



*Parco Eolico di  
Villacidro - San Gavino Monreale*

***Sintesi non tecnica dello  
Studio di Impatto Ambientale***

**Soggetto Proponente**

Medio Campidano Eolica S.r.l.  
Via Leonardo da Vinci, 12  
39100 Bolzano

**Coordinamento S.I.A.**

SO.GE.S Srl  
Dott. Geol. Tarcisio Marini  
Ing. Santino Quarto

**APRILE 2010**

<b>1.</b>	<b>QUADRO INTRODUTTIVO .....</b>	<b>6</b>
1.1.	PREMESSA .....	6
1.2.	IL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO .....	6
1.3.	IL METODO SEGUITO PER LA PREDISPOSIZIONE DELLO S.I.A. ....	8
1.4.	ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE .....	8
1.5.	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI.....	8
1.6.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	9
<b>2.</b>	<b>QUADRO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>10</b>
2.1.	LA COERENZA CON IL QUADRO NORMATIVO .....	10
<b>3.</b>	<b>QUADRO PROGETTUALE .....</b>	<b>13</b>
3.1.	PREMESSA .....	13
3.2.	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PARCO EOLICO .....	13
3.3.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PARCO EOLICO .....	13
3.3.1.	<i>Impianto eolico .....</i>	<i>13</i>
3.3.2.	<i>Opere di ingegneria civile .....</i>	<i>14</i>
3.3.2.1.	Opere e attività provvisorie.....	14
3.3.2.2.	Opere permanenti.....	14
3.3.2.3.	Opere stradali permanenti .....	15
3.3.3.	<i>Principali infrastrutture a rete .....</i>	<i>15</i>
3.4.	FASI DI LAVORO E AZIONI DI PROGETTO .....	15
3.5.	LE ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	16
3.5.1.	<i>Opzione Zero .....</i>	<i>16</i>
3.5.2.	<i>Alternativa "1" .....</i>	<i>16</i>
3.5.2.1.	Interventi sull'infrastruttura viaria .....	17
3.5.2.2.	Nuove opere .....	18
3.5.2.3.	Fase di esercizio dell'impianto .....	18
3.5.2.4.	Fase di dismissione dell'impianto .....	19
3.5.2.5.	Gantt di progetto .....	19
3.6.	ANALISI COSTI BENEFICI .....	21
3.6.1.	<i>Conclusioni .....</i>	<i>21</i>
<b>4.</b>	<b>QUADRO AMBIENTALE .....</b>	<b>22</b>
4.1.	PREMESSA .....	22
<b>5.</b>	<b>IMPATTO ACUSTICO .....</b>	<b>23</b>
5.1.	PREMESSA .....	23
5.2.	CONCLUSIONI .....	23
<b>6.</b>	<b>PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>24</b>
6.1.	VALUTAZIONE EX-ANTE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	25
6.2.	VALUTAZIONE DEL PROGETTO .....	25
6.3.	VALUTAZIONE EX-POST DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	25
<b>7.</b>	<b>VALUTAZIONI DI SINTESI .....</b>	<b>26</b>
7.1.	ALTERNATIVA ZERO .....	26

7.2.	ALTERNATIVA 1 .....	28
7.2.1.	<i>Fase di predisposizione del cantiere e realizzazione delle opere</i> .....	28
7.2.2.	<i>Fase di esercizio e gestione del Parco Eolico</i> .....	30
7.2.3.	<i>Fase di dismissione dell'opera</i> .....	31
7.3.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE .....	31
7.4.	VERIFICHE DA EFFETTUARE IN SEDE DI PROGETTO ESECUTIVO E REALIZZAZIONE .....	33

## **Gruppo di Lavoro dello Studio di Impatto Ambientale**

Tarcisio Marini	geologo	coordinamento S. I. A.
Santino Quarto	ingegnere	coordinamento S. I. A.
Stefano Lori	economista	analisi costi-benefici
Tarcisio Marini	geologo	caratteri climatici
Fabia Ricchi	ingegnere	polveri, impatto acustico
Federico Scanu	pianificatore	quadro programmatico
Orlando Mereu	geologo	suolo, acque
Micòl Vascellari	naturalista	vegetazione
Walter Brambilla	naturalista	fauna
Francesco Lecis	naturalista	ecosistemi
Ilaria Montis	archeologa	paesaggio, patrimonio storico, artistico e culturale
Marco Serreli	ingegnere	paesaggi socioeconomici, insediativi, infrastrutturali
Eric Sanna	ingegnere	procedura di valutazione

## **Elenco allegati ed elaborati cartografici dello Studio di Impatto Ambientale**

2A	Carta della Vegetazione area vasta	n° 1 TAVOLA
2B	Carta della Vegetazione area ristretta	n° 1 TAVOLA
1A	Carta dell'Ecosistema area vasta	n° 1 TAVOLA
1B	Carta dell'Ecosistema area ristretta	n° 1 TAVOLA
1d	Carta Geo-ambientale	n° 1 TAVOLA
1a	Carta Foto simulazioni punti di vista	n° 1 TAVOLA
1b	Foto simulazioni	n° 1 TAVOLA
1c	Foto simulazioni	n° 1 TAVOLA

## 1. QUADRO INTRODUTTIVO

### 1.1. Premessa

La presente Sintesi non tecnica è relativa allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) del nuovo Parco Eolico in territorio dei Comuni di Villacidro e San Gavino Monreale, nella Provincia del Medio Campidano.

### 1.2. Il contesto territoriale di riferimento

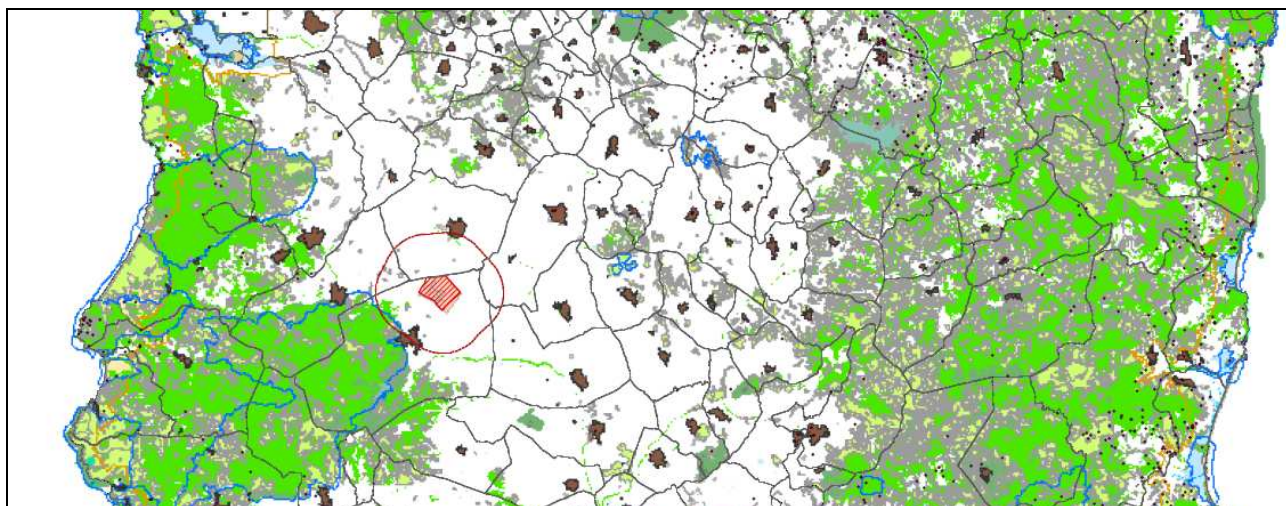
Si deve innanzitutto considerare che la localizzazione degli interventi connessi alla realizzazione di parchi eolici in Sardegna è determinata dalla **Deliberazione n. 28/56 del 26.7.2007** avente per oggetto "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112 delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale - art 18 - comma 1 della L.R. 29 maggio 2007 n. 2)" e successiva modificazione con **Deliberazione n. 3/17 del 16.1.2009** avente per oggetto "Modifiche allo Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (Delib. G.R. n. 28/56 del 26.7.2007)".

L'area in cui è prevista la realizzazione del parco eolico in progetto è stata individuata dalle citate Deliberazioni ed inclusa nella carta dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 al:

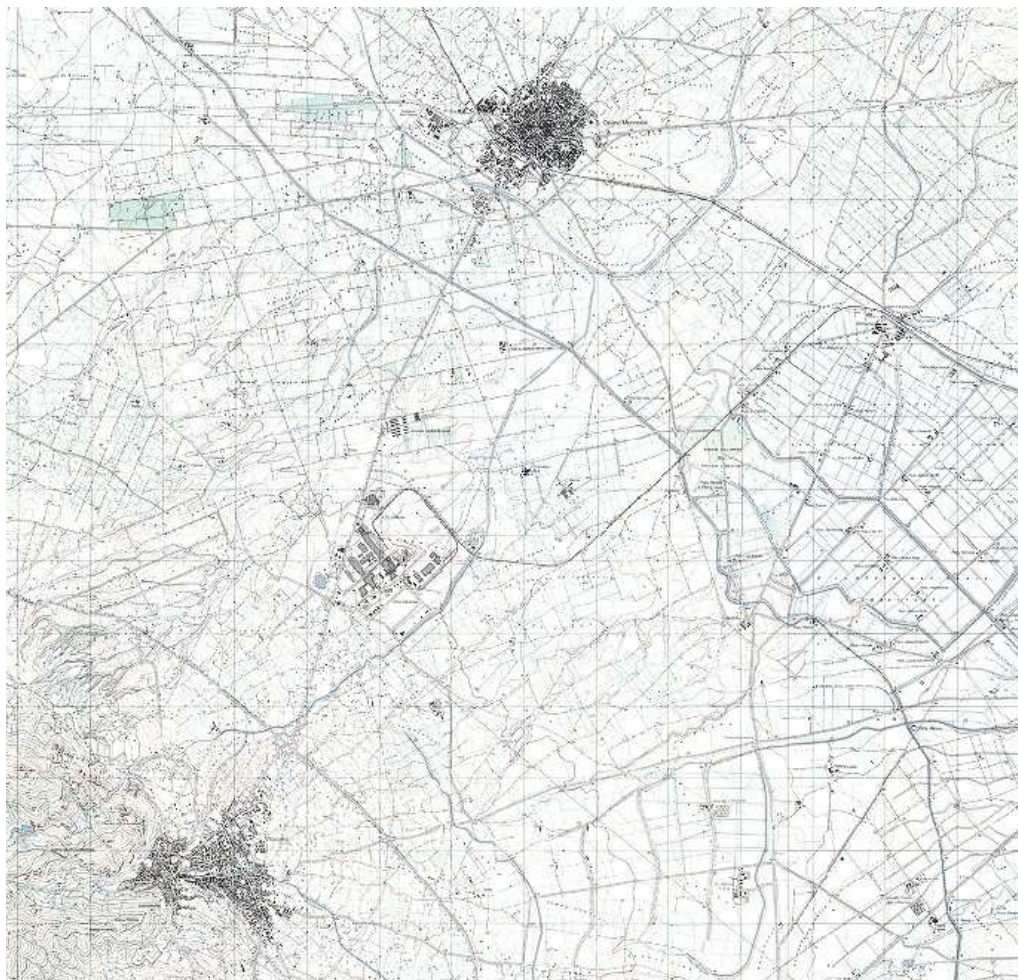
F. 547 sezione III (Villacidro) e F. 547 sezione IV (San Gavino Monreale).

