

IMPIANTO EOLICO PORTO TORRES

Studio di Impatto Ambientale

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

Breve Premessa

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto da un gruppo di lavoro della Società Energetica Sarda srl, nel Settembre del 2009, che da anni si occupa della progettazione e realizzazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

Lo studio si articola in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri, dagli studi specialistici e dalla presente Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico.

Una volta esaminato il quadro ambientale di riferimento, lo SIA propone una serie di interventi e accorgimenti progettuali mirati a diminuire i potenziali impatti negativi che l'intervento in progetto potrebbe determinare.

Il contesto ambientale in cui si dovrà realizzare l'impianto, è stato analizzato attraverso documentazioni, studi, sopralluoghi e indagini in situ.

Lo Studio è stato costruito non solo facendo riferimento alle relazioni specialistiche, ma anche alle elaborazioni, grafiche e testuali, del Progetto Definitivo dell'impianto.

L'opera da un punto di vista programmatico è stata inserita in un contesto facente riferimento sia al quadro della situazione energetica a livello nazionale che a quello regionale attraverso gli strumenti di Pianificazione di settore.

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE: COS'È E COME È ORGANIZZATO LO STUDIO DI IMPATTO

1.1 Premessa

1.2 Significato dello Studio di Impatto Ambientale

1.3 Oggetto dello Studio di Impatto Ambientale

1.4 Organizzazione dello Studio di Impatto Ambientale

2 IL PROGETTO

2.1 Elementi costitutivi del progetto

2.2 Gli aerogeneratori

2.3 Descrizione dell'impianto e modalità di realizzazione

2.4 La viabilità di accesso al sito

2.5 Dismissione dell'impianto eolico

3 PROFILI PROGRAMMATICI

3.1 Strumenti di pianificazione territoriale-paesistica ed urbanistica

3.2 Aspetti della pianificazione di settore della aree di interesse naturalistico

3.3 Strumenti di tutela dei beni paesistici e culturali

3.4 Vincoli sismico ed idrogeologico

4 DESCRIZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

4.1 Introduzione

4.2 Individuazione preliminare dei potenziali impatti

5 QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI INDIVIDUATI

5.1 Uso del suolo

5.2 Suolo e sottosuolo

5.3 Risorse idriche

5.4 Vegetazione e Flora

5.5 Fauna

5.6 Paesaggio, Beni Ambientali e Beni Paesistici

5.7 Percezione del Paesaggio

5.8 Rumore

5.9 Campo di Induzione Magnetica

6 TABELLA RIASSUNTIVA E MATRICI DI VALUTAZIONE

1 INTRODUZIONE: COS'È E COME È ORGANIZZATO LO STUDIO DI IMPATTO

1.1 Premessa

Il presente documento sintetizza in linguaggio non tecnico i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di impianto eolico che la Società Energetica Sarda intende realizzare nell'area di pertinenza del Consorzio Industriale di Sassari Alghero e Porto Torres nei Comuni di Sassari e Porto Torres (SS).

Il progetto prevede la posa in opera di 27 aerogeneratori di potenza elettrica non superiore a 2500 kW, la realizzazione dei collegamenti elettrici interni all'impianto e fra impianto e rete di trasmissione nazionale e i necessari interventi di adeguamento della viabilità di accesso al sito di progetto.

1.2 Che cos'è uno Studio di Impatto Ambientale

Uno Studio di Impatto Ambientale è un documento tecnico che deve descrivere "le modificazioni indotte nel territorio conseguenti la realizzazione di un determinato progetto; qualsiasi progetto, infatti, causa un certo numero di impatti valutabili in termini di variazione qualitativa o quantitativa di una o più risorse ambientali. Sono, ad esempio, impatti ambientali l'inquinamento delle acque superficiali, il consumo di acque sotterranee, le emissioni sonore (il rumore), la modifica del paesaggio così come lo si vede da un determinato punto panoramico, ecc. Lo Studio di Impatto Ambientale (di seguito SIA) deve fornire, a chi deve autorizzare il progetto sottoposto a procedura di VIA, tutte le informazioni utili alla decisione: a cosa serve, come funziona, perché lo si vuole realizzare in una determinata località, cosa prevedono gli strumenti di programmazione e pianificazione territoriale e di settore relativi al sito individuato, quanto il progetto è coerente con gli obiettivi e le strategie definiti a livello locale, regionale e nazionale. Occorre inoltre valutare la qualità ambientale del territorio coinvolto dal progetto: quali sono le componenti più "sensibili" (ad es. la fauna e la flora, la qualità dell'aria, il paesaggio, ecc.), e come queste potranno essere influenzate dal progetto.

Ogni cittadino ha diritto a prendere visione del progetto e del relativo SIA (questa sintesi vuole essere una specie di guida rapida alla consultazione di un insieme di documenti di rilevanti dimensioni e di non sempre facile lettura) e presentare, se lo ritiene, osservazioni e segnalazioni relative al progetto ed al suo impatto sull'ambiente e sul territorio all'autorità competente per la Valutazione di Impatto Ambientale prima che questa decida sull'autorizzazione del progetto stesso.

1.3 Oggetto dello Studio di Impatto Ambientale

Nel caso oggetto del presente documento, lo Studio di Impatto Ambientale riguarda la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento (impianto eolico) da realizzare nel territorio dei Comuni di Sassari e Porto Torres nella Provincia di Sassari.

