

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNI DI

MORES - ITTIREDDU - NUGHEDU SAN NICOLO' - BONORVA - TORRALBA



Oggetto: **PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE - POTENZA DI PICCO 124 MWp DA REALIZZARSI IN LOCALITA' "SA COSTA"**

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Committente: **VEN.SAR. s.r.l.**  
Arch. Alessandro Reali

Coordinamento e Progettazione generale: **SO.GE.S s.r.l.**  
Ing. Piero Del Rio

Tavola:  
**V-R 03.1**

Elaborato:  
**SINTESI NON TECNICA**

Scala:  
**N.A.**

Data:  
**29/07/2022**

Prog. opere strutturali:  
**Studio ing. Andrea Massa**

Ing. Andrea Massa

Studio Anemologico:  
**Demoenergia 2050 Srls**

Studi Economici:  
Dott. Daniele Meloni

Prog. opere civili - elettriche:  
**Studio Ing. Nicola Curreli**

Ing. Nicola Curreli  
Arch. Deidda Carla  
Dott. Arch. Pala Nicola  
Dott. Arch. Ginevra Fois  
SEI Impianti s.r.l.

Coordinamento V.I.A.:  
**SIGEA s.r.l.**

Dott.Geol. Luigi Maccioni - Valutazione ambientale  
Ing. Manuela Maccioni - Paesaggistico  
Dott. Agr. Mario Porcu - Agronomia, flora, fauna  
Dr. Eco-Amb. Rosaria Murru - Ambiente  
Dott.ssa Cristiana Cilla - specializzata in archeologia  
Prof. Geol. Marco Marchi - Georisorse  
Dott. Geol. Stefano Demontis - Geologia Tecnica  
Ing. Federico Miscali - Acustica  
Dott. Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia - Acustica  
Dott. Ing. Michele Barca - Acustica

## INDICE

<b>1 - CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 - INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 - SCELTA DEL SITO .....</b>	<b>5</b>
1.3.1 – Criteri di scelta.....	5
1.3.2 – Caratteristiche Anemologiche.....	6
<b>2 – IL PROGETTO IN SINTESI.....</b>	<b>7</b>
<b>3 - STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2- CONTENUTI DELLO STUDIO.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 – APPROCCIO METODOLOGICO .....</b>	<b>10</b>
<b>4 – QUADRO PROGRAMMATICO.....</b>	<b>15</b>
<b>5 - IL QUADRO PROGETTUALE .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 – INTRODUZIONE .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 - CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI AEROGENERATORE DI PROGETTO.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4 – GEOTECNICA .....</b>	<b>18</b>
5.4.1 – Caratterizzazione .....	18
5.4.3 - Tipologica delle opere di Fondazione .....	19
<b>5.5 - FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>20</b>
5.5.1 - Allestimento cantiere.....	20
5.5.2 – Area di Servizio per il Cantiere .....	20
5.5.3 - Viabilità di Servizio .....	20
5.5.4 - Scavi e Riporti .....	21
5.5.5 - Cavidotti ed Opere Edili.....	21
5.5.6 - Stazione di Trasformazione e Cabina di Consegna .....	22
5.5.7 - Montaggio Aerogeneratori .....	22
<b>5.6 - FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>23</b>
<b>5.7 - COSTI E BENEFICI STIMATI .....</b>	<b>23</b>
<b>5.8 – PRESSIONI ESERCITATE DAL CAMPO EOLICO.....</b>	<b>25</b>
5.8.1 - Introduzione.....	25
5.8.2 - Criteri di Valutazione delle Pressioni .....	26
<b>6 - QUADRO AMBIENTALE EX ANTE .....</b>	<b>29</b>
<b>6.1 - INTRODUZIONE.....</b>	<b>29</b>
<b>6.2 - QUADRO SINOTTICO DELLE SENSIBILITA' .....</b>	<b>30</b>
<b>7 – VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'AMBIENTE .....</b>	<b>31</b>

<b>7.1 – CRITERI DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>31</b>
<b>7.2 – EFFETTI POTENZIALI.....</b>	<b>32</b>
<b>7.3 - LE AZIONI GENERATRICI DI IMPATTO, I RICETTORI, GLI EFFETTI CONSEQUENTI: MATRICE G.R.E. : GENERATRICI / RICETTORI / EFFETTI.....</b>	<b>34</b>
<b>8 – MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>36</b>
<b>8.1 - PREMESSA.....</b>	<b>36</b>
<b>8.2 – MISURE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>36</b>
<b>9 - QUADRO AMBIENTALE EX POST .....</b>	<b>38</b>
<b>9 – PIANO DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>40</b>
<b>10 - PIANO DI DISMISSIONE.....</b>	<b>42</b>
<b>11 – CONCLUSIONI .....</b>	<b>44</b>

# 1 - CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO

## 1.1 - INTRODUZIONE

La società VEN.SAR S.r.l. con sede in Via Scano 6 - Cagliari -, intende realizzare un Parco Eolico, denominato "Sa Costa", ricadente nei territori comunali di Mores, Ittireddu, Nugheddu San Nicolò, Torralba e Bonorva in Provincia di Sassari.

Il parco in progetto si compone di 20 aerogeneratori da 6,2 MW cadauno, per una potenza globale installata di 124 MW.

Gli aerogeneratori prescelti sono caratterizzati da un'altezza al mozzo di 119 mt e diametro del rotore di 162 mt. Pertanto l'altezza massima sarà di 200 mt.

Il sito è facilmente raggiungibile mediante strade statali - SS 131 -, pubbliche provinciali - SP128bis, la SP6 Ittireddu e la SP47 Strada Mores/Bono - e strade comunali e locali. come rappresentato in figura 1.

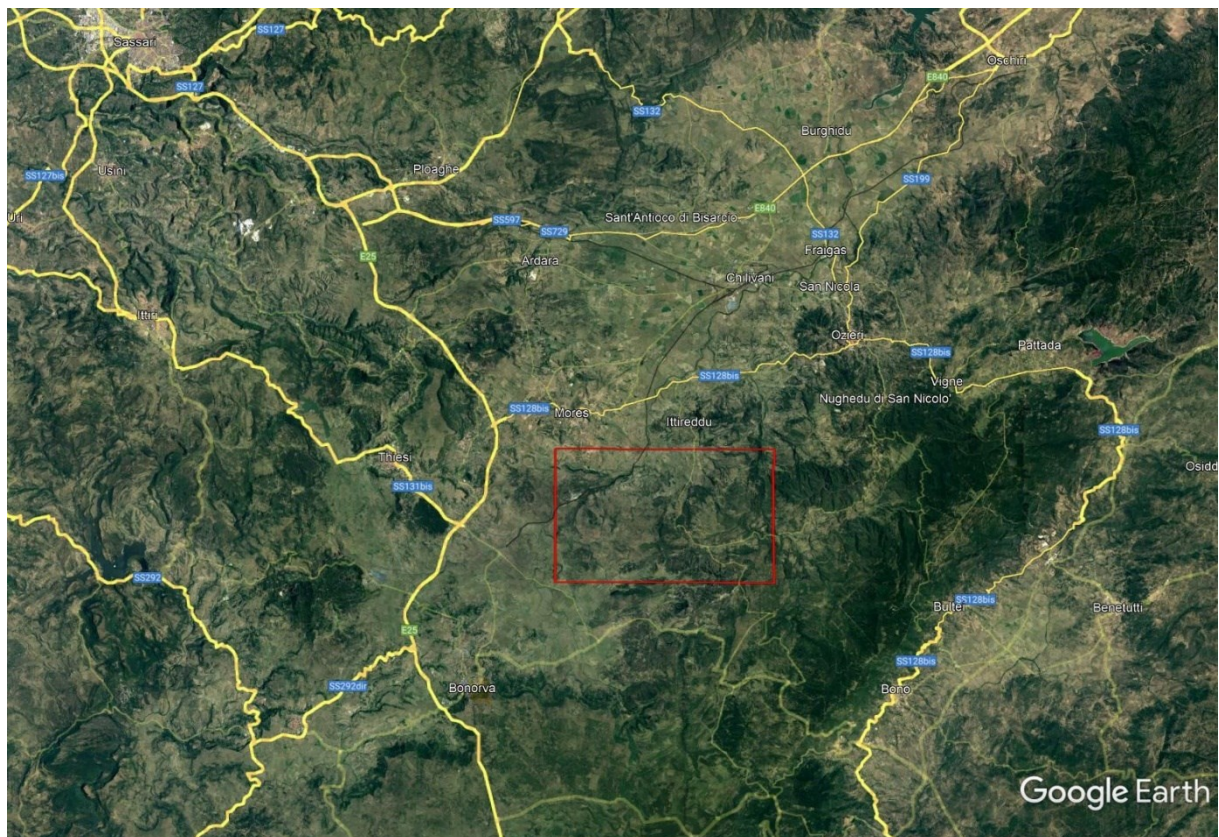


Figura 1 - Rete stradale



L'area è caratterizzata da un paesaggio di collina a media potenza di rilievo con altimetria che varia da 600 mt s.l.m a 250 mt nei fondovalle. Le acclività sono generalmente moderate e deboli con brevi tratti molto acclivi nell'alto versante dei principali versante rilievi.

Attualmente il territorio è interessato prevalentemente dall'utilizzo da colture seminative (foraggiere) e da pascolo. La rada vegetazione è prevalentemente composta da lecci e roverella.

Da un punto di vista geolitologico l'area è caratterizzata da substrati di vulcaniti riconducibili al ciclo Oligo-miocenico. Nella aree contermini al parco eolico si rivengono affioramenti basaltici e affioramenti di litologie sedimentarie.

In figura 2 è riportata la dislocazione dei summenzionati 20 aerogeneratori e l'inserimento nel parco "Sa Costa".