L'area di progetto si estende su una superficie di circa 20.000 ha su aree pianeggianti e depresse della pianura alluvionale del Campidano con un'altitudine media di 50 m. s. l. m. Nello specifico la zona individuata per la realizzazione dell'impianto eolico è quella tra l'abitato di San Gavino Monreale e la zona industriale di Villacidro, e, rispetto a quest'ultimo, si sviluppa in un ambito con alta vocazione agricola.

Dalle analisi effettuate risulta che nell'area sono presenti altri impianti eolici già operativi che si dispongono sul territorio dei comuni di San Gavino (3 aerogeneratori), Pabillonis (9 aerogeneratori), Guspini 12 aerogeneratori e Gonnosfanadiga (11 aerogeneratori) con 35 aerogeneratori. Inoltre dai documenti verificati risultano ulteriori richieste di autorizzazione che interessano lo stesso territorio.



Area di potenziale insediamento per impianti eolici (fonte RAS)



*Il territorio oggetto dell'intervento*

### **1.3. Il metodo seguito per la predisposizione dello S.I.A.**

Il metodo seguito per la predisposizione dello Studio d'Impatto Ambientale persegue l'obiettivo di valutare l'impatto tra le azioni e le opere previste dal progetto ed i caratteri di sensibilità delle componenti ambientali, seguendo il disposto della normativa nazionale e regionale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale. In particolare sono state considerate le indicazioni presenti nella Deliberazione della Giunta R.A.S. n. 24/23 del 23.4.2008 - Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica.

### **1.4. Articolazione dello Studio di Impatto Ambientale**

Al fine di seguire le disposizioni delle norme regionali e nazionali vigenti in materia di impatto ambientale, lo studio è stato articolato in tre quadri di riferimento:

- quadro di riferimento programmatico
- quadro di riferimento progettuale
- quadro di riferimento ambientale

Il **quadro di riferimento programmatico** "fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale e contiene l'individuazione di eventuali vincoli presenti sull'area interessata (vincoli paesistici, naturalistici storico-artistici, archeologici, idrogeologici, demaniali, di servitù pubbliche o di altre limitazioni all'uso della proprietà). Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità ambientale".

Il **quadro di riferimento progettuale** descrive le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto nonché l'inquadramento nel territorio, inteso come sito e come area vasta interessati. In particolare riassume i criteri che hanno guidato le scelte del progettista in relazione alle previsioni delle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo conseguenti alla localizzazione dell'intervento, delle infrastrutture di servizio e dell'eventuale indotto, concorrendo alla formulazione del giudizio di compatibilità ambientale.

Il quadro di riferimento progettuale riporta inoltre i risultati dell'**analisi economica di costi e benefici**.

Il **quadro di riferimento ambientale** è relativo all'analisi di dettaglio delle componenti e dei fattori ambientali interessati dal progetto e riporta le indagini di settore effettuate da ciascun esperto chiamato a redigere lo Studio di Impatto Ambientale. In ciascuna relazione di settore vengono stimati, qualitativamente e quantitativamente, gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali.

### **1.5. Componenti e fattori ambientali**

Sono state analizzate le seguenti componenti ambientali generali e fattori ambientali:

- atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica
- salute pubblica: polveri, rumore
- ambiente naturale: vegetazione, fauna, ecosistemi
- ambiente idrico, suolo e sottosuolo: geologia, geopedologia, idrologia, uso del suolo
- paesaggio, patrimonio storico, artistico e culturale
- paesaggi socioeconomici, insediativi, infrastrutturali



I risultati delle indagini e delle stime sono stati espressi mediante parametri definiti che permettono di effettuare confronti significativi tra situazione attuale e situazione prevista a seguito dell'intervento.

### **1.6. Valutazione degli impatti**

Tenendo presente quanto detto in precedenza relativamente alla localizzazione dell'area di intervento, le alternative di progetto analizzate dallo Studio sono state:

- Ipotesi di non realizzazione del progetto (Opzione Zero)
- Ipotesi di costruzione degli aero-generatori nel territorio di Villacidro e San Gavino Monreale, seguendo un determinato criterio di localizzazione

Secondo le indicazioni della normativa in materia di VIA, la procedura considera:

- la valutazione ex-ante del quadro ambientale, che fa riferimento allo stato delle componenti ambientali prima dell'intervento (momento zero)
- l'individuazione della possibile evoluzione dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento (Opzione Zero)
- per ciascuna alternativa di progetto considerata, la valutazione ex-post degli impatti derivanti dal progetto.

Con riferimento alle tecniche generalmente applicate in ambito nazionale e internazionale per la valutazione dell'entità degli impatti ambientali, è stata adottata una procedura costituita dalle seguenti macro-fasi e fasi:

<i>Macro-fase</i>	<i>Fase</i>
Valutazione ex-ante Valutazione dello stato delle componenti ambientali ante operam (momento zero)	individuazione del rango delle componenti ambientali per ciascuna componente ambientale, definizione e valutazione del rango delle componenti specifiche
Valutazione del quadro progettuale	definizione delle fasi di lavoro, delle azioni di progetto e dei relativi fattori di impatto individuazione dei fattori di impatto ritenuti significativi nelle diverse fasi di lavoro
Valutazione ex-post Valutazione degli impatti del progetto sulle componenti ambientali	per ciascuna componente ambientale, definizione di una matrice analitica di analisi, contenente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- valutazione del rango dei fattori di impatto</li> <li>- definizione degli impatti a seguito dell'intervento</li> <li>- definizione delle azioni di mitigazione, compensazione, miglioramento da adottare</li> <li>- definizione degli impatti residui a seguito dell'adozione delle misure di mitigazione, compensazione, miglioramento</li> </ul>

La valutazione delle differenti alternative consente, attraverso l'adozione di opportune azioni di prevenzione, mitigazione, compensazione, di individuare le scelte tecniche progettuali più idonee a minimizzare i potenziali effetti negativi sulle componenti ambientali, a fronte della realizzazione dei benefici indotti dal progetto.

## 2. QUADRO PROGRAMMATICO

Il quadro programmatico analizza gli strumenti di pianificazione urbana e territoriale interessati dal progetto e la pianificazione di settore. In tale quadro si effettua:

- una valutazione della coerenza con la normativa vigente sia di settore sia ambientale per la definizione della coerenza tra progetto e vincoli ambientali e paesaggistici;
- una valutazione degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale che fanno riferimento a:
  - Pianificazione di settore in particolare:
    - Piano Energetico Ambientale Regionale;
    - Piano di Tutela delle Acque;
    - Piano stralcio di Assetto Idrogeologico;
    - Piano Forestale Ambientale Regionale;
    - Il Piano Regionale dei Trasporti;
    - Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013;
    - Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.
  - Pianificazione territoriale e urbanistica, in particolare:
    - Piano Paesaggistico Regionale;
    - Piani Urbanistico Provinciale del Medio Campidano;
    - Piano Urbanistico Comunale di San Gavino Monreale;
    - Piano Urbanistico Comunale di Villacidro.

### **2.1. La coerenza con il quadro normativo**

Secondo l'articolo 117 della costituzione, il tema della produzione di energia è materia di legislazione concorrente stato-regioni. Nelle materie di legislazione concorrente spetta alle regioni la potestà legislativa, salvo che per la determinazione dei principi fondamentali, riservata alla legislazione dello stato.

Il Decreto Legislativo del 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE concernente la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" stabilisce che la costruzione e l'esercizio d'impianti alimentati a fonti rinnovabili sono soggetti ad autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o altro soggetto da essa delegato, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela del paesaggio.

L'autorizzazione è rilasciata al termine di un procedimento unico al quale partecipano tutte le amministrazioni interessate (competenti a diverso titolo) tramite conferenza di servizi. Il termine massimo per la conclusione del procedimento non può comunque essere superiore a 180 giorni.

L'articolo 10 del d.lgs. 387/2003 stabilisce che la conferenza unificata concorre alla definizione degli obiettivi nazionali di consumo futuro di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili e ne effettua la ripartizione tra le regioni tenendo conto delle risorse di fonti energetiche rinnovabili sfruttabili in ciascun contesto territoriale.

Il decreto inoltre prevede che il Ministero delle Attività Produttive, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e quello dei Beni Culturali, approvi in Conferenza unificata delle "Linee guida per l'approvazione dei progetti di impianti da fonti rinnovabili" volte, in particolare, ad assicurare un corretto inserimento degli impianti, con specifico riguardo agli impianti eolici, nel paesaggio. Tali linee guida non sono state ancora realizzate. Tuttavia, a febbraio 2007 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha realizzato il documento "Gli impianti eolici, suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica" come contributo per la redazione delle sopracitate Linee guida.

In Attuazione di tali linee guida, le regioni possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di impianti ed eventualmente possono procedere alla pianificazione di dettaglio.

A causa dei forti ritardi a livello nazionale, alcune Regioni (tra cui la Sardegna) si sono dotate di proprie Linee guida regionali per l'inserimento di impianti eolici nel territorio; inoltre quasi tutte le Regioni si sono dotate di un Piano Energetico Ambientale.

#### DIRETTIVE EUROPEE:

*Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001* – sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

*Direttiva n.2003/87/CE del 13 ottobre 2003* – Istituzione di un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra.

#### QUADRO NORMATIVO REGIONALE:

*Legge Regionale 29 maggio 2007, n. 2* – Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2007). (art. 18 - comma 1).

*Legge Regionale 7 agosto 2009, n. 3* – Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale.(art. 6).

*Legge Regionale 14 maggio 2009, n. 1* – Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2009). (art. 6 - comma 8).

*Legge Regionale 28 dicembre 2009, n. 5* – Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2010). (art. 1 - comma 17).

*Delibera della Giunta Regionale n. 22/32 del 21 luglio 2003* – Linee di indirizzo e coordinamento per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna.

*Delibera della Giunta Regionale n. 28/56 del 26 luglio 2007* – Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R. 29 maggio 2007 n. 2).

*Delibera della Giunta Regionale n. 66/24 del 27 novembre 2008* – Piano energetico ambientale regionale. Modificazioni.

*Delibera della Giunta Regionale n. 3/17 del 16 gennaio 2009* – Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (Delib.G.R. n. 28/56 del 26.7.2007).

*Delibera della Giunta Regionale n. 10/3 del 12 marzo 2010* – Applicazione della L.R. n. 3/2009, art. 6, comma 3 in materia di procedure autorizzative per la realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili. Atto di indirizzo e linee guida.