1.4 Come è organizzato lo Studio di Impatto Ambientale

Seguendo le indicazioni contenute nella normativa vigente a livello nazionale e regionale (ed in particolare le “Linee Guida Generali per la redazione e la valutazione dello SIA”, lo Studio di Impatto Ambientale dell'impianto eolico di Fiume Santo è stato organizzato in tre principali sezioni:

- ♦ Il **Quadro di riferimento programmatico** descrive gli elementi conoscitivi ed analitici utili ad inquadrare l'impianto eolico nel contesto della pianificazione territoriale vigente di livello provinciale e comunale, nonché nel quadro definito dalle norme settoriali vigenti e in itinere. Più in particolare, nel quadro di riferimento programmatico vengono analizzati e sintetizzati gli elementi di pianificazione e programmazione territoriale e di settore, vigenti e previsti, con i quali l'opera proposta interagisce; verificate ed illustrate le interazioni dell'opera con gli atti di pianificazione e la compatibilità con le relative prescrizioni.
- ♦ Il **Quadro di riferimento progettuale** descrive tutte le opere e le attività previste per la realizzazione dell'impianto eolico sia in fase di cantiere che durante l'esercizio, con particolare riferimento alle componenti ed alle azioni progettuali significative in ordine ai potenziali impatti sull'ambiente ed alla loro mitigazione. Il quadro progettuale illustra i criteri alla base della scelta localizzativa e tecnologica. Descrive la modalità di smantellamento a conclusione del ciclo di vita dell'impianto, nonché le successive opere di ripristino delle aree interessate dall'impianto eolico ed opere connesse.
- ♦ Il **Quadro di riferimento ambientale** illustra le conoscenze disponibili per quanto riguarda le caratteristiche dell'area coinvolta dall'impianto e dalle opere connesse, con l'obiettivo di individuare e definire eventuali ambiti di particolare criticità ovvero aree sensibili e/o vulnerabili (nelle quali, ovviamente, sarebbe meglio non realizzare interventi potenzialmente impattanti). All'analisi dello stato di fatto seguono l'individuazione e la caratterizzazione dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto, ovvero la stima delle potenziali modifiche indotte sull'ambiente cercando, dove possibile, di confrontare la situazione dell'ambiente prima della realizzazione del progetto con quella prevista una volta che il progetto sarà stato realizzato. Nel quadro ambientale, inoltre, si individuano e descrivono le misure da adottare per ridurre, mitigare o compensare gli impatti del progetto.

La presente sintesi non segue il medesimo ordine espositivo adottato nello Studio di Impatto Ambientale: si è infatti ritenuto opportuno anteporre la descrizione del progetto, illustrando quindi sinteticamente le caratteristiche del territorio coinvolto, gli aspetti più rilevanti sotto il profilo programmatico, nonché i principali impatti individuati e descritti nello SIA, ed in particolare le interferenze con l'assetto programmatico e pianificatorio vigente, gli impatti sul paesaggio (la principale caratteristica degli aerogeneratori è di essere alti e necessariamente posizionati in siti ben visibili, in quanto esposti ai venti), l'impatto acustico (gli aerogeneratori sono macchine in movimento, e come tutte le macchine in movimento generano un certo livello sonoro), i potenziali impatti sulla fauna e sulle risorse naturali.

2 IL PROGETTO

Sulla base delle analisi sviluppate in fase di elaborazione del progetto, nonché delle indicazioni tenute dalla campagna di misura del vento effettuata nell'area individuata, il progetto definitivo prevede l'installazione di 27 aerogeneratori di taglia media (potenza elettrica massima pari a 2.5 MW); la potenza elettrica complessiva dell'impianto sarà dunque pari a circa 67.5 MW, e la producibilità stimata in circa 220 GWh/anno.

Il sito individuato per la localizzazione del progetto di impianto eolico si sviluppa in tre distinte aree nel territorio dei Comuni di Sassari e Porto Torres ad una quota massima sul livello del mare pari a circa 100 metri.

Oltre alla disponibilità di risorsa eolica sono caratteristiche rilevanti del sito individuato la scarsità di insediamenti abitativi (nuclei e case sparse) che lo caratterizza, e che consente di valutare come minimo il livello di disturbo arrecato alle abitazioni, nonché la buona accessibilità, in relazione sia alla rete viabilistica, che consente di raggiungere agevolmente il sito di progetto dalle direttrici stradali primarie sia alla possibilità di collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica.

2.1 Elementi costitutivi del progetto

In estrema sintesi, un progetto di impianto eolico deve prevedere tutte le attività necessarie a montare e far funzionare gli aerogeneratori, ovvero le macchine che trasformano l'energia del vento in energia elettrica. Di conseguenza, qualsiasi progetto di impianto eolico comprende:

- la scelta di un determinato modello di aerogeneratore fra quelli disponibili sul mercato. I criteri di scelta fanno riferimento innanzitutto alle caratteristiche topografiche del sito individuato ed alla sua ventosità, e quindi a criteri di carattere tecnico-economico;
- la progettazione delle opere civili necessarie a rendere operativi gli aerogeneratori. Tali opere comprendono, sempre in termini sintetici:
- la viabilità di accesso al sito e di collegamento fra i diversi aerogeneratori
- le piazzole per il montaggio degli aerogeneratori
- le fondazioni degli aerogeneratori
- il collegamento elettrico fra gli aerogeneratori e fra l'impianto eolico e la rete elettrica alla quale viene conferita l'energia prodotta.

2.2 Gli aerogeneratori

L'aerogeneratore è la "macchina" che trasforma in energia elettrica l'energia del vento; l'aerogeneratore è generalmente costituito da un rotore, che nella gran parte dei casi è formato da tre pale in fibra di vetro (è l'"elica" che gira mossa dal vento), con diametro massimo, nei modelli caratterizzati da più elevati livelli di potenza elettrica (2.5 MW) di 90 m, e da una "navicella" all'interno della quale si trovano l'albero principale, il generatore elettrico (l'apparato che "trasforma" il movimento del rotore mosso dal vento in energia elettrica) ed il sistema di controllo. La navicella è sostenuta da una torre tubolare in acciaio costituita da quattro tronchi che vengono montati uno sull'altro. L'avvio della rotazione delle pale avviene a partire da velocità del vento superiori a 2.5 m/s, mentre per velocità superiori a 25/34 m/s il rotore si arresta per evitare sforzi eccessivi. In tutti i modelli la velocità di rotazione del rotore può variare consentendo di ottimizzare la resa energetica sia ad alta che a bassa velocità del vento.

Per l'impianto eolico di Fiume Santo, gli aerogeneratori verranno selezionati fra i modelli commerciali disponibili sul mercato europeo e caratterizzati da potenza elettrica non superiore 2.5 MW.

Allo stato il modello che risulta rispondere ai tale requisito è quello prodotto da Enercon E82 E2.

Ai fini delle simulazioni prodotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, anche a supporto delle opportune comparazioni, si sono individuati ed utilizzati a titolo esemplificativo il modello descritto nella tabella di sintesi seguente.

