. È opportuno sottolineare che il disturbo indotto è di natura transitoria. All'occorrenza potranno prevedersi interventi "attivi" con l'eventuale impiego di barriere fonoassorbenti da sistemare, provvisoriamente, in prossimità dei recettori sensibili.

In aree fuori cantiere, si eviterà il transito degli automezzi in ambiente urbano confinando lo stesso sulle strade extraurbane già interessate, in parte, da traffico simile.

#### Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio le emissioni acustiche indotte dall'impianto sono quelle legate al funzionamento delle turbine eoliche.

La verifica del rispetto dei limiti acustici è effettuata secondo l'ultimo Decreto Ministeriale "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti

eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico [...] (GU Serie Generale n.139 del 16-06-2022)".

In particolare, si evince il rispetto dei limiti transitori di accettabilità validi per “tutto il territorio nazionale” di cui all’art.6, comma 1 del DPCM 01/03/91, da utilizzare, ai sensi della Legge Quadro 447/95, in carenza del provvedimento di classificazione acustica da parte del comune di Torrebrun. Il criterio differenziale risulta rispettato o non applicabile su entrambi i tempi di riferimento e per tutte le classi di velocità del vento al ricettore, inclusa quella corrispondente alla massima emissione sonora delle turbine di prossima installazione.

#### Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- Transito di automezzi;
- Lavori necessari allo smontaggio degli aerogeneratori e al ripristino delle aree;

Valgono, pertanto, per questa fase quanto già discusso per la fase realizzativa.

#### **5.3.11 Shadow - flickering**

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un’ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. Per chi vive in tali zone prossime all’insediamento eolico può essere molto fastidioso il cosiddetto fenomeno del “flicker” che consiste in un effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento “tagliano” la luce solare in maniera intermittente. Una progettazione attenta a questa problematica permette di evitare questo spiacevole fenomeno semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell’ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l’ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all’anno.

In Italia, questo fenomeno è meno importante rispetto alle latitudini più settentrionali (come Danimarca, Germania) perché l’altezza media del sole è più elevata e, inversamente, la zona d’influenza è più ridotta. Sono soprattutto le zone situate ad est o ad ovest degli impianti eolici che sono più suscettibili a subire questi fenomeni all’alba ed al tramonto. E’ possibile stimare questi fenomeni tramite degli appositi software. In Italia e nel mondo non esiste alcuna norma o regolamento che regoli questo aspetto a livello nazionale.

Si rimanda per maggiori dettagli alla relazione sullo Shadow Flickering.

#### **5.3.12 Residui del processo e rifiuti**

##### Fase di cantiere (“piano terre”)

Per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo, i materiali **di risulta saranno completamente riutilizzati nell'ambito del cantiere** per sistemare le strade, le piazzole etc. e comunque verrà predisposto un Piano di riutilizzo delle terre e rocce redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017. Si rimanda alla relazione specialistica “D - Relazione sulla gestione del materiale di scavo”.

#### Fase di esercizio

Il normale esercizio dell'impianto non causa alcuna produzione di residui o scorie. Modeste produzioni di rifiuti possono verificarsi in occasione dell'esecuzione delle manutenzioni periodiche di alcune delle parti dell'aerogeneratore e sono principalmente costituite dai materiali di consumo.

In particolare la manutenzione del moltiplicatore di giri e della centralina idraulica di comando, comporta la sostituzione, con cadenza all'incirca quinquennale, degli oli lubrificanti esausti ed il loro conseguente smaltimento secondo quanto previsto dalla normativa vigente (conferimento al Consorzio Oli Usati). La periodicità di sostituzione e le modeste quantità in gioco (circa 260 lt per il moltiplicatore di giri e 6.6 lt per la centralina idraulica) sono tali da rendere estremamente ridotti i potenziali rischi ambientali di queste operazioni. Le “casse d'olio” delle macchine sono inoltre progettate e realizzate in modo da consentire l'agevole svuotamento/riempimento senza che tali operazioni possano determinare potenziali rischi di sversamento sul suolo. Presso l'impianto non sarà inoltre realizzato alcuno stoccaggio di oli minerali vergini da utilizzare per il ricambio né, tanto meno, di quelli esausti che verranno conferiti, in conformità alle leggi vigenti, al Consorzio Obbligatorio Oli Usati.