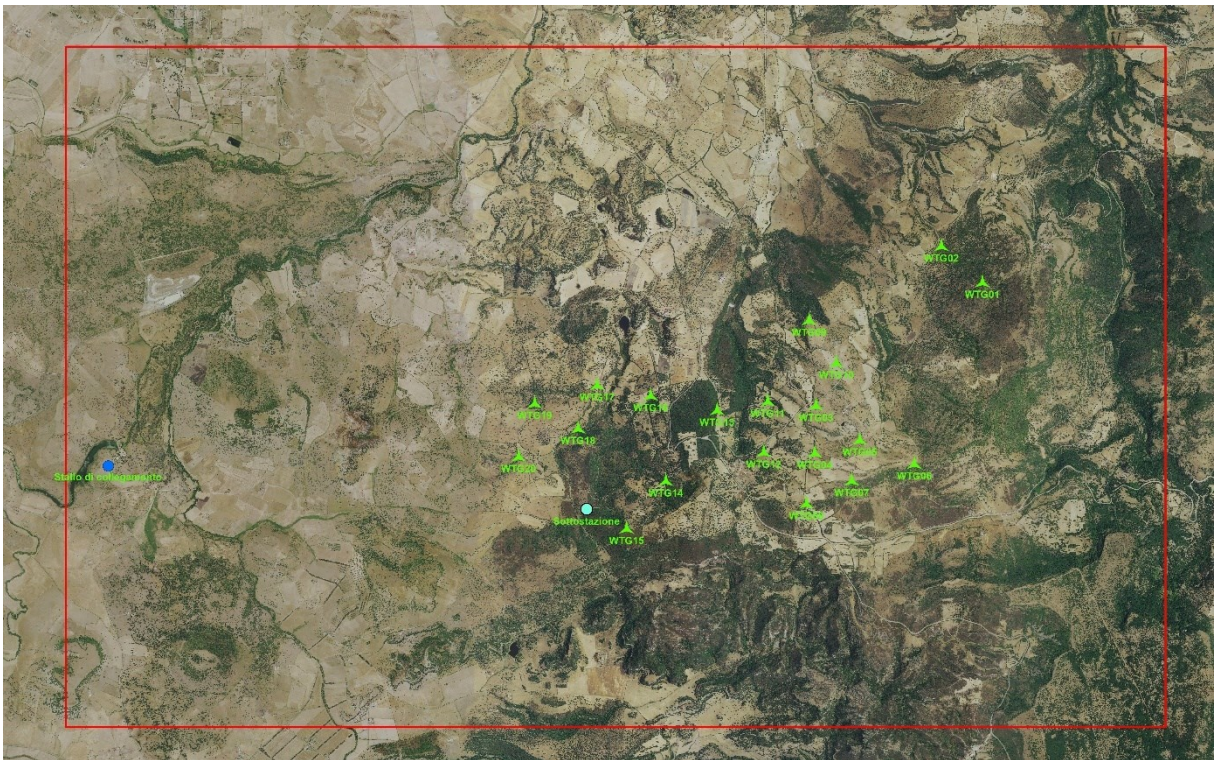
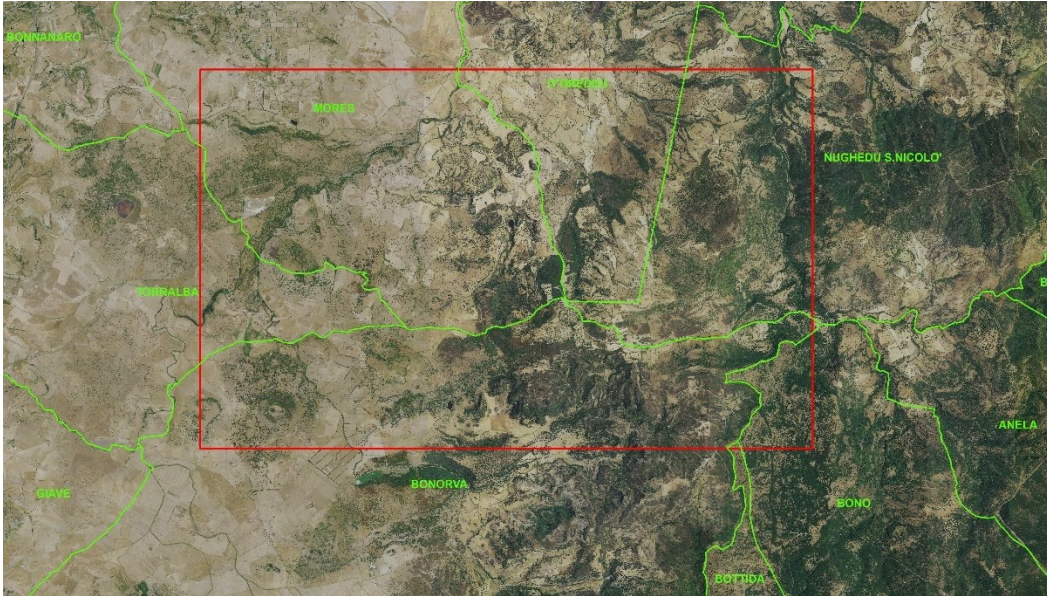


Figura 2 – Lay-out e sottostazioni su ortofoto

## 1.2 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito di progetto ricade in provincia di Sassari e ricomprende porzioni dei territori dei Comuni di Mores, Ittireddu, Nugheddu San Nicolò, Torralba e Bonorva in Provincia di Sassari come mostrato in figura 3.

Cartograficamente l'area è ricade nel foglio IGM 480 sez. I – Mores – in scala 1:50.000 e nel F 480 sezioni 060-070-080-100-110-120 della Carta Tecnica Regionale Numerica (CTR) in scala 1:10.000



**Figura 3 – Territori comunali interessati dal progetto su ortofoto**

## **1.3 - SCELTA DEL SITO**

### **1.3.1 – CRITERI DI SCELTA**

Il vaglio della scelta dell'areale sul quale realizzare il parco eolico è stato avviato con una ricognizione preliminare volta a identificare i siti idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, secondo la deliberazione G:R 59/90 del 27.11.2020 e i suoi allegati, e non soggetti ad alcun vincolo da Piano Paesaggistico Regionale.

Successivamente si è proceduto alla individuazione e verifica di diversi areali tra i quali è stato selezionato quello di "Sa Costa" sul quale appunto realizzare il parco eolico.

La scelta è scaturita dopo un approfondito studio di aree della Sardegna dal buon potenziale anemologico, che allo stesso tempo fossero caratterizzate da contesto ambientali e sociale ben disponibile verso la produzione di energia con fonti rinnovabili.

L'areale prescelto è il risultato di un processo logico di selezione che ha portato alla individuazione del sito che è stato in grado di soddisfare la combinazione dei caratteri di valutazione anemologici, ambientali e sociali dei fattori di selezione qui di seguito riportati:

- Buon potenziale anemologico.
- Vicinanza per il collegamento alla linee elettrica.



- Aree a bassa valenza ambientale e marginali caratterizzate da prevalente uso agropastorale.
- Aree a basso rischio archeologico.
- Agevole accessibilità per il trasposto dal porto di sbarco al sito.
- Presenza di viabilità e percorsi esistenti adattabili ai requisiti richiesti per il raggiungimento dei siti di installazione.
- Disponibilità delle Amministrazioni comunali e della popolazione ad ospitare il parco eolico.
- Disponibilità di superfici talmente estese e con variazioni di quote tali da garantire un distanziamento tra gli aerogeneratori in grado di minimizzare le mutue interazioni dovute all'effetto scia.
- Contesto geologico e geomorfologico caratterizzato da un ottimo substrato litologico e dall'assenza di pericolosità da frana.
- Aree distanti da centri abitati e caratterizzate da bassa presenza di ricettori acustici.
- Contesto limitatamente percettibile per la presenza di strade a bassa intensità di traffico e poco visibile dai centri abitati.

### 1.3.2 – CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE

La caratterizzazione anemologica dell'area di progetto è stata compiuta attraverso uno studio specifico al quale si rimanda per una esaustiva descrizione.

Lo studio è stato redatto al fine di verificare i requisiti minimi di ventosità del sito, come previsto dalla normativa della Regione Sardegna con lo scopo di analizzare in dettaglio le caratteristiche della risorsa eolica dell'areale interessato dal sito in cui ricade il progetto denominato Sa Costa al fine di valutare la produzione attesa dall'impianto.

La stima della produzione media netta annua attesa dall'impianto corrisponde a:

Producibilità netta teorica attesa dall'impianto eolico di SA COSTA					
IMPIANTO	Potenza nominale [MW]	P Lorda GWh/anno	Perdite d'impianto [%]	P Netta [MWh/anno]	Ore eq. (MWh/MW)
20 AG					
VESTAS V162 da 6.2 MW	124.0	367.137	15	312.066	2517

Tabella 1 – Producibilità netta teorica

## 2 – IL PROGETTO IN SINTESI

Il progetto, come già accennato, prevede l'installazione di n° 20 aerogeneratori complessivi di potenza nominale pari a 6,2 MW/cad per un totale quindi di 124 MW.

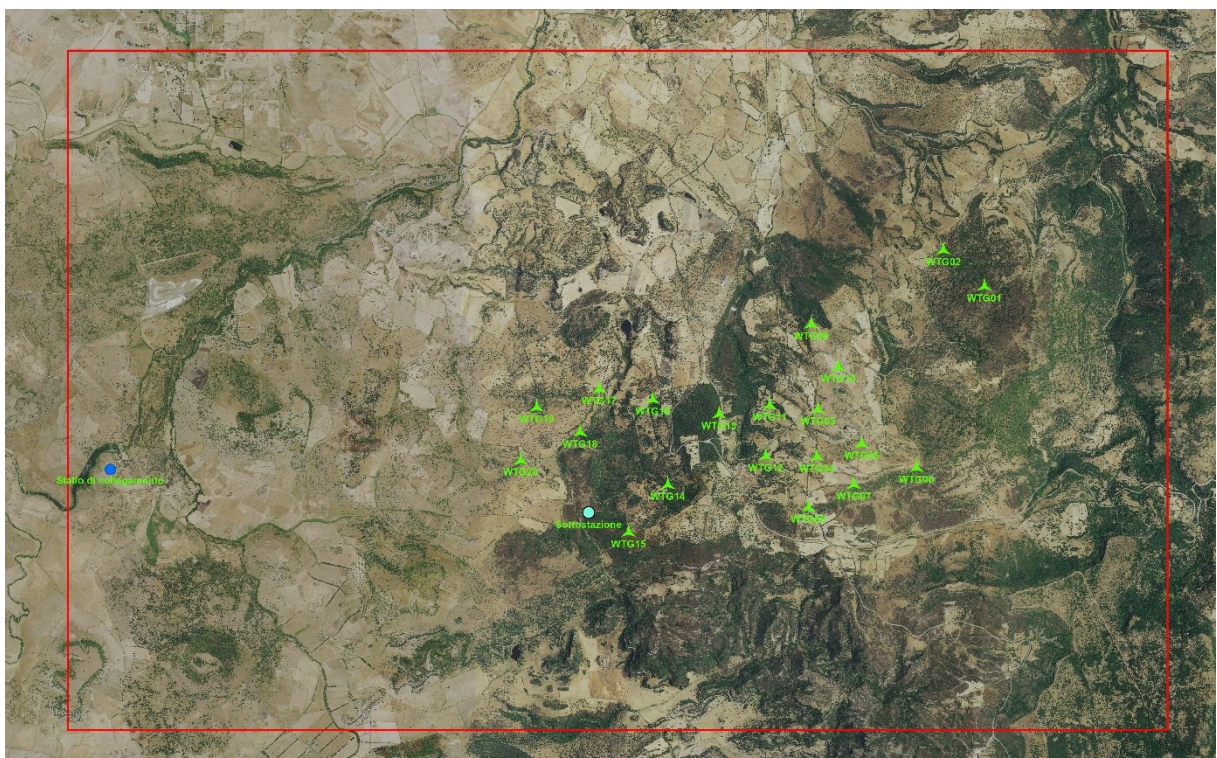
La superficie occupata dalle turbine e dalla viabilità di servizio è molto modesta e non impedisce in nessun modo, anzi favorisce, la creazione di viabilità interna, l'attività agropastorale della zona attualmente praticata.

Nella seguente tabella 2 sono riportate le caratteristiche geometriche e funzionali degli aerogeneratore di progetto

Potenza nominale	6,2 MW
Tipologia torre	tubolare
Diametro massimo rotore	162 m
Altezza massima dal piano di appoggio	119 m
Area spazzata	20.612 mq

**Tabella 2 – caratteristiche degli aerogeneratori di progetto**

Nella figura 4 viene proposta la configurazione del parco eolico



**Figura 4 - Configurazione proposta su ortofoto**

Le opere di progetto consisteranno in:



- Opere civili necessarie alla posa in opera e manutenzione dell'impianto (strade di collegamento, piazzole di sosta, cavidotti, etc..)
- Posa in opera di n° 20 aerogeneratori.
- Posa in opera di cavidotti, i cui tracciati interrati seguiranno per la maggior parte l'andamento delle strade esistenti che confluiranno in una sottostazione di partenza individuata nel comune di Bonorva, come meglio rappresentato nello schema unifilare e nelle planimetrie allegate.
- Connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale. Si prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza in entra – esci su nuovo stallo di collegamento linea AT, con ingresso in cavo interrato, previsto nel comune di Torralba come rappresentato nei progetti specifici.

Per quanto concerne il trasporto è previsto che tutti i componenti impiantistici saranno conferiti smontati presso il porto industriale di Oristano e scaricati in apposita area adeguata per dimensioni e accessibilità al deposito temporaneo di tutti i componenti impiantistici.