Enercon E 82E2

- Potenza del generatore: non superiore a kW 2500
- Velocità di avvio (cut-in) m/s 2.5
- Velocità vento di arresto (cut-off) m/s 34
- Velocità di rotazione RPM (giri/min) 6-21.5
- Numero di pale : 3
- Altezza mozzo del rotore (H) m 108
- Diametro del rotore m 82
- Area spazzata dal rotore m² 5281
- Peso della navicella kg 18000
- Altezza della torre m 108

L'aerogeneratore di progetto è dunque costituito da una macchina con rotore a tre pale in fibra di vetro impregnate di resina, con diametro pari a 82 metri ed altezza del mozzo pari a 108 metri , dotato di motore asincrono, trasformatore interno, freno aerodinamico, sistema di regolazione delle pale ecc.

All'interno della navicella si trovano le principali componenti tecnologiche, tra cui l'albero principale, il generatore elettrico, il moltiplicatore di velocità ed il sistema di controllo.

La navicella è sostenuta da una torre tubolare in acciaio costituita da quattro sezioni (a seconda saldate).

La curva della potenza acustica in funzione della velocità del vento e/o della velocità di rotazione dell'aerogeneratore di progetto è infine costituita dall'involuppo delle curve dei modelli alternativi considerati, anche in questo caso rispondendo ad un criterio di massima cautela nella elaborazione di stime previsionali relative alle emissioni sonore generate dall'impianto nel territorio coinvolto.

2.3 Descrizione dell'impianto e modalità di realizzazione

Le fasi che caratterizzano il cantiere per la realizzazione dell'impianto eolico comprendono sostanzialmente le seguenti attività:

- Predisposizione del sito: realizzazione di strade di accesso e preparazione delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori;
- Scavi e realizzazione dei plinti di fondazione

- Trasporto e montaggio degli aerogeneratori;
- Realizzazione e posa dei cavidotti
- Connessione alla rete elettrica e messa in esercizio dell' impianto.

Il montaggio di ogni aerogeneratore richiede la disponibilità di una piazzola di dimensioni adeguate a predisporre le diverse componenti per il successivo montaggio, e ad ospitare le gru e le altre attrezzature di cantiere; nel caso del progetto di Fiume Santo, le piazzole avranno una superficie pari a circa 800 m², determinata sulla base delle esigenze connesse al trasporto ed al montaggio dei componenti di ogni singolo aerogeneratore: in particolare, sulla piazzola deve essere assemblato il rotore prima di essere montato sull'asse della navicella; sulla piazzole vengono inoltre installate le gru necessarie al montaggio della torre dell'aerogeneratore ed alla successiva posa in opera della navicella e del rotore.

Immediatamente a fianco della piazzola viene posizionata l'area di fondazione delle torri, di pianta circolare con diametro pari a 12-13 m a seconda del tipo di fondazione previsto (per una superficie pari a 170 m² circa).



Figura 2 - Posa in opera degli aerogeneratori

Le dimensioni indicate per le piazzole sono quelle necessarie alle operazioni di montaggio e avvio dell'impianto. Una volta che l'impianto è entrato in funzione, e avendo verificato a seguito di un

adeguato periodo di prova l'efficienza e la piena operatività di tutti gli aerogeneratori, è dunque possibile riportare le piazzole alle dimensioni minime necessarie a garantire l'accesso alla base degli aerogeneratori e lo stazionamento dei mezzi impiegati per le ordinarie operazioni di manutenzione e riparazione; la parte non più utilizzata della superficie della piazzola potrà essere oggetto di interventi di ripristino ambientale e rivegetazione. Ogni piazzola deve ovviamente essere accessibile dalla rete viabilistica a servizio dell'impianto. Nella configurazione di cantiere, parte o tutta la pista di collegamento può essere ricompresa all'interno della piazzola stessa; nel caso in cui la piazzola venga ridimensionata nella fase post operam, si dovrà comunque mantenere una pista di collegamento (con sezione orientativamente limitata a 2 m di larghezza) tra viabilità di impianto e base dell'aerogeneratore.



Figura 3 – Una delle piazzole dell'impianto eolico di Villaurbana (OR) , in corso di realizzazione; dimensioni e caratteristiche costruttive sono sostanzialmente equivalenti a quelle delle piazzole dell'impianto di Fiume Santo

Ogni aerogeneratore sarà sostenuto da una fondazione costituita da una "base" (plinto) in cemento armato, che sarà interrata ad una profondità di circa metri 1,70 dal piano campagna, ed avrà dimensioni e modalità di realizzazione differenti in funzione delle esigenze legate alle diverse caratteristiche geotecniche del sito. In ogni caso, le fondazioni sono ricoperte con uno strato di terreno dello spessore di circa 90 cm. E' bene precisare che i plinti di fondazione sono l'unica componente dell'intero impianto ad essere realizzata in cemento armato; nel complesso le opere necessarie e funzionali all'esercizio dell'impianto eolico di Fiume Santo interesseranno, nell'area d'impianto, una superficie complessiva stimata in circa 159.000 m², dei quali 22.000 m² circa per la realizzazione delle piazzole e 4.600 m² per le fondazioni (il resto della superficie conteggiata comprende gli interventi di realizzazione ed adeguamento della viabilità, le aree di deposito

temporaneo. Queste ultime (la cui superficie è stimabile in un massimo di 2.500 m² circa saranno completamente ripristinate al termine della fase di cantiere; anche una parte significativa della superficie di ingombro delle piazzole potrà essere oggetto, come già anticipato, di specifici progetti di ripristino e rinaturalizzazione.

L'impianto eolico è completato dalle opere di allacciamento elettrico: un cavidotto interrato (ad una profondità di circa un metro e venti) collega fra loro i 27 aerogeneratori fino alla sottostazione di trasformazione posta nelle adiacenze del punto di consegna in accordo con il gestore della rete in prossimità della sottostazione AT/MT esistente.

