Via Ostiense, 131/L - 00154 Roma - tel 065750531 fax 065741869 P.IVA 06141061009

COMUNI DI BITTI, ORUNE E BUDDUSO'

PROVINCE DI NUORO E SASSARI

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PARCO EOLICO "GOMORETTA"

Elaborato : SIA_AA_R001_4	Identificazione ed analisi degli Impatti Ambientali
Scala : -	
Data : 11 dicembre 2017	

COMMITTENTE :
Siemens Gamesa Renewable Energy Italy S.p.A.

RESPONSABILE TECNICO COMMESSA :
Dott. Ing. Nicola Maria Pepe

COORDINAMENTO :
Studio Tecnico Industriale
Dott. Ing. Bruno Manca

N° REVISIONE	Data revisione	Elaborato	Controllato	Approvato	NOTE
Rev.00	26/10/2017	BM	NMPEPE	GMERCURIO/NMPEPE	A1 (841x594mm)

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

Gruppo di lavoro : Dott.ssa in Arch. Giorgia Campus
Dott.ssa Ing. Barbara Dessì
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
N. 4933 Dott. Ing. BRUNO MANCA

CAPITOLO IV: IDENTIFICAZIONE E ANALISI DEGLI IMPATTI

4.1. PREMESSA

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multianalitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare assai differente a seconda dello specifico bersaglio considerato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti di un opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire dei giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi, su un progetto e su una serie di alternative, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Il termine "valutazione" così come proposto da Lichfield et al. (1975), è definito come il processo sulla base del quale vengono analizzati un certo numero di piani e progetti alla ricerca di vantaggi e svantaggi su base comparativa in modo da poter avere ben presenti i risultati dell'analisi in una struttura logica. È evidente, da quanto appena detto, che valutare non significa prendere delle decisioni ma, al contrario, fare da supporto ai decisori mettendo in evidenza informazioni utili per le fasi successive. Da questo punto di vista, nel presente studio si è cercato di dare una visone complessiva degli impatti derivanti dalla possibile installazione delle opere in oggetto e, come vedremo di seguito, indicare delle specifiche misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

4.2. SCELTA DELLA METODICA DI ANALISI DEGLI IMPATTI

Quando si affronta il problema relativo all'identificazione ed alla quantificazione degli impatti, dovuti alle azioni di un progetto sull'ambiente considerato, risulta inevitabile domandarsi quale sia il metodo più appropriato in questa delicata fase. Negli ultimi anni indubbiamente questo problema è stato spesso mitigato dalla presenza di numerosi manuali, testi ed articoli sulle metodologie applicabili nei differenti casi. Tutto questo riflette l'estrema diversità degli

argomenti trattati all'interno di un contesto di analisi ambientale, nonché l'estrema gamma di procedure disponibili evidenzia che indubbiamente non esiste un solo metodo per la valutazione ambientale dei progetti.

Quanto detto porta inevitabilmente alla conseguenza che per un medesimo progetto possano essere adoperate differenti metodologie. Esistono infatti vari metodi e strumenti per valutare l'impatto ambientale di una o più alternative di un progetto: checklists, matrici, network, mappe sovrapposte, ecc. L'uso di questi metodi non è esclusivo e nella pratica si usa spesso una loro combinazione. Sulla base di questa fondamentale considerazione, all'interno del presente lavoro si è preferito in prima istanza procedere ad una valutazione delle metodiche più adatta per la valutazione degli impatti, riferite allo specifico progetto analizzato. Per tali ragioni la Tabella 2.1 evidenzia i vantaggi e gli svantaggi di quattro differenti metodiche (le più usate a livello nazionale ed internazionale) per l'identificazione e la valutazione degli impatti. Lo scopo è quello di identificare, tramite assegnazione di punteggio da 0 a 3, le metodica che più si adatta allo specifico caso in esame. In particolare i punteggi assumono il seguente significato:

- Punteggio pari a 0: non soddisfa per nulla la problematica posta;
- Punteggio pari a 1: soddisfa solo parzialmente la problematica posta;
- Punteggio pari a 2: la soddisfa in maniera adeguata;
- Punteggio pari a 3: la soddisfa pienamente.

Problematica	**Check-lists**	**Matrici**	**Network**	**Mappe sovrapposte**
Struttura il problema in modo esaustivo	1	2	1	2
Struttura il problema sottolineando gli impatti importanti	1	2	1	1
Identifica gli impatti evidenziando gli impatti primari	1	2	1	2
Identifica gli impatti evidenziando secondari e/o indiretti	1	1	1	1
Distingue gli impatti irreversibili	1	2	1	1
Distingue gli impatti inevitabili	1	2	1	1
Distingue i rischi	0	2	1	1
Stima gli impatti quantitativamente	0	3	1	1

Stima gli impatti qualitativamente	2	1	1	1
Stima gli impatti con indicatori soggettivi	2	1	1	1
Stima gli impatti con indicatori oggettivi	0	2	1	1
Stima gli impatti misurando l'importanza assoluta e relativa	0	1	1	1
Stima gli impatti in modo statico	3	1	1	1
Stimare gli impatti in modo dinamico	0	2	1	3
Punteggio totale	13	24	14	18

Tabella 4.1 - Comparazione dei vantaggi e degli svantaggi delle quattro differenti metodiche utilizzate nella VIA

Come chiaramente evidenziato dalla Tabella 2.1 la metodica più adatta per il progetto in esame risulta quello delle matrici. Comunque poiché tale strumento, almeno nella sua conformazione originaria, viene solitamente adoperato per la predizione degli impatti, in realtà la matrice che verrà adottata risulta estremamente più complessa poiché terrà conto dell'analisi di rischio.

4.3. LE MATRICI DI IMPATTO

4.3.1. Premessa

La matrice di impatto risulta una delle metodiche più utilizzate nello studio di impatto ambientale. Questo trova la sua spiegazione nel semplice fatto che le matrici sono una delle metodologie più comprensibili anche per l'interlocutore (che spesso non è uno specialista del settore) che dovrà leggere lo studio. Poiché uno dei punti fondamentali, all'interno dello studio di impatto, risulta appunto essere la capacità dello specialista di riuscire a dialogare in maniera chiara e non equivoca con i suoi differenti partner, la tecnica matriciale risulta ancora essere lo strumento in fase di valutazione più utilizzato.

Nella pratica, si costruisce una matrice a doppia entrata nella quale gli elementi di impatto (rappresentati nell'asse orizzontale) vengono incrociati con le condizioni ambientali (rappresentate nell'asse verticale) del sito in questione. In questo modo, quando si ritenga

che dall'interazione delle componenti dell'asse orizzontale (elementi e/o azioni di impatto) e verticale (elementi ambientali) si origini un impatto, se ne rileva subito un'intersezione.

4.3.2. Costruzione della matrice

La matrice che viene presentata nello studio è stata realizzata secondo i seguenti step (Bettini, 1996; Canter L., Sadler B., 1997):

- **Step a.** Identificazione delle strutture del progetto e delle azioni ad esse connesse che potrebbero essere fonte di impatto;
- **Step b.** Identificazione degli elementi ambientali che potrebbero subire impatto sia positivo che negativo. In proposito, si rammenta (Barnes J. L., Davey L. H., 1999) che una corretta analisi degli impatti deve tenere debitamente in conto sia di quelli che agiscono negativamente sugli elementi ambientali (erosione, perdita di copertura vegetale, compattazione, apertura di nuove strade, ecc.) sia quelli che comportano benefici positivi diretti o indiretti (nuovi occupati, aumento del flusso turistico, miglioramento delle aree archeologiche, ecc.);
- **Step c.** Identificazione e successiva quantificazione degli impatti, mediante le Matrici di impatto (Matrice di quantificazione degli impatti; Matrice cromatica).

STEP A. IDENTIFICAZIONE DELLE STRUTTURE, DELLE AZIONI E DELLE IPOTESI PROGETTUALI

Per la corretta definizione e realizzazione della matrice degli impatti, nel primo step si è proceduto alla identificazione delle strutture del progetto che potrebbero, attraverso le corrispondenti azioni associate, causare degli impatti sulle componenti ambientali sia in fase di costruzione/realizzazione dell'opera (R) che in fase di esercizio (E). Le strutture del progetto che sono state considerate ed in seguito ordinate nell'asse orizzontale della matrice e le azioni ad esse associate, sono quelle riportate in Tabella 2.2. Inoltre negli scenari di impatto sono state comparate due alternative progettuali differenti, per la cui descrizione di dettaglio si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale. Si tratta dell'**Alternativa 1** che prevede lo sviluppo del parco eolico con 44 aerogeneratori da 0,85 MW di potenza, e l'**Alternativa 2** che prevede invece 13 aerogeneratori da 3,465 MW. Entrambe le alternative sono infine state comparate con l'ipotesi del non realizzazione.

STRUTTURE PROGETTO	SIGLA IN MATRICE	DESCRIZIONE	
		Realizzazione (R)	Esercizio (E)
Opere di accesso e strade temporanee e/o permanenti alle opere	OA	Costruzione di nuove strade di accesso, sia temporanee che permanenti, ovvero adeguamento di quelle esistenti	Presenza di nuove strade o cambiamento di quelle presenti prima della realizzazione dell'impianto
Montaggio aerogeneratori	MA	Installazione degli aerogeneratori (montaggio a terra navicella, elevamento delle torri, montaggio finale, ecc.)	Presenza/ingombro degli aerogeneratori durante la fase di funzionamento
Realizzazione delle fondazioni	RF	Insieme delle attività (taglio della vegetazione, scavi, perforazioni, getto in calcestruzzo, ecc.), per la realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori	Presenza/ingombro delle strutture delle fondamenta durante la fase di funzionamento
Realizzazione canalizzazioni	RC	Realizzazione delle differenti canalizzazioni, sia elettriche che per le acque (edifici di servizio)	Presenza/ingombro delle differenti canalizzazioni durante la fase di funzionamento
Accumulo di inerti	AI	Insieme di attività che portano all'accumulo di inerti, nonché alla susseguenti fasi di trasporto e gestione degli stessi provenienti dalle diverse aree del parco	Insieme di attività che portano all'accumulo di inerti, nonché alla susseguenti fasi di trasporto e gestione degli stessi provenienti dalle diverse aree del parco in caso di manutenzione straordinaria e/o ripristino dei luoghi
Opere civili	OC	Realizzazione di opere quali le sottostazioni, gli edifici per il controllo della centrale, opere civili in generale destinate all'uso del parco	Presenza/ingombro delle differenti opere civili durante la fase di funzionamento

Tabella 4.2 - Identificazione delle strutture del progetto che daranno luogo ad impatto.

STEP B. IDENTIFICAZIONE DEGLI ELEMENTI AMBIENTALI COINVOLTI

Per quanto attiene gli elementi ambientali coinvolti e le relative potenziali alterazioni, (ovvero presumibilmente soggetti ad impatto), nell'ambito dello studio sono stati analizzati gli elementi riportati in Tabella 2.3.

COMPONENTE	COMPARTO	SIGLA MATRICE	AZIONI	
ABIOTICHE	Atmosfera	ATM	Contaminazione chimica e polveri	
			Rumore	
			Emissioni elettromagnetiche	
	Geologia	GEO	Modifica dell'assetto idro-geomorfologico	
			Utilizzo di risorse	
	Suoli	SUOLI	Compattazione substrato	
			Asportazione suolo	
			Perdita substrato potenzialmente produttivo ad uso agro-forestale	
	Acque	ACQ	Superficiali	
			Sotterranee	
BIOTICHE	Vegetazione	VEG	Perdita copertura	
			Ecosistemi di valore (es. sugherete)	
	Fauna	FAU	Avifauna	
			Mammalofauna	
			Altro tipo di fauna (es. fauna legata allo sfruttamento antropico)	
ALTRE	Paesaggio	PA	Integrazione paesaggistica	A livello di microscala
				A livello di macroscala
	Contesto Sociale, Culturale ed Economico	SCE	Occupazione	
			Turismo	
			Beni Storico-Archeologici	

Tabella 4.3 - Identificazione degli elementi ambientali coinvolti.