**QUADRO NORMATIVO NAZIONALE:**

*Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79* – Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

*Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387* – Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

*Legge 9 gennaio 1991, n.10* – 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.

*Legge 1 giugno 2002, n.120* – Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997.

*Legge 23 agosto 2004, n. 239* – Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.

*Legge 14 maggio 2005, n.80* – Conversione in legge , con modificazioni , del decreto legge 14/3/2005 n. 35, recante disposizioni urgenti del Piano di Azione per lo sviluppo economico , sociale e territoriale. Deleghe al Governo per la modifica del codice di procedura civile in materia di processo in cassazione e di arbitrato nonché per la riforma organica della disciplina delle procedure concorsuali. (art. 11).

*Delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica n. 123/2002 del 19 dicembre 2002* – Revisione delle linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra (legge n.120/2002).

*Delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica n. 126/1999 del 6 agosto 1999* – Approvazione Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili.

*Delibera della Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas n. 280/07 del 13 ottobre 2007* – Modalità e condizioni tecnico-economiche per il Ritiro dell'energia elettrica ai sensi Dell'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 Della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.

*Delibera della Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas n. ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008* – Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

### **3. QUADRO PROGETTUALE**

#### **3.1. Premessa**

Come riportato nella Relazione tecnica di progetto, l'intervento in questione si inserisce nell'ambito della produzione di energia elettrica attraverso la tecnologia eolica che l'Italia ha avviato con il provvedimento CIP 6/92 che regola gli incentivi all'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Finora sono stati accettati progetti per circa un terzo rispetto alle richieste; tuttavia le richieste non accettate (graduatorie 7-9) ammontano ad ulteriori 1.500 MW. La programmazione delle attuali e future installazioni vede privilegiata una localizzazione sul crinale appenninico centro-meridionale e nelle isole. Alcuni ostacoli, principalmente di natura autorizzativa e finanziaria, hanno bloccato o rallentato le iniziative finora presentate. Per superare tali difficoltà è in vigore dal 1 giugno 1998 il primo esempio di Accordo di Programma volontario nel campo delle fonti energetiche rinnovabili. L'Accordo coinvolge, oltre agli operatori eolici, Governo, Regioni, Enti Locali, Sindacati, ENEL, ENEA e operatori bancari che, in un'azione concertata, si impegnano ciascuno per il proprio ambito di competenza, ad individuare le soluzioni in grado di risolvere i vari problemi e di portare a conclusione la realizzazione di impianti di energia da fonti rinnovabili secondo quanto stabilito nel protocollo di Kyoto.

Al di là di questo primo pacchetto di iniziative nel settore, i programmi nazionali per l'eolico puntano alla realizzazione di complessivi 6.000 MW per il 2012, con un investimento di circa 9 miliardi di euro (il costo medio è stato stimato a 1,5 milione di euro per MW installato) e con una occupazione di oltre 10.000 unità.

In questo contesto le Amministrazioni Comunali di Villacidro e San Gavino Monreale hanno manifestato con apposita delibera consiliare la volontà di programmare e consentire l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili per il proprio territorio. Le peculiarità del territorio e le caratteristiche particolari di buona ventosità nelle aree interessate hanno indotto la Società Medio Campidano Eolica S.r.l. ad investire nella realizzazione di un parco eolico nelle aree vaste di Figu Niedda, Giana e Turriga Manna in agro di Villacidro, e nelle zone di Sia, Pascanali e Gibba Carroga in agro di San Gavino Monreale.

Il territorio in oggetto risente, come altre aree della Sardegna, di una carenza strutturale in termini di produzione e disponibilità energetica. L'intervento consente di sfruttare l'energia eolica e rappresenta dunque una occasione di sviluppo e di occupazione di forza lavoro, nel pieno rispetto dell'ambiente.

#### **3.2. Caratteristiche generali del Parco Eolico**

Secondo le indicazioni della Relazione tecnica di progetto, il Parco Eolico è costituito da aero-generatori ad asse orizzontale montati su torri tubolari in acciaio. Come risulta dalla carta sulle aree di potenziale insediamento per impianti eolici della RAS, l'area di progetto ricade nelle aree idonee in quanto retroindustriali dell'area del Consorzio di Villacidro.

La Relazione tecnica di progetto riporta che i terreni interessati dall'intervento risultano per la maggior parte di proprietà privata, nel comune di San Gavino Monreale, mentre nel comune di Villacidro circa il 50% degli aero-generatori ricadono in terreni di proprietà comunale, quantunque regolarmente assegnati alla gestione di imprenditori agricoli privati. La disponibilità dei terreni privati è stata acquisita tramite la stipula di contratti esclusivi con l'iscrizione del diritto di superficie e servitù di passaggio per strade e cavidotti per i terreni su cui si prevede l'installazione e l'esercizio degli impianti.

#### **3.3. Caratteristiche tecniche del Parco Eolico**

##### **3.3.1. Impianto eolico**

L'impianto eolico per la produzione di energia elettrica è caratterizzato da:

- Aero-generatori di potenza pari a 3 MW ciascuno, tensione 0.96 kV, 50 Hz
- Rotori di diametro pari a circa 112 m montati su torri in acciaio a sviluppo tronco conico dell'altezza di 120 m circa.
- Cabine elettriche secondarie di trasformazione inserite in ogni aero-generatore
- Rete elettrica interrata MT a 30 kV dalle singole cabine secondarie alla sottostazione di trasformazione MT/AT
- Sottostazione di trasformazione AT/MT (alta tensione 150 kV; media tensione 30 kV), comprendente sezionamento, ricezione e smistamento
- Rete telematica interrata di monitoraggio e controllo dell'impianto
- Collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in alta tensione

Per le specifiche tecniche di tali componenti si rimanda alla Relazione tecnica di progetto.

### **3.3.2. Opere di ingegneria civile**

Le opere di ingegneria civile previste consistono essenzialmente in:

#### **3.3.2.1. Opere e attività provvisorie**

- movimentazione terra (scavi/riporti/compattamento) per realizzazione piazzole di montaggio delle torri e degli aerogeneratori (dimensioni indicative 60x100 m)
- trasporto e montaggio torri e rotor
- trasporti terra, calcestruzzo e ferro per armature
- movimentazione di terreno agrario di risulta dagli scavi per utilizzo in aziende agrarie circostanti
- delimitazione area di cantiere e area di stoccaggio attrezzature/macchinari
- predisposizione uffici per impianto cantiere e direzione lavori
- collegamento degli uffici di cantiere alla rete elettrica, idrica e di smaltimento acque nere (da verificare)
- rimozione cantiere e ripristino aree

#### **3.3.2.2. Opere permanenti**

- scavi per fondazioni dei plinti delle torri (dimensioni indicative 16x16x10 m)
- realizzazione delle fondazioni delle torri degli aero-generatori, in cemento armato con dimensioni risultanti dai calcoli statici e posizionati totalmente interrati a ca. 60 cm sotto il livello del terreno esistente (dimensioni indicative 16x16x9 m)
- piazzole definitive intorno alle torri, ottenute per riduzione delle piazzole di montaggio (dimensioni indicative 25x50 m)
- scavi per le fondazioni delle stazioni di trasformazione
- fondazioni in cemento armato delle stazioni di trasformazione
- realizzazione della sottostazione di trasformazione AT/MT (alta tensione 150 kV; media tensione 30 kV) e stazione di consegna alla rete di trasmissione nazionale (RTN) di alta tensione
- scavi per cavidotti e reinterri
- cavidotti (cfr. successivo paragrafo su infrastrutture a rete)

### **3.3.2.3. Opere stradali permanenti**

- movimentazione terra (scavi/rilevati/compattamento) per realizzazione della nuova viabilità interna che consente il collegamento di ciascuna delle postazioni con la viabilità principale
- realizzazione degli innesti alla viabilità provinciale e statale
- modifica viabilità esistente (allargamento, ricarica, allargamento curve stradali)
- realizzazione di nuovi ponticelli su canali

### **3.3.3. Principali infrastrutture a rete**

Le principali infrastrutture a rete dell'impianto si distinguono in:

- Linea aerea in AT (alta tensione) 150 kV
- Cavidotto interrato in MT (media tensione) 30 kV

I cavidotti in media tensione collegheranno le singole stazioni eoliche alla cabina di trasformazione e saranno posati in scavi di larghezza adeguata e profondità minima 60 cm. Gli scavi saranno ripristinati con riempimento di terreno granulare proveniente da cava sino a ca. 20 cm dal piano di campagna e successivamente riempiti con terra vegetale o manti stradali. I cavidotti saranno ispezionabili tramite pozzetti prefabbricati in CLS di manutenzione, interdistanti secondo disposizioni normative.

- Cavidotto interrato per rete telematica interna

I cavidotti per la rete telematica interna saranno utilizzati per la trasmissione dei segnali tra le singole unità eoliche ed il centro di elaborazione e controllo dati e verranno posizionati ad opportuna distanza dai cavidotti in media tensione.

### **3.4. Fasi di lavoro e azioni di progetto**

Le fasi di lavoro e le relative azioni di progetto, analoghe per le diverse alternative progettuali considerate, risultano dalla seguente tabella.

<i>Fasi di lavoro</i>	<i>Azioni di progetto</i>
<b>Accantieramento e realizzazione dell'impianto</b>	Delimitazione del cantiere, occupazione di aree, allestimento di strutture provvisorie di servizio per le maestranze, approvvigionamento idrico ed elettrico
	Espianto e/o taglio di specie arboree e arbustive
	Apertura, utilizzo, modifica di strade di servizio (scavi, sbancamenti, trincee, rilevati, compattamenti, movimenti terra), realizzazione innesti alla viabilità principale
	Realizzazione delle piazzole di montaggio (scavi, sbancamenti, trincee, rilevati, compattamenti, movimenti terra)
	Movimentazione di terreno agrario di risulta dagli scavi per utilizzo in aziende agrarie circostanti
	Scavi per plinti di fondazione delle torri, fondazioni delle stazioni di trasformazione, cavidotti e relativi movimenti terra
	Formazione di depositi temporanei di materiali di scavo
	Realizzazione di nuovi ponticelli sui canali
	Montaggio torri ed aerogeneratori
	Realizzazione stazioni di trasformazione e consegna
	Montaggio equipaggiamenti ed installazioni elettromeccaniche
	Smantellamento del cantiere, restituzione aree occupate, smontaggio di strutture provvisorie di servizio per le maestranze
	Sistemazione a verde, reimpianti vegetazionali e ripristino ambientale
	Occupazione di forza lavoro locale per la realizzazione dell'impianto
	Utilizzo di materiali e servizi locali per la realizzazione dell'impianto
<b>Esercizio e gestione dell'impianto</b>	Funzionamento a regime degli aerogeneratori
	Transito di mezzi
	Manutenzione ordinaria e straordinaria di strade, impianto eolico, impianto elettrico
	Occupazione di forza lavoro locale per la manutenzione dell'impianto
	Utilizzo di materiali e servizi locali per la manutenzione dell'impianto
<b>Dismissione dell'impianto</b>	Smantellamento degli equipaggiamenti e delle installazioni elettromeccaniche
	Smantellamento torri ed aerogeneratori
	Rimodellazione delle superfici coinvolte
	Ripristino e rinaturalizzazione delle superfici coinvolte
	Riciclo materiale ferroso
	Riciclo rame e acciai pregiati
	Occupazione di forza lavoro locale per la dismissione dell'impianto
Utilizzo di materiali e servizi locali per la dismissione dell'impianto	

### **3.5. Le alternative di progetto**

#### **3.5.1. Opzione Zero**

Con il termine Opzione Zero si intende l'ipotesi che l'opera in progetto non venga realizzata e che il sistema ambientale evolva nel tempo senza le modifiche e alterazioni indotte dall'opera stessa.