2.4 La viabilità di accesso al sito

L'accessibilità ai siti costituisce uno degli fattori di potenziale criticità per la realizzazione di un impianto eolico, considerate in particolare le dimensioni delle componenti degli aerogeneratori che devono essere portate sul sito di impianto per essere montate. In particolare le componenti potenzialmente problematiche in relazione alle esigenze di trasporto sono la navicella (che contiene il generatore ed altri componenti tecnologici), che può raggiungere le 15 tonnellate di peso ed i 4-5 metri di ingombro trasversale, e le singole pale, che possono raggiungere i 39 metri circa di lunghezza.



Figura 4 - Il trasporto di una parte della torre (sinistra) di un aerogeneratore di dimensioni comparabili con quelle che caratterizzeranno gli aerogeneratori che saranno trasportati e montati a Fiume Santo

Le verifiche sulla viabilità di accesso ad un sito eolico, e gli eventuali interventi di adeguamento che ne scaturiscono, sono funzionali a garantire caratteristiche planoaltimetriche e dimensionali adeguate ai requisiti sopra sintetizzati. Un'adeguata accessibilità al sito costituisce infatti uno degli elementi maggiormente rilevanti nella localizzazione e progettazione di un impianto eolico, e ciò è particolarmente vero in Italia, dove i siti potenzialmente più vocati quanto a caratteristiche anemometriche sono, spesso, localizzati in ambiti morfologicamente complessi, e dunque non immediatamente accessibili. Sotto questo profilo, il sito di Fiume Santo appare ben servito da una rete stradale locale con caratteristiche complessivamente adeguate ai requisiti richiesti. L'accesso più diretto al sito è garantito dalla strada SP 57.

La definizione dell'itinerario di accesso al sito di progetto si è basata su differenti criteri, fra i quali in particolare:

- ◆ l'impiego di tracciati viari esistenti, evitando la realizzazione di nuovi tracciati stradali su terreno non precedentemente infrastrutturato;
- ◆ la minimizzazione delle interferenze con ambiti territoriali e naturalistici sensibili o vulnerabili;
- ◆ la massimizzazione della coerenza fra andamento morfologico del sito, profilo planoaltimetrico della viabilità esistente, requisiti tecnici espressi dalle case produttrici di aerogeneratori in relazione al trasporto dei componenti in situ. Gli interventi sulla viabilità di accesso al sito (nonché quelli relativi alla viabilità interna al sito di progetto) sono finalizzati a rendere percorribile l'itinerario individuato da parte dei mezzi adibiti al trasporto delle componenti degli aerogeneratori e delle attrezzature da cantiere.

2.5 Dismissione dell'impianto eolico

La vita media di un parco eolico è generalmente pari ad almeno 25 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo una attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente "sostenibile" è la quasi totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzare gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile dell'impianto è cioè possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto, che può essere ricondotto alle condizioni *ante operam* a costi accettabili.

Al termine dello smontaggio delle singole componenti degli aerogeneratori rimarrà in opera solamente il plinto di fondazione, che sarà reinterrato garantendo un franco di almeno un metro dal piano campagna.

Si procederà infine alla disconnessione del cavidotto elettrico. Quindi si può ipotizzare che non saranno necessari interventi per permettere l'accesso ad altri mezzi che non la gru, un scavatore, un carrello, ed eventualmente un autoarticolato di dimensioni stradali.

L'intera area viene quindi ricoperta di terreno vegetale ripristinando la forma originaria e ottenendo la sistemazione finale con la piantagione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area.

3 PROFILI PROGRAMMATICI

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale si sono considerati e descritti, in sintesi, i contenuti della normativa e degli atti di pianificazione o programmazione, generale o di settore, di rilevanza in relazione al tipo di interventi ed agli effetti ambientali correlati alla realizzazione ed esercizio dell'impianto eolico.

In particolare sono stati presi in considerazione:

- ◆ le norme e gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti;
- ◆ le norme e gli atti di pianificazione o programmazione di settore vigenti e riguardanti gli aspetti della difesa del suolo, delle aree protette, del rumore, ecc.;
- ◆ i vincoli vigenti con riferimento ai beni culturali e paesistici, all'idrologia, ecc.;
- ◆ gli aspetti di interazione e di coerenza dell'opera nel suo insieme e dei singoli interventi con il quadro programmatico delineato.



Figura 5 – Particolare della piazzola

3.1 Strumenti di pianificazione territoriale-paesistica ed urbanistica

In fase di accordi preliminari, al fine di individuare l'effettiva volontà delle Amministrazioni interessate ad accogliere nel proprio territorio comunale una iniziativa come quella in oggetto, si è proceduto ad una serie di incontri e riunioni ufficiali per la presentazione dell'iniziativa. Tale fase, preliminare ha prodotto l'ottenimento del nulla-osta da parte del Consorzio Industriale per la realizzazione dell'impianto. L'area è interessata dal PRG Piano Regolatore Generale del Consorzio Industriale. L'area sulla quale verrà installato il Parco Eolico non comprende alcuna zona interessata dalle varie norme di tutela ambientale o paesaggistica in vigore.

3.2 Strumenti di tutela dei beni paesistici e culturali

In base a quanto individuato dal SITAP del Ministero per i Beni e le Attività culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesistici, non sono presenti beni paesistici nell'area interessata dal parco eolico fatto salvo lo stagno di Pilo ad una distanza superiore ad un chilometro.

Per quanto riguarda la categoria paesistica dei corsi d'acqua, risulta vincolata la fascia della profondità di 150 metri dalla sponda od argine del Fiume e nel territorio incluso in tali aree ricade un tratto di cavidotto di collegamento alla rete, completamente interrato su strada esistente senza che ne vari la stabilità.

Per quanto attiene alla categoria paesistica il parco non risulta ricadere in alcuna area naturale e seminaturale.

4 DESCRIZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

4.1 Introduzione

La realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante sfruttamento dell'energia del vento determina potenziali impatti prevalentemente riferiti alla modifica del paesaggio percepito nell'ambito di visibilità dell'impianto ed alle interferenze con le risorse ecosistemiche, botaniche e faunistiche presenti nell'ambito territoriale direttamente ed indirettamente interessato dalla realizzazione del progetto; sono inoltre da considerare le emissioni sonore associate al funzionamento dell'impianto, che in determinate situazioni possono generare livelli sonori ambientali significativi, nonché gli effetti indotti sull'assetto ambientale e territoriale dei siti coinvolti dalle opere connesse alla realizzazione dell'impianto (in particolare la viabilità di accesso al sito).