STEP C. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE/QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel terzo ed ultimo step, una volta definite le componenti della matrice nei due precedenti punti, si riportano nelle colonne le attività ed azioni di progetto e nelle righe gli elementi ambientali coinvolti, e si procede alla successiva fase di identificazione e quantificazione degli impatti.

Una volta costruita la matrice attraverso l'interazione dei diversi elementi è possibile rilevare immediatamente quali azioni del progetto sono in grado di produrre un'alterazione in uno o più componenti ambientali. Le caselle bianche all'interno della matrice indicano pertanto che le interazioni tra le azioni di progetto e le componenti ambientali sono insignificanti oppure non possono essere rilevate con la metodologia utilizzata (tipico di qualsiasi metodologia applicata alle analisi di impatto ambientale).
Una volta identificati gli impatti, mediante l'apposita Matrice, si passa alla successiva fase di quantificazione degli stessi che, in questo caso, è stata realizzata mediante l'elaborazione di una matrice numerica convertita successivamente in matrice cromatica. Questo è stata fatto sempre nell'ottica di rendere il lavoro chiaro e facilmente comprensibile (almeno nelle sue linee base) a tutti coloro (tecnici e non) che affrontano i problemi connessi all'analisi ambientale di simili opere.
Per la quantificazione degli impatti si è volutamente ipotizzato, sulla base di precedenti esperienze (Castilla 99, 2000; ARPA Piemonte, 2002; Bellu A., Capra G .F., De Riso S., 2003; Itaca, 2003, Itaca, 2007), che il valore totale dell'impatto sulle differenti componenti ambientali dovuto alle azioni di progetto considerato, sia valutabile come segue:

R (Rischio) =

D (Danno associato al singolo evento) * P (Frequenza o probabilità di accadimento dell'evento)

La formula che viene sopra riportata nasce dalla necessità di ricondursi a metodi per la **valutazione del Rischio Ambientale** (ARPA Piemonte, 2002), in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale utilizzano solitamente metodologie in grado di evidenziare,

indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, senza una adeguata quantificazione degli impatti nel tempo. Tale limite non permette, in fase di valutazione, di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Il metodo adottato nel presente studio si riconduce dunque alla definizione, presente nella letteratura, dell'analisi di rischio basandosi su una serie di ipotesi ed analogie.

Dal punto di vista matematico il rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è appunto quella sopra riportata. Si definisce quindi il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. Per la quantificazione del termine D (danno associato al singolo evento) si adoperano i parametri riportati in Tabella 2.4.

	Caratteristiche	**Simbolo**	**Specifica**		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			-3	-2	-1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			-3	-2	-1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			-3	-2	-1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			-3	-2	-1
M	Mitigabilità	M	Mitigabile	Parzialmente mitigabile	Non mitigabile
			+3	+2	+1

Tabella 2.4 - Termini adottati per la quantificazione degli impatti negativi

La formula precedente diviene dunque:

R (Rischio) = D * P = (Di+A+R) * F

Ma poiché un impatto sull'ambiente è nella realtà spesso mitigabile, possiamo affermare che il Rischio di Impatto Ambientale diminuisce all'aumentare della mitigabilità dell'impatto. Si tratta dunque di una relazione inversa che ci permette di passare dal concetto di analisi di Rischio di Impatto Ambientale a quello di Valore Totale dell'Impatto. La formula definitiva adoperata per la quantificazione dell'impatto sarà dunque la seguente:

V.I. =R/M = (D * P)/M = ((Di+A+R) * P)/M

Dove con i termini indicati si intende:

V.I. = Valore totale Impatto

Di = Distribuzione temporale: intesa come distribuzione temporale dell'impatto. Si possono dunque rilevare impatti CONCENTRATI nel tempo (-1) ovvero la cui influenza è limitata al solo periodo di permanenza del disturbo; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale DISCONTINUA (-2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del disturbo ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine si possono avere impatti CONTINUI (-3) nel tempo.

A = Area di influenza: si riferisce all'area di influenza teorica dell'impatto in relazione alle azioni di progetto. In questo modo, se l'azione produce un effetto localizzabile, ovvero predominante all'interno dell'ambito spaziale del progetto, si definirà l'impatto come PUNTUALE (-1). Se, al contrario, l'impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell'intorno del progetto, allora sarà definito come ESTESO (-3). La situazione intermedia sarà invece definita come LOCALE (-2).

R = Reversibilità: è associabile al concetto di resilienza del sistema, ovvero si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta verificatosi l'impatto e le relative conseguenze sull'ambiente. Si caratterizzerà come REVERSIBILE A BREVE TERMINE (-1), MEDIO-LUNGO TERMINE (-2), IRREVERSIBILE (-3).

P = Probabilità di accadimento: rappresenta la probabilità che un determinato impatto possa verificarsi all'interno dell'ambito spaziale considerato. Avremo dunque: ALTA PROBABILITA' (-3), MEDIA PROBABILITA' (-2), BASSA PROBABILITA' (-1).

M = Mitigabilità: in rapporto alle differenti caratteristiche del disturbo che porta ad un determinato impatto ambientale vi possono essere condizioni nella quale l'impatto possa risultare MITIGABILE (+3), PARZIALMENTE MITIGABILE (+2) o NON MITIGABILE (+1): in quest'ultimo caso si verifica il caso in cui il valore dell'impatto totale è uguale a quello del rischio di impatto ambientale.

Dalla osservazione della formula matematica elaborata per il presente studio, si può facilmente osservare come il range di valori ottenibile va da un minimo di 1 (situazione migliore, impatto nullo) ad un massimo di 27 (situazione peggiore, impatto massimo). Per evitare di adoperare una scala con un range così ampio (che potrebbe creare evidenti problemi di comprensione) si è deciso di normalizzare la scala in un range compreso tra 1 e 10, mediante la seguente formula:

$$VI_{norm} = 10((VI_{tot}-VI_{min})/(VI_{max}-VI_{min}))$$

In questo modo è possibile adottare la scala riportata in Tabella 2.5.

Range valori	Tipologia impatto totale	Descrizione
0 a 2	Impatto non significativo	Si verifica quando sul sistema ambientale considerato, non esiste nessun tipo di effetto riscontrabile
3 a 4	Impatto compatibile	Si verifica quando l'ambiente considerato è dotato di una buona resilienza pertanto, è in grado di recuperare immediatamente le condizioni iniziali al cessare delle attività di disturbo
5 a 6	Impatto moderato	Si verifica quando al cessare delle attività di disturbo l'ambiente è in grado di tornare alle condizioni iniziali dopo un certo intervallo di tempo

7 a 8	Impatto severo	Si verifica quando per il recupero delle condizioni iniziali dell'ambiente è necessario intervenire mediante adeguate misure di protezione e salvaguardia senza le quali il sistema sarebbe in grado di tornare alle condizioni originarie dopo un arco di tempo medio-lungo
9 a 10	Impatto critico	Si verifica quando la magnitudo di questi impatti è superiore a quella normalmente accettabile in quanto si produce una perdita permanente della qualità e condizioni ambientali senza possibilità di recupero anche qualora si adottino misure di salvaguardia e protezione dell'ambiente

Tabella 4.5 - Quantificazione numerica-cromatica degli impatti negativi.

Utilizzando sempre la stessa metodologia di valutazione degli impatti, in caso di impatto positivo avremo invece quanto mostrato in Tabella 2.6:

	Caratteristiche	Simbolo	Specifica		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			+3	+2	+1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			+3	+2	+1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			+3	+2	+1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			+3	+2	+1

Tabella 4.6 - Termini adottati per la quantificazione degli impatti positivi

Di = Distribuzione temporale: si possono dunque rilevare impatti CONCENTRATI nel tempo (+1) ovvero la cui influenza positiva è limitata al solo periodo di presenza del fattore che li ha determinati; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale DISCONTINUA (+2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del

fattore considerato ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine si possono avere impatti positivi CONTINUI (+3) nel tempo.

A = Area di influenza: se l'azione produce un effetto positivo localizzabile, ovvero predominante all'interno dell'ambito spaziale del progetto, si definirà l'impatto come PUNTUALE (+1). Se, al contrario, l'impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell'intorno del progetto, allora sarà definito come ESTESO (+3). La situazione intermedia sarà invece definita come LOCALE (+2).

R = Reversibilità: se l'impatto positivo è come REVERSIBILE A BREVE TERMINE avremo il valore più basso (+1), mentre un impatto positivo IRREVERSIBILE (+3) porterà i maggiori benefici. La condizione intermedia sarà invece quella di un impatto positivo a MEDIO-LUNGO TERMINE (+2).

P = Probabilità di accadimento: ALTA PROBABILITA' (+3), MEDIA PROBABILITA' (+2), BASSA PROBABILITA' (+1).

In questo caso, non viene considerata la mitigabilità dell'impatto poiché è facilmente intuibile che un impatto positivo non debba essere in alcun modo mitigato. Il range di valori possibili sarà dunque quello riportato in Tabella 2.7.

Range valori	Tipologia impatto totale	Descrizione
0 a 2	**Basso Impatto Positivo**	Nessun tipo di effetto positivo riscontrabile sul sistema ambientale considerato
3 a 4	**Basso-Medio Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di breve durata nel sistema ambientale considerato
5 a 6	**Medio-Alto Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di durata medio-lunga e di magnitudo media
7 a 8	**Alto Impatto Positivo**	Si nota un impatto positivo di durata lunga e di magnitudo medio-alta
9 a 10	**Impatto Molto Positivo**	Si ha un impatto positivo di durata consistente nel tempo, con effetti le cui influenze possono essere riscontrate ad una scala spaziale notevole e la cui magnitudo risulta elevata

Tabella 4.7 - Quantificazione numerica-cromatica degli impatti positivi.

Di seguito si riportano dunque le differenti matrici (matrice di quantificazione numerica e matrice cromatica) utilizzate per la descrizione degli impatti attesi sia per la fase di realizzazione che per quella di esercizio. All'interno della matrice sono distinguibili gli impatti attesi in presenza ed in assenza di forme di mitigazione. La scelta di mostrare entrambe le forme matriciali, nasce dalla precisa considerazione che qualsiasi azione dell'uomo sull'ambiente porta ad un preciso impatto il quale, a sua volta, può essere sottoposto a precise misure di mitigazione in grado di ridurne l'effetto negativo sulla componente interessata.

Per facilità di lettura le matrici sono state separate in due parti: nella **Parte I** sono stati identificati gli impatti sulle componenti Abiotiche quali Atmosfera, Geologia, Suoli e acqua; nella **Parte II**, sono invece stati identificati gli impatti sulle componenti Biotiche quali Vegetazione e Fauna, e su altre componenti quali il Paesaggio ed il Contesto Sociale, Culturale ed Economico.

Qualora dunque si decida di non applicare le forme di mitigazione suggerite per la componente interessata, si dovranno considerare i valori di impatto non mitigati.