Altri componenti soggetti a periodica sostituzione sono le “batterie tampone” presenti all'interno degli aerogeneratori e nella cabina di centrale, necessarie ad assicurare l'alimentazione elettrica dei sistemi di comando/controllo e di sicurezza anche nel caso di disservizi della rete di alimentazione. Le caratteristiche realizzative dei “pacchi batteria” sono tali da escludere, anche in caso di rottura degli involucri degli accumulatori, la possibilità di sversamento sul suolo degli acidi. All'atto della loro sostituzione le batterie verranno conferite, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, al COBAT (Consorzio Obbligatorio Batterie al piombo esauste e rifiuti piombosi), senza alcuno stoccaggio in sito.

#### Fase di dismissione

Per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo in fase di dismissione si farà riferimento al Piano di riutilizzo delle terre e rocce redatto ai sensi del D.P.R.120/2017. e comunque i materiali **di risulta saranno completamente riutilizzati nell'ambito del cantiere** per sistemare le strade, le piazzole etc. Al termine dello smontaggio, prima del ripristino ante operam delle aree

d'impianto, si prevedrà, alla stessa stregua della fase di costruzione, un accurato monitoraggio delle aree attraversate dagli automezzi al fine di verificare se si è avuto lo sversamento di carburante e la contaminazione di alcune aree, prevedendo l'eventuale smaltimento dei dispersi e la bonifica dei siti secondo le prescrizioni dell'art.242 e segg. del D.Lgs 152/2006 e ss mm e ii.

### **5.3.13 Impatto sul traffico veicolare**

#### Fase di cantiere

Gli effetti sul sistema dei trasporti rappresentano generalmente un aspetto ambientale non trascurabile nell'ambito della fase di realizzazione di un parco eolico, soprattutto, in relazione alla tipologia dei mezzi coinvolti (mezzi eccezionali).

Il principale impatto potenziale si riferisce agli effetti indotti dal movimento di automezzi di cantiere sul traffico veicolare transitante sulle strade ordinarie (strade statali, provinciali, e comunali). Tale impatto, riferito in particolare al transito dei mezzi speciali per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, può essere definito come il grado di disagio percepito dagli automobilisti fruitori nella viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere.

Tuttavia preme sottolineare che sulla macroviabilità individuata si prevedrà di limitare il transito degli automezzi alle ore in cui si registra il minor transito ordinario, preferendo per il trasporto delle turbine anche le ore notturne.

Inoltre, durante il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, gli automezzi saranno opportunamente segnalati e scortati secondo le prescrizioni del transito per gli automezzi speciali.

Relativamente ai trasporti associati al conferimento presso le aree di cantiere dei materiali edili (inerti, calcestruzzo, ecc.), considerata la prevista estensione temporale del cantiere può ragionevolmente ritenersi che il passaggio giornaliero sia accettabile, considerate le idonee caratteristiche dimensionali e strutturali delle strade provinciali e statali potenzialmente interessate.

#### Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, si prevedrà il transito saltuario di piccoli automezzi (automobili o furgoni) per le funzioni di gestione ordinaria dell'impianto. Pertanto, non si prevedranno interferenze con il traffico veicolare.

#### Fase di dismissione

Durante fase di dismissione, le interferenze sul traffico veicolare sono paragonabili a quelle già individuate per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a:

- transito degli automezzi per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- transito degli automezzi per il trasporto di materiali associati ai lavori civili di demolizione;

Valgono, pertanto, per questa fase quanto già discusso per la fase realizzativa.

## **6. MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI**

### **6.1 Sintesi delle opere e degli impatti**

Il confronto fra gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito consente di individuare una serie di tipologie di interferenze fra l'opera e l'ambiente (si vedano le tabelle seguenti che riportano gli impatti in maniera sintetica).

In linea di principio occorre chiarire che qualsiasi attività umana dà origine ad una serie di interferenze, ora più pesanti ora meno, con l'ambiente in cui si opera. Il problema da affrontare, quindi, non è tanto quello di "non interferire", ma piuttosto di "interferire correttamente", intendendo con il termine "interferenza corretta" la possibilità che l'ambiente (e con esso tutte le sue componenti) possa assorbire l'impatto dell'opera con il minimo danno. Ciò significa che la realizzazione di un intervento deve contemplare la possibilità che le varie componenti ambientali non ricevano, da questo, input negativi al punto da soccombergli.