E' comunque opportuno considerare la natura intrinsecamente reversibile di una parte rilevante dei potenziali impatti associati alla realizzazione di un impianto eolico: la modificazione degli usi del suolo è temporanea (le superfici interessate dal progetto possono mantenere in gran parte la loro

destinazione agricola) e limitata alla vita utile dell'impianto (in media 25 anni circa), che può essere integralmente e facilmente smontato, riportando lo stato dei luoghi ad una situazione assai simile a quella *ante operam*. Con tale considerazione non si intende sottovalutare il potenziale impatto di un impianto eolico, quanto piuttosto collocarlo nelle sue giuste dimensioni, tenendo conto del fatto che, in presenza di condizioni tali da garantire adeguata producibilità, da uno sviluppo di questo tipo di impianti è lecito attendersi effetti positivi di grande rilevanza sul fronte della lotta alle emissioni inquinanti e di gas serra.

Le attività necessarie alla predisposizione di un sito eolico ed alla posa in opera degli aerogeneratori sono, complessivamente, di modesta portata quanto a potenziale di modifica del territorio interessato. Gli interventi principali riguardano la preparazione delle piazzole (con movimenti di terra variabili in funzione della morfologia del sito), l'adeguamento della viabilità alle esigenze connesse con il trasporto delle componenti, la realizzazione delle fondazioni ed al montaggio degli aerogeneratori. In buona parte, le modifiche prodotte sull'assetto territoriale sono di carattere reversibile nel breve e medio termine, ed il sito, una volta smontate le macchine al termine della vita utile dell'impianto, può essere ricondotto, senza sostenere eccessivi costi, allo stato *ante operam*, lasciando in opera, opportunamente interrato, le sole fondazioni delle torri eoliche (la cui estensione complessiva è comunque tale da non determinare effetti di rilievo).

Nondimeno, gli impianti eolici possono determinare impatti sull'ambiente circostante il sito di progetto anche significativi, ancorché limitati al periodo di funzionamento e presenza dell'impianto stesso.

Tali impatti riguardano generalmente:

- L'assetto paesaggistico dell'area, ovvero gli effetti derivanti dalla percezione degli aerogeneratori nell'ambito di influenza visuale dell'impianto. Un parco eolico deve essere realizzato, quasi per definizione, in un sito "altamente visibile" (ovvero esposto ai venti): non nel fondovalle, ma sul crinale, per fare un esempio. E' dunque inevitabile che il Parco eolico "si veda", a volte anche da lontano. Lo Studio di Impatto Ambientale deve dunque fornire una misura della visibilità dell'impianto eolico e qualche strumento per poterne valutare l'inserimento paesaggistico.
- Fauna, flora ed ecosistemi. Gli impianti eolici vengono spesso realizzati in ambiti poco antropizzati, e dunque ad elevata caratterizzazione naturalistica. Occorre dunque verificare se le attività previste per la predisposizione del sito interferiscono, direttamente o indirettamente, con risorse floristico-vegetazionali di rilievo; ed occorre stimare il disturbo arrecato dall'impianto, una volta realizzato, alle popolazioni faunistiche presenti nell'area di progetto e nell'area vasta circostante. Più in particolare, occorre valutare i rischi di impatto con le pale in movimento cui sono soggette determinate specie di uccelli (in particolare rapaci). Lo Studio di Impatto Ambientale contiene, a questo proposito, una articolata analisi naturalistica dell'area direttamente interessata dal progetto e dell'area vasta indirettamente coinvolta dalla presenza del Parco eolico.

Nello studio non si intende sottovalutare il potenziale impatto di un impianto eolico, quanto piuttosto collocarlo nelle sue giuste dimensioni, tenendo conto del fatto che, in presenza di condizioni tali da garantire adeguata producibilità, da uno sviluppo di questo tipo di impianti è lecito attendersi effetti positivi di grande rilevanza sul fronte della lotta alle emissioni inquinanti e di gas serra.

4.2 Individuazione preliminare dei potenziali impatti

Più in particolare, con riferimento alle componenti e fattori ambientali relativamente ai quali le vigenti norme tecniche chiedono di sviluppare le valutazioni di impatto si evidenziano le seguenti potenziali interazioni fra progetto e ambiente.

- ◆ Atmosfera. Lo sfruttamento della risorsa eolica consente di produrre energia elettrica senza bruciare combustibili fossili, e quindi senza emettere inquinanti atmosferici e gas climalteranti.
- ◆ Ambiente idrico. Le potenziali interazioni fra ambiente idrico e attività di progetto sono limitate alla fase di cantiere, e riguardano i rischi di sversamento accidentale di prodotti chimici
- ◆ Suolo e sottosuolo. Le possibili interazioni opera-ambiente riguardano prevalentemente le modifiche apportate in fase di cantiere al profilo morfologico originale del sito, prelievi e i depositi di terreno, l'occupazione temporanea e permanente di suoli agricoli o a copertura naturale da parte di manufatti.
- ◆ Vegetazione fauna, flora ed ecosistemi. Le interazioni riguardano sia la fase di cantiere con riferimento sia a vegetazione e flora, laddove le opere di predisposizione del sito richiedono necessariamente l'asportazione della vegetazione preesistente e conseguentemente il potenziale disturbo di specie faunistiche nidificanti o comunque presenti sul sito, sia la fase di esercizio con riferimento a vegetazione e flora e, soprattutto, fauna, in termini di disturbo alle specie presenti e di rischio di impatto per l'avifauna stanziale o migratoria. Le potenziali interazioni riguardano la fase di cantiere, con le operazioni di pulizia della vegetazione, asportazione del terreno vegetale, sbancamento, rimodellamento, ecc., mentre in fase di esercizio si potranno ipotizzare effetti derivanti dalla occupazione permanente di suolo da parte degli aerogeneratori e delle opere connesse.
- ◆ Salute pubblica. Vengono considerati, in via preliminare, i potenziali effetti derivanti dalla esposizione all'inquinamento acustico. Si considerano inoltre le ipotesi relative ad incidenti dovute a malfunzionamento degli impianti.
- ◆ Rumore e vibrazioni. Nella fase di cantiere sono da prevedere emissioni sonore derivanti dall'esercizio delle macchine da cantiere e dei mezzi di trasporto. Nella fase di esercizio le emissioni sonore sono quelle derivanti dal funzionamento degli aerogeneratori.
- ◆ Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Si considerano in via preliminare i campi elettromagnetici generati dalle infrastrutture di trasporto dell'energia elettrica che collegano l'impianto