- MATRICI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI -

FASE DI REALIZZAZIONE (R)

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																												
			ATM									GEO						SUOLI										ACQ					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
OA	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-3	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-3	+2	10.5	-3	2	10.5	-3	+2	10.5	-3	+1	21	-3	+1	15	-3	+2	7.5	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	-1	-3	-3	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-3	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-2	+2	7	-3	2	10.5	-3	+2	10.5	-3	+1	21	-3	+1	15	-2	+2	5	-2	+1	12
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-3	+2	9	-3	2	9	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	12	-2	+2	5	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-2	-1	-1	-3	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-2	+2	6	-3	2	9	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	12	-2	+2	4	-2	+1	12
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
MA	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	9	-3	+2	12	-3	+2	7,5	-1	+2	1.5	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-1	+2	2.5	-2	2	5	-3	+2	9	-3	+2	12	-3	+2	7,5	-1	+2	1.5	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	4.5	-3	+2	7.5	-3	+2	6	-1	+2	1.5	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	-2	2	5	-3	+2	4.5	-3	+2	7.5	-3	+2	6	-1	+2	1.5	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
RF	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-3	+2	7.5	-3	2	7.5	-3	+1	24	-3	+1	24	-3	+1	18	-2	+2	3	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+1	24	-3	+1	24	-3	+1	18	-2	+2	3	-2	+1	12
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	15	-3	+1	15	-2	+2	3	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	-3	2	7.5	-3	+1	15	-3	+1	15	-3	+1	15	-2	+2	3	-2	+1	10
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
RC	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	0	0	0	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-3	+2	10.5	0	0	0	-3	+3	6	-3	+3	8	-3	+2	6	-3	+2	7.5	-2	+1	12
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-3	-3	0	0	0	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-1	-2	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	-3	+3	6	-3	+3	8	-3	+2	6	-2	+2	5	-2	+1	12
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-3	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-3	+2	9	0	0	0	-3	+3	4	-3	+3	6	-3	+2	4,5	-2	+2	5	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-3	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-2	+2	6	0	0	0	-3	+3	4	-3	+3	6	-3	+2	4,5	-2	+2	4	-2	+1	10
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																												
			ATM									GEO						SUOLI										ACQ					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
AI	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-2	+2	5	0	0	0	-3	+3	6	0	0	0	-3	+3	4	-1	+2	1.5	-1	+1	5
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-1	+2	2.5	0	0	0	-3	+3	6	0	0	0	-3	+3	4	-1	+2	1.5	-1	+1	5
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	0	0	0	-3	+3	3	0	0	0	-3	+3	3	-1	+2	1.5	-1	+1	5
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	0	0	0	-3	+3	3	0	0	0	-3	+3	3	-1	+2	1.5	-1	+1	5
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
OC	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	6	-3	2	6	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	12	-3	+1	24	-3	+2	12	-1	+2	1.5	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-2	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	4	-3	3	4	0	0	0	-1	+2	2.5	-3	2	7.5	-3	+2	12	-3	+1	24	-3	+2	12	-1	+2	1.5	-2	+1	10
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	2	4,5	-3	2	4,5	0	0	0	-2	+2	5	-3	2	7.5	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+2	10,5	-1	+2	1.5	-2	+1	10
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-2	-2
			-3	3	3	-3	3	3	0	0	0	-1	+2	2.5	-3	2	7.5	-3	+2	7.5	-3	+1	15	-3	+2	10,5	-1	+2	1.5	-2	+1	10
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW									**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW						**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento													

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche															Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti												
			VEG						FAU									PA						SCE							
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
OA	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	1	16	-2	1	16	-2	1	10	-3	2	4.5	-2	3	2	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	2	4	-2	2	3	-1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-2	0	0	0	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+2	7.5	0	0	0	-2	1	16	-2	1	16	-2	2	5	-3	2	4.5	-2	3	2	+3	-	12	0	0	0	-2	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	7.5	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	2	4	-2	2	3	-1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
MA	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+2	10.5	0	0	0	-3	2	8	-3	2	8	-2	2	5	-3	1	9	-3	2	7.5	+3	-	15	0	0	0	-1	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-2	2	5	-3	1	9	-2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-1	-
			-3	+2	6	0	0	0	-3	2	8	-3	2	8	-2	2	5	-3	1	9	-3	2	7.5	+3	-	12	0	0	0	-1	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	6	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-2	2	5	-3	1	9	-2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
RF	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	1	10	-3	2	4.5	-2	2	4	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	10.5	0	0	0	-2	2	7	-2	1	14	-2	2	5	-2	2	3	-1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-1	-
			-3	+2	6	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	-2	1	10	-3	2	4.5	-2	2	4	+3	-	12	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-2	0	0	0	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+2	6	0	0	0	-2	2	7	-2	1	14	-2	2	5	-2	2	3	-1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
RC	1	In assenza di mitigazioni	-3	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+3	7	0	0	0	-2	2	6	-2	2	6	-2	2	4	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-3	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	7	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-1	2	2	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-2	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+3	5	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-2	2	4	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	12	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-2	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	5	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-1	2	2	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche															Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti														
			VEG						FAU									PA						SCE								
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
AI	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+3	6	0	0	0	-2	3	3	-2	3	3	-2	3	2	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	15	0	0	0	-2	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	6	0	0	0	-1	3	1	-1	3	1	-1	3	1	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-1	-
			-3	+3	3	0	0	0	-2	3	3	-2	3	3	-2	3	2	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	12	0	0	0	-2	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+3	3	0	0	0	-1	3	1	-1	3	1	-1	3	1	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
OC	1	In assenza di mitigazioni	-2	-3	-3	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0	0	0	-	-3	-
			-3	+1	24	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-2	2	4	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	15	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-2	-3	-3	0	0	0	-2	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+1	24	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-3	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+1	0	0	0	-	-2	-
			-3	+1	15	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-3	2	4.5	-2	2	3	+3	-	12	0	0	0	-3	-	-
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-3	0	0	0	-2	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-3	+1	15	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-2	2	3	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW						**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW									**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento														

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
OA	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	3,7	3,7	3.7	7.7	5,4	2.5	4.2
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	2,3	3,7	3.7	7.7	5,4	1.5	4.2
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	3,1	3,1	2.5	5.4	4,2	1.5	4.2
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	1,9	3,1	2.5	5.4	4,2	1.2	4.2
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	1,5	2,5	3.1	4.2	2,5	0.2	0
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0,6	1,5	3.1	4.2	2,5	0.2	0
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	2,5	1.4	2.5	1,9	0.2	0
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	1,5	1.4	2.5	1,9	0.2	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	2,5	2,5	8.8	8.8	6,5	0.8	4.2
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	1,5	2,5	8.8	8.8	6,5	0.8	4.2
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	2,5	5.4	2.5	5,4	0.8	3.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	2,5	5.4	2.5	5,4	0.8	3.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	3,7	0	1.9	2.7	1,9	2.5	4.2
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	2,3	0	1.9	2.7	1,9	1.5	4.2
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	3,1	0	1.2	1.9	1,3	1.5	3.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	1,9	0	1.2	1.9	1,3	1.2	3.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
AI	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	1,5	0	1.9	0	1,2	0.2	1.5
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0,6	0	1.9	0	1,2	0.2	1.5
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	0	0.8	0	0,8	0.2	1.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	0	0.8	0	0,8	0.2	1.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	1,9	1,9	0	1,5	2,5	4.2	8.8	4,2	0.2	3.5
		In presenza di mitigazioni	1,2	1,2	0	0,6	2,5	4.2	8.8	4,2	0.2	3.5
	2	In assenza di mitigazioni	1,3	1,3	0	1,5	2,5	2.5	5.4	3,6	0.2	3.5
		In presenza di mitigazioni	0,8	0,8	0	0,6	2,5	2.5	5.4	3,6	0.2	3.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW		**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento				

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
OA	1	In assenza di mitigazioni	3.7	0	5.8	5.8	1.5	1.3	0.4	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	3.7	0	5	5	1.2	0.8	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	2.5	0	5.8	5.8	1.5	1.3	0.4	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	2.5	0	5	5	1,2	0.8	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	3.7	0	2.5	2.5	1.5	3.1	2.5	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	3.7	0	1.5	1.5	1.5	3.1	1.5	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	1.9	0	2.5	2.5	1.5	3.1	2.5	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.9	0	1.5	1.5	1.5	3.1	1.5	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	3.7	0	5	5	3.5	1.3	1.2	5.4	0	
		In presenza di mitigazioni	3.7	0	2.3	5	1.5	0.8	0.4	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	1.9	0	5	5	3.5	1.3	1.2	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.9	0	2,3	5	1.5	0.8	0.4	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	2.3	0	1.9	1.9	1.2	1.3	0.8	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	2.3	0	1.5	1.5	0.4	0.8	0.2	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	1.5	0	1.5	1.5	1.2	1.3	0.8	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.5	0	1.5	1.5	0.2	0.8	0.2	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI REALIZZAZIONE (R) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
AI	1	In assenza di mitigazioni	1.9	0	0.6	0.6	0.4	3.1	1.3	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	1.9	0	0.1	0.1	0	3.1	0.8	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0.8	0	0.6	0.6	0.4	3.1	1.3	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	0.8	0	0.1	0.1	0	3.1	0.8	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	8.8	0	0.8	0.8	1.2	1.3	0.8	5.4	0	-
		In presenza di mitigazioni	8.8	0	0.6	0.6	0.6	0.8	0.2	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	5.4	0	0.8	0.8	0.6	1.3	0.8	4.2	0	-
		In presenza di mitigazioni	5.4	0	0.6	0.6	0.6	0.8	0.2	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW			**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento			

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo

- MATRICI DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI -

FASE DI ESERCIZIO (E)

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																												
			ATM									GEO						SUOLI										ACQ					
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
OA	1	In assenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	2	2	-1	2	2	0	0	0	-3	+2	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	-1	-2	-1	-1	-2	-1	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	3	1,3	-1	3	1,3	0	0	0	-2	+2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
	2	In assenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-3	--3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	2	1,5	-1	2	1,5	0	0	0	-2	+2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-3	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			-1	3	1	-1	3	1	0	0	0	-2	+2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-2	-2	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	1	21	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-2	-2	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	2	10,5	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-1	-1	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	1	15	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	-3	-1	-1	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	-3	3	5	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			-3			1			15			0			0			0		
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+1	18
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	+2	13.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-3	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	18
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	16
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	-2	+1	16
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche																														
			ATM									GEO						SUOLI												ACQ				
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI			RUMORE			EMISSIONI ELET.MAGNETICHE			MOD. ASS. IDRO-GEOM.			UTILIZZO DI RISORSE			COMPATTAZ. SUBSTRATO			ASPORTAZIONE SUOLO			PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO			SUPERFICIALI			SOTTERRANEE		
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	+2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-2	-3
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	+2	3	-2	+1	16
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			0			0			0		
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW									**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW						**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento														

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**M**itigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE

