



VCC Scano Sindia Srl



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SCANO DI MONTIFERRO (OR)
COMUNE DI SINDIA (NU)



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DI
POTENZA PARI A 336.000 kW CON SISTEMA DI ACCUMULO
DA 49.000 kW**
"Scano - Sindia"

Provvedimento unico ambientale ex art.27 D.Lgs. 152/2006
Valutazione di Impatto Ambientale artt.23-24-25 D.Lgs. 152/2006

REL.A.02

Elaborato di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO
SINTESI NON TECNICA

Committente:
VCC Scano Sindia Srl
Via O.Ranelletti, 271 - 67043 - Celano (AQ)
P.IVA e C.F.: 02097190660
PEC: vccscanosindia@legalmail.it

PROGETTO REDATTO DA: VCC Trapani Srl

Progettisti:
Prof. Ing. Marco Trapanese
Ordine degli ingegneri della Provincia di Palermo N. 6946

Ing. Giuseppe Morgante
Ordine degli ingegneri della Provincia di Roma N. A30998

Data:
09/06/2022

Rev.00

SCALA -



Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 PREMESSA.....	3
1.2 CHE COS'È UNO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	3
1.3 OGGETTO DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	4
1.4 COME È ORGANIZZATO LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE.....	4
2. IL PROGETTO.....	6
2.1 ELEMENTI COSTITUTIVI DEL PROGETTO.....	6
2.2 GLI AEROGENERATORI	7
2.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E MODALITÀ DI REALIZZAZIONE	7
2.4 LA VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO	10
2.5 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO EOLICO	11
3. PROFILI PROGRAMMATICI.....	13
3.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE-PAESISTICA ED URBANISTICA	13
3.2 STRUMENTI DI TUTELA DEI BENI PAESISTICI E CULTURALI.....	13
4. DESCRIZIONE E STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO	15
4.1 INTRODUZIONE.....	15
4.2 INDIVIDUAZIONE PRELIMINARE DEI POTENZIALI IMPATTI.....	16
5. QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI INDIVIDUATI.....	18
5.1 USO DEL SUOLO	18
5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO	19
5.3 RISORSE IDRICHE	19
5.4 VEGETAZIONE E FLORA	19
5.5 FAUNA	19
5.6 PAESAGGIO, BENI CULTURALI E BENI PAESISTICI.....	20
5.6.1 <i>Percezione del paesaggio</i>	20
5.7 RUMORE.....	22
5.8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....	22
6. TABELLA RIASSUNTIVA E MATRICI DI VALUTAZIONE.....	24



1. INTRODUZIONE

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 VCC Scano Sindia S.r.l. intende realizzare in agro dei Comuni di Sindia (NU) e Scano di Montiferro (OR).

Il progetto prevede la posa in opera di 56 aerogeneratori di potenza elettrica unitaria pari a 6000 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 Sindia (NU) e Scano di Montiferro (OR).

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 “Scano-Sindia” è stato organizzato in tre principali sezioni:

- 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 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 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 illustra 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 56 aerogeneratori di grossa taglia (potenza elettrica pari a 6 MW); la potenza elettrica complessiva dell'impianto sarà dunque pari a circa 336 MW, e la producibilità stimata in circa 900 GWh/anno. Sarà anche presente un sistema di accumulo di energia (Energy Storage) di potenza pari a circa 49 MW.

Il sito individuato per la localizzazione del progetto di impianto eolico si sviluppa nei territori compresi tra i Comuni di Sindia e Scano di Montiferro ad una quota minima sul livello del mare pari a circa 400 metri ed una quota massima pari a circa 700 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 alla rete viabilistica, che consente di raggiungere agevolmente il sito di progetto dalle direttrici stradali primarie.

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 (6 MW) di ca. 162/164 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, con altezza al mozzo di 125 m. L'avvio della rotazione delle pale avviene a partire da velocità del vento superiori a 2.5 m/s, mentre per velocità superiori a 25/30 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 “Scano-Sindia”, gli aerogeneratori verranno selezionati fra i modelli commerciali disponibili sul mercato europeo e della potenza di 6 MW. Allo stato risultano rispondere ai requisiti modelli Vestas e GE.