♦ Paesaggio. Oltre ad eventuali modifiche della morfologia originale dei siti si considerano le intrusioni visuali determinate dalla presenza degli aerogeneratori nel contesto paesaggistico locale, analizzate ed interpretate in termini di aree di visibilità dell'impianto e mediante adeguate restituzioni fotografiche e fotosimulazioni. Rimandando alla sintesi degli impatti e quindi alla matrice di sintesi di seguito riportati, nonché allo studio di impatto ambientale per ogni approfondimento, si anticipano di seguito le conclusioni relative alla significatività dei potenziali impatti presi in considerazione; in particolare, tenuto conto della specificità del sito interessato dal progetto e delle caratteristiche del progetto stesso, si sono ritenuti significativi gli impatti relativi alle interferenze con vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi; gli impatti sul paesaggio; l'impatto sul livello sonoro.

5 QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI INDIVIDUATI

Lo schema riportato nel seguito riassume le principali conclusioni cui è giunto lo Studio relativamente ai potenziali impatti sull'ambiente e sul territorio derivanti dalla realizzazione del progettato impianto eolico. Per gli approfondimenti del caso si rimanda ovviamente agli elaborati di progetto ed alla versione completa dello Studio di Impatto Ambientale. La producibilità dell'impianto è stimata in ca. 180 GWh/anno (equivalenti al fabbisogno di energia elettrica di 62-63 mila famiglie). Sulla base di coefficienti di emissione derivati dalla produzione di energia elettrica 2005 da centrali termoelettriche dei due principali produttori nazionali (ENEL ed EDISON, che producono rispettivamente circa 59% e 8% della energia termoelettrica a livello nazionale), ed assumendo le ipotesi più cautelative fra quelle riportate in letteratura si ipotizzano dei coefficienti unitari di 0,6 g di NOx e 500 g di CO2 evitati per ogni kWh elettrico prodotto da fonte eolica.

Di conseguenza si stimano le seguenti quantità annuali di emissioni evitate.

Sostanza Emissioni evitate:

Ossidi di azoto, NOx: 110 t/anno;

CO2: 90.000 t/anno.

5.1 USO DEL SUOLO

La sottrazione del suolo attualmente destinato ad usi agricoli ed utilizzato per il pascolo, è quantificabile in una superficie complessiva pari a circa 5400 m² (ingombro planimetrico delle fondazioni, di cui solamente 700 m² costituiranno la quota visibile in quanto non ricoperta di terreno vegetale) cui vanno aggiunti circa 26000 m² di interventi di realizzazione di nuova viabilità ed ampliamento di viabilità esistente. La superficie complessivamente interessata dalle piazzole ammonta a circa 22000 m²; di cui almeno la metà (si possono stimare fino a ca. 18000 m²) potrebbero essere recuperati alla originaria destinazione una volta esaurite le attività di cantiere.

Per quanto riguarda il cavidotto si provvederà, già nella fase di cantiere, a ripristinare le precedenti condizioni di utilizzo del suolo nei tratti non inseriti su assi stradali.

5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Tutti gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto eolico, a cominciare dalle opere necessarie alla posa in opera degli aerogeneratori, sono stati attentamente considerati nello sviluppo del progetto definitivo, e singolarmente sottoposti a verifica, al fine di definire e dimensionare le opere necessarie nonché adattare le scelte progettuali alle specifiche peculiarità geologiche, morfologiche, topografiche e litostratigrafiche dei comparti di lavorazione.

5.3 RISORSE IDRICHE

La costruzione degli aerogeneratori non determinerà interferenze di rilievo con l'assetto delle risorse idriche superficiali. Anche i rischi di inquinamento delle acque sotterranee da eventi accidentali associati alle attività di cantiere risultano complessivamente trascurabili.

5.4 VEGETAZIONE E FLORA

I potenziali impatti sulle componenti vegetazione e flora sono prevalentemente riconducibili alla fase di cantiere, e ascrivibili a tre fattori causali: la produzione di polveri ad opera dei mezzi di cantiere, l'eradicazione della vegetazione originaria. Per quanto riguarda in particolare l'eliminazione della vegetazione originaria occorre tener conto innanzitutto degli interventi di adeguamento della viabilità esistente e di realizzazione di nuova viabilità.

5.5 FAUNA

Gli impatti ipotizzabili in fase di cantiere sono determinati dalla modificazione degli habitat e dall'incremento del disturbo antropico, ovvero dalla presenza di uomini, dal passaggio di mezzi di trasporto, dalla realizzazione dei lavori di scavo. Relativamente al fattore d'impatto determinato dalla sottrazione di habitat, considerate le caratteristiche ambientali e faunistiche del sito in esame e la localizzazione degli interventi è prevedibile un'interferenza negativa per tutte le specie di Anfibi, Rettili e Mammiferi. Tenuto conto della dimensione delle aree trasformate e degli interventi di compensazione individuati, si stima che tale interferenza sia di media entità e reversibile nel medio periodo.

Si ritiene invece che la riduzione di habitat non abbia rilevanti effetti negativi su quelle specie che hanno nelle aree aperte e negli arbusteti gli ambienti di maggiore idoneità.

Considerazioni analoghe valgono per l'ornitofauna. Tra le specie segnalate per l'area d'impianto ve ne sono molte che svolgono tutto o parte del proprio ciclo vitale all'interno delle aree palustri per le quali l'interferenza è ritenuta media o bassa. Per tutte le altre l'influenza negativa dovuta alla perdita di habitat è valutata insignificante. Con riferimento alla fase di esercizio si è considerato sia l'impatto indiretto (disturbo di origine antropica, provocato da rumore, vibrazioni ed altre interferenze con l'habitat causate da attività d'ispezione e manutenzione alle strutture del sito) che l'impatto indiretto (collisioni di animali con cavi elettrici, torri, pale).