Strutture progetto	Alternative	Assenza/Presenza Mitigazioni	Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche														Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti																
			VEG						FAU								PA						SCE										
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
OA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	+3	+3	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	1	2	1,5	-3	2	9	-2	3	4	+3	-	27	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	3	5	-2	2	7	1	1	3	-2	2	6	-1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	+3	+2	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	12	1	2	1,5	-3	2	9	-2	3	4	+3	-	24	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-2	-3	-1	-2	1	1	1	-3	-1	-2	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	3	4	-2	2	6	1	1	3	-2	2	6	-1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3		24						
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-3	1	21	-3	1	21	0	0	0	0	0	0	-3	1	21	-3	1	21	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-3	1	24	-2	1	21	0	0	0	0	0	0	-3	1	24	-2	1	21	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0	-2	1	14	-2	1	14	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	-3			-2		
																								-3	-	24	-3			-		
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	14	0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	14	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-3	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-3	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	6	-2	2	7	0	0	0	0	0	0	-2	2	6	-2	2	7	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	10	-2	1	12	0	0	0	0	0	0	-2	1	10	-2	1	12	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-2	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	5	-2	2	6	0	0	0	0	0	0	-2	2	5	-2	2	6	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-2	-1	-3	-2	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0	-1	1	6	-2	1	12	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	1	5	-2	1	10	0	0	0	0	0	0	-1	1	5	-2	1	10	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-3	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-2	2	5	0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-2	2	5	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - II PARTE																																
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**															**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**														
			VEG						**FAU**									**PA**						**SCE**								
			PERDITA COPERTURA			ECOSISTEMI DI VALORE			AVIFAUNA			MAMMALOF.			FAUNA ANTROPICA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA			INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACROSCALA			OCCUPAZIONE			TURISMO			BENI STORICO-ARCHEOLOGICI		
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+3	+3	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	27	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	2	-1	2	2	-1	2	2	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+3	+2	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	3	-1	2	3	-1	2	3	-3	1	9	-3	2	4.5	+3	-	24	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-1	2	2	-1	2	2	-1	2	2	-3	1	9	-2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	+3	+3	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	12	-2	1	12	-1	1	6	-3	2	9	-2	2	3	+3	-	27	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	6	-2	2	6	-1	2	3	-2	2	6	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	+3	+2	+3	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	1	10	-2	1	10	-1	1	6	-3	2	9	-2	2	3	+3	-	24	0	0	0	0	0	0
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-1	-2	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	-2	2	5	-2	2	5	-1	2	3	-2	2	6	-1	2	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Non fare		0			0			0			0			0			0			0			-3	-2	-3	0			0		
																								-3	-	24						
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW						**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW									**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento														

Di	A	R	**V.I.** = (**Di**stribuzione temporale + **A**rea di influenza + **R**eversibilità) * **P**robabilità di accadimento/**Mi**tigabilità
P	M	**V.I.**	

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
OA	1	In assenza di mitigazioni	0,4	0,4	0	4.8	0	0	0	0	2.3	6.5
		In presenza di mitigazioni	0,1	0,1	0	3.1	0	0	0	0	1	6.5
	2	In assenza di mitigazioni	0,2	0,2	0	3.1	0	0	0	0	2.3	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	2.7	0	0	0	0	1	6.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	7,7	0	2.3	0	0	0	0	0.8	0
		In presenza di mitigazioni	0	3,7	0	1	0	0	0	0	0.8	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	5,4	0	1	0	0	0	0	0.8	0
		In presenza di mitigazioni	0	1,5	0	1	0	0	0	0	0.8	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.5
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6.5
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	4.8	0	0	0	0	1	6.5
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	3.1	0	0	0	0	1	6.5
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.7	0	0	0	0	1	5.8
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.2	0	0	0	0	1	5.8
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - I PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Abiotiche**									
			ATM			**GEO**		**SUOLI**			**ACQ**	
			CONTAMINAZ. CHIMICA E POLVERI	RUMORE	EMISSIONI ELET.MAGNETICHE	MOD. ASS. IDRO-GEOM.	UTILIZZO DI RISORSE	COMPATTAZ. SUBSTRATO	ASPORTAZIONE SUOLO	PERDITA SUBSTRATO PRODUTTIVO	SUPERFICIALI	SOTTERRANEE
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0	2.7
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.7
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.7
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.7
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	0	2.3	0	0	0	0	0.8	5.8
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.8	5.8
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.8	5.8
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0.8	5.8
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW			**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento		
Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico	

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo	

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACRSOSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
OA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	5	5	0.2	3.1	1.1	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	1.4	2.3	0.8	1.9	0.4	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	4.2	4.2	0.2	3.1	1.1	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	1.2	1.9	0.8	1.9	0.4	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
MA	1	In assenza di mitigazioni	0	0	7.7	7.7	4	1.3	1.5	10	10	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	5	5	1.5	0.8	0.6	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	8.8	7.7	4	1.3	2.5	8.8	8.8	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	5	5	1.5	0.8	1.5	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	8.8	0
RF	1	In assenza di mitigazioni	0	0	4.2	5	2.3	0.8	0.4	10	0	
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	0.2	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	3	4	2.3	0.8	0.4	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	0.2	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
RC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	2	4	2	0.8	0.4	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	4	1	0.2	0	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	2	3	2	0.8	0.4	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	1	2	1	0.2	0	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0

MATRICE CROMATICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI FASE DI ESERCIZIO (E) - II PARTE												
Strutture progetto	**Alternative**	**Assenza/Presenza Mitigazioni**	**Elementi Ambientali coinvolti: Componenti Biotiche**					**Elementi Ambientali coinvolti: Altre Componenti**				
			VEG		**FAU**			**PA**		**SCE**		
			PERDITA COPERTURA	ECOSISTEMI DI VALORE	AVIFAUNA	MAMMALOF.	FAUNA ANTROPICA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MICROSCALA	INTEGRAZIONE A LIVELLO DI MACRSOSCALA	OCCUPAZIONE	TURISMO	BENI STORICO-ARCHEOLOGICI
AI	1	In assenza di mitigazioni	0	0	1	1	1	3.1	1.3	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	3.1	0.8	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	1	1	1	3.1	1.3	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	0	0	0	3.1	0.8	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
OC	1	In assenza di mitigazioni	0	0	4	4	2	3.1	0.8	10	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	1.9	0.3	0	0	0
	2	In assenza di mitigazioni	0	0	3	3	2	3.1	0.8	8.8	0	-
		In presenza di mitigazioni	0	0	2	2	1	1.9	0.3	0	0	0
	Non fare		0	0	0	0	0	0	0	8.8	0	0
IDENTIFICAZIONE DELLE ALTERNATIVE			**1:** N. 44 AEROGENERATORI DA 0.85 MW			**2:** N. 13 AEROGENERATORI DA 3.465 MW			**Non fare:** Non realizzazione dell'intervento			

Impatti negativi	0-2	Impatto non significativo	3-4	Impatto compatibile	5-6	Impatto moderato	7-8	Impatto severo	9-10	Impatto critico

Impatti positivi	0-2	Basso Impatto Positivo	3-4	Basso-Medio Impatto Positivo	5-6	Medio-Alto Impatto Positivo	7-8	Alto Impatto Positivo	9-10	Impatto Molto Positivo

4.4 ANALISI DEGLI IMPATTI IN FASE DI REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO

Di seguito si riportano le descrizioni inerenti gli impatti relativi alle differenti fasi di progetto, sia in fase di realizzazione che di esercizio, sui vari comparti ambientali indagati nonché considerati nelle matrici di seguito riportate.

4.4.1. COMPONENTI ABIOTICHE

a) Atmosfera, rumore ed emissioni elettromagnetiche

In merito agli impatti derivanti ***dall'immissione in atmosfera di contaminanti***, di ***emissioni sonore*** ed ***elettromagnetiche***, l'analisi dei prevedibili impatti, non ha evidenziato differenze ragguardevoli tra le due alternative progettuali proposte tranne che in fase di esercizio per la componente rumore. Ciò perché entrambe prevedono l'adozione delle medesime azioni in entrambe le fasi. Gli impatti possono essere così identificati:

FASE DI REALIZZAZIONE

Gli impatti negativi riguarderanno tutte la azioni connesse alle attività lavorative che saranno espletate principalmente attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici di varia tipologia presumibilmente alimentati a gasolio (mezzi pesanti quali autocarri, ruspe ecc. ecc.).
Tutte le azioni per la realizzazione del progetto, ed in modo particolare gli scavi per le fondazioni e la loro successiva realizzazione nonché quelli per le canalizzazioni, comporteranno presumibilmente una serie di impatti che possono essere schematicamente riepilogati come segue:

a. produzione di contaminanti chimici: le emissioni prodotte dai mezzi utilizzati nell'area di cantiere saranno quelle caratteristiche dei gas di scarico delle macchine operatrici (alcuni esempi sono riportati nelle Tabelle 2.3.3 e 2.3.4 riportate in seguito) e di quelli prodotti dal traffico indotto dei mezzi pesanti che comporteranno la generazione di emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione del carburante utilizzato. Tra i principali contaminanti chimici presumibilmente prodotti vi sono ossidi di azoto (NO_X, principali responsabili della formazione, sotto l'influenza della luce solare, degli ossidanti fotochimici tra i quali il più noto è sicuramente l'ozono), monossido di carbonio (CO, prodotto dalla combustione dei veicoli e dei mezzi meccanici utilizzati), composti organici volatili (VOCs) e biossido di zolfo (SO_2, prodotto dalla combustione di carburanti contenenti zolfo); composti contenenti metalli pesanti (quali ad esempi il Pb che deriva dall'utilizzo di benzine addizionate), benzene (C_6H_6, un composto aromatico derivante dalla combustione di carburanti dei veicoli a motore);

b. emissione di polvere e particolato: oltre alle precedenti emissioni, la medesima attività lavorativa comporterà un impatto generato dalla produzione e dispersione in atmosfera di polveri, inclusa la frazione PM_{10}, derivanti sia dall'utilizzo degli automezzi e dei macchinari necessari per lo svolgimento dei lavori, sia dall'asportazione della movimentazione del materiale asportato dal suolo per la realizzazione degli scavi. L'entità dell'emissione è correlata inoltre al quantitativo di materiale asportato, alle diverse distanze percorse e al numero di viaggi previsti durante la fase di movimentazione dello stesso (è previsto un incremento del traffico veicolare di circa 40 transiti/giorno). Nel casi in cui il problema dovesse verificarsi sarà opportuno utilizzare particolari accorgimenti che permetteranno la riduzione della dispersione delle polveri (ad esempio l'inumidimento periodico dei residui prodotti dalle operazioni di scavo);
c. generazione di rumore e vibrazioni: l'utilizzo di macchinari e mezzi meccanici e delle attività ad essi legate (ad esempio le operazioni di scavo o di carico e scarico del materiale asportato) rappresenta indubbiamente una sorgente di rumore importante.
Poiché lo svolgimento dei lavori sarà realizzato all'aria aperta, è plausibile prevedere che il rumore generato dai mezzi di cantiere si manterrà sempre a livelli accettabili poiché circoscritti in un'area ben definita e limitati nel tempo alla sola fase di cantiere. In tutti i casi è bene che, per mitigarne ulteriormente l'effetto negativo, tutti i mezzi utilizzati siano a norma dal punto di vista della rumorosità. Anche gli effetti negativi dovuti alle vibrazioni saranno poco significativi, in quanto determinati dai motori e dalle operazioni tipiche dei mezzi d'opera e si dissiperanno immediatamente e a poca distanza dal punto in cui avverranno le lavorazioni;
d. generazione di emissioni elettromagnetiche: per quanto concerne tale componente la la valutazione degli impatti è stata fatta solo per la fase di esercizio poiché riferita all'entità del campo originato dalle installazioni elettriche generate dal funzionamento del parco eolico.

In merito all'analisi degli impatti relativi alle ***emissioni sonore*** le considerazioni di seguito esposte si basano sui risultati forniti dalla Soc. Siemens Gamesa. relativi a studi specialistici redatti a supporto del progetto e relative all'Alternativa progettuale 2. In particolare si fa riferimento alla seguente documentazione: *Studio previsionale di impatto acustico: parco eolico in loc. Gomoretta e Fruncu Sa Capra (Dott. Ing. I. Distinto e Dott. Ing. C. Foddis - Fad System - aprile 2012)* redatto nel rispetto della noramtiva vigente nazionale e regionale.
Lo studio è stato disposto per valutare, mediante misurazioni fonometriche, le emissioni sonore degli impianti in progetto quantificando, a livello di calcolo previsionale, il loro potenziale impatto acustico nei confronti dei ricettori presenti nelle vicinanze (abitazioni). La valutazione è stata fatta sulla base dello stato attuale dei luoghi e degli scenari di progetto,

valutando, oltre alle emissioni legate al parco eolico, anche quelle prodotte dalle attività svolte nella fase di cantiere. Sia il comune di Bitti che quello di Orune hanno adottato il Piano di classificazione Acustica Comunale.