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 principali:

- 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 in esame, le piazzole avranno una superficie pari a circa 1.500 m², determinata sulla base delle esigenze connesse al trasporto ed al montaggio dei componenti di ogni singolo aerogeneratore; e sulle 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 ca. 24 m a seconda del tipo di fondazione previsto.

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 (50x30m) 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.

Ogni aerogeneratore sarà sostenuto da una fondazione costituita da una "base" (plinto) in cemento armato, che sarà interrata ad una profondità di circa metri 5 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 30 cm. E' bene precisare che i plinti di fondazione sono l'unica componente dell'intero impianto ad essere realizzata in cemento armato.

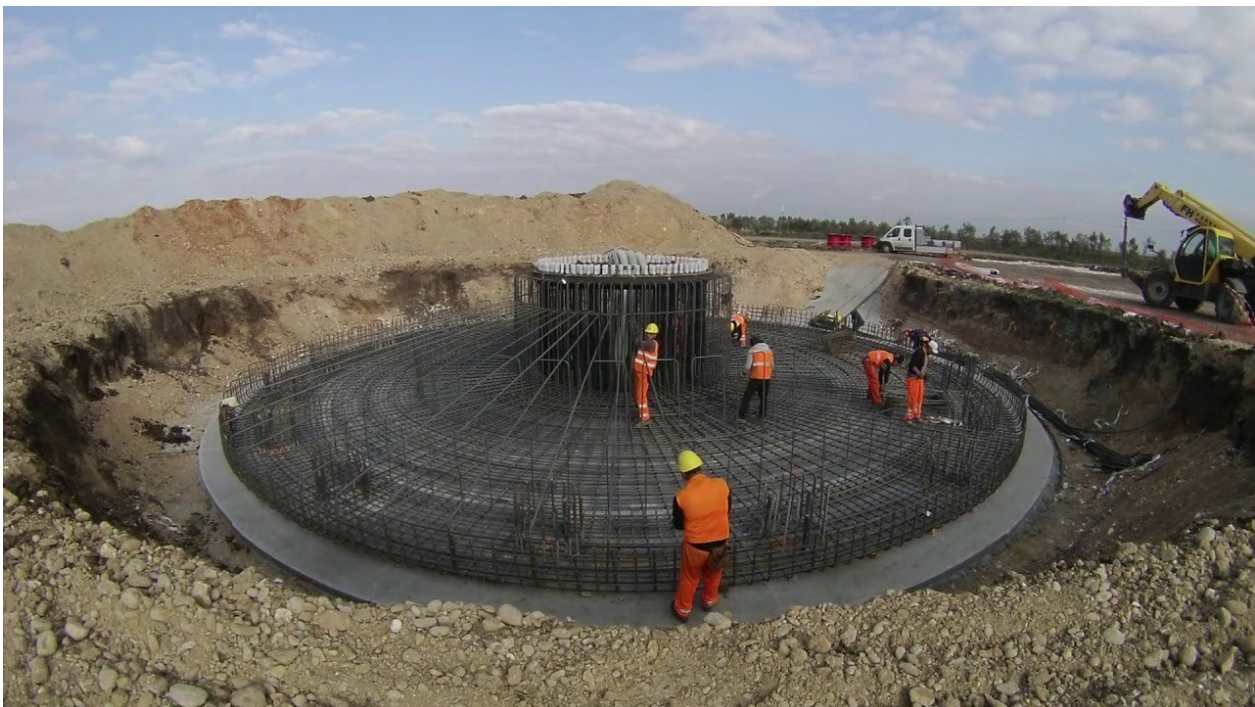


Figura 1- montaggio plinto di fondazione



Le opere civili a progetto nell'impianto relative alla fase di cantiere occupano una superficie totale di 204.500 m² circa, suddivisi in 81.000 m² circa di viabilità interna all'impianto inclusi gli ingombri degli scavi e dei rilevati, 95.200 m² circa di area di deposito temporaneo per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori, 84.000 m² circa occupati dalle piazzole di deposito/montaggio degli aerogeneratori e 20.000 m² circa dedicati alla stazione di trasformazione e area storage; poiché l'area di deposito temporaneo e le porzioni di piazzola dedicate alla posa temporanea delle componenti durante la fase di cantiere verranno restituite a contesto naturale dopo la cantierizzazione, si può pertanto considerare che le aree di terreno dedicate al progetto durante la sua fase di esercizio saranno di circa 109.000 m² (ingombro piazzole permanenti e fondazioni aerogeneratori), a cui andranno sommati i circa 20.000 