Il sito di progetto (Porto Torres) si trova in un contesto ambientale caratterizzato da un medio **basso livello di naturalità** e da un **poco interessante mosaico di habitat** in grado di ospitare una ricca comunità nidificante e di offrire valide risorse trofiche per molte specie di uccelli e chiroterti.

5.6 PAESAGGIO, BENI AMBIENTALI E BENI PAESISTICI

Beni culturali vincolati: nell'area direttamente e indirettamente interessata dall'impianto eolico non risultano presenti Beni culturali vincolati.

Beni di interesse culturale: nessuno fra i centri storici di rilievo provinciale individuati è interessato dagli interventi, così come non risulta interessato alcun fabbricato rurale fra quelli segnalati nel PUC; l'area di Porto Torres non è associata a ritrovamenti archeologici.

Beni paesistici vincolati: Per quanto riguarda i corsi d'acqua, il Rio Fiumesanto, presente nell'area di progetto, non è interessato dagli interventi per la realizzazione dell'impianto eolico.

5.7 PERCEZIONE DEL PAESAGGIO

L'analisi della visibilità dell'impianto eolico "Fiume Santo" nel proprio contesto territoriale è mirata ad individuare le aree da cui risulteranno visibili gli aerogeneratori in considerazione delle loro dimensioni (altezza del mozzo e diametro del rotore) e dell'orografia del sito interessato dall'insediamento.

Nella fascia compresa tra i 5 ed 10 km, dove la percezione degli aerogeneratori è già ridotta, saranno interessati:

a sud-ovest e sud del sito di progetto, case sparse della Nurra (classi di visibilità "molto bassa" e "bassa");

a nord-ovest del sito di progetto STINTINO (classe di visibilità "molto bassa");

a nord del sito di progetto, mare Corsica (classe di visibilità "molto bassa")

a est, infine, i centri Porto Torres, (classi di visibilità "medio bassa").

Nella fascia entro i 5 km dall'impianto sono interessati:

a sud e sud-ovest del sito, le case sparse con visibilità di classe "medio alta".

Per quanto riguarda la visibilità dell'impianto dalla viabilità classificata come "panoramica" dalla cartografia stradale del Touring Club Italiano (TCI), nell'ambito territoriale compreso nel raggio di 5 km dal sito di progetto sono presenti i seguenti tratti:

- SP 57, per il tratto a sud di Fiume Santo la visibilità è limitata a tratti non continui e per classi variabili dalla Bassa alla Alta.

Sono state prodotte dieci simulazioni grafiche fotorealistiche dell'inserimento paesaggistico del progetto in corrispondenza di altrettanti punti panoramici significativi.

SIMULAZIONI CON FOTOINSERIMENTO



SIMULAZIONI CON FOTOINSERIMENTO



5.8 RUMORE

Il campo eolico considerato ai fini della simulazione comprende le aree situate nei comuni di Porto Torres (area industriale), nei Comuni di Sassari (area industriale), ed aree retro industriali dei due comuni.

L'area considerata ha una dimensione approssimativa di 270 ettari. Per un totale di 27 WTG Enercon E-82.

Il risultato ottenuto della simulazione è riportato tramite curve di isolivello di pressione sonora ponderata in curva A sovrapposte alla mappa del sito.

Dalla simulazione si evince che alla distanza di 300-400 m da qualsiasi gruppo di generatori il livello di pressione sonora è inferiore a 40 dB(A). Lungo la strada provinciale il valore di pressione sonora è inferiore e di 45 dB(A).

Le approssimazioni introdotte nel metodo di simulazione sono particolarmente cautelative pertanto si desume che i livelli reali, dopo realizzazione del progetto, saranno sensibilmente inferiori ai valori sopra indicati.