Facendo riferimento alla normativa vigente, per i comuni non ancora dotati di piani di classificazione acustica, nel predetto elaborato allegato al progetto, il confronto con i limiti è stato fatto tenendo conto di quelli più severi tra quelli riportati al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1.3.1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) e secondo le indicazioni della Legge quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26.10.1995, nonché della più recente norma tecnica UNI/TS 11143 recante "*Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*", nella quale, la Parte 7 è dedicata al "*Rumore degli aerogeneratori*" (UNI 11143-7:2013).

Da quanto si evince dalla "*Relazione di previsione dell'impatto acustico"*, i 13 aerogeneratori e i ricettori ricadono in classe III (aree di tipo misto) i cui limiti normativi sono:

	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
Valori limite di emissione Classe di destinazione d'uso del territorio III (aree di tipo misto)	55 db(A)	45 db(A)
Valori limite assoluti di immissione Classe di destinazione d'uso del territorio III (aree di tipo misto)	60 db(A)	50 db(A)

Tabella 2.3.1 - Valori limite di emissione per la classe di destinazione d'uso del territorio III

In merito si ricorda che secondo la classificazione in classi di destinazione d'uso del territorio, nella Classe III rientrano:

1) le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianale e con assenza di attività industriali;
2) le aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

L'area interessata dalle operazioni di cantiere legate all'installazione degli aerogeneratori risulta avere una connotazione prevalentemente agricola, rientra dunque nella categoria delle aree rurali, con presenza di: aziende agricole, edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli, alcune case nelle quali, dai rilievi effettuati per lo studio è stata verificata la presenza di persone. Dallo studio è emerso che tutti i ricettori di seguito indicati, hanno una distanza maggiore del buffer previsto dalle Linee Guida Regionali, ai fini dello

studio previsionale di impatto acustico; inoltre non sono presenti recettori sensibili quali scuole, asili, ospedali ecc. ecc. I recettori più vicini agli aerogeneratori sono:

1. azienda agro-pastorale nei pressi di P.ta Gomoretta in località Iscala e'Sebba, in comune di Bitti; dista circa 330 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R001);
2. azienda agro-pastorale nell'area Loc Is Scala e Sebba in località Saraloi, in comune di Bitti; dista circa 900 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R009);
3. Casa abitata più ovile in comune di Orune dista circa 830 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R086);
4. azienda agro-pastorale in comune di Orune; dista circa 300 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R052);
5. azienda agro-pastorale in comune di Orune; dista circa 500 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R058);
6. azienda agro-pastorale nell'area in comune di Bitti; dista circa 560 metri dall'aerogeneratore più vicino (codice identificativo R060).

In merito alle modalità di esecuzione dei rilievi si conferma che, come richiesto dalle normative vigenti, gli stessi sono stati effettuati posizionando il microfono ad un'altezza di 1,5 m dal piano di calpestio per un tempo sufficiente ad una valutazione rappresentativa della rumorosità ambientale. E' stata inoltre verificata all'esterno una velocità del vento inferiore a 5 m/s. (per tutti i dettagli si rimanda all'elaborato redatto dal Dott. Ing. I. Distinto e dal Dott. Ing. C. Foddis - Fad System - nell'aprile 2012 allegato al presente Studio di Impatto Ambientale).

Le misurazioni eseguite mostrano un clima acustico presso i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'impianto eolico in progetto caratterizzato dalla sola presenza di piccole attività agro-pastorali, di conseguenza le emissioni sonore rilevate sono prevalentemente dovute allo scampanellio delle greggi al pascolo. Il livello sonoro in periodo diurno presso gli edifici isolati risulta dell'ordine di 35-45 dB(A) poiché non si rilevano sorgenti sonore specifiche di tipo fisso (attività di tipo industriale) sul territorio esaminato.

Nel periodo notturno il livello sonoro scende intorno ai 30-33 dB(A). Anche questo aspetto è dovuto alle caratteristiche prevalentemente agricole dell'area, in cui non si riscontra né la presenza di siti industriali in attività 24 ore su 24, né rumori dovuti al traffico veicolare. Nell'area infatti, sono presenti delle strade che spesso risultano prive di manto asfaltato e che sono soggette solamente al passaggio di mezzi agricoli o di automobili di proprietà dei residenti o dei proprietari di poderi, non frequentati in periodo notturno.

Come precedentemente accennato, la fase di realizzazione del parco eolico rappresenta indubbiamente il momento in cui saranno prodotte le principali emissioni sonore legate alla presenza di numerosi mezzi pesanti, macchine operatrici nonché dall'incremento del traffico veicolare nell'area di intervento.

Per quanto riguarda quest'ultimo, secondo la relazione di previsione di impatto acustico, nella fase di cantiere è previsto un flusso di mezzi per il trasporto di materiali, componenti e personale quantificabile con circa 40 transiti/giorno in aggiunta al flusso di traffico locale attualmente presente sulla viabilità di accesso al cantiere (poche decine di veicoli/giorno). Tale flusso di veicoli può far supporre un aumento del rumore stradale pari a 3-4 dB in prossimità delle aree oggetto dell'intervento.

In merito, la potenza sonora massima ammissibile per i macchinari di cantiere atti a funzionare all'aperto è definita dal Decreto Legislativo 4.9.2002 n.262. In particolare esso prevede i valori massimi ammissibili per una serie di dispositivi; la tabella seguente riporta quelli previsti per i macchinari per i quali è previsto l'utilizzo nel sito in oggetto:

Macchinari	**Potenza dBw(A)**
Mezzi di compattazione	105
Apripista o terna	103
Escavatori	103 (dip. pot.)
Martelloni demolitori	105

Tabella 2.3.3 - Emissioni sonore prodotte dai macchinari prevedibilmente utilizzati nell'area di indagine. (Fonte: *Relazione di previsione di impatto acustico - Fad System Aprile 2012)*

Inoltre, secondo il medesimo studio, da dati e misurazioni eseguite presso cantieri assimilabili a quello previsto per la realizzazione del parco eolico, è possibile ottenere le indicazioni riportate nella tabella seguente relative alle emissioni sonore prodotte da ulteriori macchinari e dispositivi.

Macchinari	**Potenza dBw(A)**
Dumper	89
Gru	86
Flessibile	108
Piegaferri	91
Sega circolare	102

Tabella 2.3.4 - Emissioni sonore prodotte da ulteriori macchinari prevedibilmente utilizzati nell'area di indagine (Fonte: *Relazione di previsione di impatto acustico - Fad System Aprile 2012)*

Individuate le sorgenti di rumore prevedibilmente presenti nell'area in fase di cantiere ed i possibili recettori presenti, nello studio previsionale è stato sviluppato un calcolo acustico relativo alle emissioni sonore legate alle predette attività, quantificando il livello sonoro indotto ad una distanza di 500 metri dall'area di cantiere ed un orario di lavoro prevedibilmente compreso tra le 8:00 e le 12:00 e tra le 13:00 e le 17:00.

I risultati del calcolo hanno stimato un livello di pressione sonora legato alle attività di costruzione di circa 45 dB(A), un livello inferiore rispetto al limite di 55 dB(A) previsto per la classe III nel periodo diurno. Potrebbero tuttavia verificarsi temporanei superamenti, ma soltanto in occasione di particolari lavorazioni nel qual caso si può fare riferimento alla gestione alle attività temporanee in deroga ai limiti massimi di zona. La normativa prevede infatti che, in previsione dell'esecuzione di attività particolarmente rumorose, purché le stesse abbiano una durata limitata nel tempo, sia possibile richiedere alle Amministrazioni comunali eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti. Pertanto, qualora ciò si verificasse, si prevede di poter ricorrere ad esplicite autorizzazioni in deroga.

In sintesi, dalle valutazioni effettuate si rileva che gli impatti generati sulla componente atmosfera dalla realizzazione dell'intervento possono essere considerati non significativi. Essi saranno inoltre del tutto reversibili, sia per quanto riguarda le emissioni sonore che la produzione e dispersione dei contaminanti chimici e particolato, le quali interesseranno principalmente l'area di cantiere e limitatamente l'area di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo[1]. Gli impatti saranno per di più, oltre che di bassa entità, legati soltanto alla fase di cantiere e opportunamente mitigabili (se saranno adottati dovuti accorgimenti al fine di ridurre gli effetti negativi, alcuni dei quali sono stati suggeriti nel paragrafo relativo alle mitigazioni) infatti:

- l'utilizzo di macchinari e mezzi sarà limitato al solo tempo necessario per l'esecuzione degli interventi e non interesserà fasce orarie critiche (come quella notturna) prevedendo come orario di lavoro dalle 8:00 alle 12:00 e dalle 13:00 alle 17:00;
- la produzione di polveri, considerata l'entità degli scavi da realizzare, seppure non trascurabile, sarà limitata per gran parte alle aree in cui saranno realizzati i lavori; tuttavia, la diffusione delle polveri prodotte dalla realizzazione degli scavi per le fondamenta, le canalizzazioni e tutte le opere civili, in presenza di particolare condizioni meteo-climatiche (come la presenza di venti intensi) potrebbe determinare un trasporto per distanze superiori localizzate dunque, oltre che nell'area di cantiere, anche nelle aree limitrofe; lo stesso accumulo temporaneo del materiale inerte proveniente dagli scavi, nell'attesa del successivo utilizzo, potrebbe rappresentare una sorgente per la dispersione in atmosfera di polveri e particolato. Per tale motivo

[1] In merito si sottolinea che per i volumi non riutilizzati in sito per la realizzazione dl parco eolico, è stato previsto un progetto di utilizzo (*Elaborato EP_CIV_R012* - Progetto di utilizzo delle terre e rocce di scavo - marzo 2013) al quale si rimanda per tutti i dettagli.

in tali condizioni l'impatto negativo, se pure compatibile, potrebbe risultare di entità superiore, pertanto, sarà necessario adottare misure di mitigazione finalizzate a limitare il trasporto aereo delle polveri diventa fondamentale per ridurre l'impatto.

Secondo il crono-programma proposto dalla Siemen Gamesa, riferito all'Alternativa progettuale 2, la realizzazione dell'intervento dovrebbe comportare complessivamente un lasso di tempo di un anno, suddiviso in varie operazioni che includono lo scotico e pulizia aree, lo scavo e sbancamento, la realizzazione del corpo del rilevato.

Nel caso dell'Alternativa progettuale 1, le stesse operazioni implicherebbero un arco temporale di gran lunga superiore rispetto all'Alternativa progettuale 2, in quanto il numero di aerogeneratori da installare risulta più che raddoppiato.

Quanto al materiale che sarà stoccato all'interno dell'area cantiere prima della destinazione finale, esso non permarrà nello stato di accumulo temporaneo più dei tempi concessi dalla normativa.