Nel caso specifico, una tale ipotesi avrebbe certamente una valenza elevata in campo ambientale e paesaggistico poiché non verrebbero in alcun modo modificate le sue componenti, ma al contempo determinerebbe un prolungamento ed un accrescimento dell'impatto negativo sul tessuto socio-economico della provincia del Medio Campidano. Per una valutazione puntuale dei processi evolutivi che coinvolgono le singole componenti ambientali nell'ipotesi di non realizzazione dell'impianto si rimanda al paragrafo dell'ultima sezione del presente studio di impatto.

#### **3.5.2. Alternativa "1"**

Il Quadro programmatico del presente S.I.A. ha già richiamato il fatto che la localizzazione dell'impianto può avvenire unicamente nelle aree previste dalla Deliberazione n. 28/56 del 26.7.2007 avente per oggetto "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112 delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale - art 18 - comma 1 della L.R. 29 maggio 2007 n. 2)" e successiva modificazione con Deliberazione n. 3/17 del 16.1.2009.

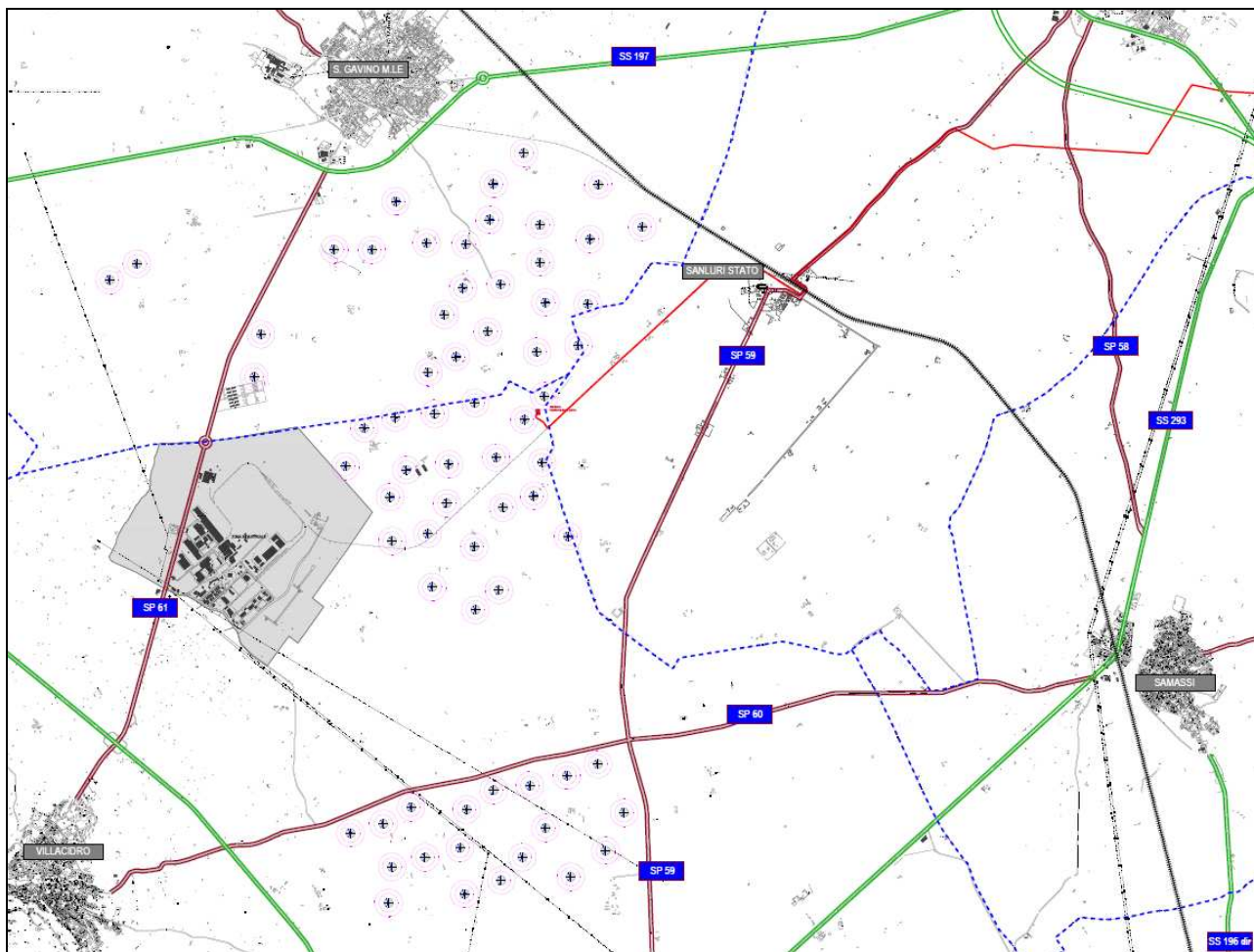
L'Alternativa 1 è dunque una ipotesi progettuale di localizzazione puntuale degli aerogeneratori nell'ambito di tali aree, ottenuta considerando diversi fattori:

- zone di rispetto, ovvero opportune distanze da corsi d'acqua, strade, ferrovie, siti archeologici ed abitazioni, previste dalle normative nazionali e regionali
- indagine preliminare sulle caratteristiche anemometriche del sito, rilevate dai dati storici del CESI ed altri fonti di rilevazioni di siti eolici in vicinanza del sito prescelto



- accordo con i proprietari ed assegnatari terrieri, nel rispetto delle esigenze delle aziende agricole
- norme tecniche finalizzati ad evitare interferenze tra gli aero-generatori, ovvero distanza tra di loro di 6 volte il diametro del rotore nella direzione del vento dominante, distanza di 3,5 volte il diametro del rotore nella direzione perpendicolare alla direzione del vento dominante

Gli aero-generatori previsti dall'Alternativa 1 sono **68** e la loro ubicazione sul territorio è evidenziata in dettaglio negli allegati grafici di progetto e schematicamente nella figura riportata.



Come si è già detto, tale localizzazione richiede degli interventi sull'infrastruttura viaria e la edificazione di nuove opere.

### **3.5.2.1. Interventi sull'infrastruttura viaria**

Secondo quanto riportato nella Relazione tecnica di progetto, è stato verificato che per i trasporti speciali dei componenti (torri, navicelle e pale) ai siti interessati, si possono utilizzare strade statali e provinciali adatte e non esistono ostacoli tali da impedire un agevole trasporto e consegna il loco dei suddetti componenti. Le strade interessate sono sufficientemente larghe e adatte a trasporti speciali, i ponti hanno la sufficiente portata, i sottopassaggi e elettrodotti aerei hanno la sufficiente altezza libera.

L'esistenza del tratto ferroviario, derivato dalla dorsale sarda che parte da Cagliari, che arriva direttamente agli stabilimenti ferroviari della Keller in area industriale di Villacidro e può essere considerata una ipotesi da valutare per il trasporto dei componenti.

Per accedere alle singole postazioni degli aerogeneratori si utilizzeranno prevalentemente le strade comunali e strade private esistenti, e solo dove non esiste altra soluzione si procederà alla realizzazione di brevi tratti di nuova viabilità, di comune accordo con le Amministrazioni comunali ed i proprietari dei terreni interessati. L'intervento previsto sulle strade sterrate sarà di potenziamento e consolidamento del fondo con l'apporto di specifici materiali da cava e secondo precisi calcoli di portanza.

È previsto che, al fine di consentire le manovre dei mezzi di trasporto eccezionali e i loro ingombri di lunghezza e larghezza, sarà necessario a procedere all'abbattimento di ca. 200 piante cedue di Eucalipto adiacenti ai punti di manovra.

Per la quantificazione degli interventi si rimanda al Computo metrico ed alla Relazione tecnica di progetto, mentre la loro ubicazione planimetrica sul territorio è evidenziata negli allegati grafici di progetto.

### **3.5.2.2. Nuove opere**

Secondo quanto riportato nella Relazione tecnica di progetto, a seguito dell'impianto del cantiere, dei piazzali di ricevimento attrezzatura, degli uffici di cantiere, del deposito componenti e dei parcheggi, si procederà innanzitutto con la sistemazione delle strade interne esistenti all'interno del Parco Eolico, e successivamente alla costruzione delle nuove strade ed agli scavi dei cavidotti.

I cavi verranno posati in gruppi da 3 unità singole, con le dovute distanza tra di loro, in un letto di sabbia e coperte con una tegola o pannello prefabbricato di cls.; il cavidotto verrà poi riempito con i materiali depositati a fianco degli scavi; per la segnalazione verrà inserita una striscia di nastro in PVC a colori nella parte superiore del riempimento, solo successivamente si procederà al completamento della massicciata stradale.

Al momento del completamento della viabilità interna inizieranno gli scavi di fondazione, il posizionamento dei ferri di armatura dei plinti, il montaggio del basamento metallico della torre e infine il getto in cls delle fondazione.

Dopo aver completato il getto dei plinti e atteso il giusto periodo di maturazione, lo scavo verrà riempito con materiale di risulta e consolidato per la formazione delle piazzole temporanee di montaggio, il materiale di scavo rimanente dopo i riempimenti delle fondazioni e dei cavidotti, verrà usato, in accordo con i proprietari, per riempire le aree agricole depresse secondo un piano elaborato in fase di progetto esecutivo, operando così ove è possibile e necessario la bonifica del territorio.

Consolidato il plinto ed approntata la piazzola di servizio, si procederà all'organizzazione del montaggio degli aero-generatori. A tal fine è necessario l'allestimento della gru principale che permette di sollevare e posizionare i vari componenti. La gru è un mezzo eccezionale che viene trasportato smontato ed assemblato direttamente sul sito interessato, con l'ausilio di ulteriori due gru di servizio.

Per la quantificazione degli interventi si rimanda al Computo metrico ed alla Relazione tecnica di progetto, mentre la loro ubicazione planimetrica sul territorio è evidenziata negli allegati grafici di progetto.