Il fatto che un'opera possa o meno essere "correttamente inserita in un ambiente" spesso dipende da piccoli accorgimenti da adottare nella fase di progettazione e realizzazione, accorgimenti che permettono all'ambiente ed alle sue componenti di "adattarsi" all'impianto senza compromettere equilibri e strutture

Nel caso specifico del parco eolico l'opera certamente interferisce con l'ambiente in quanto estranea ad esso, ma la quantificazione dell'interferenza dipende in gran parte dalle dimensioni dell'opera e in secondo luogo dalle soluzioni tecniche adottate per la realizzazione. Le tipologie di interferenze individuate sono costituite da:

a) in senso generico:

- alterazione dello stato dei luoghi

b) in particolare:

- occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio;
- occupazione di spazi aerei con interferenza sull'avifauna nell'ambito dei corridoi naturali di spostamento.

Appare evidente come alcune di queste interferenze non possano essere evitate, né si possa prevedere una mitigazione di rilievo delle stesse.

Per altre interferenze, da una parte si può operare con un'azione di mitigazione, dall'altra le stesse scelte progettuali pongono automaticamente un limite alle interferenze attraverso, ad esempio, l'individuazione dei siti idonei in aree agricole e lontano da ambiti naturali di pregio, come è stato fatto per l'impianto in esame o attraverso una attenta disposizione delle macchine in relazione ai segni esistenti.

A tal proposito si è ritenuto ragionevole escludere la localizzazione dell'impianto in aree naturalistiche di interesse e di armonizzare il posizionamento delle torri, delle cabine di sezionamento e della sottostazione utente "SSEU" nel rispetto dei segni preesistenti e dell'orografia dei luoghi.

Le interferenze tra il proposto impianto e le componenti ambientali si differenziano a seconda delle fasi (realizzazione, esercizio, dismissione). A seguire si riporta una sintesi delle lavorazioni/attività previste per fase e le relative interferenze.

#### ELENCO DELLE AZIONI E INTERFERENZE PREVISTE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO.

AZIONI	INTERFERENZE
Adeguamento di tratti di strada interpoderali	Movimento di terra Rumore Polveri
Realizzazione delle piste di servizio	Occupazione di suolo e sottrazione di habitat Movimento di terra Messa a discarica dei materiali di risulta Rumore Polveri
Realizzazione delle piattaforme di sostegno delle torri	Occupazione di suolo e sottrazione di habitat Movimento di terra Messa a discarica dei materiali di risulta Rumore Polveri
Innalzamento delle torri e posizionamento degli aerogeneratori	Movimenti di mezzi pesanti Innalzamento torri e movimentazione gru Realizzazione di strutture estranee all'ambiente Rumore Polveri Disturbo fauna
Realizzazione delle cabine di sezionamento	Scavi Riutilizzo dei materiali di risulta Realizzazione di strutture estranee all'ambiente Rumore Polveri
Realizzazione dei cavidotti di conferimento dell'energia prodotta alla sottostazione utente ed alla SE "San Cristoforo"	Scavi Ripristino dello stato dei luoghi Rumore Polveri

#### ELENCO DELLE AZIONI E INTERFERENZE PREVISTE DURANTE L'ESERCIZIO

AZIONI	INTERFERENZE
Funzionamento dell'impianto in fase produttiva	Presenza delle strutture dell'impianto Movimento delle pale dell'aerogeneratore Occupazione di suolo Rumore Campi elettromagnetici Shadow - Flickering

**ELENCO DELLE AZIONI E INTERFERENZE PREVISTE DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE**

AZIONI	INTERFERENZE
Adeguamento puntuale delle viabilità interna	Movimento di terra Rumore Polveri
Realizzazione delle piattaforme per lo smontaggio degli aerogeneratori	Occup. di suolo e sottrazione di habitat Movimento di terra Messa a discarica dei materiali di risulta Rumore Polveri
Dismissione degli aerogeneratori	Movimenti di mezzi pesanti Montaggio torri e movimentazione gru Rumore Polveri Disturbo fauna
Dismissione cabine di sezionamento e della sottostazione utente "SSEU"	Scavi Riutilizzo dei materiali di risulta Rumore Polveri
Rimozione cavidotti	Scavi Ripristino dello stato dei luoghi Rumore

**6.2 Misure di mitigazione**

In base alle analisi effettuate ed al confronto fra le caratteristiche ambientali e l'opera in progetto si ritiene importante sottolineare alcuni punti che saranno osservati durante le tre fasi cui si lega l'impianto eolico di progetto.