m² dell'area storage e della stazione di trasformazione per l'innalzamento della tensione MT e 81.000 m² di viabilità "ex novo". La restante parte della viabilità, avrà un uso promiscuo e non specificamente dedicato all'impianto; questo porta a considerare la superficie totale permanente dedicata all'impianto durante la sua fase di esercizio pari a circa 220.000 m².

L'impianto eolico è completato dalle opere di allacciamento elettrico: un cavidotto interrato (ad una profondità di circa un metro e venti) a 36 kV collega fra loro i 56 aerogeneratori e questi con la stazione di trasformazione 380/36 kV; un cavidotto a 380 kV, interrato a ca. 1,5 m collega la stazione di trasformazione fino alla stazione di consegna in accordo con il gestore di rete.



Figura 2- posa in opera aerogeneratori

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 25 tonnellate di peso ed i 4-5 metri di ingombro trasversale, e le singole pale, che possono raggiungere 80 metri circa di lunghezza.

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 "Scano-Sindia" 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 SS 131, che collega il porto di Porto Torres all'area dell'impianto

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 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.



Figura 3 - trasporto eccezionale pala eolica

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.

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. L'area è interessata dal PRG Piano Regolatore Generale dei Comuni di Sindia (NU) e Scano di Montiferro (OR). Dopo richiesta dei certificati di destinazione urbanistica delle particelle interessate e attenta analisi delle porzioni delle stesse interessate dalle opere di impianto si evince che 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 vasta interessata dal parco eolico, fatto salvo per alcuni nuraghe a distanza tale dagli aerogeneratori avere impatti trascurabili.