### **3.5.2.3. Fase di esercizio dell'impianto**

Come risulta dalla Relazione tecnica di progetto, completate le operazioni di montaggio e connessione alla rete elettrica e telematica degli aero-generatori, il parco entra in esercizio effettivo ed iniziano tutte le attività di monitoraggio, verifica e manutenzione ordinaria e straordinaria, secondo precisi schemi e calendari prescritti dal produttore delle macchine.

Ogni aero-generatore infatti è tenuto sotto stretto controllo attraverso un sofisticato sistema computerizzato che si avvale delle rilevazioni di oltre 1500 sensori e rilevatori. Tutti i dati arrivano in tempo reale sugli apparati di controllo della ditta costruttrice nonché in parallelo alla società di gestione e di manutenzione.

Riguardo alla manutenzione ordinaria, il personale addetto, tramite un apposito ascensore, accede settimanalmente alla navicella per procedere al controllo dei livelli e all'eventuale rabbocco o sostituzione degli oli lubrificanti, al controllo ed eventuale sostituzione di guarnizioni, paraoli, raccordi e quant'altro necessario all'ottimale funzionamento della macchina.

Per la manutenzione elettrica è previsto l'utilizzo e la formazione di personale altamente qualificato ed appositamente autorizzato all'accesso agli aero-generatori, agli impianti di trasformazione in media e alta tensione. Lo stesso personale dovrà essere in grado di occuparsi al contempo della manutenzione della stazione di trasformazione del parco.

La manutenzione straordinaria degli aero-generatori consiste in genere nella sostituzione di componenti danneggiati o difettosi, sia meccanici che elettrici, nel ripristino delle tinteggiature delle torri o di altre parti metalliche.

Anche sulle infrastrutture ed in particolare sulla viabilità si procederà alla manutenzione ordinaria. Gli interventi previsti riguardano il riempimento e consolidamento del fondo delle strade sterrate con l'apporto di specifici materiali da cava, nonché la cura di eventuali cunette o cavalcafossi, al fine di garantire in ogni momento il passaggio di eventuali mezzi.

#### **3.5.2.4. Fase di dismissione dell'impianto**

Come riportato nella Relazione tecnica di progetto, alla fine del periodo di concessione contrattuale del Parco Eolico tutti i manufatti fuori terra, aerogeneratori e stazione di trasformazione, verranno smontati in modo da poter riciclare quanto possibile e procedere a ripristinare lo stato dei luoghi prima dell'intervento.

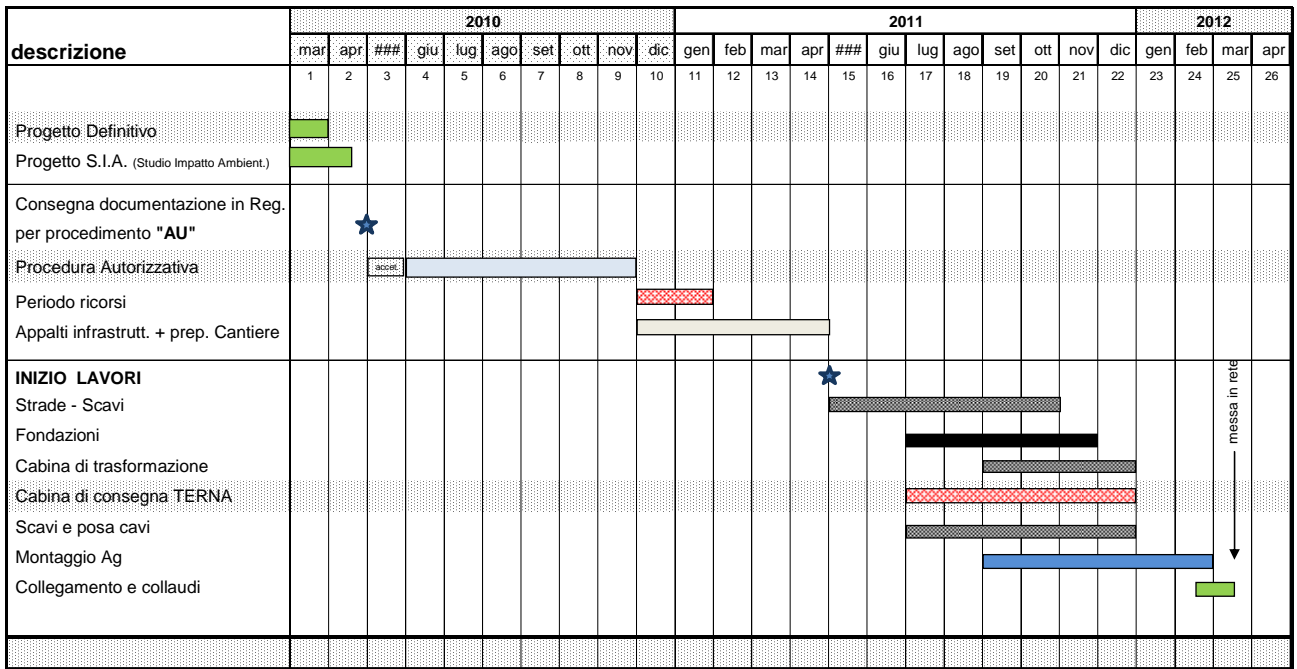
Rimarranno al loro posto tutte le opere realizzate sotto il livello del suolo come la fondazione degli aerogeneratori e i cavi elettrici, nonché naturalmente gli interventi di viabilità precedentemente concordati con i proprietari, le amministrazioni comunali o altri eventuali Enti intervenuti.

Più precisamente lo smontaggio delle apparecchiature avverrà mediante l'utilizzo di gru di adeguate dimensioni, da parte di personale specializzato che procederà al sezionamento dei componenti in pezzi di dimensioni trasportabili, nel rispetto delle categorie di ciascuno specifico materiale da riciclare, ed al conferimento a regolari ditte autorizzate allo smaltimento.

I ricavi della vendita dei materiali riciclati (acciaio e rame) superano i relativi costi di dismissione, compreso l'onere di smaltimento delle pale in vetroresina e fibra di carbonio, considerati rifiuti speciali non riciclabili, rendendo economicamente vantaggiosa l'intera operazione.

#### **3.5.2.5. Gantt di progetto**

La Relazione tecnica di progetto riporta anche il programma dei lavori, sintetizzato nello schema seguente.



### **3.6. ANALISI COSTI BENEFICI**

#### **3.6.1. Conclusioni**

L'analisi i cui esiti sono sintetizzati nella tabella che segue evidenzia come, rispetto a tutti gli indicatori utilizzati, in una corretta visione globale e prospettiva, il progetto presenta rilevanti benefici economici netti. Infatti il Valore Attuale Netto (VAN), utilizzando un tasso di attualizzazione del 3%, presenta un risultato positivo pari ad € 88.513.373.

<b>Benefici</b>	<b>€</b>	
B.1. Mezzi propri investitore	359.178.641	
B.2 Reddito lavoratori diretti locali (cantiere)	5.551.227	
B.3 - Ricadute finanziarie sul territorio	41.756.364	
B.4 - Reddito prodotto dall'indotto per le infrastrutture	28.875.268	
B.5 - Reddito lav. dir. loc. per sorveglianza/gesione/manut.	6.980.388	
B.6 - Reddito lavoratori diretti locali per dismissione	49.862	
B.7 Aumenti di imposte/tributi locali	17.688.218	
	<b>460.079.969</b>	<b>100,0%</b>
<b>Costi</b>	<b>€</b>	
C.1 Investimenti	359.178.641	
C.2 - Stima economica impatti su territorio	12.387.955	
	<b>371.566.596</b>	<b>80,8%</b>
<b>Differenza Benefici-Costi (Valore Attuale Netto)</b>	<b>88.513.373</b>	<b>19,2%</b>

A conclusione dell'analisi economica condotta sulla fattibilità del progetto è emerso come lo stesso sia da considerarsi fattibile ritenendo la sua realizzazione portatrice di notevoli benefici per il territorio di riferimento.

## **4. QUADRO AMBIENTALE**

### **4.1. Premessa**

Il quadro ambientale descrive lo stato delle componenti del territorio prima dell'intervento (valutazione ex-ante). Ciascuna componente è stata analizzata dai singoli esperti secondo i propri metodi e criteri disciplinari e declinata in componenti specifiche. In particolare, la valutazione ex-ante è stata effettuata attraverso la definizione del "rango" di tali componenti specifiche dell'ambiente che individua la disponibilità, la rinnovabilità, la rilevanza territoriale e la capacità di carico di ciascuna risorsa considerata.

## **5. IMPATTO ACUSTICO**

### **5.1. Premessa**

La presente analisi dell'impatto acustico è relativa al progetto di realizzazione di un Parco Eolico nelle aree vaste di Figu Niedda, Giana e Turriga Manna in agro del Comune di Villacidro, e nelle zone di Sia, Pascanali e Gibba Carroga in agro del Comune di San Gavino Monreale.

Il progetto proposto prevede la costruzione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica con l'installazione di n° 68 aero-generatori. La scelta dei luoghi di installazione degli aero-generatori e, conseguentemente, le differenti alternative progettuali proposte, sono state individuate secondo le direttive nazionali e regionali in vigore; in particolare sono state seguite le indicazioni di cui alla D.G.R. n. 3/17 del 16.1.2009 e si è tenuto conto dei vincoli preclusivi e delle fasce di rispetto dalle zone protette come corsi d'acqua, strade, ferrovie, siti archeologici ed abitazioni.

La valutazione dell'impatto acustico è stata redatta ai sensi della Legge n. 447/95, in accordo con quanto predisposto dal D.P.C.M. del 10/8/88 n. 377 e dalle relative norme tecniche di attuazione.

L'analisi del clima acustico è stata condotta partendo dall'esame della zonizzazione acustica del territorio di interesse; successivamente, sulla base dei dati progettuali, sono stati stimati gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità ambientale.

### **5.2. Conclusioni**

I risultati indicano un *impatto acustico basso e il rispetto dei limiti di legge* sia durante la fase di installazione che durante quella di esercizio del parco eolico in progetto; la fase di dismissione, non analizzata nel corso della relazione, ha sicuramente impatto inferiore a quello stimato per l'installazione.

Dato che volutamente gli scenari ipotizzati sono i più sfavorevoli e improbabili, e che è stata considerata la sola attenuazione del rumore dovuta alla divergenza, si conclude che l'impatto acustico prodotto non sia rilevante.

Non si può tuttavia escludere che in concomitanza di alcune lavorazioni di carattere eccezionale e particolarmente rumorose, al momento non previste dal progetto definitivo, si possa verificare un superamento dei limiti, seppur per periodi limitati.

In tal caso la società dovrà provvedere ad adottare idonei accorgimenti tecnici e operativi per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti di legge.

## 6. PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Lo schema seguente esplicita le fasi dell'intera procedura di valutazione. Lo studio si avvale delle indicazioni procedurali della recente letteratura in materia di VIA, adottando strumenti specifici secondo le esigenze della tipologia di progetto oggetto della valutazione.