Fase di cantiere

1. Durante la fase di cantiere verrà garantita la continuità della viabilità esistente, permettendo, al contempo, lo svolgimento delle pratiche agricole sulle aree confinanti a quelle interessate dai lavori. Ai fini della sicurezza delle persone, verrà impedito l'accesso alle aree di cantiere al personale non autorizzato. Il transito degli automezzi speciali, al fine di ridurre interferenze sul traffico veicolare, verrà limitato nelle ore di minor traffico ordinario prevedendo anche la possibilità di transito notturno.
2. Durante la fase di cantiere, verranno adottati tutti gli accorgimenti per ridurre la dispersione di polveri sia nel sito che nelle aree circostanti, tipo:
  - periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
  - copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
  - impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

3. Per evitare il dilavamento delle aree di cantiere si prevedrà la realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque meteoriche e l'adozione di opportuni sistemi per preservare i fronti di scavo e riporto (posa di geostuoia, consolidamenti e rinvenimenti momentanei, ecc.)
4. Le aree interessate dalle lavorazioni o per lo stoccaggio dei materiali saranno quelle strettamente necessarie evitando di occupare superfici inutili.
5. A lavori ultimati per l'eolico, le aree di cantiere e, in particolare, le strade e le piazzole di montaggio, saranno ridimensionate alle aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto. Per il plinto di fondazione si prevedrà il rinterro totale dello stesso per almeno 1 m e la riprofilatura della sezione di scavo con le aree circostanti.

Per tutte le aree oggetto dell'intervento non necessarie alla gestione dell'impianto, saranno previsti interventi di ripristino e rinaturalizzazione. Tali interventi consisteranno nel riporto di terreno vegetale, riprofilatura delle aree, raccordo graduale tra le aree di "impianto" e quelle adiacenti. Si prevedranno, altresì, azioni mirate all'attecchimento di vegetazione spontanea.

Le scarpate stradali, i margini di piazzola, il rimodellamento dei pendii e dei versanti a ridosso delle aree perimetrali degli impianti ove necessario verranno opportunamente sistemati con interventi di ingegneria naturalistica.

In particolare si prediligeranno i seguenti interventi:

Cordonata Viva: è una struttura costituita da materiale vegetale vivo o morto, autoctono (talee, arbusti a radice nuda o in fitocella) posata su struttura a gradone lignea.

Tale opera è particolarmente idonea per contrastare piccoli movimenti di terra superficiali, ed è particolarmente efficace anche in presenza di acque superficiali, che vengono intercettate evitando il dilavamento superficiale.

L'apparato vegetale una volta attecchito svolge un'efficiente azione di consolidamento e di drenaggio.

Particolare della gradonata viva all'inizio della prima stagione vegetativa (post-operam)



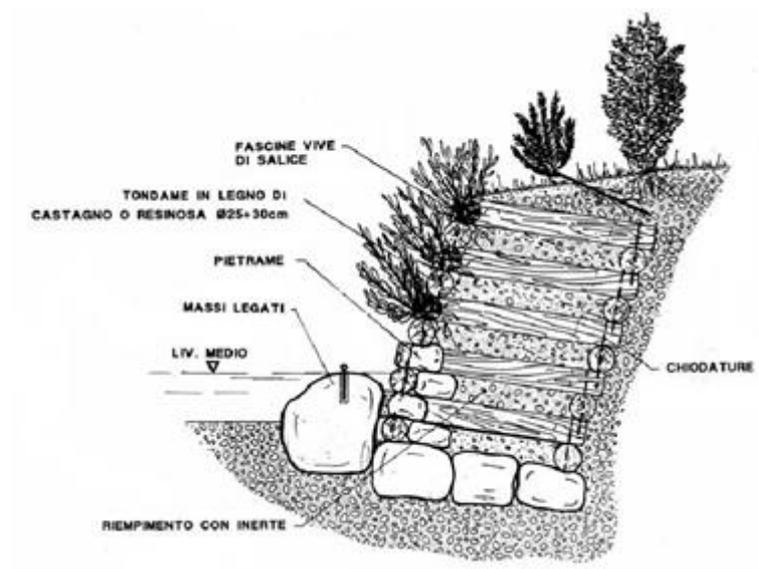
Fascinata Viva: la struttura è costituita da fascine con materiale vegetale vivo (astoni, verghe) fissate al terreno con picchetti spesso anch'essi in materiale vivo (talee). È idonea per pendii e scarpate naturali, e in ambito stradale e ferroviario. Talvolta è utilizzata a protezione di altre tipologie di ingegneria Naturalistica (grata viva, palificata viva).