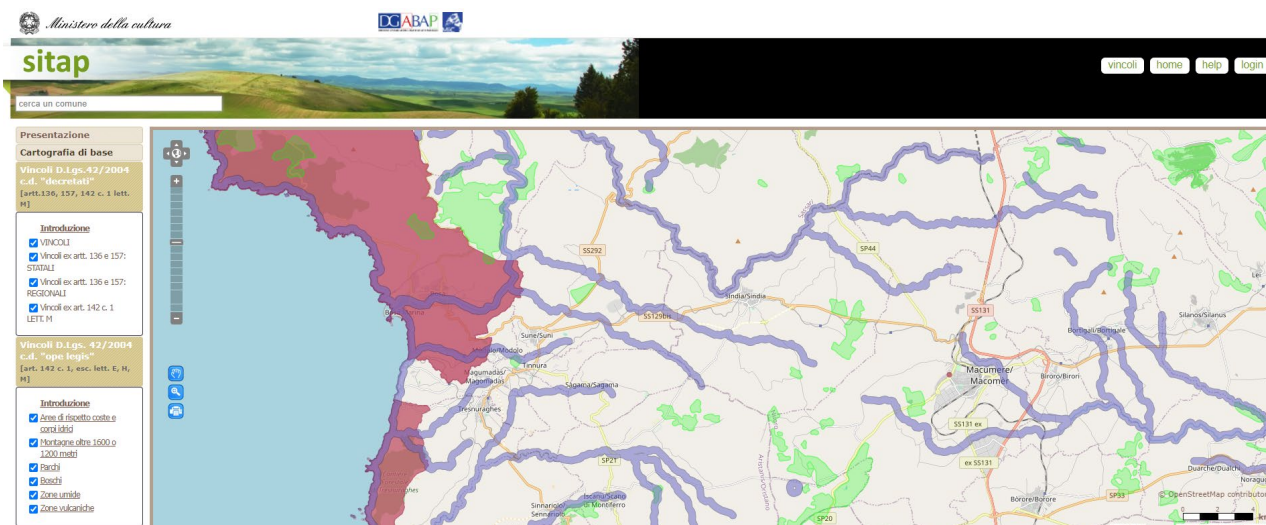


Figura 4 - Screen shot SITAP

Per quanto riguarda la categoria paesistica dei corsi d'acqua, risulta vincolata la fascia della profondità di 150 metri dalla sponda od argine dei corsi d'acqua, e nel territorio incluso in tali aree ricadono solo tratti di cavidotto di collegamento alla rete, completamente interrati su strada esistenti o da realizzare con terreno di risulta senza ricorso a cementificazione.

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 stimata del sito è di circa 900 GWh/anno con oltre 2600 h equivalenti anno di funzionamento, come meglio illustrato nella relazione di studio di producibilità allegata al progetto.

Principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia emissione di inquinanti: una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, per ogni kWh di energia prodotta produce l'emissione in atmosfera di gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di :

- 483 g/kWh di CO₂ (anidride carbonica);
- 1,4 g/kWh di SO₂ (anidride solforosa);
- 1,9 g/kWh di NO_x (ossidi di azoto).

Questo significa che ogni anno di vita utile della centrale eolica di progetto, per la quale si stima un produzione annua non inferiore a 900 GWh, una centrale tradizionale produrrebbe:

- circa 434.700 tonnellate di CO₂ (anidride carbonica);
- circa 1.260 tonnellate di SO₂ (anidride solforosa);
- circa 1.720 tonnellate di NO_x (ossidi di azoto).

5.1 Uso del Suolo

Le opere civili a progetto nell'impianto relative alla fase di cantiere occupano una superficie totale di 240000 m² circa, suddivisi in 80 ha circa di viabilità interna all'impianto inclusi gli ingombri degli scavi e dei rilevati, 80 ha circa di area di deposito temporanea, 80ha occupati dalle piazzole di deposito/montaggio degli aerogeneratori e 0.5 ha dedicati alla stazione di trasformazione

Poiché l'area di deposito temporaneo e le porzioni di piazzola dedicate alla posa temporanea delle componenti durante la fase di cantiere verranno restituite a contesto naturale dopo la cantierizzazione, si può pertanto considerare che le aree di terreno dedicate al progetto durante la sua fase di esercizio saranno di circa 140000 m² (ingombro piazzole permanenti e fondazioni



aerogeneratori), a cui andranno sommati i circa 5000 m² della stazione di trasformazione per l'innalzamento della tensione MT e 20000 m² di viabilità "ex novo". La restante parte della viabilità, avrà un uso promiscuo e non specificamente dedicato all'impianto; questo porta a considerare la superficie totale permanente dedicata all'impianto durante la sua fase di esercizio pari a circa 165000 m².

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. Questi impatti sono molto limitati nel tempo e la vegetazione verrà ripristinata con opere di ripiantumazione.

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 (al di fuori di aree tutelate), 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 modesta 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 diretto (collisioni di animali con cavi elettrici, torri, pale).

Su questo aspetto sono state svolte attente analisi e studi, in particolare per quanto riguarda l'avifauna e la chiropterofauna, giungendo alla conclusione che la realizzazione e l'esercizio del parco eolico, considerando i posizionamenti e le dimensioni e altimetrie degli aerogeneratori, grazie anche ai piani di monitoraggio che verranno messi in atto, avrà lieve impatto sulle specie coinvolte