Gli stessi saranno quindi prelevati da ditte specializzate per i trasporti eccezionali e movimentati lungo la viabilità esistente senza alcuna necessità di opere di adeguamento importanti (salvo la temporanea rimozione e ripristino di cartellonistica e la modifica e ricostruzione di alcune aiuole spartitraffico), e scaricati nelle piazzole antistanti ciascun impianto per essere assemblati in loco con l'utilizzazione di n. 2 gru speciali.

Il trasporto di tutti i componenti impiantistici richiederà :

- n. 20 viaggi per trasporto navicelle su mezzi speciali
- n. 60 viaggi per trasporto delle pale dei rotori su mezzi speciali
- n. 80 viaggi per trasporto delle sezioni delle torri su mezzi speciali
- n. 160 viaggi totali su mezzi speciali
- n. 60 viaggi con semirimorchi attrezzati per cavi, cavidotti, hub, parti elettriche e meccaniche varie

La Ditta preposta ai trasporti si occuperà di acquisire i permessi a tutti i livelli.

L'installazione degli aerogeneratori si articola secondo la seguente sequenza di attività:

- trasporto dei componenti in sito dal porto di Oristano;
- allestimento dei componenti per il montaggio;
- montaggio principale con due gru;
- montaggio meccanico fino di dettaglio;
- cablaggio elettrico;

- commissioning.

Le fasi previste per l'esecuzione delle opere, compresi i collaudi definitivi, occupano un arco temporale di 18 mesi. L'intero sviluppo del progetto, a partire dalla data di presentazione della richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale, le fasi di progettazione esecutiva, scelta delle ditte esecutrici e affidamento degli appalti, esecuzione delle opere, prevede un arco temporale di circa 26mesi.

L'investimento per la realizzazione del parco eolico è stimato di poco superiore a 179.000.000, 00= di Euro

## 3 - STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

### 3.2- CONTENUTI DELLO STUDIO

In accordo con le direttive Regionali i contenuti specifici dello studio sono stati riportati nei seguenti 3 quadri di riferimento:

- **Quadro Programmatico;**
- **Quadro Progettuale;**
- **Quadro Ambientale.**

Si sottolinea che il Quadro Ambientale è articolato in due fasi, la prima delle quali è finalizzata alla conoscenza *ex ante* dell'ambito territoriale in cui ricade il parco eolico. La seconda fase, invece, si prefigge di stimare gli impatti ed orientare così le scelte progettuali e le eventuali prescrizioni/mitigazioni, pervenendo quindi a delineare il contesto *ex post*.

### 3.3 – APPROCCIO METODOLOGICO

L'approccio metodologico adottato si basa sulla *teoria generale dei sistemi*, la quale in una rilettura in chiave ambientale, ipotizza la perfetta coincidenza della nozione di sistema con quella di ambiente.

A maggior chiarezza e più corretta interpretazione della metodologia, giova qui richiamare il significato che viene attribuito, nel presente lavoro, al termine "ambiente". Per "ambiente" si intende una determinata superficie geografica che si può delimitare e che comprende tutti gli attributi biotici ed abiotici, stabili e ciclici, superficiali e sottosuperficiali. Il termine "ambiente" comprende pertanto non solo le caratteristiche climatiche, pedologiche, geologiche, idrogeologiche, faunistiche, vegetazionali, ma anche le opere realizzate dall'uomo nel passato e nel presente e che quindi rappresentano il risultato delle attività economiche e sociali.

In questa accezione l'uomo non fa parte direttamente dell'ambiente, ma indirettamente attraverso la testimonianza dell'uso che, da sempre, fa delle risorse per soddisfare i suoi fabbisogni.

E' questa una visione globale e sistemica dell'ambiente, che concepisce in modo olistico le risorse biofisiche, senza astrarle dal contesto sociale che in esse gravitano.

Si può dunque assumere che l'ambiente può essere ricondotto ad un sistema, in equilibrio dinamico, che rappresenta un universo concettualmente assimilabile ad un modello fondato su due astrazioni della realtà (figura 5):



1. **sottosistema biofisico**, che identifica gli aspetti fisico-ambientali
2. **sottosistema antropico**, che ne coglie gli aspetti socio-economici.

Ogni sottosistema, a sua volta, è caratterizzato da componenti quali ad esempio, geologia, geomorfologia, flora, fauna, comunicazioni, valenze archeologiche, storiche, culturali etc..



Figura 5 -Sistema Ambiente

L'uomo, allorché intraprende una azione che incide sul *sistema ambiente*, esercita su di esso una pressione che può alterarne, più o meno sensibilmente, lo stato di equilibrio in un dato momento e in una data area.

A fronte delle pressioni esercitate, il sistema reagirà adattandosi continuamente nello sforzo costante di raggiungere nuovi equilibri senza esaurirsi.

In termini di sostenibilità, l'equilibrio corrisponde a quella forma o stato in cui gli elementi biotici ed abiotici mantengono le proprie caratteristiche quali-quantitative, pur rilasciandone una parte nello sforzo richiesto dalla realizzazione di una determinata attività intrapresa dall'uomo.

La sistematica pre-identificazione dei nuovi equilibri permetterà sia di selezionare e valutare il livello di sostenibilità di una determinata attività, sia di attivare strumenti di controllo finalizzati a mantenere o migliorare la qualità delle risorse.

Da queste considerazioni ne discende che la **Valutazione di Impatto Ambientale** consiste nell'identificare le cause che sottendono gli effetti generati da una data azione sul *sistema ambiente*, attraverso la qualificazione e quantificazione delle **pressioni** esercitate sull'ambiente, le sue condizioni (**stato** dell'ambiente) e le **risposte** per prevenire e/o mitigare gli effetti stessi.

Analizzando l'insieme delle componenti che caratterizzano i *sottosistemi* del *sistema ambiente*, sarà possibile verificare che le trasformazioni ipotizzate da un dato piano di intervento, non incidano oltre il limite di sostenibilità.

L'individuazione di tali limiti scaturisce da un procedimento cognitivo/valutativo che orienterà verso le migliori soluzioni progettuali e indicherà le opportune condizioni di attuazione.

Questo processo cognitivo/valutativo è stato sviluppato in accordo con il modello concettuale **Pressione-Stato-Risposta (P.S.R.)** (figura. 6) in grado di fornire una chiara rappresentazione del legame che sussiste tra la *Pressione* esercitata da una determinata attività antropica sul sistema ambiente, le conseguenti modificazioni che il sistema subisce (*Stato*) e la *Risposta* che viene intrapresa attraverso azioni finalizzate a minimizzare gli effetti indotti.

L'adozione di tale approccio consente di attivare un continuo processo di *feedback* che permette di simulare il mutamento dello *Stato* del *sistema ambiente*, ogniqualvolta cambia la *Pressione* che su di esso viene esercitata. Tale cambiamento è funzione delle scelte progettuali (*Risposta*), per cui al loro variare, cambierà la *Pressione* e di conseguenza anche lo *Stato*.

Il processo di *feedback* permetterà di pervenire, da un lato, a scelte progettuali con soluzioni le meno impattanti possibili, dall'altro alla individuazione degli interventi di mitigazione più appropriati per garantire la massima compatibilità e sostenibilità del progetto, sia in termini sociali che ambientali.

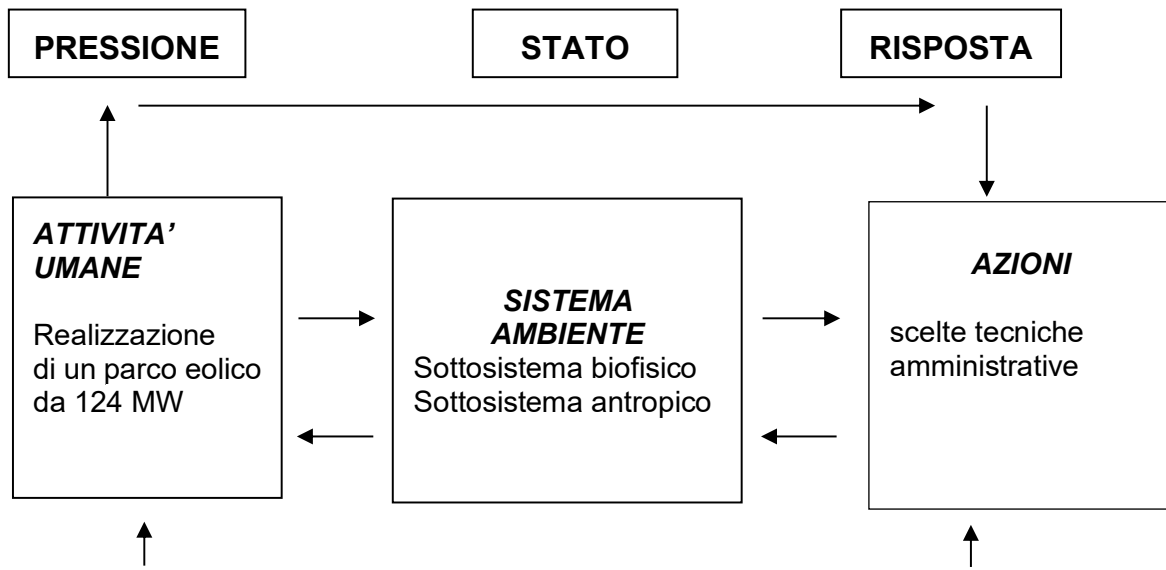


Figura 6 - Modello P.S.R.

L'applicazione del modello **P.S.R.** richiede dapprima la individuazione di una serie di **indicatori** funzionali a fornire informazioni riguardanti non solo l'organizzazione dei sottosistemi biofisico ed antropico, ma anche indicazioni quali-quantitative in grado di esprimere la *sensibilità* di un dato territorio, a prescindere dall'azione dell'uomo, secondo una scala di valori *alta - medio - bassa*.

Si potrà così valutare il valore *ante operam* che andrà considerato come il punto di partenza degli studi di impatto in cui ogni *indicatore*, oltre a rappresentare l'ambiente e la sua sensibilità, *misura gli effetti di una qualsivoglia azione*.

Gli *indicatori* sono *variabili oggettive*, scelte *soggettivamente*, che permettono di rappresentare, in termini quantitativi o qualitativi, un aspetto di un fattore ambientale (biofisico o antropico).

In quanto tali, gli *indicatori* possono essere considerati come *qualità del territorio* che scaturiscono dall'interrelazione tra più caratteristiche antropiche e biofisiche, o parametri fisico-chimici che, per loro natura, sono in grado di caratterizzare una situazione ambientale, perché particolarmente sensibili ad ogni evento che ne alteri un cambiamento di stato. Inoltre un *indicatore* offre una rappresentazione sintetica dei caratteri che concorrono alla formazione di un sottosistema, per cui l'insieme di più indicatori permette di rappresentare, qualitativamente e quantitativamente, la realtà.

Utilizzando *indicatori* funzionali alla caratterizzazione dell'ambito territoriale del contesto in studio, si è proceduto alla descrizione dello *Stato* dei sottosistemi biofisico ed antropico prima dell'intervento progettuale, stabilendo per ogni componente il suo livello di sensibilità.

Successivamente sulla base di queste conoscenze si è potuto procedere a simulare i cambiamenti di *Stato* potenzialmente indotti sugli *indicatori* dalla *Pressione* esercitata da diverse alternative progettuali (*Risposte*).

Questo processo di simulazione ha permesso di:

- individuare le scelte tecniche progettuali in grado di coniugare il massimo di benefici con il minimo di potenziali effetti negativi ambientali;
- prevedere il nuovo scenario ambientale;
- individuare le azioni di prevenzione, mitigazione ed eventuale compensazione a fronte dei potenziali impatti;
- predisporre il piano di monitoraggio.