Particolare di fascinata viva



Palificata viva: Struttura in tronchi costituita da un'incastellatura di tronchi a formare camere nelle quali vengono inserite fascine e talee di salici. L'opera, posta alla base della sponda o parete, è completata dal riempimento con materiale terroso inerte e pietrame nella parte sotto il livello medio. Il pietrame e le fascine poste a chiudere le celle verso l'esterno garantiscono la struttura dagli svuotamenti, le talee inserite in profondità sono necessarie per garantire l'attecchimento delle piante che negli ambienti mediterranei soffrono per le condizioni di aridità.

Tale intervento è particolarmente adatto a sponde fluviali soggette ad erosione di corsi d'acqua ad energia medio-alta con trasporto solido anche di medie dimensioni. La variante a una parete è preferibile in situazioni di spazio o di possibilità di scavo limitati.



Particolare costruttivo della palificata viva in sponda fluviale

Geostuoia/geotessile: L'inerbimento di un pendio costituito essenzialmente da terreno di coltura, si limita alla scelta di una semina d'idonee essenze erbacee e arbustive, poiché la natura stessa del terreno è indicata per la crescita e il mantenimento della vegetazione.

E' anche vero però che il terreno di coltura, nella fase iniziale dell'inerbimento, è facilmente soggetto a dilavamento ed erosione superficiale provocati dalle acque meteoriche e dal conseguente ruscellamento oltre che dall'azione del vento. Tali fenomeni possono provocare quindi importanti perdite di terreno con la conseguente formazione di solchi più o meno profondi. Tutto questo avviene a causa della povertà e fragilità del cotico erboso nella prima fase di sviluppo e conseguentemente dalla ridotta penetrazione delle radici nel substrato. Per ovviare tale situazione si può prevedere l'utilizzo di una geostuoia che risolve definitivamente il problema, garantendo un'efficace protezione antierosiva nella fase antecedente l'attecchimento della vegetazione, prevenendo la formazione di solchi superficiali o profondi e, interagendo con le radici delle essenze seminate, costituisce un permanente ancoraggio delle stesse impedendone lo strappo e il dilavamento.



Bobine di geostouia poste in opera su un versante stradale

Per la sottostazione elettrica e la cabina di raccolta come già più volte ribadito le misure di mitigazione adottate hanno previsto utilizzo di vernici, rifiniture esterne e tecniche realizzative non dissimili da fabbricati e capannoni già esistenti in zona.

La proponente si impegna fin d'ora a garantire il ripristino morfologico, la stabilizzazione e l'inerbimento di tutte le aree soggette a movimenti di terra. L'impegno sarà anche quello di provvedere al ripristino della viabilità pubblica, utilizzata ed eventualmente danneggiata in seguito alle lavorazioni. Sulle aree di cantiere verrà effettuato un monitoraggio per assicurare l'assenza di rifiuti e residui, provvedendo, qualora necessario, all'apposito smaltimento.

#### Fase di esercizio

1. Durante l'esercizio dell'impianto le pratiche agricole potranno continuare indisturbate fino alla base degli aerogeneratori. Le aree sottratte alla pastorizia saranno le piazzole di esercizio (di limitate dimensioni), l'ingombro della base della torre.

Le piste d'impianto potranno essere utilizzate dai conduttori dei fondi per lo svolgimento delle attività agricole.

In un contesto di area vasta dove l'attività di pastorizia è diffusa la sottrazione delle porzioni di suolo di cui sopra, non risultano particolarmente significative e sono comunque limitate all'arco temporale di vita utile dell'opera.

2. Per limitare l'impatto sulla fauna e, in particolare, sull'avifauna, le turbine sono state disposte ad una distanza minima di 3D (maggiore di mt. 408) nella sola direzione ortogonale al vento, al fine di evitare l'insorgere del così detto "effetto selva", garantendo la possibilità di corridoi per il transito degli uccelli. In tale ottica, si è scelto l'impiego di torri tubolari con bassa velocità di rotazione, rivestite con colori neutri non riflettenti. Si è previsto l'utilizzo di sola segnalazione cromatica e luminosa come da

previsto dal regolamento ENAC. Le turbine risulteranno inoltre più facilmente percepibili dalle specie volatili, limitando la possibilità di collisione.