5.6 Paesaggio, beni culturali e beni paesistici

Lo spoglio dei dati editi ha permesso di rilevare che nell'area di espansione del parco eolico sono presenti 11 siti archeologici, tutti presenti nel PUC del Scano di Montiferro e dotati di Vincolo con areale (Salvo i casi di Nuraghe Curadore, Nuraghe S'Arca A e Nuraghe S'Arca B, che mostrano vincoli di tipo puntuale). L'analisi delle distanze ha evidenziato che la maggior parte delle turbine in progetto saranno ubicate a più di 300 m dai siti noti, salvo alcuni casi. In particolare, la turbina Sca-14 ricadrebbe a circa 220 m di distanza dal Nuraghe Orosu. La valutazione di questo posizionamento dovrebbe essere corroborata dall'osservazione sul campo.

5.6.1 Percezione del paesaggio

L'analisi della visibilità dell'impianto eolico 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.

Operando considerazioni complessive sull'intero ambito di studio per quanto riguarda l'impatto sulla componente "Paesaggio" sono stati individuati alcuni punti significativi per la verifica visiva di inserimento, producendo simulazioni grafiche fotorealistiche dell'inserimento paesaggistico del progetto.

Sono stati presi in considerazione tutti i centri abitati ed i centri storici dei comuni appartenenti all'Area Vasta (così come individuata nell'allegato 4 del D.M. 10.09.2010) ed in sua prossimità, nonché punti di particolare interesse paesaggistico, storico, turistico.

. Dalla maggior parte dei punti di ripresa la centrale eolica risulta visibile in misura più o meno rilevante a seconda della distanza del punto di vista dalla centrale stessa, dell'orario e delle condizioni meteorologiche.

Nella fascia compresa tra i 5 ed 10 km la percezione degli aerogeneratori è già ridotta.



P05 - post operam



Figura 5 - simulazioni fotoinserimento post-operam

Le simulazioni di inserimento presentate permettono di verificare l'aspetto estetico dell'intervento, così come potrà essere percepito da punti di visione significativi.

I punti di ripresa da cui sono state effettuate le simulazioni sono significativi delle diverse zone a valenza ambientale individuate nell'area vasta intorno all'intervento proposto, a distanze ragionevoli dalla centrale.

5.7 Rumore

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).

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.