Alcune differenze sulla prevedibile produzione di polveri possono essere segnalate per l'Alternativa progettuale 1, nel qual caso gli impatti, pur essendo di tipo puntuale e limitato nel tempo, avranno un'area di influenza maggiore rispetto all'Alternativa progettuale 2. In questo caso infatti la fase di cantiere interesserà una porzione di territorio più vasta con conseguente estensione degli effetti negativi superiore rispetto a quelli previsti per l'Alternativa progettuale 2;

- la generazione di rumore e delle vibrazioni rappresenta un impatto negativo che può essere ritenuto non significativo poiché anche in questo caso sarà di tipo puntuale e limitato alla sola fase di cantiere; anche per le emissioni sonore, per l'Alternativa progettuale 1 sono previsti valori di impatto lievemente superiori poiché, analogamente a quanto precedentemente detto, interesseranno una porzione di territorio più vasta con conseguante maggiore coinvolgimento delle aree soggette a rumore.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione delle azioni di progetto non determina alcun tipo di impatto, negativo o positivo, su questa componente ambientale, poiché non si ha alcuna perturbazione all'ambiente esaminato.

FASE DI ESERCIZIO.

In questa fase il parco eolico può essere considerato fondamentalmente privo di ***emissioni in atmosfera*** di tipo gassoso e di polveri se non quelle legate al traffico veicolare associato ai periodici interventi di manutenzione. Tuttavia l'impatto indotto su questa componente dalle

emissioni di polveri e contaminanti può essere considerato scarsamente significativo sia per l'Alternativa progettuale 1 che per l'Alternativa progettuale 2 e sarà legato essenzialmente al traffico nelle vie accesso alle strade di pertinenza del parco eolico. Infatti si ritiene che tali emissioni interesseranno porzioni di territorio ben localizzate (piazzali di pertinenza degli aerogeneratori, sottostazione elettrica, edifici di controllo ecc. ecc.) inoltre, essendo limitate a brevi periodi non contribuiranno ad incrementare l'apporto di polveri e/o contaminanti più di quanto non avvenga attualmente (in merito si ricorda che, come precedentemente descritto per la fase di realizzazione, il traffico locale attualmente presente sulla viabilità di accesso al cantiere corrisponde a poche decine di veicoli/giorno). Pertanto si ritiene che tali interventi non apporterebbero una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale rispetto alla situazione ex-ante.

Ragionando in termini di scala più ampia, a livello globale, il funzionamento del parco eolico sarebbe in grado di apportare un beneficio tangibile nei confronti della riduzione delle emissioni atmosferiche grazie all'immissione in rete di energia pulita e, di conseguenza, alle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia da fonti convenzionali.

In merito alla fase di esercizio, allo stato attuale in Italia non si dispone di un quadro normativo esaustivo dedicato alla tematica del rumore prodotto dagli impianti eolici. Di recente l'emanazione della norma tecnica UNI/TS 11143 recante "*Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*", ha introdotto specifiche indicazioni su "*Rumore degli aerogeneratori*" (UNI 11143-7:2013). Essa descrive i metodi per stimare il *clima acustico* e l'*impatto acustico* generato dal rumore degli aerogeneratori e degli impianti eolici, allo scopo di definire un percorso "chiaro" per i progettisti, i consulenti (tecnici competenti) e per gli Enti pubblici competenti all'approvazione dell'opera e/o al rilascio del giudizio di compatibilità ambientale.

L'assenza di orientamenti specifici ha generato spesso diverse incertezze nell'interpretazione della normativa vigente, in particolare per quanto attiene all'applicazione del criterio differenziale e alle procedure di misura. In relazione a queste ultime, infatti, essa prescrive di effettuare i rilievi con velocità del vento inferiore a 5 m/s[2]. in corrispondenza del microfono, mentre i generatori eolici producono il massimo impatto acustico in presenza di valori di velocità ben più elevati (Curcuruto S. *et alii,* 2010). In merito l'ISPRA ha avviato un progetto finalizzato alla definizione di criteri legislativi dedicati alla sorgente specifica. Tale attività [che ha interessato un sito a Lacedonia (AV), uno a Sant'Agata di Puglia (FG)] ha avuto inizio con una campagna di misure effettuata per caratterizzare sia il livello del rumore ambientale sia la specificità della sorgente, allo scopo di valutarne l'impatto sul territorio. Dallo studio è

[2] La specifiche di funzionamento degli impianti di generazione eolica, soprattutto di quelli di grossa taglia, prevedono che questi entrino in funzione con velocità del vento superiori al valore massimo consentito di 5 m/s, al di sopra del quale le misure non possono considerarsi valide, sia da un punto di vista formale di rispetto della norma, che da un punto di vista tecnico, visto il contributo non più trascurabile dovuto alla presenza del vento.

emerso come il contributo del vento al rumore complessivo non possa essere trascurato, soprattutto per venti al microfono superiori ai 5 m/s e nelle condizioni sottovento, che risultano le più critiche; all'aumentare della velocità del vento si riscontra infatti una sempre più significativa differenza dei livelli sonori nella postazione sottovento rispetto alle altre postazioni.

Indipendentemente dalla tipologia di aerogeneratore, l'influenza della velocità del vento è evidente anche in un'analisi per classi di vento, che sottolinea una dipendenza lineare tra i livelli sonori misurati e la velocità del vento stessa. Le misure realizzate confermano, inoltre, per distanze dall'aerogeneratore confrontabili e superiori all'altezza della turbina, una propagazione del rumore di tipo semisferico, con diminuzione di 3 dB(A) al raddoppio della distanza (S. Curcuruto *et alii*, 2010).

In merito al caso in esame, nello studio relativo alla previsione di ***impatto acustico*** precedentemente menzionato, è stata stimata l'intensità del rumore prodotto dagli aerogeneratori in funzione di 6 recettori individuati nell'area di indagine e di seguito identificati.

Nella tabella riportata di seguito è riportato il rumore pordotto dall'aerogeneratore in funzionamento standard

Ws,hub [m/s]	STD FULL POWER - Zhub = 84m, 97m, 114m, 134m
	LW [dB(A)]
6.0	98.2
6.5	100.0
7.0	101.7
7.5	103.4
8.0	105.0
8.5	105.7
9.0	106.1
9.5	106.2
10.0	106.3
10.5	106.2
11.0	106.1
11.5	106.1
12.0	106.1
12.5	106.1
13.0	106.1

La potenza acustica emessa da una turbina eolica si compone in prima analisi di due diversi contributi: il rumore meccanico ed il rumore aerodinamico.

- il rumore meccanico trae origine dai diversi componenti della macchina, quali il generatore elettrico e gli ingranaggi;
- il rumore aerodinamico è generato dagli effetti di turbolenza dovuti dalla interazione dell'aria con le palette.

Sono diverse le componenti della turbina eolica che contribuiscono al rumore meccanico. Le sorgenti principali sono gli ingranaggi del moltiplicatore, il generatore, i ventilatori del circuito di raffreddamento e gli ausiliari, tra cui i comandi idraulici del passo delle palette. Inoltre l'insieme strutturale di navicella, rotore e torre di sostegno possono emettere rumore a causa delle loro vibrazioni. Il rumore degli ingranaggi, prevalente tra quelli di origine meccanica, è trasmesso per via strutturale e può essere caratterizzato da componenti tonali, soggette a penalizzazione. Nelle turbine di recente costruzione, gli ingranaggi sono stati realizzati con denti elicoidali (che riducono il rumore di circa 1 dB per 1° di angolo dell'elica) e con speciali tecniche di realizzazione che assicurano una maggiore elasticità del nucleo ed una maggiore durezza superficiale, così da ridurne l'usura; inoltre sono stati significativamente ridotti gli effetti delle risonanze strutturali nella navicella. Questi interventi alla sorgente, hanno reso di minor peso l'effetto delle sospensioni elastiche tra la scatola degli ingranaggi e la navicella e tra la navicella ed il pilone, comunque presenti, e nell'insieme hanno ridotto significativamente il rumore meccanico degli ingranaggi (Zanetta G.A., 2008).

Il rumore aerodinamico è la componente prevalente ed è quella che ha posto le maggiori difficoltà di controllo a livello progettuale. Esso deriva dal moto relativo tra aria e pala della turbina è causato da diversi meccanismi di generazione (Zanetta G.A., 2008).

Fenomeni di perturbazione del flusso di minore entità sono dovuti al passaggio delle pale davanti alla torre. Il passaggio delle pale davanti alla torre provoca rumore a bassa frequenza legata al numero e velocità di rotazione delle pale, solitamente quindi al di sotto dell'udibile (Zanetta G.A., 2008).

Poiché gli aerogeneratori per loro natura rappresentano una fonte di immissioni sonore di tipo fisso devono rispettare il cosiddetto "criterio differenziale" di immissione sonora all'interno delle abitazioni per il periodo diurno (limite di +5dB) e per il periodo notturno (limite di +3dB) sia a finestre aperte che a finestre chiuse. Come già accennato, l'area su cui dovrebbero essere installati gli aerogeneratori risulta avere una connotazione prevalentemente agricola con presenza di: aziende agricole, edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli, alcune case nelle quali, dai rilievi effettuati per lo studio è stata verificata la presenza di persone.

Riguardo all'immissione di rumore nelle aree circostanti i parchi eolici esistono posizioni differenti (Zanetta G.A., 2008).

Una è quella espressa dalle organizzazioni industriali della generazione eolica. Sul sito della associazione danese (http://www.windpower.org/en/tour/env/sound.htm; Zanetta G.A., 2008) si legge che il rumore "*non è un problema rilevante*" atteso che venga rispettata una distanza dai ricettori sensibili più prossimi non inferiore a 7 volte il diametro del rotore o un minimo di 300 m. A distanza di 7 diametri si avrebbe in generale un rumore inferiore a 45 dBA. Ancora, si afferma che la ricerca su palettature più silenziose continua, non tanto per il rumore emesso in sé, in quanto il rumore è "*un problema minore*", quanto per il fatto di poter incrementare la potenza delle turbine aumentando la velocità di rotazione, evidentemente a parità di rumore emesso.

Non diversamente sul sito della AWEA (American Wind Energy Association - http://www.awea.org/faq/wwt_environment.html#Noise; Zanetta G.A., 2008) dove si legge che "*il rumore era una preoccupazione nei primi progetti di turbine eoliche, ma esso è stato ampiamente eliminato come problema per mezzo di un miglior progetto e con un adeguato allontanamento da insediamenti residenziali*". Anche in questo caso una distanza di 300 m da una turbina eolica viene indicata come sufficiente ad evitare qualsiasi significativo disturbo.

Sul sito della britannica BWEA (British Wind Energy Association - http://www.bwea.com/ref/noise.html; Zanetta G.A., 2008) si legge che " *il rumore prodotto da tipici parchi eolici è così basso da non risultare percepibile nella maggior parte delle aree residenziali in Gran Bretagna*". Sono comunque significativi gli sforzi per minimizzare qualsiasi impatto da rumore, ma i livelli sono così bassi, laddove si prendano le necessarie precauzioni, da venire sovrastati dal rumore del vento nella vegetazione.

Tuttavia da numerose indagini si evince come il rumore venga ancora percepito come un fattore di disturbo e di eventuale danno alla salute e che la distanza minima da rispettare tra le abitazioni e gli impianti eolici sia materia controversa. Su questo punto esistono posizioni differenti tra le associazioni industriali dei costruttori e produttori di energia, che ritengono sufficiente una distanza di 300÷700 m, e quelle di associazioni ambientaliste o di qualificate istituzioni pubbliche di medicina, che invece suggeriscono distanze non inferiori a 1500 m. Queste discrepanze non sono certo irrilevanti ai fini della localizzazione dei siti (Zanetta G.A., 2008).

Nell'ambito del presente progetto, come accennato in precedenza, lo studio relativo alla previsione di impatto acustico, mostra i risultati del calcolo fatto per quantificare la propagazione del suono nell'ambiente e per valutare il rispetto dei limiti acustici in corrispondenza dei ricettori precedentemente identificati.