In accordo con l'approccio metodologico descritto, la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è basata, come detto, su tre passaggi chiave: un Quadro Programmatico, un Quadro Progettuale ed un Quadro Ambientale.

Il **Quadro Programmatico** fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra il progetto, gli atti di programmazione e pianificazione territoriale in atto e ne verifica la coerenza anche normativa.



Il **Quadro Progettuale** descrive il progetto e le soluzioni tecniche la cui *Pressione* esercitata è risultata, a seguito del processo di simulazione, la più sostenibile.

Il **Quadro Ambientale** è articolato in due fasi. La prima è finalizzata a rappresentare lo *Stato* dei sottosistemi che compongono il *sistema ambiente ex ante* (compatibilità ambientale in assenza di azioni).

La seconda fase descrive lo *Stato ex post* (simulazione dello *Stato* a fronte della realizzazione degli interventi). Consiste quindi nella stima degli impatti e nella proposizione delle misure di mitigazione e compensazione (*Risposte*) più appropriate, oltre ad identificare i benefici potenzialmente indotti. E' questa la fase di valutazione *sensu strictu*.

Il Quadro Ambientale, quindi, è articolato nei seguenti punti:

- analisi e diagnosi delle componenti biotiche e abiotiche del territorio;
- individuazione della sensibilità del territorio in esame;
- individuazione e valutazione degli impatti dell'opera nel suo complesso;
- descrizione delle "generatrici" di impatto, in base alle caratteristiche dell'opera;
- formulazione delle eventuali correzioni da proporre al progetto (minimizzazione degli impatti).

## 4 – QUADRO PROGRAMMATICO

Si è proceduto all'analisi di coerenza con le norme, piani e programmi di carattere sovranazionale, nazionale, regionale, provinciale e locale.

Si è così potuto verificare che la proposta progettuale si inserisce perfettamente in un quadro di deciso sviluppo delle tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili, sostenuto fortemente dai protocolli internazionali sui cambiamenti climatici e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, quindi in totale coerenza con tutti i Piani e programmi di carattere energetico poiché contribuisce al raggiungimento degli obiettivi prefissati dai vari Piani Energetici Nazionali e Regionali.

Relativamente al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e la relativa disciplina di tutela, l'area di intervento non ricade all'interno degli Ambiti di Paesaggio Costiero, per il quale la disciplina del PPR è immediatamente efficace.

Relativamente alla pericolosità e rischio idraulico nell'ambito del PAI, PSFF e PGRA, gli aerogeneratori e lo stallo di collegamento non ricadono in aree perimetrate a pericolosità idraulica né a pericolosità da frana.

Relativamente agli altri Piani Regionale di settore, la proposta progettuale risulta coerente o non in contrasto, così come i Piani Urbanistici provinciali e comunali.

Infine, come anche dimostrato nella carta delle "Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (delib.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020) non sussistono vincoli ostativi.

Nella seguente tabella vengono riportati i piani e i programmi analizzati e la coerenza con il progetto di realizzazione del parco eolico "Sa Costa".

<b>LINEE GUIDA INTERNAZIONALI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA</b>	
La convenzione sui cambiamenti climatici	Coerente
Convenzione di Kyoto	Coerente
Strategia energetica europea	Coerente
Green Deal (GD)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE</b>	
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	Coerente
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	Coerente
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE</b>	
Piano di Azione Regionale per le energie rinnovabili Sardegna (PARERS)	Coerente

Piano energetico ambientale regionale (PEARS)	Coerente
Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE REGIONALE</b>	
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	Coerente
Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	Coerente
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	Coerente
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Coerente
Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS)	Coerente
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	Coerente
Piano di Risanamento della qualità dell'aria	Coerente
Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	Coerente
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	Coerente
Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Coerente
Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE PROVINCIALE E COMUNALE</b>	
Piano Urbanistico Provinciale di Sassari (PUP/PTC)	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Mores	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Ittireddu	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Bonorva	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Nughedu San Nicolò	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Torralba	Non in contrasto
<b>VINCOLI</b>	
Vincolo idrogeologico (Regio Decreto n. 3267 del 30/12/1923)	Coerente
Aree percorse dal fuoco (L. 353 del 21/11/2000)	Coerente
Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (d.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020)	Coerente
Altri vincoli	Coerente



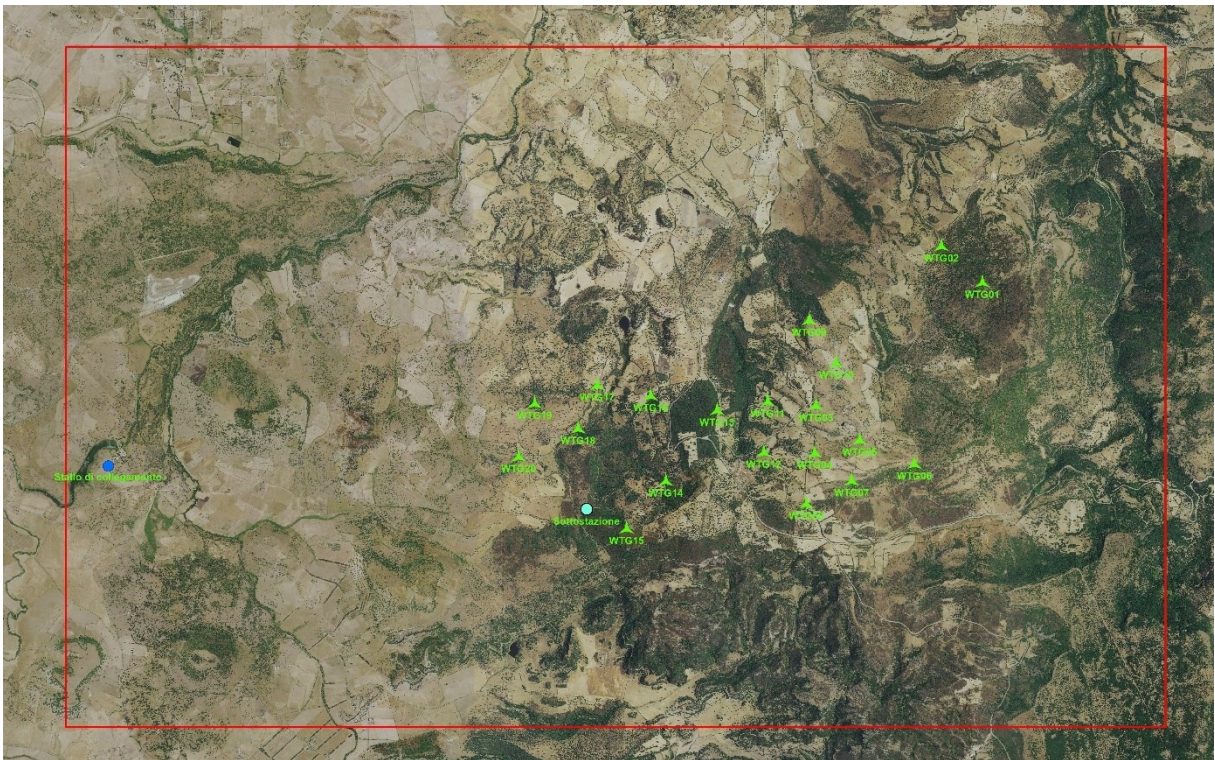
## 5 - IL QUADRO PROGETTUALE

### 5.1 – INTRODUZIONE

Come già scritto, il parco eolico ha una potenza complessiva al regime di massima produzione di 124 MW, essendo costituito da 20 aerogeneratori aventi potenza nominale pari a 6,2 MW/cad.

Come già scritto i terreni interessati dal parco eolico ricadono nel territorio comunale di comuni di Bonorva, Mores, Ittireddu, Nugheddu San Nicolò e Torralba.

Nella figura 7 è rappresentato il lay-out e l'ubicazione delle sottostazioni.



**Figura 7 - Lay-out e sottostazioni su ortofoto**

Le superfici occupate per l'installazione di ogni aerogeneratore è di circa 5000 m<sup>2</sup> mentre la fondazione interessa un'area di 400 m<sup>2</sup> (20x20) per una profondità di circa 5 m.

La sottostazione di trasformazione a sua volta occupa una superficie di 1200 m<sup>2</sup>. La sottostazione Terna richiede 10.000 m<sup>2</sup>

E' questa un'area che resterà tale anche in fase d'esercizio, al contrario delle piazzole utilizzate per l'installazione che saranno ripristinate e restituite all'uso attuale. Oltre all'area della sottostazione, la perdita finale di suolo riguarderà circa 450 m<sup>2</sup> in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

Infine verrà occupata, nella sola fase di realizzazione, un'area di servizio per il cantiere di circa 3.000 m<sup>2</sup>, nella quale non verranno realizzate opere permanenti. Pertanto lo stato dei luoghi sarà ripristinato e restituito nelle condizioni iniziali. La seguente tabella 7 riporta in sintesi le superfici occupate:

## **5.2 - CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI AEROGENERATORE DI PROGETTO**

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche geometriche e funzionali degli aerogeneratori di progetto

Potenza nominale	6,2 MW
Tipologia torre	tubolare
Diametro massimo rotore	162 m
Altezza massima dal piano di appoggio	119 m
Area spazzata	20.612 mq

*Tabella 3 – Caratteristiche degli aerogeneratori*

## **5.4 – GEOTECNICA**

### **5.4.1 – CARATTERIZZAZIONE**

Per l'inquadramento geologico dell'area vasta ci si è avvalsi degli studi e della cartografia esistente. Su queste basi conoscitive si proceduto ad una prospezione di campagna speditiva ponendo molta cura all'analisi dei siti di imposta degli aerogeneratori e dei percorsi di accesso.

Dal punto di vista geologico, sono state individuate 3 tipologie di terreno, sulla base delle quali andranno effettuate le relative verifiche strutturali e geotecniche di questo progetto definitivo, rimandando ad indagini geognostiche di dettaglio per una definizione compiuta della situazione stratigrafica e dei parametri meccanici dei punti specifici nei quali verranno realizzate le fondazioni degli aerogeneratori.

Le tipologie di terreno considerate in questa relazione sono le seguenti:

- Andesiti Basaltiche
- Piroclastiti debolmente saldate
- Piroclastiti saldate

Per la caratterizzazione geologico-tecnica del terreni è stata intrapresa una campagna di scavo di pozzetti geognostici dal quale sono stati prelevati campioni di terra la cui

analisi ha permesso di determinare le caratteristiche delle tre tipologie rilevate riportate nella seguente tabella

	Angolo di attrito $\phi$ (°)	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Coesione $c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Costante di winkler $k$ (kg/cm <sup>3</sup> )		Resistenza alla compressione $\sigma_r$ (Mpa)	Modulo elastico $E$ (kg/cm <sup>2</sup> )
ANDESITI BASALTICHE CGU	35 - 45	2,15 - 2,4	200	8,44	46,22	2,76 - 57,65	3,2/10
PIROCLASTITI debolmente Saldate HVN	36 - 37	2,01 - 2,10	3,26	4,77	26,34	45 Mpa	03/7,6
PIROCLASTITI saldate OER	36- 37	2,3	3,26	5,03	28,44	45	03/7,6

**Tabella 4 – Caratteristiche geotecniche delle litologie**

Per rapporto alle tre tipologie di terreno rilevate gli aerogeneratori sono così ripartiti:

<b>LITOLOGIA</b>	<b>AEROGENERATORE</b>
<b>Andesiti basaltiche</b>	WTG17 – 18 – WTG19 – WTG20
<b>Piroclastiti debolmente saldate</b>	WTG3 – WTG8 – WTG9 – WTG10 – WTG11 – WTG12.- WTG13 – WTG14 – WTG15 – WTG15
<b>Piroclastiti saldate</b>	WTG1 -WTG2- WTG4 – WTG5 – WTG6 – WTG7

**Tabella 5 – Ripartizione aerogeneratori per litologia**

### 5.4.3 - TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

Sono previste delle fondazioni superficiali nei terreni caratterizzati dalla presenza di andesiti basaltiche e piroclastiti saldate, aventi ciascuna un volume di circa 1050 m<sup>3</sup> mentre sono previste in questa fase delle fondazioni profonde nei terreni caratterizzati da piroclastiti debolmente saldate.