Macro-fase	Fase
Valutazione ex-ante	determinazione dei criteri di valutazione del rango delle componenti specifiche
	valutazione dello stato delle componenti ambientali e assegnazione del rango alle componenti specifiche
Valutazione del quadro progettuale	definizione delle fasi di lavoro e delle relative azioni di progetto
	definizione dei fattori di impatto, derivanti da ciascuna fase di lavoro
	individuazione dei fattori di impatto ritenuti significativi nelle diverse fasi di lavoro
Valutazione ex-post	determinazione dei criteri di valutazione del rango dei fattori d'impatto
	definizione delle matrici analitiche, per ciascuna componente ambientale
	valutazione del rango dei fattori di impatto
	definizione degli impatti a seguito dell'intervento (sintesi descrittive)
	definizione delle azioni di mitigazione/compensazione/miglioramento da adottare (sintesi descrittive)
	definizione delle matrici sintetiche per le diverse alternative progettuali considerate, comprendenti:
	valutazione della significatività degli impatti sulle componenti ambientali
	valutazione dell'efficacia delle azioni di mitigazione/miglioramento sulle modifiche e alterazioni indotte dal progetto
	valutazione dell'impatto residuo
	valutazione conclusiva sull'alternativa progettuale considerata ottimale

Secondo le indicazioni della normativa in materia di VIA, la procedura considera:

- la valutazione ex-ante del quadro ambientale, che fa riferimento allo stato delle componenti ambientali prima dell'intervento (momento zero);
- l'individuazione della possibile evoluzione dei sistemi ambientali in assenza dell'intervento (opzione zero).
- la valutazione ex-post degli impatti derivanti dal progetto;



### **6.1. Valutazione ex-ante delle componenti ambientali**

Per la valutazione ex-ante sono state prese in considerazione le risorse ambientali ed insediative per *componenti generali dell'ambiente*, declinate da ogni singolo esperto di settore secondo le caratteristiche del contesto.

### **6.2. Valutazione del progetto**

Dall'analisi del quadro progettuale sono state selezionate le azioni progettuali ritenute in grado di produrre modifiche e alterazioni ambientali.

### **6.3. Valutazione ex-post delle componenti ambientali**

La valutazione ex-post si articola in tre momenti:

- a. valutazione degli impatti del progetto per singola componente ambientale, definita attraverso la **matrice analitica per componente** la cui descrizione è curata dai diversi esperti di settore. Nella previsione degli impatti si individuano le modifiche e alterazioni indotte dall'attività in progetto sulle dinamiche del contesto territoriale in esame, nonché le relative azioni di mitigazione;
- b. valutazione di sintesi dell'impatto sulle componenti ambientali: è basata sui dati ottenuti dalle matrici analitiche e viene effettuata mediante la **matrice sintetica per alternativa progettuale**. Tale matrice considera le potenziali modifiche e alterazioni, le interazioni tra le componenti ambientali, gli effetti cumulativi degli impatti, l'efficacia delle azioni di mitigazione poste in essere dal progetto;
- c. valutazione dell'impatto residuo a seguito delle misure di mitigazione: si valuta l'entità dell'efficacia delle singole azioni di mitigazione sulle modificazioni o alterazioni generate dal progetto. L'impatto finale sulle componenti dell'ambiente nelle varie fasi di lavoro viene stimato attraverso la **valutazione dell'impatto residuo**.

## 7. VALUTAZIONI DI SINTESI

Gli impatti e le ricadute sul territorio dovute alla realizzazione del Parco Eolico sono stati valutati considerando due alternative. Innanzitutto è stata presa in considerazione l'Alternativa Zero, che corrisponde all'ipotesi di evoluzione del sistema antropico e ambientale senza la realizzazione dell'opera in progetto. È stata poi analizzata l'Alternativa 1, prendendo anche in considerazione l'analisi costi-benefici, che evidenzia la fattibilità dell'opera in termini di investimento e di costi e benefici sociali direttamente e indirettamente associati al Parco Eolico.

### 7.1. Alternativa Zero

Le dinamiche evolutive del sistema ambientale interessato al Parco Eolico sono state valutate attraverso lo studio delle componenti generali e specifiche in assenza di intervento. Le relazioni di settore riportate nel quadro ambientale forniscono una descrizione dello stato attuale delle singole componenti, mentre in ogni matrice analitica viene esplicitato il rango della componente che sintetizza la capacità di carico della componente rispetto alla disponibilità, riproducibilità e rilevanza del contesto territoriale in esame. Tutte le componenti afferenti all'ambiente fisico (geologia, geomorfologia, idrogeologia, geopedologia, ecosistemi) non hanno un rango elevato: in generale si tratta di risorse non rinnovabili, ma che presentano una disponibilità comune e non strategica rispetto all'ambito territoriale analizzato. Le stesse risorse presentano una capacità di carico non superata.

Analizzando le diverse componenti in prospettiva viene evidenziato il quadro delle criticità o potenzialità che possono essere riscontrate secondo l'evoluzione del territorio senza impianto eolico.

- *Componente suolo e acque.* Come evidenziato dalle relazioni di settore questo territorio è caratterizzato da un paesaggio seminaturale di tipo agricolo che ha in parte modificato l'aspetto del paesaggio, sia con l'attività agricola che attraverso delle opere di bonifica che tendono a mantenere sotto controllo la dinamica naturale del reticolo idrografico. Infrastrutture e opere tendendo a mantenere il più possibile sotto controllo la dinamica naturale, talvolta alterandola in maniera consistente. Questo carattere di artificialità si presume continuerà a caratterizzare il paesaggio anche nell'evoluzione futura. Nella parte del territorio *pedemontano costituito dai depositi alluvionali antichi terrazzati* i processi morfogenetici naturali attivi saranno legati alle residue capacità di erosione, trasporto, e sedimentazione dei corsi d'acqua, che saranno completamente controllati, regimati e confinati dalle opere di bonifica. Si ritiene che la geomorfologia del territorio conserverà la configurazione morfostrutturale attuale. Sotto il profilo idrogeologico si evidenzia che gli alvei di diversi corsi d'acqua potranno essere sottoposti ad ulteriori interventi di impermeabilizzazione delle sponde, riducendo così gli scambi idrici tra alveo e relativa falda, con conseguente variazione degli apporti idrici sotterranei che si traduce in una diminuzione del tasso di ricarica dell'acquifero superficiale sfruttato dai pozzi.
- *Componente uso del suolo.* Poiché le condizioni morfologiche e le lavorazioni agricole, eccessivamente profonde, hanno causato nel tempo l'erosione e lo smantellamento degli orizzonti più superficiali, con la venuta in superficie, o totale o parziale, degli orizzonti profondi cementati, eccessivamente ricchi in scheletro e desaturati, si presume che questi caratteri provochino una perdita ulteriore di fertilità dei suoli (in particolare delle aree ricadenti nella unità 26 – territorio di Villacidro), aggravata anche dal drenaggio molto lento e a tratti impedito. Per questo l'attitudine all'uso agricolo può diventare più marginale fatta eccezione per la coltura dell'olivo.
- *Componente vegetazione.* L'area nel complesso risulta carente di elementi di naturalità (vegetazione spontanea non antropogena). La vegetazione spontanea risulta confinata nelle zone abbandonate e su alcuni versanti collinari della pianura in cui dominano macchie e garighe di degradazione. La zona, inoltre, si contraddistingue per le correnti aeree che spirano intensamente che rappresentano un fattore limitante per la crescita e lo sviluppo di alcuni tipi di vegetazione arborea. La serie dominante per estensione ricadente nell'area di

studio è la *Serie sarda, calcifuga, termomesomediterranea della sughera "Galio scabri – Quercetum suberis*. Questa serie potenziale è caratterizzata da mesoboschi di sughera che si sviluppano su substrati tipicamente granitici o metamorfici con basse pendenze nella fascia pedemontana di Villacidro sino ai territori più pianeggianti di San Gavino Monreale. Negli stadi di degradazione di questa serie potenziale vi è la sostituzione della stessa da formazioni arbustive dell'associazione *Erico arboreae - Arbutetum unedonis* e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *Cistus salvilius*. Inoltre forme di degradazione comune della lecceta sono rappresentate da fitocenosi di macchia mediterranea come quella relativa all'associazione "*Erico arboreae - Arbutetum unedonis*", che includono elementi arborei-arbustivi della macchia alta, che coinvolgono verso cenosi arbustive dell'associazione "*Pistacio lentisci - Calicotometum villosae*", e poi verso quelle di gariga dell'associazione "*Lavandulo stoechadis - Cistetum monspeliensis*". Una diminuzione dell'intensità d'uso delle aree agricole potrebbe favorire le formazioni ripariali non arboree, di tipo pioniero nei bordi dei canali artificiali.

- Componente *faunistica*. L'area studiata non ospita siti di riproduzione, di rifugio, di svernamento, o potenziali corridoi obbligati di transito. La componente degli uccelli non passeriformi rappresenta la componente di più elevato rango, costituita in parte dai rapaci. Tale risorsa nella zona è da ritenersi comune, vista l'abbondanza riscontrata durante i rilevamenti diretti. Tuttavia la capacità di ricostituirsi è da ritenersi scarsa, in quanto come tutti predatori d'apice, i rapaci, hanno ritmi biologici lenti e delicati. Inoltre i territori agricoli sono generalmente utilizzati come zone di alimentazione, quindi l'area presa in esame è da ritenersi strategica anche nel futuro.
- Componente *paesaggio storico-culturale*. Nel Campidano lo sfruttamento agricolo protrattosi ininterrottamente ha determinato una peggiore conservazione del patrimonio archeologico, in particolare rispetto all'epoca nuragica e romana. L'esistenza di un gran numero di testimonianze che erano ancora visibili in gran parte fino a pochi decenni fa, ma sono oggi quasi del tutto scomparse e difficilmente identificabili. Fino a pochi decenni fa i resti di diversi nuraghi erano ancora ben visibili e la quasi completa distruzione di essi è un fatto recente, dovuto all'intensificarsi dello sfruttamento agricolo e dall'uso di tecniche più distruttive, nonché dal sempre presente fenomeno dello smantellamento delle strutture per il riuso dei materiali a scopi edilizi. Questo processo di mancata riconoscibilità delle risorse del patrimonio storico sembra non mostrare segni di inversione di tendenza per gli anni futuri.
- Componente *paesaggi insediativi* Il territorio considerato, a forte vocazione agricola e industriale, necessita di attivare azioni che contrastino lo spopolamento della campagna. Uno degli obiettivi futuri è senz'altro quello di incrementare le filiere agroalimentari che dal settore primario dove la filiera ha origine, passano al secondario dove il prodotto della coltivazione o dell'allevamento conosce la trasformazione, al terziario, i servizi, e quindi il commercio, dove le produzioni tipiche e distintive del territorio hanno sbocco. In questo senso il miglioramento delle potenzialità produttive è una delle necessità espresse dalle politiche territoriali per lo sviluppo futuro di questi centri urbani. Emergono sia politiche di mantenimento e valorizzare degli elementi tipici dell'organizzazione rurale e quindi dell'identità storico-culturale del territorio rurale, ma anche politiche legate all'innovazione che si legano ai diversi progetti che sono stati proposti nel campo del fotovoltaico e dell'eolico. La presenza di aree di specializzazione agricola, ma anche le forme di cooperazione degli operatori (es. associazioni di agricoltori) potranno favorire azioni di rilancio economico e di valorizzazione del paesaggio rurale che possono convergere in strategie di sviluppo e progetti promossi dagli enti territoriali competenti.
- Componente *socio-economica*. L'area di studio è un territorio con una bassa densità di popolazione e caratterizzato da una crisi demografica, in controtendenza rispetto a quanto avviene a livello regionale. L'indice di vecchiaia mostra che la popolazione anziana è circa il doppio di quella giovane in tutti i territori considerati. In futuro questa situazione potrebbe essere considerata stabile, anche in relazione alle tendenze rilevate attraverso le analisi effettuate. Sotto il profilo economico si evince che il settore industriale è quello più

sviluppato, seguito dal terziario. Gli occupati sono, per la grande maggioranza, lavoratori dipendenti, esiste una elevata percentuale di lavoratori in proprio, mentre è modesta la presenza di imprenditori e liberi professionisti. In questo senso la valutazione del momento zero esplicita che c'è una scarsa probabilità che la situazione esistente si modifichi e porti vantaggi al territorio. Mentre c'è la necessità di creare occasioni di crescita industriale ed agricola.