La previsione di aumento dei livelli di immissione sonora presso i ricettori è stata eseguita mediante la somma logaritmica dei livelli di pressione sonora registrati ante-operam presso ciascuno dei ricettori e i livelli di emissione indicati nella tabella precedente. Dalla

simulazione è emerso che la scelta di installare il modello di aerogeneratore G132 da 3.465 MW consentirebbe di rispettare sia i limiti acustici assoluti contenuti nella classificazione del territorio prevista dal DPCM 1.3.1991 [limite notturno pari a 60 dB(A)], sia i limiti riferiti alla Classe acustica III di destinazione d'uso del territorio prevista nel Piano di Classificazione acustica Comunale [limite diurno 60dB(A) e limite notturno 50db(A)].

n. id.	Classe Acustica	Valori limite assoluti di immissione [dB(A)] Diurno (6.00 - 22.00)	Valori limite assoluti di immissione [dB(A)] Notturno (22.00 - 6.00)	Livello emissione previsionale stimato Leq [dB(A)]	Clima acustico misurato Ante operam Diurno (6.00 - 22.00)	Clima acustico misurato Ante operam notturno (22.00 - 6.00)	Livello immissione complessivo Post operam Diurno (6.00 - 22.00)	Livello immissione complessivo Post operam Notturno (22.00 - 6.00)	Verifica diurno	Verifica notturno
R001	III	60	non pertinente	41,4	47,1	non misurato	48,1	//	Verificato	//
R009	III	60	50	33,5	39,8	30,8	40,7	35,4	Verificato	Verificato
R086	III	60	50	33,7	40,1	33,5	41,0	36,6	Verificato	Verificato
R052	III	60	non pertinente	40,3	45,3	non misurato	46,5	//	Verificato	//
R058	III	60	non pertinente	39,2	36,1	non misurato	40,9	//	Verificato	//
R060	III	60	50	36,4	34,8	32,5	38,7	37,9	Verificato	Verificato

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti acustici differenziali calcolato mediante una differenza (questa volta non logaritmica), per ogni ricettore, sia nel periodo diurno che in quello notturno Dall'elaborazione dei dati risulta che il parco eolico rispetta i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.

Sia nel periodo diurno che nel periodo notturno sono anche verificati i limiti differenziali di immissione. L'applicabilità del limite differenziale deve essere rispettato all'interno delle abitazioni (ricettori), a finestre aperte ed a finestre chiuse. Il livello di immissione sonora all'interno delle abitazioni, nella realtà, è sicuramente inferiore a quello stimato nella tabella successiva (relativo al valore valutato in prossimità della facciata).

n. id.	Clima acustico misurato Ante operam		Livello immissione complessivo Post operam		Livello differenziale		Verifica diurno	Verifica notturno
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)		
R001	47,1	non misurato	48,1	//	non applicabile	//	Verificato	//
R009	39,8	30,8	40,7	35,4	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato
R086	40,1	33,5	41,0	36,6	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato
R052	45,3	non misurato	46,5	//	non applicabile	//	Verificato	//
R058	36,1	non misurato	40,9	//	non applicabile	//	Verificato	//
R060	34,8	32,5	38,7	37,9	non applicabile	non applicabile	Verificato	Verificato

Per quanto attiene l'Alternativa progettuale 1, pur non disponendo di uno studio relativo alla previsione di impatto acustico in grado di quantificare la propagazione del suono nell'ambiente prodotto dal modello di aerogeneratore proposto (GAMESA G 52), possono essere fatte le seguenti considerazioni. Il modello indicato risulta di generazione antecedente rispetto a quello proposto per l'Alternativa progettuale 2 e l'altezza del rotore dal suolo, pari a 55 metri, comporterebbe emissioni sonore che sarebbero avvertite con maggiore intensità in prossimità dei recettori individuati nell'area. I livelli di emissione sonora generati da tale modello sono riepilogati nella tabella seguente dove sono stati indicati in funzione della velocità del vento (W_s ovvero il valore della componente orizzontale del vento misurato all'altezza del mozzo e calcolato come media ogni 10 minti) e quella misurata a 10 metri dal suolo (W_{10}). Il livello di emissione sonora per modalità di funzionamento standard è di 103,6 dB(A) a cui vanno aggiunti 2 dB(A) per la Lwd.

W_{10} (m/s)	H = 55 m dB(A)	W_s (m/s)
4	95	5,29
5	98,5	6,61
6	102,6	7,93
7	103,3	9,25
8	103,6	10,57
9	103,6	11,9
10	103,6	13,21

11	103,6	14,54

Tabella 2.3.8 - Emissioni sonore prodotte dal modello di aerogeneratore G 52 con potenza nominale 850 kW per diverse H (m), W_{10} (m/s) e W_s (m/s).
(Fonte: Gamesa Energia Italia S.p.A)

Inoltre, ad incrementare il valore dell'impatto prodotta dall'Alternativa progettuale 1 rispetto all'Alternativa progettuale 2, vi è il layout proposto, che prevede una distanza notevolmente inferiore tra un aerogeneratore e l'altro e ciò implicherebbe un impatto cumulativo tra le emissioni prodotte.

Per quanto concerne le ***emissioni elettromagnetiche*****,** anche in questo caso, le considerazioni esposte si basano su studi specialistici redatti a supporto del progetto. In particolare si è fatto riferimento alla seguente documentazione: *Elaborato C14 - Relazione elettromagnetica (Dott. Ing. G.E. Demurtas - Marzo 2013) allegata al progetto elettrico*.

In questo caso la valutazione degli impatti si riferisce all'entità del campo originato dalle installazioni elettriche generate in FASE DI ESERCIZIO.

Dalla descrizione del progetto si evince che gli aerogeneratori, divisi nei 2 settori Gomoretta 1 e Gomoretta 2 saranno collegati, attraverso 4 linee elettriche in cavo a media tensione (circuiti costituiti da cavi interrati) ad un quadro di media tensione ubicato nell'edificio di controllo. Da quest'ultimo partirà l'elettrodotto interrato costituito da 4 linee che dopo circa 15 Km di cavi di percorso convoglierà l'energia prodotta dal parco eolico nella stazione elettrica 30/150 kV sita nel comune di Buddusò (SS). Essa oltre a consentire la raccolta dell'energia prodotta dagli aerogeneratori della centrale eolica, consentirà la trasformazione dal livello di tensione da 30 kV a quello di 150 kV e la consegna dell'energia alla RTN attraverso un cavo interrato a 150 kV che collegherà la centrale eolica in antenna con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica di smistamento della RTN a 150 KV denominata "Buddusò" da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 KV "Ozieri-Siniscola 2".

Per quanto attiene la sottostazione elettrica i valori massimi delle correnti circolanti nelle diverse parti dell'impianto sono: massima 30 kW (1559 A), massima 150 kW (312 A).

Per quanto attiene il campo elettromagnetico generato del cavidotto AT 150kV, nel predetto elaborato si afferma che, le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto le guaine metalliche dei cavi costituiscono un efficace schermatura nei riguardi di tale tipologia di campo. Inoltre lo stesso terreno contribuisce in modo efficace ad attenuare il campo elettrico, mentre per il campo magnetico il comportamento è diverso: l'induzione magnetica prodotta dai cavi assume valori apprezzabili solo vicino la zona di posa.

Per quanto attiene il campo elettromagnetico generato del cavidotto MT 30kV, nel predetto elaborato si afferma che il campo elettrico generato risulta avere valori minori di quelli imposti dalla normativa vigente. Il tutto grazie alla tipologia costruttiva dei cavi utilizzati

(costituiti da un'anima in alluminio, da uno strato di isolante + semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame e da una guaina in PVC) e all'effetto schermante del terreno.
Secondo i risultati ottenuti mediante l'applicazione di appositi modelli di calcolo (per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato allegato al progetto: *C14 - Relazione elettromagnetica*):

- il campo magnetico massimo generato dalla sottostazione ad una distanza di 1,5 metri dal suolo, risulta essere pari a 24 μT, pertanto inferiore a 100 μT (limite di esposizione per l'induzione magnetica secondo l'art. 3 del DPCM 8/07/2003 che stabilisce i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi magnetici alla frequenza di rete - 50 Hz - connessi al funzionamento e all'esercizio degli eletrodotti); il campo elettrico risulta essere pari a 2 kV/m, pertanto inferiore a 5 kV/m (limite di esposizione per il campo elettrico sempre secondo l'art. 3 del medesimo DPCM 8/07/2003);
- il campo magnetico massimo generato dal cavidotto AT 150kV al suolo, risulta essere pari a 5,8 μT, pertanto inferiore a 100 μT; il campo elettrico risulta essere trascurabile;
- il campo magnetico massimo generato dal cavidotto MT 30kV al suolo, risulta essere pari a 29 μT, pertanto inferiore a 100 μT; il campo elettrico risulta essere trascurabile.

Confrontando tali valori con la predetta normativa vigente si rileva dunque che l'installazione di tali sistemi elettrici rientri nei limiti. Da tali considerazioni si evince come l'impatto su questa componente, a prescindere dall'Alternativa progettuale, possa essere considerato non significativo.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

b) Geologia

Ai fini della valutazione degli impatti in contesto geologico assumono particolare importanza tutti quegli aspetti relativi all'assetto geomorfologico nonché i processi evolutivi in atto di origine naturale o antropica.
L'assetto geologico e geomorfologico, unitamente alle analisi relative al ciclo dell'acqua, è infatti alla base del concetto di rischio idrogeologico inteso come la risultante della pericolosità geologica del sito, della vulnerabilità e degli elementi ambientali potenzialmente interessati dai processi.
Le attività connesse con un'opera possono modificare le caratteristiche dell'area innescando dei fenomeni dannosi non solo all'ambiente ma anche per l'opera stesse.
In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto, distinti come "modifiche dell'assetto idro-geomorfologico".
Un altro aspetto considerato nel contesto geologico concerne l'utilizzo di risorse intese come beni non rinnovabili.

b1) Modifica dell'assetto Idro-geomorfologico

L'analisi geologica e geomorfologica del sito evidenzia un contesto geologico dominato dalla presenza di un substrato litoide sub affiorante, composto in prevalenza da litologie metamorfiche appartenenti al complesso ercinico.
Sia il settore 1 che il settore 2 si sviluppano su ampi crinali, caratterizzati da una morfologia ondulata, delimitati da valli profonde con versanti acclivi.
Le coperture detritiche di versante sono perlopiù ridotte, gli spessori maggiori si registrano in corrispondenza dei versanti più acclivi, dove sovente sono soggetti a processi erosivi ad opera delle acque di ruscellamento superficiale, che si incanalano lungo gli impluvi naturali presenti marginalmente all'area indagata.
Il settore 1 è caratterizzato da un crinale esteso con morfologia perlopiù pianeggiante che rappresenta lo spartiacque che divide le acque di ruscellamento superficiale che confluiscono a Nord lungo il Rio de Lughei e a sud nel Rio Mannuri. L'area è collegata da una serie di strade poderali e camminamenti, la maggior parte sterrate, che seguono nella maggioranza dei casi le linee di minor pendenza dei rilievi collinari: e che saranno riprese in fase di esecuzione lavori e saranno utilizzate per la viabilità interna per l'accesso alle aree di cantiere.
Il settore 2 è delimitato invece, da versanti più acclivi, soprattutto sul lato meridionale. In queste aree sono state riconosciute situazioni di instabilità identificabili in distacchi di porzioni di roccia e fenomeni gravitativi interessanti lo strato più superficiale del basamento

roccioso. Le aree di cresta interessate dallo sviluppo del Parco Eolico in progetto presentano condizioni geostatiche stabili, infatti non sono stati rilevati processi erosivi in atto tali da indurre modificazioni e squilibri nel tempo; così come non sono stati riscontrati elementi riferibili a processi di frana in atto o potenzialmente prevedibili, neanche nelle aree immediatamente circostanti a quelle interessate dallo sviluppo del progetto.
La pericolosità geomorfologica dei versanti è stata individuata nel PAI e dal Vincolo idrogeologico.
In tale contesto le azioni specifiche di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono:

- strade di accesso (OA) e canalizzazioni (RC) che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti;
- opere civili (OC) che comportano scavi e sbancamenti per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie;
- messa in opera degli impianti (MA) (RF) che comporta modifiche puntuali del territorio e impongono dei sovraccarichi aggiuntivi nel versante.