3. Gli oli esausti derivanti dal funzionamento dell'impianto eolico verranno adeguatamente trattati e smaltiti presso il "Consorzio obbligatorio degli oli esausti";
4. Le strade di impianto e le piazzole di esercizio non avranno finitura con manto bituminoso e saranno realizzate con massicciata Mac Adam dello stesso colore delle strade esistenti o delle terre, in modo da favorire il migliore inserimento delle infrastrutture di servizio. L'ingombro delle stesse sarà limitato al minimo indispensabile per la gestione dell'impianto;
5. I cavidotti per il trasporto dell'energia prodotta ed i cavi di segnale (fibra ottica) saranno tutti interrati lungo strade d'impianto o esistenti. La profondità di posa, a circa 1,20 mt. dal piano campagna, non impedirà lo svolgimento delle pratiche agricole, ove eseguite, permettendo anche le arature profonde.

#### Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto la proponente valuterà se provvedere all'adeguamento produttivo dell'impianto o, in alternativa, alla dismissione totale.

In quest'ultimo caso, al fine di mitigare gli impatti indotti dalle lavorazioni si prevedranno accorgimenti simili a quelli già previsti nella fase di costruzione, ovvero:

1. Si adotteranno tecniche ed accorgimenti per evitare l'innalzamento di polveri e di emissioni di vibrazioni e rumore;
2. Si limiterà il transito degli automezzi speciali alle ore ove è previsto il minor traffico ordinario;
3. Se superfici necessarie allo stoccaggio momentaneo dei materiali saranno quelle minimo indispensabili, evitando occupazioni superflue di suolo.

A lavori ultimati, verrà ripristinato integralmente lo stato preesistente dei luoghi mediante la rimodellazione del terreno ed il ripristino della vegetazione, prevedendo:

- a. il ripristino della coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
- b. la rimozione dei tratti stradali della viabilità di servizio non esistenti prima dell'opera (comprendendo la fondazione stradale e tutte le relative opere d'arte);
- c. il ripristino vegetazionale verrà effettuato attraverso l'impiego di specie autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale;
- d. l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici, ove necessario.

La proponente si impegnerà a comunicare agli Uffici regionali competenti la conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

### 6.3 Tabella di sintesi degli impatti e delle misure di mitigazione

Sovrapponendo gli elementi che caratterizzano il progetto in esame e le criticità evidenziate nella valutazione degli effetti conseguenti la realizzazione, l'esercizio e la dismissione dello stesso, non emerge complessivamente un quadro di insostenibilità dell'intervento con il comparto ambientale e paesaggistico in cui si inserisce, ciò anche in virtù delle misure di mitigazioni previste, di cui al paragrafo precedente.

A seguire si riportano due tabelle: una tabella con la chiave di lettura degli impatti; l'altra di sintesi, nella quale, per ogni componente, viene indicata una stima dell'impatto potenziale, l'area di ricaduta potenziale, le eventuali misure di mitigazione previste.

LEGENDA DEGLI IMPATTI

IMPATTO	Nullo Incerto Negativo positivo
MAGNITUDO	Trascurabile limitato poco significativo significativo <b>molto significativo</b>
REVERSIBILITA'	<b>Reversibile</b> irreversibile
DURATA	Breve <b>Lunga</b> (vita dell'impianto)

TABELLA DI SINTESI DEGLI IMPATTI E DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>SALUTE PUBBLICA</b>			
Rottura organi rotanti	incerto	locale	Le turbine sono state disposte dagli edifici ad una distanza superiore a quella indicata nelle linee guida
	significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		
Sicurezza volo a bassa quota	negativo	Locale/globale	è stato previsto l'uso di opportuna segnaletica cromatica e luminosa secondo le prescrizioni della circolare dello "Stato Maggiore della Difesa" (circolare n.146/394/4422 del 9 agosto 2000)
	Poco significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		
Impatto elettromagnetico	negativo	locale	il cavidotto è stato interrato a profondità tali da abbattere il campo elettromagnetico ai limiti di tollerabilità a piano campagna;
	Poco significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		
Impatto acustico	negativo	locale	Durante la fase di cantiere e di dismissione, per evitare o limitare il disturbo indotto per emissioni acustiche e di vibrazioni, se necessario si ridurrà al minimo l'esecuzione dei lavori o il transito degli automezzi durante le ore di riposo; si predisporranno se necessarie barriere fonoassorbenti in prossimità dei recettori sensibili; Le turbine sono state collocate ad una distanza dagli edifici superiore a quella necessaria per il rispetto dei limiti di pressione
	Poco significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		
Effetto flickering-shadow	negativo	locale	Le turbine sono state collocate ad una distanza dagli edifici e dalle strade tale da non indurre fastidi per l'effetto del flickering-shadow;
	limitato		
	reversibile		
	Lunga durata		