## 7.2. Alternativa 1

L'alternativa 1 è stata descritta dal progetto e dal presente Studio di Impatto Ambientale. Di seguito sono riportati in sintesi gli impatti residui che caratterizzano l'Alternativa 1, che prevede la realizzazione del Parco Eolico nell'area di studio. Le tabelle rappresentano le valutazioni conclusive effettuate attraverso la matrice sintetica. Ogni modifica e alterazione viene valutata attraverso l'impatto residuo che determina sulle componenti ambientali in conseguenza dell'efficacia delle azioni di mitigazione.

### 7.2.1. Fase di predisposizione del cantiere e realizzazione delle opere

MODIFICHE E ALTERAZIONI	IMPATTO RESIDUO	VALUTAZIONI CONCLUSIVE
ECO Aumento di polverosità per il passaggio dei mezzi meccanici	<b>MB</b>	Tale alterazione è moderatamente attenuata dalle misure di mitigazione, che prevedono l'adozione di irrigazioni di soccorso per bagnare le strade di percorrenza dei mezzi pesanti, soprattutto nei mesi siccitosi
ECO Variazioni nelle caratteristiche chimico fisiche degli ecosistemi naturali (polverosità, rifiuti solidi, olii e carburanti)	<b>B</b>	Tale alterazione è di modesta entità e attenuata dalle misure di mitigazione, che prevedono l'adozione di irrigazioni di soccorso per bagnare le strade di percorrenza dei mezzi pesanti, una particolare cura dell'efficienza dei mezzi meccanici utilizzati, una attenzione nella pulizia ed ordine dei cantieri
ECO Modifica assetto fondiario e agricolo	<b>MA</b>	Alterazione non eliminabile considerata la natura dell'intervento che prevede la costruzione degli aerogeneratori su un'area sostanzialmente ad uso agricolo. L'impatto è medio alto, tuttavia si deve tener presente che tale impatto si esplica in aree retroindustriali alla zona industriale di Villacidro, già parzialmente compromesse dal punto di vista ambientale
ECO Interruzione processi ecologici di scala vasta o locale	<b>MA</b>	L'alterazione non è eliminabile considerata la natura dell'intervento, l'impatto è medio alto in quanto i nuovi aerogeneratori sono rilevanti per dimensioni e per numero. Tuttavia il posizionamento degli aerogeneratori sul territorio è fortemente condizionato dalla necessità di evitare la sovrapposizione delle aree di turbolenza degli stessi. Il diametro del rotore è di 112 m, la distanza minima adottata in fase di progetto è 6 volte il diametro (672 m) in direzione del vento dominante e 3.5 volte il diametro (392 m) in direzione ortogonale. La mutua distanza è dunque tale da non incidere in maniera drammatica sugli ecosistemi naturali
VEG Eliminazione di circa 200 piante	<b>B</b>	L'alterazione non è eliminabile considerata la natura dell'intervento, l'impatto è tuttavia contenuto in quanto sono previste misure di compensazione che mirano all'impianto di nuove specie arboree in luogo di quelle abbattute
VEG Sottrazione di superficie agricola	<b>MB</b>	In fase di realizzazione la superficie agricola interessata alla creazione delle piazzole di montaggio è rilevante, tuttavia è previsto il loro considerevole ridimensionamento nonché il ripristino parziale delle condizioni ante-operam già prima di avviare la fase di esercizio degli aerogeneratori

FAU Interferenze momentanee per la fauna dovute ai lavori in fase di realizzazione	<b>MA</b>	Le alterazioni maggiori sono dovute alla modifica delle abitudini e delle traiettorie di volo dei passeriformi e non. L'alterazione non è eliminabile considerata la natura dell'intervento e l'impatto rimane medio-alto, tuttavia sono previste misure di mitigazione come la creazione di posatoi naturali (alberi) in aree limitrofe a quelle degli interventi in progetto. Inoltre le caratteristiche morfologiche, ambientali ed antropiche del sito prescelto sono fra le più indicate per la localizzazione di impianti eolici
GEO Asportazione della copertura vegetale e modificazione del grado di permeabilità	<b>MA</b>	L'alterazione non è eliminabile soprattutto in corrispondenza delle aree limitrofe agli aerogeneratori e lungo le strade di servizio di nuova realizzazione, tuttavia il terreno vegetale può essere reimpiegato per migliorare la qualità di altri terreni circostanti e per ridimensionare le piazzole di montaggio riportando parte del sito alle condizioni ante-operam
GEO Sottrazione di suolo e modificazioni delle caratteristiche pedogenetiche	<b>MA</b>	
GEO Modificazione dell'assetto idrogeologico poco profondo e modifica della circolazione idrica sotterranea	<b>MA</b>	La dimensione dei plinti di fondazione è tale da rendere medio alta l'alterazione residua, in fase di cantiere dovrà essere posta particolare cura nella protezione degli scavi dal ruscellamento superficiale
GEO Modificazione dell'assetto stratigrafico dei terreni per la realizzazione delle opere di fondazione	<b>A</b>	La perturbazione dell'assetto stratigrafico poco profondo non è eliminabile
GEO Ristagno nelle aree di scavo e modificazione locale del ruscellamento meteorico	<b>B</b>	La risistemazione morfologica delle aree interessate agli aerogeneratori e la realizzazione di interventi di regimazione delle acque (canalette) costituiscono delle azioni di mitigazione piuttosto efficaci, dunque l'alterazione residua è bassa
GEO Variazione della permeabilità dei suoli, interazione con le acque superficiali e poco profonde	<b>B</b>	
INS Diminuzione della qualità ambientale della residenza nell'agro durante la fase di cantiere	<b>MA</b>	L'alterazione non è eliminabile considerata l'entità dei lavori, è però possibile mitigarla parzialmente con una buona programmazione delle attività di cantiere e del movimento dei mezzi meccanici e di trasporto
INS Incremento dei livelli di traffico dei mezzi pesanti, diminuzione del livello di sicurezza delle strade	<b>MA</b>	
INS Interferenza tra flussi veicolari verso l'area industriale, rallentamento delle attività di trasporto di beni	<b>MA</b>	
INS Modifica e incremento della rete viaria rurale esistente	<b>A</b>	L'impatto ambientale è elevato e non mitigabile, tuttavia si deve considerare che l'incremento di viabilità rurale avviene in un'area molto estesa
PAE Alterazione identità storico-culturale del territorio	<b>A</b>	L'impatto è elevato e non mitigabile
PAE Modifica della percezione del paesaggio	<b>A</b>	
PAE Possibile alterazione fisica di parte delle testimonianze archeologiche	<b>A</b>	
PAE Alterazione nella fruibilità dei beni di interesse storico e archeologico	<b>MA</b>	Alterazioni non eliminabili in fase di cantiere considerata la natura dell'intervento. L'attività di costruzione del Parco Eolico è tuttavia compatibile con la fruizione del luogo e dei suoi beni storico-culturali
PAE Scoperta di nuove testimonianze storico-archeologiche	-	
SOE Incremento del mercato del lavoro legato alla fornitura di manodopera al cantiere	-	
SOE Incremento delle attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi al cantiere	-	
SOE Specializzazione delle maestranze locali	-	

**7.2.2. Fase di esercizio e gestione del Parco Eolico**

<b>MODIFICHE E ALTERAZIONI</b>	<b>IMPATTO RESIDUO</b>	<b>VALUTAZIONI CONCLUSIVE</b>
FAU Alterazione spazio di volo per la fauna, collisioni, variazione dell'altezza e della direzione di volo	<b>A</b>	Le alterazioni maggiori sono dovute alla modifica delle abitudini e delle traiettorie di volo dei passeriformi e non. Aumenta inoltre considerevolmente la possibilità di collisione dei volatili con le pale in rotazione. Tale problema può essere parzialmente ridotto attraverso una azione di controllo delle specie preda, le quali costituiscono un'attrazione per le popolazioni di rapaci aumentando conseguentemente il rischio di collisione. L'alterazione non è eliminabile considerata la natura dell'intervento e l'impatto residuo rimane alto, tuttavia sono previste misure di mitigazione come la creazione di posatoi naturali (alberi) in aree limitrofe a quelle degli interventi in progetto. Inoltre le caratteristiche morfologiche, ambientali ed antropiche del sito prescelto sono fra le più indicate per la localizzazione di impianti eolici
FAU Potenziale aumento delle popolazioni delle specie sinantropiche	<b>MA</b>	Il potenziale aumento della presenza di rettili e mammiferi dovuta alla presenza antropiche non è mitigabile, l'impatto residuo permane medio-alto
GEO Diminuzione o abbandono delle aree destinate a uso agricolo	<b>MA</b>	L'alterazione non è eliminabile considerata la natura dell'intervento, tuttavia è possibile prevedere l'ubicazione delle torri e degli impianti in zone marginali ai lotti coltivati e lungo strade di servizio, in maniera tale da ridurre il più possibile il consumo di suolo
INS Disponibilità di energia a basso costo proveniente dall'impianto eolico	-	
INS Manutenzione della rete viaria rurale esistente	-	In fase di esercizio del Parco Eolico si devono considerare i benefici effetti derivanti dalla costante manutenzione che verrà effettuata sulla viabilità rurale per poter accedere agli aerogeneratori
INS Diminuzione della qualità ambientale della residenza nell'agro	<b>MB</b>	L'alterazione non è eliminabile considerata l'entità dei lavori e fondamentalmente legata all'impatto acustico. Tuttavia si deve innanzitutto considerare che gli aerogeneratori sono di ultima generazione, con profili alari della pale ottimizzati per ridurre l'emissione acustica, in secondo luogo sono posti ad una distanza tale dalle residenze da non rendere avvertibile il rumore prodotto. Il rumore prodotto rimane invece percepibile nei terreni e nelle strade in prossimità (< 300 m) degli aerogeneratori. Inoltre, per contenere i livelli di immissione, è possibile adottare misure di mitigazione quali la manutenzione programmata degli aerogeneratori.
PAE Alterazione identità storico-culturale del paesaggio	<b>A</b>	L'impatto è elevato e non mitigabile
PAE Modifica della percezione del paesaggio	<b>A</b>	
SOE Aumento del reddito e della tassazione dei soggetti privati	-	
SOE Incremento del mercato del lavoro legato alla fornitura di manodopera qualificata	-	
SOE Incremento delle attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi	-	
SOE Insediamento di nuove attività produttive nel territorio considerato	-	
SOE Reimpiego delle maggiori entrate per servizi ed opere di pubblica utilità	-	