Le fondazioni previste hanno tutte diametro pari a 25 metri, un'altezza minima di 50 cm ed un'altezza massima di 425 cm.

Come da indicazioni del fornitore degli aerogeneratori, le fondazioni dovranno avere una classe di resistenza C50/60 e nella connessione dell'anchor cage si dovrà utilizzare una malta C90/105.

La connessione tra l'aerogeneratore e la fondazione è realizzata a mezzo di 120+120 barre M36 post-tese, fornite dalla casa di produzione dell'aerogeneratore ed annegate nel getto di fondazione, e delle quali si riporta la vista isometrica.

## 5.5 - FASE DI CANTIERE

### 5.5.1 - ALLESTIMENTO CANTIERE

Il tempo stimato necessario per la realizzazione è di 6 mesi. In ordine cronologico di esecuzione le opere da realizzare sono:

1. predisposizione area di servizio per il cantiere;
2. sistemazione e/o adeguamento della viabilità di servizio;
3. scavi e riporti per piazzole, fondazioni, sostegni e sottostazione;
4. realizzazione dei cavidotti ed opere edili sottostazione;
5. montaggio degli aerogeneratori;
6. opere di sistemazione ambientale.

### 5.5.2 – AREA DI SERVIZIO PER IL CANTIERE

L'area di servizio per il cantiere, necessaria per la logistica del personale e dei mezzi d'opera, occupa una superficie di 0,5 ettari circa.

Sarà realizzata senza ricorrere ad opere permanenti e, pertanto, ripristinando a fine lavori lo stato dei luoghi nelle condizioni iniziali.

### 5.5.3 - VIABILITÀ DI SERVIZIO

L'installazione degli aerogeneratori in progetto richiede l'accessibilità fino ai siti di posa, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine, oltre che l'accesso delle due autogru necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

A tal fine ci si avvarrà del sistema della viabilità esistente basato sulle strade di importanza locale e sovralocale, che presentano caratteristiche sostanzialmente idonee alla percorrenza dei mezzi speciali sebbene si renderanno necessari alcuni interventi puntuali di adeguamento del percorso di accesso al parco eolico.

Gli interventi previsti per la viabilità di servizio sono riportati in sintesi nella tabella 6.

<b>Sviluppo lineare totale della viabilità</b>	<b>m. 13.200,32</b>
Strade di nuova realizzazione	m. 7.556,19
Sistemazione totale strade esistenti	m. 3.911,72
Sistemazione parziale strade esistenti	m. 1.732,41

Tabella 6 -Viabilità di servizio

#### 5.5.4 - SCAVI E RIPORTI

Gli scavi per la posa dei cavi elettrici finalizzati al trasporto della energia elettrica prodotta e per il monitoraggio e telecontrollo delle macchine, avverranno, per quanto possibile, al lato dei tracciati delle strade come evidenziato nella cartografia di progetto.

Lo sviluppo complessivo dei cavidotti è previsto in 39.921 metri, per la cui posa si stimano scavi per 17.589 mc di terre e rocce, 15.8230 mc dei quali saranno utilizzati nel rinterro delle condutture, mentre la parte restante sarà conferiti a discarica.

Dallo sbancamento necessario alla realizzazione della sottostazione di trasformazione si ritiene di dover smaltire ulteriori 1000 mc di materiale terre e rocce.

Volumi di scavo	Subtotale (mc)
Adeguamento raggi di curvatura, larghezza e pendenze di piste esistenti	6.157,53
Area sottostazione e area cantiere	1.200,00
Cavidotti	17.589,60
TOTALE	24.947,13

Tabella 7 - Sintesi dei volumi scavi/riporti

Nella tabella 8 sono indicati i fabbisogni di materiali da riporto per le opere da realizzare.

Rilevati viabilità	mc 5.634,74
Ripristino piazzali	mc 22.716,63
TOTALE	mc 28.351,37

Tabella 8 - Fabbisogni di materiale

#### 5.5.5 - CAVIDOTTI ED OPERE EDILI

Tutte le nuove linee elettriche collocate all'interno di cavidotti di idonea sezione, saranno interrate ad una profondità minima di un 1,4 metri dal piano di campagna, laddove il percorso coincide con quello della viabilità. Negli altri casi saranno interrate a profondità superiori.

Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici per gran parte del tracciato ma, in prossimità di eventuali manufatti o situazioni particolari, si procederà anche manualmente.

I cavidotti saranno posati su un letto di sabbia grezza di spessore di almeno 10 cm, mentre la larghezza dello scavo entro cui saranno posati sarà di 45 cm netti (usando una benna da 50).



### **5.5.6 - STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CABINA DI CONSEGNA**

In sintesi la stazione elettrica di trasformazione AT/MT degli impianti è costituita da:

- N.1 stalli trasformatore AT/MT;
- N.1 stalli di consegna;
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di accesso e recinzione.

La sottostazione di trasformazione occuperà un'area totale di 9.000 mq, di cui 320 mq coperti.

### **5.5.7 - MONTAGGIO AEROGENERATORI**

L'installazione degli aerogeneratori viene svolto direttamente dalla ditta fornitrice che sottoscrive contratti di fornitura chiavi in mano con l'ausilio di operai specializzati e manovalanza locali.

L'installazione si articola nella seguente sequenza logica di attività:

- trasporto dei componenti in sito;
- allestimento dei componenti per il montaggio;
- montaggio principale con autogru;
- montaggio meccanico fino di dettaglio;
- cablaggio elettrico;
- commissioning.

Durante i lavori si avrà cura di asportare lo strato di suolo agrario, il quale verrà collocato all'interno dell'area di cantiere per essere riutilizzato successivamente per il ripristino della vegetazione in tutte le situazioni che andranno a produrre modifiche dell'assetto vegetazionale e della morfologia del sito.

Una volta completate le opere di montaggio la maggior parte della superficie delle piazzole provvisorie può essere smantellata e restituita alle condizioni precedenti l'intervento.

Il ripristino viene avviato immediatamente dopo il completamento delle operazioni di installazione, lasciando ai piedi della torre una piccola superficie livellata, o quasi di circa 15x15 metri, che servirà in caso di manutenzione del generatore o di sue componenti.

Il ripristino ha l'obiettivo, per quanto possibile, di riportare alle condizioni "ex ante" la morfologia del sito avvalendoci dei rilievi, delle fotografie e del medesimo materiale movimentato durante la fase di realizzazione. Successivamente, laddove necessario, si interverrà con tecniche di ingegneria naturalistica per accelerare il rinverdimento e la ricrescita di specie erbacee autoctone.

Si procederà disponendo il suolo agrario asportato nella fase iniziale, sul quale si provvederà all'impianto di specie erbacee autoctone al fine di predisporre di una prima e rapida copertura del suolo.

L'insediamento delle specie erbacee avverrà tramite semina e spaglio, seguita da copertura con leggero strato di terreno vegetale da effettuare con rullatura o erpicatura meccanica. Trattandosi di specie erbacee pioniere autoctone appartenenti al genere graminacee, verrà garantita la copertura del suolo completa del sito nell'arco di 2 anni, favorendo nel contempo le condizioni favorevoli all'insediamento della vegetazione naturale.

## **5.6 - FASE DI ESERCIZIO**

La gestione del parco sarà curata direttamente dalla VEN.SAR. S.r.l. che già si occupa anche di Energia alternativa. La direzione da sempre è impegnata affinché tutte le proprie attività si svolgano nel pieno rispetto di tutte le norme e regolamenti vigenti che le disciplinano, nel rispetto delle prescrizioni in materia ambientale, nella prevenzione dell'inquinamento e nel miglioramento continuo di tale prevenzione. L'azienda ha la volontà di implementare per il parco eolico in progetto, un sistema ambientale che da subito coinvolga il personale continuamente impegnato, il personale a tempo parziale e soprattutto il personale addetto alla manutenzione ordinaria e straordinaria che, in un parco eolico, sono coloro che più di ogni altro lavoratore si troverà a gestire situazioni, se non critiche, almeno delicate dal punto di vista ambientale.

## **5.7 - COSTI E BENEFICI STIMATI**

La realizzazione del parco avrà dei risvolti positivi sia dal punto di vista economico, sia occupazionale e sociale considerando anche la nascita di nuove figure professionali in un settore oggi in grandissima espansione nel mondo occidentale. Considerate le dimensioni del parco l'incremento occupazionale a regime non sarà elevatissimo in quanto si stima, considerando permanenti, stagionali ed indotto, circa 40.000 giornate di lavoro nell'arco di 26 mesi.

Di questi circa 2/3 sono di elevata specializzazione in un settore che ha enorme capacità di assorbimento e richiede continuamente personale qualificato.

Per quanto riguarda l'aspetto economico più strettamente inteso, vi sono delle ricadute importanti sui proprietari delle aree che percepiranno una indennità composta da una quota fissa indicizzata ISTAT.

L'appalto dei lavori, a sua volta, sarà fonte di ulteriori ricadute economiche importanti considerato che l'investimento è stimato in circa 179 milioni di Euro e che l'installazione richiederà un impegno stimato in 40.000 giornate/uomo.

La produzione attesa, e quindi la ricchezza generata, è rappresentata nella seguente tabella 9.

<b>Producibilità netta teorica attesa dall'impianto eolico di SA COSTA</b>					
<b>IMPIANTO</b>	<b>Potenza nominale [MW]</b>	<b>P Lorda GWh/anno</b>	<b>Perdite d'impianto [%]</b>	<b>P Netta [MWh/anno]</b>	<b>Ore eq. (MWh/MW)</b>
<b>20 AG</b>					
<b>VESTAS V162 da 6.2 MW</b>	<b>124.0</b>	<b>367.137</b>	<b>15</b>	<b>312.066</b>	<b>2517</b>

**Tabella 9 Produciibilità netta attesa**

## 5.8 – PRESSIONI ESERCITATE DAL CAMPO EOLICO

### 5.8.1 - INTRODUZIONE

In accordo con l'approccio metodologico **P.S.R.** vengono qui di seguito analizzate le Pressioni che il parco eolico potrebbe **potenzialmente generare** sui ricettori suscettibili di subirne gli effetti (Tabella 14).

Si precisa che i ricettori afferiscono alle diverse componenti che *"formano"* l'ambiente e quindi lo **Stato** sul quale interagisce il progetto in esame. Detto **Stato dell'ambiente** verrà esaustivamente descritto sia nelle condizioni *ex ante* (cap. 5), che *ex post* (cap.8).

Giova altresì richiamare il concetto di "ambiente" a cui si si fa riferimento nel presente lavoro per il quale si intende un sistema formato da due sottosistemi: quello biofisico e quello antropico.

Ogni sottosistema, a sua volta, è caratterizzato da componenti quali ad esempio, geologia, geomorfologia, flora, fauna, comunicazioni, valenze archeologiche, storiche, culturali etc., che corrispondono ai ricettori suscettibili di ricevere gli effetti di eventuali pressioni generate dalla realizzazione di un dato intervento progettuale.

In riferimento al parco eolico "Sa Costa", nella tabella 10 sono riportati i ricettori e la tipologia di pressioni potenzialmente esercitate su di essi dalla realizzazione del parco.