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>ATMOSFERA E CLIMA</b>			
Emissioni di polveri	negativo	locale	bagnatura dei tracciati; bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali; copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto; pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli; copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie; impiego di barriere antipolvere temporanee;
	trascurabile		
	reversibile		
	breve durata (cantiere – dismissione)		
Emissioni di sostanze inquinanti e di gas climalteranti	positivo	globale	Le installazioni non producono sostanze inquinanti;
	significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		
Emissioni termiche	positivo	globale	Non si prevede impatto
	significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		
<b>AMBIENTE IDRICO</b>			
Emissioni di sostanze inquinanti	nullo	nullo	nullo
Alterazioni del deflusso idrico superficiale e profondo	negativo	locale	sistemi di regimentazione delle acque meteoriche
	trascurabile		
	reversibile		
	lunga durata		

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>			
erosione, dissesti ed alterazioni morfologiche	negativo	locale	ubicazione delle torri e delle opere accessorie su aree geologicamente stabili e dalle pendenze contenute; massimo rispetto dell'orografia; sistemazione delle scarpate delle piazzole di cantiere, ove necessario, con tecniche di ingegneria naturalistica
	trascurabile		
	reversibile		
	breve durata (cantiere - dismissione)		
Occupazione di superficie	negativo	locale	restringimento delle aree di cantiere alle aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto; rinterro del plinto, ripristino e restituzione delle aree di cantiere superflue alle pratiche agricole (pastorizia); posa dei cavidotti a profondità di 1,2m su strada esistente; ove si attraversano i suoli non si impediranno le pratiche agricole e le arature profonde; utilizzo della viabilità esistente per raggiungere il sito d'installazione delle torri e massimo utilizzo delle piste esistenti per creare la viabilità interna all'impianto; possibilità di utilizzo della viabilità interna da parte dei conduttori dei fondi per la fruibilità dei campi;
	trascurabile		
	reversibile		
	Lunga durata		

FLORA			
Perdita di specie e sottrazione di habitat	negativo	locale	le torri, e le opere accessorie ricadono tutte su terreni seminativi e non comporteranno sottrazione di habitat naturali; il comparto interessato è quello dei coltivi con prevalenza di colture cerealicole; al termine dei lavori si restituiranno le superfici non necessarie alla gestione dell'impianto alle pratiche agricole; a impianto dismesso tutte le aree ritorneranno allo stato ante operam.
	trascurabile		
	reversibile		
	Lunga durata		

IMPATTO	STIMA	AREA DI RICADUTA	MISURA DI MITIGAZIONE
FAUNA			
Collisione avifauna	negativo	locale / globale	Disposizione delle turbine con interasse superiore a 3D nella direzione ortogonale a quella del vento in modo da evitare l'insorgere del cosiddetto effetto selva lasciando corridoi di transito tra le macchine; utilizzo di torri tubolari e non tralicciate con rotore tripala a bassa velocità di rotazione; uso di vernici di colore neutro, antiriflettenti e antiriflesso – uso di segnalazione cromatica con bande rosse e bianche per la sicurezza del volo a bassa quota;
	significativo		
	reversibile		
	Lunga durata		

<b>PAESAGGIO E PARTIMONIO CULTURALE</b>			
Alterazione della percezione visiva	negativo	Locale/globale	Le torri sono state disposte con interasse superiore a 3D nella direzione ortogonale a quella del vento in modo da evitare l'insorgere del cosiddetto effetto selva;
	significativo		
	irreversibile		
	Lunga durata		
Impatto su beni culturali ed ambientali, modificazioni degli elementi costitutivi del paesaggio	negativo	Locale	Cabine di trasformazione interne alla torre; realizzazione delle strade interne all'impianto senza finitura con manto bituminoso, scegliendo tipologia realizzativa simile a quella delle piste esistenti; contenimento delle alterazioni morfologiche; mantenimento delle attività antropiche preesistenti. Utilizzo di tipologie architettoniche affini alle aree limitrofe per la stazione elettrica e la cabina di raccolta; Utilizzo di vernici opportune per aerogeneratori
	Poco significativo		
	irreversibile		
	Lunga durata		
<b>IMPATTO</b>	<b>STIMA</b>	<b>AREA DI RICADUTA</b>	<b>MISURA DI MITIGAZIONE</b>
<b>TRAFFICO VEICOLARE</b>			
Transito di mezzi speciali	negativo	locale	il transito degli automezzi speciali verrà confinato lungo le arterie già interessato da traffico pesante; per il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore i mezzi verranno opportunamente scortati e segnalati; il transito verrà limitato alle ore di minor traffico ordinario
	trascurabile		
	reversibile		
	breve durata (cantiere - dismissione)		

A seguire si riportano una tabella conclusiva in cui si sintetizzano gli impatti sulle componenti ambientali nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione.