**7.2.3. Fase di dismissione dell'opera**

<b>MODIFICHE E ALTERAZIONI</b>	<b>IMPATTO RESIDUO</b>	<b>VALUTAZIONI CONCLUSIVE</b>
ECO Aumento della polverosità per il passaggio dei mezzi meccanici	<b>MB</b>	Tale alterazione è moderatamente attenuata dalle misure di mitigazione, che prevedono l'adozione di irrigazioni di soccorso per bagnare le strade di percorrenza dei mezzi pesanti, soprattutto nei mesi siccitosi
FAU Interferenze momentanee sulla fauna dovute ai lavori in fase di dismissione	<b>MA</b>	Le alterazioni maggiori sono dovute alla modifica delle abitudini e delle traiettorie di volo dei passeriformi e non. L'alterazione non è eliminabile considerata la natura dell'intervento e l'impatto rimane medio-alto, tuttavia la dismissione avviene in un periodo di tempo limitato e funzionalmente al riportare il sito in condizioni ante-operam
GEO Alterazioni permanenti del suolo dovute alla presenza delle fondazioni	<b>MA</b>	L'impatto è medio-alto e non mitigabile, tuttavia si deve tener presente che i plinti di fondazione si trovano ben al di sotto del piano di campagna e possono essere completamente ricoperti con terreno vegetale
GEO Alterazione delle caratteristiche produttive del suolo	<b>B</b>	In fase di dismissione l'intera area interessata al Parco Eolico verrà progressivamente riportata alle condizioni ante operam. L'impatto residuo è basso in quanto non sarà mai possibile, in ogni caso, riportare il sito alle esatte condizioni naturali di partenza
INS Ripristino dello stato dei luoghi in seguito alla dismissione	<b>B</b>	
INS Rallentamento delle attività di trasporto di prodotti da e verso l'area industriale	<b>MA</b>	L'alterazione non è eliminabile considerata l'entità dei lavori, è però possibile mitigarla parzialmente con una buona programmazione delle attività di cantiere e del movimento dei mezzi meccanici e di trasporto
INS interferenza tra le attività agricole e le attività di cantiere	<b>MA</b>	
INS Incremento dei livelli di traffico dei mezzi pesanti e diminuzione del livello di sicurezza delle strade	<b>MA</b>	
INS Diminuzione della qualità ambientale della residenza nell'agro durante la fase di dismissione	<b>MA</b>	
PAE Alterazione nella fruibilità dei beni di interesse storico e archeologico	<b>MA</b>	Alterazioni non eliminabili in fase di cantiere considerata la natura dell'intervento. L'attività di costruzione del Parco Eolico è tuttavia compatibile con la fruizione del luogo e dei suoi beni storico-culturali
PAE Modifica della percezione del paesaggio	-	
SOE Incremento del mercato del lavoro legato alla fornitura di manodopera al cantiere	-	
SOE Incremento delle attività economiche legate alla fornitura di beni e servizi al cantiere	-	
SOE specializzazione delle maestranze locali	-	

**7.3. Valutazioni conclusive**

Nel caso in esame l'investimento in progetto è di oltre 360 milioni di euro, si prevede che i lavori avranno inizio nella seconda metà del 2011 e si concluderanno nel 2012. Come si evince dalle tabelle precedenti, a seguito dell'esplicarsi nel tempo delle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione del Parco Eolico, permangono alcune modifiche e alterazioni irreversibili. La creazione di questo nuovo paesaggio artificiale inevitabilmente genera effetti che possono essere considerati negativi sulle singole componenti ambientali. Tuttavia, come

risulta anche dall'analisi costi-benefici, esistono una serie di impatti positivi e si generano delle ricadute finanziarie di valenza territoriale che mostrano la rilevanza di questo progetto.

Gli impatti positivi che possono essere evidenziati riguardano:

- la disponibilità di energia a basso costo proveniente dall'impianto
- l'incremento del mercato del lavoro legato alla fornitura di manodopera specializzata ai cantieri di costruzione e dismissione, nonché per tutti i 30 anni di esercizio previsti
- l'incremento delle attività economiche e imprenditoriali legate alla fornitura di beni e servizi al Parco Eolico nel corso di tutte le fasi di esistenza
- l'aumento del reddito per i privati interessati alla localizzazione di parti di impianto sui terreni di proprietà
- la conseguente maggiore tassazione dei privati interessati alla localizzazione di parti di impianto sui propri terreni, che si traduce in un beneficio per la collettività
- l'insediamento di nuove attività produttive nel territorio
- il reimpiego delle maggiori entrate pubbliche derivanti da tasse e imposte per servizi e opere di pubblica utilità
- le possibilità di scoperta di nuove testimonianze storico-archeologiche

Tra gli impatti negativi più elevati in fase di cantiere si riconosce:

- l'impatto visivo e la modifica della percezione del paesaggio
- la modifica dell'assetto fondiario
- la modifica dei processi ecologici e le interferenze momentanea per la fauna
- la sottrazione di suolo e la modifica dell'assetto idrogeologico poco profondo
- la modifica e l'incremento della viabilità rurale e l'incremento dei livelli di traffico
- le interferenze con le attività preesistenti (agricole, residenziali, industriali)

Tra gli impatti negativi più elevati in fase di esercizio si riconosce:

- l'interferenza con la fauna e l'aumento di specie sinantropiche
- la diminuzione e abbandono di aree agricole
- l'impatto visivo e la modifica della percezione del paesaggio

Tra gli impatti negativi più elevati in fase di dismissione si riconosce:

- l'incremento dei livelli di traffico
- le interferenze momentanee per la fauna
- le alterazioni permanenti del suolo per la presenza delle fondazioni
- le interferenze con le attività preesistenti (agricole, residenziali, industriali)

Dalla valutazione comparativa fra l'Alternativa 1 e l'Alternativa Zero emerge che le due soluzioni progettuali si differenziano per le possibilità di sviluppo che offrono a un territorio che risente di alcuni elementi di crisi dal punto di vista socio-economico e demografico e che ha nell'ambiente, in particolare nell'agricoltura, la sua maggiore risorsa.

L'analisi costi benefici relativa all'Alternativa 1 riporta inoltre un consistente Valor Attuale Netto positivo, i benefici superano i costi del 19,2%. L'investimento avviene in tecnologie ad emissione zero di CO<sub>2</sub> e capaci di sfruttare fonti rinnovabili, l'impatto complessivo è puntuale e limitato ed i siti interessati possono essere riportati -al termine dell'intervento- in una condizione che non si differenzia eccessivamente da quella originaria.



A conclusione dello Studio di Impatto Ambientale è possibile affermare che la realizzazione dell'Alternativa 1 sia da considerarsi preferibile in quanto portatrice di notevoli benefici per il territorio considerato.

#### **7.4. Verifiche da effettuare in sede di progetto esecutivo e realizzazione**

Come mostrato da diverse esperienze in campo regionale, nazionale e internazionale l'impatto maggiormente percepito è quello visivo. L'introduzione di 68 aero-generatori crea un nuovo paesaggio artificiale che si sovrappone alla trama agricola esistente. Tuttavia la necessità di aderire alle ipotesi di innovazione proposte dagli impianti di energie rinnovabili consentono di compensare l'effetto negativo generato dai nuovi ingombri presenti sul territorio. Sotto il profilo paesaggistico possono essere evidenziate alcune indicazioni che creano una maggiore integrazione dell'impianto eolico con il paesaggio preesistente. I principi di progettazione e valutazione paesaggistica evidenziati dalle Linee Guida del Ministero per i Beni e le Attività culturali consentono di delineare alcune prescrizioni che possono favorire l'inserimento paesaggistico, e ridurre gli effetti dell'impatto visivo.

Nel contempo l'analisi approfondita del progetto relativo all'Alternativa 1 ha evidenziato la necessità di fornire alcune indicazioni che possono configurarsi come misure di compensazione che potranno essere verificate in sede di progetto esecutivo e di realizzazione del Parco Eolico e che si riportano di seguito.

- Rispettare tutti i vincoli determinati da norme territoriali, urbanistiche. In particolare dovrà essere rispettata la distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana ("Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico deve distare almeno 1000 metri dall'edificato urbano", così come definito dall'art.63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione).
- L'area retroindustriale sulla quale realizzare il Parco Eolico dovrà essere circoscritta da una fascia di pertinenza pari a 4 km dal perimetro delle area industriale.
- Al fine di garantire una maggiore armonia è opportuno utilizzare, all'interno di uno stesso parco eolico, macchine di un unico tipo. Non va sottovalutato il ruolo del design nella progettazione di tali elementi; pur muovendosi all'interno di caratteristiche tecniche vincolanti, la sua ricerca ha consentito di rendere più gradevoli alla vista gli imponenti aerogeneratori.
- La disposizione dell'impianto dovrebbe assecondare le geometrie della trama agricola evitando l'effetto selva: l'addensamento di aerogeneratori in aree relativamente ridotte crea un maggiore impatto visivo. Gruppi omogenei di turbine sono in genere da preferirsi a macchine individuali disseminate sul territorio perché più facilmente percepibili come un insieme unitario.
- In particolare dovrà essere verificata la localizzazione in relazione all'esistenza del tracciato (in progetto) del gasdotto.
- L'uso del colore chiaro e opaco garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione (il colore delle macchine di un impianto eolico è soggetto anche a specifica normativa di sicurezza aeronautica al fine di incrementarne la visibilità).
- La riduzione al minimo di tutte le costruzioni e le strutture accessorie favorirà la percezione del parco eolico come unità. Le infrastrutture accessorie dovranno evitare la frammentazioni dei campi, l'interruzioni di reti idriche, di strade e percorsi di comunicazione, ecc.
- L'impianto eolico deve tener conto anche della preesistenza di altri impianti eolici (anche isolati) già operativi sullo stesso territorio .