SOTTOSISTEMA	RICETTORI		PRESSIONI
<b>BIOFISICO</b>	Atmosfera		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissioni inquinanti</li> </ul>
	Georisorse	Geologia	• Produzione rifiuti
		Geomorfologia	• Scarichi di reflui
		Idrogeologia	• Scarichi idrici
		Pedologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo di acqua</li> <li>• Incidenti ambientali</li> <li>• Smaltimento rifiuti</li> </ul>
Fauna		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissioni acustiche</li> <li>• Vibrazioni</li> <li>• Disturbo avifauna</li> </ul>	
Vegetazione e Habitat		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inquinamento da polvere</li> <li>• Occupazione aree</li> </ul>	
<b>ANTROPICO</b>	Uso del suolo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupazione</li> </ul>

Beni culturali e archeologia	• Vibrazioni
Rumore	• Emissioni acustiche
Viabilità	• Traffico indotto
Contesto sociale	• Emissione radiazioni ionizzanti
	• Interferenze comunicazioni radio
	• Emissioni elettromagnetiche
Contesto economico	• Emissioni acustiche
Paesaggio	• Benefici economici
	• Alterazione valori visuali

Tabella 10 - Ricettori e pressioni ambientali

### 5.8.2 - CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI

La valutazione delle pressioni si riferisce sia a quelle temporanee in fase di realizzazione, sia a quelle permanenti riconducibili alla fase di esercizio.

La pressione è valutata tenendo conto dei seguenti 4 criteri:

1. *Vastità e severità;*
2. *Frequenza;*
3. *Conformità a leggi e regolamenti;*
4. *Sollecitazioni esterne.*

A ogni criterio viene attribuito da 1 a 4 punti, a secondo della rilevanza. La somma dei valori (minimo = 4 e massimo = 16) determina l'intensità della pressione secondo i criteri del seguente prospetto in tabella 11:

INTENSITA'	Punti
Elevata	≥ 11
Moderata	9 - 10
Lieve	7 - 8
Insignificante	< 7

Tabella 11 – Criteri per la valutazione della pressione

L'intensità della pressione viene dapprima attribuita alla singola tipologia e successivamente al ricettore ambientale che la subisce.

Nel caso in cui sullo stesso ricettore gravino più di una tipologia di pressione di intensità diverse, quella più alta verrà attribuita ricettore.



La tabella 12 rappresenta il quadro sinottico delle pressioni potenzialmente esercitata dalle attività realizzazione ed esercizio dl del parco eolico e la conseguente intensità che viene esercitata sui ricettori.

INTENSITA' PRESSIONE ESERCITATA					INTENSITA' PRESSIONE SUBITA		
TIPOLOGIA PRESSIONI	TIPO		Fase cantiere	Fase esercizio	RICETTORI	Cantiere	Esercizio
1. Emissione inquinanti	D	N	Moderata	Insignificante	Atmosfera	MODERATA	ELEVATA
2. Effetto serra	D	P	Insignificante	Elevata			
3. Produzione rifiuti	D	N	Lieve	Insignificante	Georisorse Geologia Geomorfologia Idrogeologia Pedologia	LIEVE	LIEVE
4. Scarichi idrici	D	N	Lieve	Insignificante			
5. Utilizzo di acqua	D	N	Lieve	Insignificante			
6. Incidenti ambientali	D	N	Lieve	Lieve			
7. Smaltimento rifiuti	I	N	Lieve	Lieve			
8. Emissioni acustiche	D	N	Lieve	Insignificante	Fauna	LIEVE	LIEVE
9. Vibrazioni	D	N	Lieve	Insignificante			
10. Disturbo avifauna	D	N	Lieve	Lieve			
11. Inquinamento da polvere	D	N	Lieve	Insignificante	Vegetazione e Habitat	LIEVE	LIEVE
12. Occupazione aree	D	N	Lieve	Insignificante	Beni culturali e archeologia	LIEVE	LIEVE
13. Vibrazioni	D	N	Lieve	Insignificante	Viabilità	MODERATA	INSIGNIFICANTE
14. Traffico indotto	D	N	Moderata	Insignificante	Contesto sociale	LIEVE	INSIGNIFICANTE
15. Emissione radiazioni ionizzanti	D	N	Insignificante	Insignificante			
16. Interferenze comunicazioni radio	I	N	Insignificante	Insignificante			
17. Emissioni elettromagnetiche	D	N	Insignificante	Insignificante			
18. Emissioni acustiche	D	N	Lieve	Insignificante	Contesto economico	ELEVATA POSIT.	MODERATA
19. Benefici occupazionale	I	P	Elevata	Moderata			
20. Alterazione valori visuali	I	N	Lieve	Moderata	Paesaggio	LIEVE	MODERATA

TIPO : D =Diretta    I = Indiretta    N = Negativa    P= Positiva

Tabella 12 – Intensità delle pressioni eserciate dal progetto e ricettori che le subiscono

## 6 - QUADRO AMBIENTALE EX ANTE

### 6.1 - INTRODUZIONE

Il Quadro Ambientale ha per obiettivo la definizione e rappresentazione sotto l'aspetto quali-quantitativo, del contesto di riferimento *ante operam* di un vasto ambito territoriale sul quale il progetto andrà inserito.

Il Quadro Ambientale, coerentemente con la metodologia P:S.R. descrive lo **Stato** dell'ambiente attraverso i ricettori suscettibili di subire gli effetti (impatti) delle **Pressioni** potenzialmente esercitate dal parco eolico che sono state descritte nei paragrafi precedenti.

I ricettori corrispondono alle componenti del sistema biofisico e del sistema antropico ognuna delle quali possiede caratteristiche e specificità che ne determinano la qualità ambientale.

Quest'ultima viene espressa tramite 3 classi decrescenti di **sensibilità** (alta – medio – bassa). In pratica ciò significa che, per una data componente, tanto più elevata è la sensibilità, tanto maggiore sarà il potenziale impatto che potrebbe subire.

Per quanto concerne il significato dei 3 livelli di sensibilità si assume quanto segue:

<b>Sensibilità alta</b>	<i>Si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per elevate qualità suscettibili di subire una forte alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di lieve entità</i>
<b>Sensibilità media</b>	<i>Si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per medie qualità suscettibili di subire una moderata alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di media entità</i>
<b>Sensibilità bassa</b>	<i>Si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per scarse qualità suscettibili di subire una lieve alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di elevata entità</i>

Il quadro ambientale *ex ante* costituisce la prima fase del processo di valutazione di impatto ambientale, alla quale ne segue una seconda che permetterà di delineare il quadro ambientale *ex post*.

La seconda fase, che verrà trattata nel capitolo successivo, si prefigge l'obiettivo di identificare e descrivere i cambiamenti (impatti) che i singoli componenti potrebbero subire a causa delle pressioni generate dalla realizzazione del progetto. Di fatto consisterà nella valutazione *sensu strictu* che permetterà di delineare il Quadro Ambientale *ex post*.

Giova precisare che le tipologie delle *Pressioni* sono tali che possono generare, allo stesso tempo, effetti (impatti) su più componenti.

## 6.2 - QUADRO SINOTTICO DELLE SENSIBILITA'

Il livelli di sensibilità delle componenti prese in esame è riassunto nel quadro sinottico nella sottostante tabella 13.

SOTTOSISTEMA	COMPONENTE	LIVELLO SENSIBILITA'	
<b>BIOFISICO</b>	Atmosfera	Basso	
	Georisorse	Geologia	Basso
		Geomorfologia	Basso
		Idrogeologia	Basso
		Pedologia	Basso
	Fauna	Basso	
	Vegetazione e Habitat	Basso	
<b>ANTROPICO</b>	Uso del suolo	Basso	
	Beni culturali e archeologia	Media	
	Rumore	Basso	
	Viabilità	Basso	
	Telecomunicazioni	Basso	
	Emissioni elettromagnetiche	Basso	
	Socio-economica	Alto	
	Paesaggio	Basso	

Tabella 13 – Quadro sinottico delle sensibilità

## 7 – VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'AMBIENTE

### 7.1 – CRITERI DI VALUTAZIONE

Nei capitoli 5 e 6 sono state descritte rispettivamente le caratteristiche del progetto, dalle quali si è potuto evincere l'intensità della **Pressione** esercitata sull'ambiente e lo **Stato** dei sottosistemi biofisico ed antropico *ex ante*.

In particolare sono stati individuati i potenziali ricettori suscettibili di subire le pressioni, nonché sono state colte le peculiarità vere ed oggettive dello stato dell'ambiente (espresse attraverso il livello di sensibilità) analizzando le diverse componenti attraverso la individuazione e la descrizione di "indicatori" in grado di connotarne le diverse peculiarità.

Nel presente paragrafo verrà determinata l'**incidenza degli effetti** esercitata sullo **Stato** dell'ambiente, quale risultato della interazione **Pressione/Sensibilità**.

Saranno pertanto individuati gli effetti (impatti) potenziali, riconducibili sia alla fase di realizzazione delle opere che a quella di esercizio, tramite la individuazione e descrizione delle diverse "generatrici d'impatto", ricercando, ove possibile, le dovute azioni di correzione e mitigazione degli impatti stessi.

Gli effetti potenziali verranno espressi in quattro categorie in base al loro livello di intensità che potrà essere: alto, medio, basso, impercettibile.

L'incrocio tra la sensibilità di un dato componente del sottosistema biofisico e antropico ed il livello della pressione esercitata su di esso, permetterà di pervenire a determinare l'incidenza degli effetti generati. L'incidenza viene individuata secondo lo schema illustrato nella seguente tabella 14.



PRESSIONE	INCIDENZA DEGLI EFFETTI		
Elevata	MODERATA	MODERATA/ALTA	ALTA
Moderata	BASSA/MODERATA	MODERATA	MODERATA/ALTA
Lieve	BASSA	BASSA/MODERATA	MODERATA
Insignificante	IMPERCETTIBILE	IMPERCETTIBILE / BASSA	BASSA
	Bassa	Media	Alta
<b>SENSIBILITÀ</b>			

Tabella 14 – Determinazione del livello di incidenza degli effetti

Nella seguente tabella 15 viene riportato la definizione dei vari livelli di incidenza.

INCIDENZA	DEFINIZIONE
<b>ALTA</b>	<i>Perdita totale o forte alterazione di caratteristiche e/o elementi significativi, tanto che le condizioni iniziali risulteranno profondamente modificate dall'inserimento del progetto</i>
<b>MODERATA</b>	<i>Perdita parziale o alterazione di caratteristiche e/o elementi significativi, tanto che le condizioni iniziali risulteranno parzialmente modificate dall'inserimento del progetto</i>
<b>BASSA</b>	<i>Debole alterazione delle condizioni ex ante. I cambiamenti possono essere apprezzati, ma è discernibile lo stato iniziale dei luoghi.</i>
<b>IMPERCETTIBILE</b>	<i>Alterazione molto debole ed impercettibile dello stato iniziale delle componenti.</i>

Tabella 15 - Definizione dei livelli di incidenza

allorquando le informazioni disponibili non sono state ritenute sufficientemente affidabili.

## 7.2 – EFFETTI POTENZIALI

Il processo di valutazione degli impatti ha operato una distinzione tra **temporanei e permanenti**. I primi sono riconducibili alla fase di realizzazione delle opere in progetto,

mentre i secondi sono associati alla presenza delle strutture ed all'esercizio delle attività connesse.

Gli impatti temporanei saranno quindi limitati nel tempo e reversibili, sempre che vengano attivate le necessarie misure di mitigazione e di riqualificazione ambientale. Se tali misure sono efficaci gli effetti connessi agli impatti non dovrebbero lasciare segni significativi. A fronte di effetti potenzialmente negativi, il parco eolico è generatore di benefici ambientali e socioeconomici.

Nella seguente tabella è riportato il quadro sinottico delle incidenze degli effetti che interessano le componenti dei sottosistemi biofisico e antropico.