**Impatti nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione**

Componente ambientale		Qualificazione impatto		
		Costruzione	Esercizio	Dismissione
Salute pubblica	Rottura organi rotanti			
	Sicurezza volo a bassa quota			
	Elettromagnetismo			
	Impatto acustico			
	Flickering			
Atmosfera e clima				
Ambiente idrico				
Suolo e sottosuolo				
Flora				
Fauna				
Paesaggio				
Traffico veicolare				

**LEGENDA**

	Impatto trascurabile		Impatto alto
	Impatto basso		Impatto positivo
	Impatto medio		Non applicabile

## 7 CONCLUSIONI

Il mondo ha bisogno sempre più di energia pulita e sostenibile. Un'energia moderna è in grado di favorire uno sviluppo sostenibile e garantire maggiore prosperità a tutti gli abitanti del pianeta.

Considerato il progetto per le sue caratteristiche e per la sua ubicazione, tenendo conto degli elementi indicati nelle prescrizioni del PER della Regione Abruzzo e delle indicazioni contenute nelle Linee Guida per la realizzazione di impianti eolici, si possono fare le seguenti conclusioni:

### Rispetto all'ubicazione:

La soluzione di progetto **ricade completamente nel territorio del comune di Torrebruna**; l'installazione è prevista tra località "Colle Civitella – Colle Frattarola – Talimiere"; il tracciato del cavidotto e del cavo di segnale (fibra ottica) segue lo stesso tracciato di strade esistenti e di progetto e solo in parte attraversa i campi; il punto di consegna "SE San Cristoforo" (opera connessa al progetto di repowering IR9) è situato nel territorio del comune di Roccaspinalveti in località "S. Cristoforo".

Le opere in progetto **ricadono all'esterno di aree naturali protette**; aree ZPS, pSIC, oasi di protezione del WWF, **con esclusione delle aree IBA**, in quanto vi ricade completamente;

Gli interventi contemplati nel progetto in esame **non apportano** disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, in ragione del fatto che **anche a seguito della realizzazione dell'impianto eolico si potrà continuare la coltivazione dei fondi agricoli**, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio;

Le torri verranno ubicate lontane dai centri urbani o da aree densamente abitate, e a dovuta distanza dalle strade e dagli edifici in modo da non avere interferenze di impatto acustico, shadow-flickering;

L'intervento **non interferisce** con aree e beni del patrimonio storico culturale, paesaggistico;

### Rispetto alle caratteristiche delle opere in progetto:

In progetto si prevede l'installazione di **5** aerogeneratori;  
Le risorse naturali utilizzate sono il vento e il suolo il quale nella stragrande maggioranza è destinato ad uso agricolo;

La produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio **è minima**;

**Non sono** presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni;

**Non ci sono impatti negativi** al patrimonio storico, archeologico ed architettonico.

In conclusione si ritiene che l'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto eolico è **estremamente limitato**, visto che lo stesso non comporterà impatti significativi sulle componenti salute pubblica, aria, fattori climatici ed acque superficiali, che piuttosto **potranno godere dei vantaggi** dovuti alla produzione di energia **senza emissioni in atmosfera** e nel suolo.

Per la installazione dell'impianto eolico l'occupazione del suolo sarà minima e limitata alle sole aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto; le pratiche agricole (pastorizia) potranno continuare fino alla base delle torri e potranno essere agevolate dalle piste di impianto che potranno essere utilizzate agevolmente.

In generale comunque l'impianto **andrà a modificare** in qualche modo gli equilibri attualmente esistenti allontanando la fauna più sensibile dalla zona **solo durante la fase di cantiere**.

Comunque alla chiusura del cantiere si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie.

Tutte le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera gli aerogeneratori come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che una nuova attività **assolutamente legata alla contemporaneità**, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che mai come in questo caso va inteso come sintesi e stratificazione di interventi dell'uomo.

## **Il Progettista**

(ing. Antonio SCUTTI)