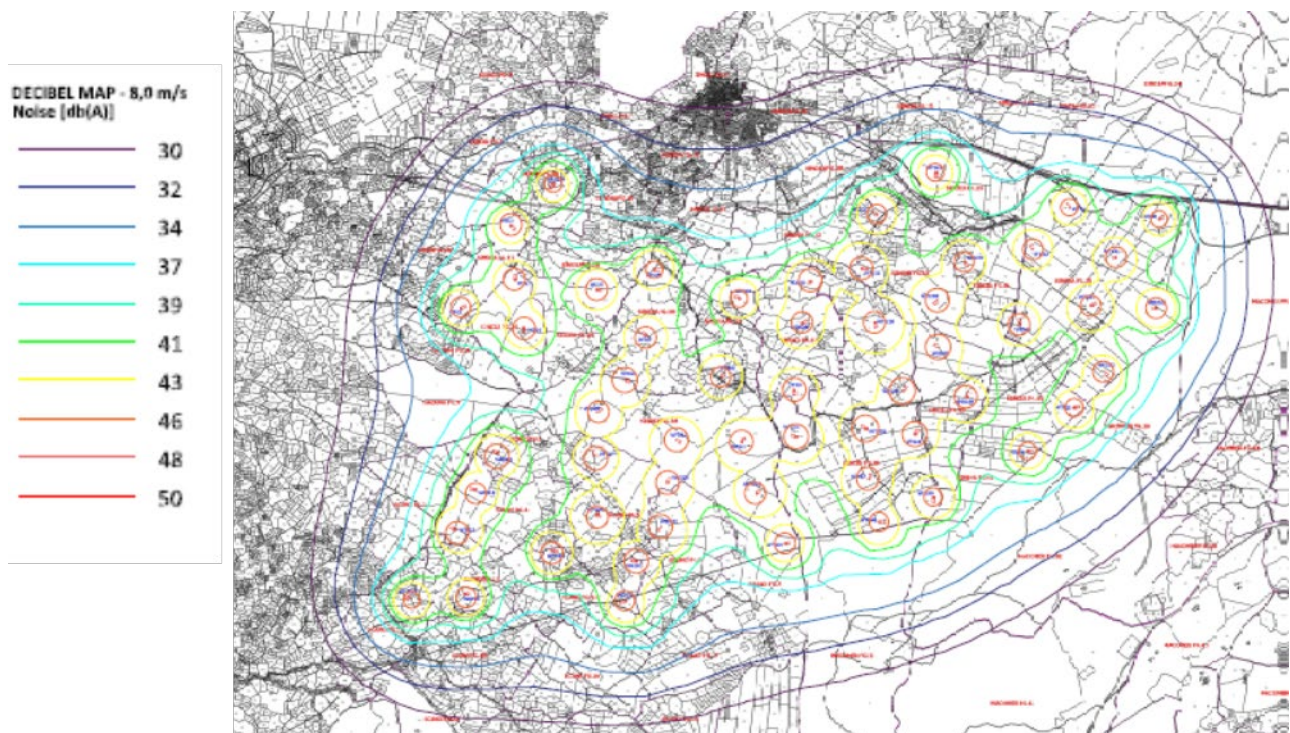


Figura 6 - curve isofonoche

5.8 Campi elettrici e magnetici

Il caso peggiore per questo tipo di impatto è quello correlato al cavidotto di collegamento tra la stazione di trasformazione e la stazione RTN poiché caratterizzato da una tensione di esercizio a

380 kV. 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 interrato, 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.

I risultati della verifica evidenziano il rispetto dei limiti di esposizione per i lavoratori ed il pubblico, nonché degli obiettivi di qualità prescritti dalla legislazione vigente:

- Il campo elettrico è nullo al di fuori dei cavi, grazie all'impiego di cavi unipolari interrati schermati.
- Il limite di esposizione prescritti per il pubblico dalla legislazione vigente di 100 μT è rispettato in ogni punto di calcolo.
- Il valore dell'obiettivo di qualità per il campo magnetico , pari a 3 μT è rispettato a partire da una distanza di 2 m dall'asse della linea e di 9 m dall'asse della buca giunti.
- La distanza di prima approssimazione (DPA) è pari a 3 m dall'asse del cavidotto e 10 m dall'asse delle buche giunti.

Considerazione analoghe possono essere fatte per i cavidotti interni al parco, caratterizzati da tensione 36 kV; I risultati della verifica evidenziano il rispetto dei limiti di esposizione per i lavoratori ed il pubblico, nonché degli obiettivi di qualità prescritti dalla legislazione vigente:

- Il campo elettrico è nullo al di fuori dei cavi, grazie all'impiego di cavi unipolari interrati schermati.
- Il limite di esposizione prescritti per il pubblico dalla legislazione vigente di 100 μT è rispettato in ogni punto di calcolo.
- Il valore dell'obiettivo di qualità per il campo magnetico , pari a 3 μT è sempre rispettato in ogni punto di calcolo.
- La distanza di prima approssimazione (DPA) è pari a 3 m dall'asse del cavidotto in doppia terna, ossia 2 m dall'asse di ciascuna terna di cavi .

6. TABELLA RIASSUNTIVA E MATRICI DI VALUTAZIONE

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

- X) impatto potenziale;
- X) stima qualitativa dell'impatto potenziale;
- X) area di ricaduta potenziale;
- X) misure di mitigazione adottate in fase progettuale e/o ipotizzabili nello SIA;
- X) 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

ANALISI NELLA FASE DI ESERCIZIO

	ATTIVITA'	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
	Produzione energia elettrica				alto	alto	
MANUTENZIONE	Transito dei mezzi speciali	assente	assente	assente	basso	assente	basso
	Ripristino viabilità di servizio	assente	basso	assente	assente	assente	basso
	Interventi sui caviddotti	basso	basso	assente	assente	assente	assente