SOTTOSISTEMA	COMPONENTE		INCIDENZA DEGLI EFFETTI	
			Cantiere	Esercizio
<b>BIOFISICO</b>	Atmosfera		BASSA / MODERATA	MODERATA POSITIVA
	Georisorse	Geologia	BASSA	BASSA
		Geomorfologia		
		Idrogeologia		
Pedologia				
	Fauna	BASSA	BASSA	
<b>ANTROPICO</b>	Vegetazione e Habitat		BASSA	BASSA
	Uso di suolo		BASSA	BASSA
	Beni culturali e archeologia		BASSA/MODERATA	IMPERCETTIBILE
	Viabilità		BASSA/MODERATA	BASSA
	Rumore		BASSA	IMPERCETTIBILE
	Telecomunicazioni			
	Emissioni elettromagnetiche			
	Benefici occupazionali		ALTA	MODERATA/ALTA
	Paesaggio		BASSA	BASSA/MODERATA

Tabella 16 – Quadro sinottico dell'incidenza degli effetti

### **7.3 - LE AZIONI GENERATRICI DI IMPATTO, I RICETTORI, GLI EFFETTI CONSEGUENTI: MATRICE G.R.E. : GENERATRICI / RICETTORI / EFFETTI**

Nei capitoli e paragrafi precedenti sono state analizzate le caratteristiche del progetto nei suoi elementi quantitativi e identificati i prevalenti connotati fisici, naturalistici e paesaggistici della zona definita come "area di studio" e costituente il luogo peculiare con cui l'opera viene ad interferire. E' stata altresì considerata la compatibilità dell'opera con i processi di pianificazione in corso ed il contesto istituzionale.

La finalità del presente paragrafo è la verifica globale dei possibili effetti negativi indotti, sui sottosistemi biofisico ed antropico, dalle trasformazioni connesse al parco eolico, con determinazione e comparazione della qualità finale assunta dall'area a progetto totalmente realizzato, in modo che possa essere stabilito un efficace scenario dello **Stato ex post**.

Preliminarmente si fa presente che le componenti considerate riguardano principalmente l'atmosfera, la geomorfologia, idrografia, la flora e la fauna, il paesaggio e le valenze culturali e archeologiche.

L'elaborato fondamentale della fase valutativa è costituito dalla **Matrice Generatrici/Ricettori/Effetti (G.R.E.)** costruita per i diversi settori in cui lo Studio è stato articolato. Si fa riferimento ad uno schema di tipo prettamente valutativo che mette in relazione tra loro:

- **GENERATRICI** d'impatto, cioè le opere legate sia alla fase di realizzazione del parco eolico, sia a quella di esercizio;
- **RICETTORI**, cioè i principali soggetti componenti la struttura dell'ambiente;
- **EFFETTI** prodotti dall'incrocio di dette opere ed azioni sui citati soggetti;

riuscendo a pesare l'incidenza degli Effetti, prodotti dalle Generatrici, sui singoli Ricettori attraverso un apposito giudizio sintetico di valutazione.

Detto giudizio viene espresso facendo ricorso all'uso di parametri predeterminati in termini non numerici come: **molto severo (non mitigabile), negativo (mitigabile); scarso/assente; positivo; molto positivo**, riuscendo altresì a dare un giudizio di prevalenza dell'importanza di ogni singolo Effetto prodotto dal complesso delle Generatrici sul contesto ambientale a sua volta espresso dai Ricettori.

Qui di seguito si riporta la Matrice G.R.E.

MATRICE G.R.E.

Generatrici	Effetti	Ricettori																			
Installazione di 20 aerogeneratori da 6,2 MW																					
Apertura cantiere		X	X	X				X			X	X	X	X			X				X
Traffico mezzi meccanici		X	X	X				X			X						X				
Lavori costruzione		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
<b>Esercizio</b>																					
Traffico automezzi		X	X					X													
Processo produttivo					X	X	X	X					X							X	X
Residui processo produttivo								X													
<b>Impatti</b>																					
<b>▼ Severo (Reversibile a lungo termine)</b>																					
<b>O Negativo (Mitigabile)</b>																					
<b>⊖ Assente, Scarso</b>																					
<b># Positivo</b>																					
<b>▲ Molto Positivo</b>																					
▼	Modifica rete stradale																				
▼	Inquinamento da emissioni gas di scarico dei mezzi meccanici																				
▼	Inquinamento da polvere																				
▼	Inquinamento acustico																				
▼	Inquinamento elettromagnetico																				
▼	Emissioni CO2 - SO2 - NO2																				
▼	Inquinamento della visuale																				
▼	Inquinamento falda/suolo																				
▼	Modifica emergenze geologiche/geomorfologiche																				
▼	Compromissione patrimonio archeologico/culturale																				
▼	Erosione																				
▼	Alterazione regime idrologico superficiale																				
▼	Sottrazione superfici agricole utili																				
▼	Distruzione/alterazione habitat																				
▼	Accumulo materiali di scavo (risultato)																				
▼	Interferenze nel periodo di riproduzione																				
▼	Mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori																				
▼	Benefici occupazionali																				
		⊖	0	0	⊖	⊖	⊖	⊖	0	⊖	⊖	⊖	0	⊖	0	0	⊖	⊖			
		⊖	0	0	⊖	⊖	⊖	⊖	0	⊖	⊖	⊖	⊖	0	⊖	⊖	⊖	⊖			
		⊖	0	⊖	⊖	⊖	▲	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖			
		⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	0	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖			
		▲	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	0	0	0	⊖	⊖	⊖			
		#	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	0	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖			
		▲	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	0	0	⊖	⊖	⊖	▲		
		⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	▼	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	0	0	⊖	⊖	⊖		
		⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	0	0	⊖	⊖	⊖	⊖		

## **8 – MISURE DI MITIGAZIONE**

### **8.1 - PREMESSA**

L’analisi e valutazione degli effetti, illustrati nei capitoli precedenti, ha costituito la fase nodale dello studio di V.I.A.

Infatti, tenendo conto del progetto tecnico-economico dell’opera e dello stato dell’ambiente *ex ante* dell’area d’intervento, è stato possibile, da un lato, valutare i potenziali effetti che il progetto può generare sui sottosistemi biofisico ed antropico e, dall’altro, delineare lo scenario *ex post*.

A fronte degli effetti potenziali identificati, si è pervenuti all’individuazione delle misure di mitigazione e compensazione per sopprimere, ridurre e, se possibile, compensare l’incidenza degli effetti potenzialmente indotti dall’opera sul sistema ambiente.

Queste misure si riferiscono sia agli effetti potenziali temporanei che a quelli permanenti in relazione ai ricettori.

Si fa presente che, logicamente, non sono state previste misure per quegli effetti che l’analisi ha dimostrato che non sussistono.

### **8.2 – MISURE DI MITIGAZIONE**

Dalla matrice G.R.E. si evincono gli effetti potenziali suscettibili di incidere sui ricettori afferenti al sottosistema biofisico ed antropico in relazione alla realizzazione ed esercizio del parco eolico.

A fronte di tali effetti potenziali sono qui di seguito sinteticamente descritte tutte le misure di mitigazione da adottare al fine di prevenire gli effetti stessi o, quantomeno, di minimizzarli sia in fase di cantiere che di esercizio.



<b>EFFETTI POTENZIALI</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>
Inquinamento da emissioni di gas di scarico dai mezzi meccanici	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico.
Inquinamento da polvere	Inumidimento dei percorsi e delle aree di manovra degli automezzi e delle macchine operatrici. Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.
Inquinamento della falda e/o del suolo	Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali.
Perdita di suolo agrario	Rimozione ed accantonamento dello strato vegetale superficiale per essere riutilizzato nel ripristino dei luoghi alla fine della fase di realizzazione delle opere.
Accumulo dei materiali di scavo	Rimozione immediata e conferimento in cave dismesse
Inquinamento acustico	Minimizzazione soprattutto per quanto concerne l'efficienza dei sistemi di cui sono dotati i mezzi meccanici.
Distruzione /alterazione dell'habitat	Da evitare. In caso fossero indispensabile espianti, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali
Alterazione regime idrologico superficiale	Evitare l'ubicazione degli aerogeneratori nelle depressioni e lungo le vie di drenaggio naturale.
Interferenze nel periodo di riproduzione	Evitare le attività di cantiere da aprile a giugno.
Incendi	Servizio antincendio.

**Tabella 17 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di realizzazione.**

<b>EFFETTI POTENZIALI</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>
Inquinamento da polvere	Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.
Mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori	Monitoraggio e rimozione immediata di carcasse di animali.
Incendi	Servizio antincendio.
Valori visuali	Bassa densità di aerogeneratori per evitare l'effetto selva.

**Tabella 18 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di esercizio**

L'adozione delle misure di mitigazione illustrate permetterà di abbassare l'incidenza degli effetti potenzialmente indotti dalla realizzazione del parco eolico.

## 9 - QUADRO AMBIENTALE EX POST

Il nuovo scenario che si ipotizza di riscontrare in conseguenza della Pressione esercitata dalla presenza del parco eolico, a fronte degli impatti potenziali descritti nel cap. 7, sempre che vengano attivate le misure di mitigazione proposte nel cap. 8 è rappresentato nel quadro sinottico riportato nella tabella 19.

In tale tabella, per ogni componente analizzata si mette in relazione l’impatto potenziale, l’intensità della pressione esercitata dalle azioni del progetto, la sensibilità *ex ante*, l’incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l’incidenza residuale.

Tabella 19 - Quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l'intensità della pressione, la sensibilità ex ante, l'impatto potenziale, l'incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l'incidenza residuale.

	COMPONENTE	Intensità pressione	Sensibilità ex ante	Impatti potenziali	Incidenza potenziale degli effetti	Misure di mitigazione	Incidenza residuale	
SOTTOSISTEMA BIOFISICO	Atmosfera	Insignificante	Bassa	Inquinamento da emissioni di gas di scarico dai mezzi meccanici	Impercettibile	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico	Positiva	
		Elevata Positiva	Bassa	Benefici ambientali, emissioni nocive evitate	Moderata - Positiva	Non necessarie. Impatto Positivo	Moderata	
	Georisorse	Geologia	Insignificante	Bassa	Distruzione/alterazione valenze paleontologiche, mineralogiche etc..	Impercettibile	Non necessarie	Impercettibile
		Geomorfologia	Lieve	Bassa	Alterazione regime idrologico superficiale	Impercettibile	Evitare l'ubicazione degli aerogeneratori lungo le vie di drenaggio naturale	Impercettibile
		Idrogeologia	Lieve	Bassa	Inquinamento della falda	Impercettibile	Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali	Impercettibile
		Pedologia	Lieve	Bassa	Inquinamento del suolo	Impercettibile	Vedi sopra	Impercettibile
	Vegetazione e habitat	Lieve	Bassa	Distruzione /alterazione dell'habitat	Bassa	Da evitare. In caso fossero indispensabile espianati, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali	Impercettibile	
		Lieve	Bassa	Inquinamento da polvere	Bassa	Inumidimento dei percorsi e delle aree di manovra degli automezzi e delle macchine operatrici. Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.	Impercettibile	
		Insignificante	Bassa	Incendi	Bassa	Servizio antincendio	Impercettibile	
	Fauna	Lieve	Bassa	Distruzione /alterazione dell'habitat	Bassa	Da evitare. In caso fossero indispensabile espianati di vegetazione, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali	Bassa	
Lieve		Media	Mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori	Bassa/moderata	Monitoraggio e rimozione immediata di carcasse di animali	Impercettibile		
Lieve		Bassa	Interferenze nel periodo di riproduzione	Bassa	evitare le attività di cantiere nel periodo di riproduzione	Impercettibile		
SOTTOSISTEMA ANTROPICO	Occupazione aree	Lieve	Bassa	Piazzuole, area servizio, sottostazioni	Impercettibile	Rimozione ed accantonamento dello strato vegetale superficiale per essere riutilizzato nel ripristino dei luoghi alla fine della fase di realizzazione delle opere	Impercettibile	
	Uso del suolo	Lieve	Bassa	Perdita di aree	Bassa	Vedi sopra	Impercettibile	
	Beni culturali e archeologici	Lieve	Bassa	Distruzione/alterazione	Impercettibile	Qualora durante la fase di cantiere dovessero essere rinvenute emergenze, avvertire Autorità Competenti e ri	Impercettibile	
	Rumore	Lieve	Bassa	Inquinamento acustico	Bassa	Minimizzazione soprattutto per quanto concerne l'efficienza dei sistemi di cui sono dotati i mezzi meccanici	Bassa	
	Viabilità	Moderata	Bassa	Nuove vie di accesso e cavidotti	Impercettibile	I cavidotti saranno interrati.	Positiva	
	Comunicazione	Elettromagnet.	Insignificante	Bassa	Inquinamento elettromagnetico	Impercettibile	Non necessarie	Impercettibile
		Telecomunicaz.	Insignificante	Bassa	Interferenze	Impercettibile	Non necessarie	Impercettibile
	Socio-economica	Moderata Positiva	Alta	Nuova occupazione	Moderata/alta Positiva	Non necessarie. Impatto Positivo.	Positiva	
VALORI VISUALI								
		La percezione della alterazione dei valori visuali è rappresentata nella fotosimulazione da 5 punti di vista significativi nell'elaborato V-R11. L'elaborato V-T16 individua, nell'area vasta, gli areali dai quali il parco è percettibile.						