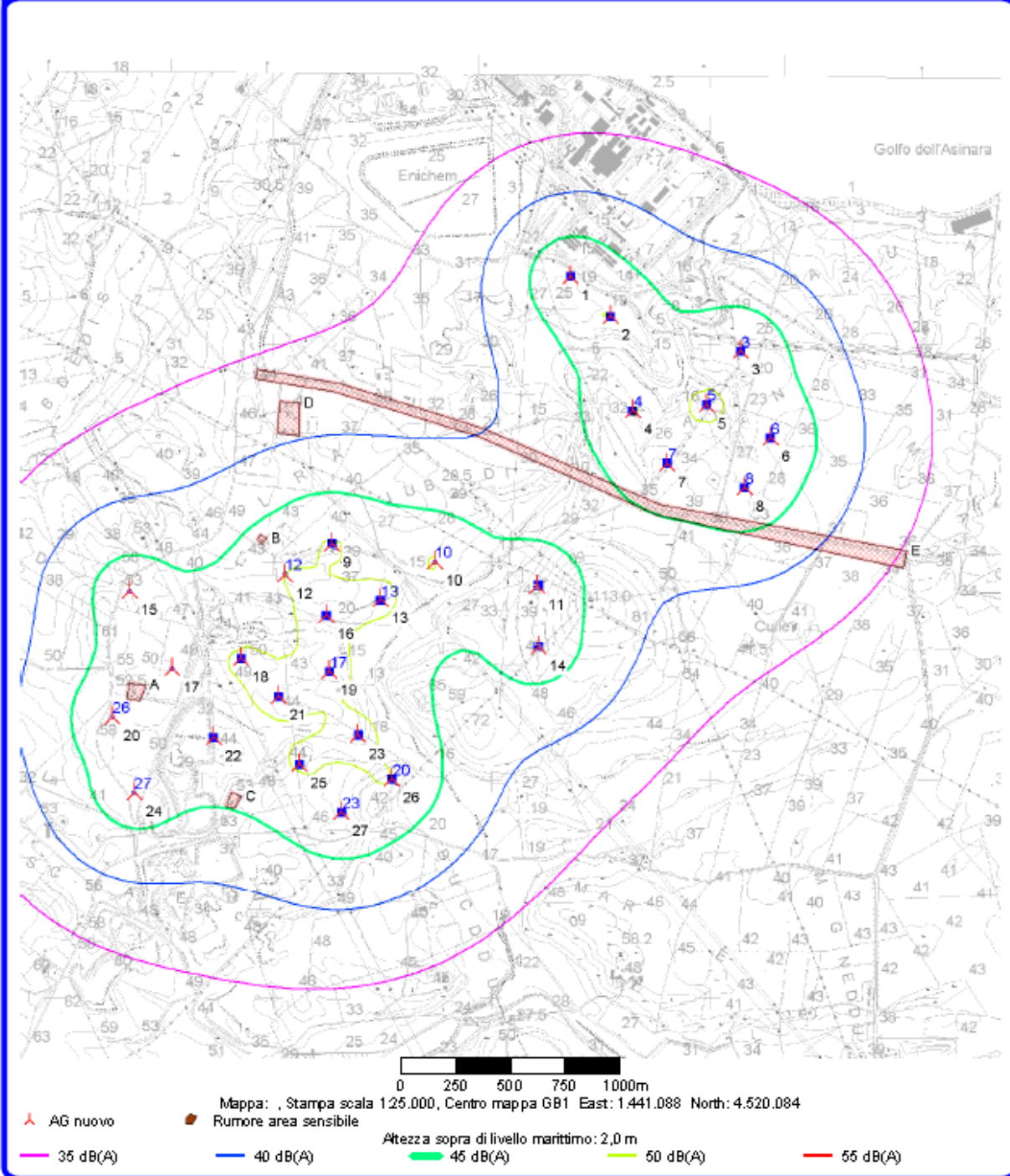
Progetto:
Fiumesanto4

Printed At:
10/11/2009 12.20 /6
User: carlo.bernardini
Prof. Ing. Carlo Bernardini
Via G. Zurita 13
IT-09125 Cagliari
+39 0703 04266

Calcolo:
10/11/2009 12.19/2.40.62

DECIBEL - CTR scala 1:10000

Calcolo: Fiumesanto42 Archivio: Turbine+CTR4.tif



5.9 CAMPO IND. MAGNETICA

L'entità dei potenziali impatti associati alla presenza del cavidotto di connessione alla RTN è complessivamente trascurabile, in ordine sia alle grandezze in gioco (tensione e corrente di esercizio) sia alla tipologia costruttiva; essendo infatti il cavidotto, il campo elettrico è schermato dal terreno, mentre i valori ipotizzabili per quanto riguarda il campo di induzione magnetica risultano rispettare i valori obiettivo previsti dalle vigenti normative a partire da una distanza di m 2 dalla proiezione superficiale del cavidotto interrato stesso.

6 TABELLA RIASSUNTIVA

Nella matrice di sintesi, di seguito riportata, vengono sintetizzati, per ciascuna componente analizzata, i seguenti elementi di valutazione:

- ⌘ impatto potenziale;
- ⌘ stima qualitativa dell'impatto potenziale;
- ⌘ area di ricaduta potenziale;
- ⌘ misure di mitigazione adottate in fase progettuale e/o ipotizzabili nello SIA;
- ⌘ campagne di monitoraggio post-operam ipotizzate nello SIA.

ANALISI NELLA FASE DI PREPARAZIONE DEL CANTIERE

	AZIONI	RICETTORI					
		SOTTO SUOLO	SUOLO	ACQUA (qualità)	ARIA	CLIMA	ECOSISTEMI
ALLESTIMENTO E PREPARAZIONE DEL CANTIERE E OPERE PRELIMINARI	Prospezione geologica	basso	assente	assente	assente	assente	assente
	Sfalcio vegetazione	assente	medio	assente	assente	assente	basso
	Taglio vegetazione	assente	medio	assente	assente	assente	basso
	Attività inerenti la protezione e la sicurezza del cantiere	assente	basso	assente	assente	assente	assente
	Sversamenti di rifiuti nel terreno	basso	assente	basso	assente	assente	assente
	Allestimento impianti tecnici	assente	assente	assente	basso	assente	assente
	Realizzazione piste temporanee	assente	medio	assente	medio	assente	assente
	Predisposizione piazzole per stoccaggio materiali e mezzi	assente	basso	assente	basso	assente	assente
REALIZZAZIONE VIABILITÀ E CAVIDOTTI	Scavi e movimento terra	assente	medio	assente	assente	assente	assente
	Eliminazione della vegetazione	assente	medio	assente	assente	assente	basso
	Produzione di polveri	assente	assente	basso	medio	assente	assente
	Opere di stabilizzazione e realizzazione dei sottofondi	assente	basso	assente	assente	assente	assente
MESSA IN OPERA DEGLI AEROGENERATORI	Scavi e fondazioni	assente	basso	assente	medio	assente	assente
	Ricoprimento dei plinti di fondazione	assente	assente	assente	medio	assente	assente
	Produzione di rifiuti	assente	basso	assente	assente	assente	assente
	Opere di ripristino dell'ambiente	assente	medio	assente	assente	assente	medio

SCALA IMPATTI			
EFFETTI NEGATIVI			
basso	medio	alto	assente
EFFETTI POSITIVI			
basso	medio	alto	

ANALISI NELLA FASE DI ESERCIZIO

	AZIONI	RICETTORI					
		SOTTO SUOLO	SUOLO	ACQUA (qualità)	ARIA	CLIMA	ECOSISTEMI
ESERCIZIO IMPIANTO	Produzione rumore	basso	assente	assente	basso	assente	assente
	Interferenza con l'avifauna	assente	assente	assente	assente	assente	basso
	Presenza dell'uomo e occupazione del territorio	assente	medio	assente	assente	assente	medio
	Interferenza viabilità con la vegetazione	assente	basso	assente	assente	assente	basso
	Interferenza viabilità con le acque superficiali	assente	assente	basso	assente	assente	assente
	Interferenza viabilità con la stabilità dei versanti	assente	basso	assente	assente	assente	assente
MANUTENZIONE	Transito dei mezzi speciali	assente	assente	assente	basso	assente	basso
	Ripristino viabilità di servizio	assente	basso	assente	assente	assente	basso
	Interventi sui cavidotti	basso	basso	assente	assente	assente	assente

SCALA IMPATTI			
EFFETTI NEGATIVI			
basso	medio	alto	assente
EFFETTI POSITIVI			
basso	medio	alto	