## 9 – PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio costituisce lo strumento che permette di controllare che lo Stato *ex post* delle diverse componenti dell'ambiente, corrisponda a quello ipotizzato.

Dovrà quindi essere in grado di verificare che l'intensità della pressione esercitata corrisponda a quella ipotizzata e che le misure di mitigazione siano state effettivamente messe in atto e siano state efficaci.

Inoltre, il piano di monitoraggio dovrà intercettare eventuali effetti (impatti) non previsti nello studio di VIA e proporre le misure idonee a porvi rimedio, sia durante la fase di cantiere che di esercizio del parco eolico.

Le analisi ambientali svolte hanno consentito, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio, di individuare gli impatti sulle diverse componenti ambientali ipotizzando adeguate misure di mitigazione e compensazione.

Su questa base si sviluppa il piano di monitoraggio che individua il responsabile dell'azione di monitoraggio, il relativo indicatore e la frequenza dei rilevamenti da effettuare. Il responsabile delle azioni di monitoraggio terrà un registro delle attività poste in capo alla sua competenza. Dovrà inoltre essere in grado di individuare effetti non previsti ed elaborare azioni di rimedio durante l'implementazione delle azioni del progetto

Per quanto concerne il monitoraggio dell'impianto avverrà tramite software di monitoraggio della VESTAS, collegato mediante cavo di fibra ottica, che convergerà alla stazione di trasformazione.

Contestualmente ogni aerogeneratore è dotato di una sua connessione, collegata a una centrale di trasmissione. In tal modo, è possibile in tempo reale monitorarne l'operatività e la produzione.

Nelle tabelle 20 e 20 viene riportato il piano di monitoraggio da intraprendere ripetitivamente nella fase di realizzazione in quella di esercizio.

Tabella 20 – Monitoraggio delle azioni da intraprendere – fase di cantiere

COMPONENTI AMBIENTALI	IMPATTI	AZIONI DA INTRAPRENDERE (misure di mitigazione e compensazione)	RESPONSABILE	INDICATORE	FREQUENZA
ATMOSFERA	Inquinamento da emissioni di gas di scarico dai mezzi meccanici	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico	Direzione Lavori	Numero verifiche	Mensile
ACQUA	Inquinamento della falda e/o del suolo	Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali	Direzione Lavori	Numero verifiche	Mensile
	Alterazione regime idrologico superficiale	Evitare l'ubicazione degli aerogeneratori e delle aree di servizio, nelle depressioni e lungo le vie di drenaggio superficiale	Direzione Lavori	Numero aerogeneratori e aree servizio	Bisettimanale
SUOLO	Perdita di suolo agrario	Rimozione. Qualora dalla caratterizzazione di terreni dovesse risultare la idoneità: accantonamento dello strato vegetale superficiale e suo riutilizzo nel ripristino dei luoghi alla fine della fase di	Direzione Lavori	Numero verifiche	Una a fine lavori
	Accumulo dei materiali di scavo in eccedenza (non riutilizzati)	Rimozione immediata e conferimento in discarica	Direzione Lavori	Numero verifiche	Mensile
FLORA, FAUNA, BIODIVERSITA'	Inquinamento da polvere	Inumidimento dei percorsi e delle aree di manovra	Direzione Lavori	Numero azioni	Almeno 1 volta al giorno
		Da evitare. In caso fossero indispensabili espiananti, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali	Direzione Lavori	Superficie delle piste e nuove piazzole (4)	Giornaliero
	Interferenze nel periodo di riproduzione	Evitare le attività di cantiere da metà aprile fino a metà di giugno.	Direzione Lavori	Attività interrotte	Una tantum
VALENZE ARCHEOLOGICHE, STORICHE, CULTURALI	Distruzione	Sito alternativo nella eventualità di presenza di testimonianze nella fase di predisposizione dell'area di servizio per il cantiere, della sottostazione, delle piazzole e dello scavo.	Direzione Lavori	Numero testimonianze	Settimanale
PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	Valori visuali	Bassa densità di aerogeneratori per evitare l'effetto selva. Colori neutri. Struttura a pilone.	VEN.SAR Srl	In fase progettuale	A fine lavori
SALUTE PUBBLICA	Inquinamento acustico	Minimizzare soprattutto per quanto concerne l'efficienza dei sistemi di cui sono dotati i mezzi meccanici	Direzione Lavori	Numero verifiche	Giornaliero

Tabella 21 – Monitoraggio delle azioni da intraprendere – fase di esercizio

COMPONENTI AMBIENTALI	IMPATTI	AZIONI DA INTRAPRENDERE (misure di mitigazione e compensazione)	RESPONSABILE	INDICATORE	FREQUENZA
ATMOSFERA	Inquinamento da polvere	Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.	VEN.SAR Srl	Frequenza dossi 1/500 mt.	Da fine cantiere annuale
FLORA, FAUNA, BIODIVERSITA'	Inquinamento da polvere	Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.	VEN.SAR Srl	Frequenza dossi 1/500 mt	Da fine cantiere annuale
	Mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori	Verifica dell'entità dell'impatto da collisione sulle specie di avifauna e sui mammiferi volanti. Rimozione immediata di carcasse di animali	VEN.SAR Srl	Numero eventi	Giornaliera
	Incendi	Servizio antincendio	VEN.SAR Srl	Numero eventi	Ad ogni evento
USO DEL SUOLO	Preclusione usi in atto	Riabilitazione terreni e restituzione all'uso	VEN.SAR Srl	Uso agropastorale in atto	Mensile
SALUTE PUBBLICA	Rumore	Rilevamento livelli di pressione sonora in funzione della distanza dal campo eolico	VEN.SAR Srl	Livello pressione sonora	Una durante il primo anno
	Campi elettromagnetici	Rilevamento dell'intensità di induzione magnetica e di intensità di campo elettrico ai piedi di un traliccio	VEN.SAR Srl	Valori di picco	Una ogni 5 anni

## 10 - PIANO DI DISMISSIONE

Valutata in 30 anni la vita utile del parco, alla scadenza si dovrà valutare l'ipotesi di proseguire l'attività produttiva o di smantellamento del parco. Maturato il servizio, si prospettano due soluzioni alternative:

1. globale rinnovamento del parco con sostituzione/revisione delle parti soggette ad usura;
2. smantellamento del parco con tutte le apparecchiature.

La prima alternativa, praticata in quei paesi (Danimarca, Germania e Spagna) ove la produzione da eolico si è avviata oltre 30 anni fa, consiste nel *REPOWERING*, ovvero nella sostituzione delle parti soggette ad usura ed affaticamento meccanico (solitamente revisionate e rivendute) con nuove parti generalmente più evolute e performanti che allungano la vita degli impianti sin oltre il 50%. Questa soluzione, per quanto teoricamente vantaggiosa, è di difficile attuazione poiché presuppone la disponibilità di un acquirente a sostenere i costi del rinnovamento ed allo stesso tempo a pagare il valore residuo delle macchine.

La seconda alternativa concerne lo smantellamento degli aerogeneratori con un ordine di operazioni sostanzialmente inverso rispetto a quelle del montaggio. Questa soluzione è più facilmente praticabile rispetto alla prima e consente il riciclaggio delle materie, rame e acciaio in particolare.

Per le attività di dismissione è prevista la mobilitazione del seguente personale:

<b>Attività di dismissione</b>	<b>Unità di personale</b>
Impianto Eolico (Turbine, Opere civili, cavidotti)	80
Dorsali MT	20
Utenza (sottostazione)	20
Ripristino ambientale	40
Totale	160

Per la dismissione è previsto l'impiego di due gru il cui costo, sommato a quello del personale alle spese di trasporto delle componenti degli aerogeneratori



presso impianto di recupero o discarica autorizzata ha indotto a valutare un costo totale per la dismissione e ripristino di € 4.185.000,00=

## **11 – CONCLUSIONI**

Negli ultimi anni è maturata la consapevolezza che se si continuerà a prelevare e a consumare le fonti fossili al ritmo attuale, il pericolo maggiore, nel breve e medio termine, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti, quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.

Queste considerazioni hanno spinto singole nazioni, come pure organismi sovranazionali, a trovare gli strumenti più adeguati per coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente.

Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è l'uso più esteso delle fonti rinnovabili di energia, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto di quello prodotto dalle fonti fossili.

La stessa Unione Europea nel documento "Una politica energetica per l'Unione Europea" individua tre obiettivi: (i) maggiore competitività, (ii) sicurezza dell'approvvigionamento e (iii) protezione dell'ambiente, indicando la promozione delle fonti rinnovabili come strumento rilevante per raggiungere questi obiettivi.

Tra le fonti rinnovabili è da annoverare quella eolica che, a livello internazionale, ha già conseguito eccellenti livelli di diffusione ed economicità, con costi interni dell'energia quasi competitivi in buone condizioni di ventosità.

Nell'ottica di questa politica energetica è da ascrivere il progetto che la società VEN.SAR. Srl intende realizzare.

Nei paragrafi precedenti sono stati evidenziati gli indubbi benefici sia generali che locali, derivati dallo sfruttamento della fonte eolica per la produzione di energia elettrica.

D'altra parte, come tutte le attività basate sullo sfruttamento delle risorse naturali, anche quella eolica comporta degli intrinseci potenziali effetti ambientali.

Tali effetti sono da considerarsi potenziali poiché possono manifestarsi a livelli più o meno elevati, fino a scomparire del tutto, in relazione al contesto ambientale prescelto per l'ubicazione dei campi eolici.

Nel caso del progetto in questione è indubbio che gli effetti ambientali sono limitati, fatta eccezione per modesti impatti, temporanei e reversibili in fase di costruzione che saranno mitigati al massimo attraverso l'adozione di idonee misure.

L'unico effetto concerne la visibilità degli aerogeneratori del parco eolico che comunque si presenta con una architettura molto elegante sia per l'impiego di torri di colore neutro, sia per la geometria con cui le macchine vengono disposte.

Tale effetto è da considerarsi reversibile a medio/lungo termine, tenuto conto che il periodo di esercizio è limitato a 30 anni.

A fronte di questo effetto ambientale, ben più consistenti sono i benefici sia ambientali che socio-economici connessi alla realizzazione del parco eolico in progetto.