FASE DI REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione costituisce la condizione più critica in rapporto alle probabilità di accadimento dell'impatto in quanto si deve tener conto di un intervallo di tempo in cui l'opera non è ancora completa e dunque non assume la sua funzionalità totale; di contro la durata degli impatti che si producono in questa fase è ristretta alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale di tipo concentrato.
I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo che possono condurre ad una riduzione della stabilità complessiva del versante, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di piste, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni.
Nella quantificazione degli impatti si è considerata una distribuzione temporale (Di) concentrata, in quanto legata alla sola fase di cantiere.
L'area di influenza è stata considerata da estesa a locale (in relazione all'ipotesi progettuale) per quanto concerne le opere di accesso e canalizzazioni, mentre per le fasi di montaggio aerogeneratori, realizzazione fondazioni accumulo di inerti e opere civili si è tenuto conto di un'area di influenza di tipo puntuale. Per quanto riguarda la reversibilità l'impatto è considerato irreversibile
In considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del sito si è considerata una probabilità di accadimento (P) dell'impatto di tipo alta/media (in funzione dell'attuazione degli interventi di mitigazione) per le opere di accesso, fondazioni e le canalizzazioni, mentre di tipo medio/basso per gli interventi restanti.

La quantificazione numerica degli impatti relativa alle singole azioni è evidenziata nella matrice cromatica dalla quale si ricavano impatti prevalentemente di tipo non significativo o di tipo compatibile.
Gli impatti derivanti dalle azioni di progetto possono essere ulteriormente ridotti con l'adozione di opportuni accorgimenti tecnici di tipo mitigativo descritti nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio gli impatti considerati sono quelli dovuti alla presenza fisica delle opere e dunque si considera una distribuzione temporale degli impatti di tipo continuo.
È' prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavi e riporti e delle modifiche sui deflussi superficiali e sul regime di infiltrazione delle acque. In questi casi (OA e RC) si è tenuto conto di un area di influenza da estesa a locale, variabile in relazione alla ipotesi progettuale considerata e alla possibilità di ridurre anche arealmente l'impatto attraverso l'attuazione delle opere di mitigazione.
Trattandosi di modifiche sull'assetto idrogeomorfologico si è considerato in ogni caso la completa irreversibilità degli impatti conseguenti e una possibilità di mitigazione parziale.
La probabilità di accadimento dell'impatto è stata valutata in funzione dell'ampiezza delle "aree critiche" coinvolte dalle azioni di progetto e dalla possibilità di mettere in atto misure di mitigazione in grado di contenere gli impatti conseguenti.
E' risultata una probabilità di accadimento da elevata a media per gli interventi più estesi (OA e RC) e da media a bassa per interventi di tipo puntuale (MA, RF, AI e OC).
I risultati dell'analisi evidenziano impatti al più di tipo compatibile, per azioni di progetto che interessano ambiti estesi (OA e RC), riconducibili a impatti di tipo non significativo con l'attuazione delle opere di mitigazione.
Per interventi di tipo localizzato gli impatti sono risultati in ogni caso di tipo non significativo.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

b2) Utilizzo di risorse

Altro fattore di impatto considerato nell'ambito del quadro geologico è l'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, intese come riserve non rinnovabili, e nello specifico i materiali utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati e derivanti dagli scavi con particolare riguardo ai materiali in esubero per i quali è previsto lo stoccaggio in discarica e dunque una sostanziale perdita degli stessi.
Il quadro di progetto prevede una produzione di circa 129.455 mc di terre e rocce da scavo, di questi, circa il 40% verranno riutilizzati nell'ambito del progetto stesso mentre il 60% risulta in esubero e per questo è previsto lo smaltimento in discarica.

FASE DI REALIZZAZIONE

La produzione di inerti risulta omogeneamente distribuita tra la realizzazione delle opere di accesso e la realizzazione degli scavi per le fondazioni mentre praticamente può essere considerata nulla per le fasi di realizzazione di canalizzazioni ove si prevede il totale riutilizzo dei materiali.
Le fasi di montaggio degli aerogeneratori e opere civili comportano la produzione di volumi modesti di materiali derivanti principalmente dalle operazioni di scotico i quali trovano largo utilizzo nelle fasi di risistemazione finale delle aree.
La tipologia di impatto si caratterizza per una distribuzione concentrata una probabilità di accadimento sempre elevata ed un sostanziale irreversibilità.
L'area di influenza si è considerata variabile tra estesa (OA alternativa 1), locale (OA alternativa 2) e puntuale (RF, OC MA).
E' stata considerata una parziale mitigabilità dell'impatto in considerazione della possibilità di riutilizzo dei materiali all'interno del progetto con particolare riguardo alle terre vegetali derivanti dalle operazioni di scotico.
Ne risulta un impatto di tipo compatibile per quanto riguarda le opere di accesso e un impatto sostanzialmente trascurabile per sostanzialmente a carattere puntuale (RF, OC MA).

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio i volumi di materiali necessari per le opere di manutenzione possono essere considerati trascurabili e dunque gli impatti sulla componente sono da considerarsi nulli.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

c) Suoli

Le indagini condotte a livello bibliografico, cartografico e tramite mirate indagini sui suoli dell'area di studio è stato possibile caratterizzare in maniera adeguata le tipologie di suoli presenti nell'area di indagine. Dal confronto con le principali azioni di progetto che presumibilmente daranno luogo ad impatti su tale risorsa, si rileva immediatamente come gli effetti più rilevanti sul suolo si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere (per i dettagli sulla quantificazione si rimanda alla matrice numerica e cromatica). Questa fase come prevedibilmente atteso, appare infatti la più delicata nonché quella più impattante sulla risorsa suolo. Infatti, tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni fisico-meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalle seguenti fasi di progetto:

- opere di accesso (OA), quali apertura di nuove piste e/o adeguamento di quelle già esistenti, in maniera tale da consentire la realizzazione delle opere in progetto durante l'intera fase di realizzazione del progetto. Tali azioni si renderanno necessarie per collegare tra loro i diversi aerogeneratori ed i relativi annessi tecnici (sottostazione, ecc.), in maniera tale da consentire la movimentazione di tutti i mezzi necessari nella fase di cantiere. Inoltre, consentiranno il collegamento dell'area su cui saranno eseguiti i lavori con la rete viaria limitrofa. Si tratta dunque di un'azione strettamente correlata alla presenza fisica del cantiere stesso e pertanto non alienabile. Tuttavia, poiché nell'area è già presente una consistente rete viaria interna, tali piste saranno di moderata estensione;
- operazioni di scasso e scotico per la realizzazione di differenti fasi quali realizzazione delle fondamenta (RF), realizzazione canalizzazioni (RC) e realizzazione delle opere civili (RC). Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulato temporaneo dello stesso (AI), con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato, almeno in parte, per le opere di ripristino e conclusione dei lavori. Naturalmente alcune di tali azioni (realizzazione fondamenta ed opere civili) porteranno alla impermeabilizzazione delle superfici interessate.

Di seguito vengono dunque descritti gli impatti sul suolo dovuti al progetto in fase di realizzazione ed esercizio.

FASE DI REALIZZAZIONE

c1) Compattazione substrato

Durante l'intera fase di realizzazione del progetto verranno, inevitabilmente, utilizzati macchinari leggeri, medi, pesanti ed ultra pesanti di varia tipologia e natura (le tipologie sono state precedentemente indicate nelle Tabelle 4.3 e 4.4). Dalla imprescindibile utilizzazione di simili mezzi, unita alla presenza del personale addetto al cantiere (operai e tecnici), ne deriva inevitabilmente un impatto sul suolo causato da fenomeni di compattazione a danno della coltre pedologica. Tali azioni provocheranno infatti i seguenti fenomeni a danno soprattutto degli orizzonti superficiali:

- una riduzione della porosità, e di conseguenza dell'infiltrazione e dell'aerazione, nelle zone interessate dal passaggio di mezzi e personale nonché dallo stoccaggio di mezzi e materiali;
- l'impermeabilizzazione delle porzioni di territorio in cui si effettueranno i lavori di costruzione di opere permanenti (basamenti in cemento, opere civili, sottostazione, ecc.).

Per quanto concerne tale azione (per i dettagli sulla quantificazione si rimanda alla matrice numerica), con specifico riferimento all'Alternativa progettuale 2 relativa alla installazione di 13 aerogeneratori da 3,465 MW, in fase di cantiere si prevede in generale una tipologia di impatto caratterizzato prevalentemente da distribuzione temporale (Di) sempre concentrata (limitata alla sola fase di cantiere), un'area di influenza (A) da puntuale (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, accumulo inerti, opere civili) a locale (opere di accesso e realizzazione canalizzazioni), una reversibilità dell'impatto (R) da reversibile/mediamente reversibile (montaggio aerogeneratori, realizzazione canalizzazioni, opere di accesso) ad irreversibile (realizzazione fondamenta ed opere civili), una probabilità di accadimento (P) sempre certa (tali azioni dovranno sempre essere compiute) ed una medio-bassa mitigabilità (M). In generale questo conduce a degli impatti (si veda la matrice cromatica) quasi sempre non significativi (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione canalizzazioni, accumulo inerti ed opere civili) con la sola eccezione della fase di realizzazione delle fondamenta nella quale si prevede una tipologia di impatto moderatamente negativo.

Naturalmente tali impatti potrebbero avere magnitudo doppia in caso di realizzazione dell'Alternativa progettuale 1 che prevede l'installazione di 44 aerogeneratori da 0,85 MW. Infatti in queste condizioni, benché non cambi la quantificazione di fattori quali reversibilità, probabilità di accadimento e mitigabilità vi sono due importanti termini nella quantificazione

degli impatti che saranno destinati ad aumentare. Si tratta della distribuzione temporale (che passerebbe da -1 in caso di Alternativa 2, a -2 in caso di Alternativa 1) e dell'area di influenza (che passerebbe da -2 in caso di Alternativa 2, a -3 in caso di Alternativa 1). Infatti, l'installazione di un numero di aerogeneratori più che doppio comporterebbe inevitabilmente quanto segue:

- una più lunga fase di cantiere con conseguente distribuzione temporale degli impatti più prolungata;
- l'inevitabile aumento (con occupazione di superficie più che raddoppiata) dell'area da sottoporre ad opere di cantiere.

Per tali ragioni si potrebbero riscontrare anche impatti da severi a critici sul suolo soprattutto nella fase di realizzazione delle fondamenta.

c2) Asportazione suolo

La movimentazione di terra richiesta per la realizzazione delle varie opere in progetto durante la fase di cantiere, comporta inevitabilmente l'asportazione di un certo volume di suolo e implicherà conseguentemente anche la perdita di copertura pedologica. Questa tipologia di impatto, con specifico riferimento all'Alternativa progettuale 2 che prevede l'installazione di 13 aerogeneratori da 3,465 MW, si caratterizzerà, per una distribuzione temporale (Di) sempre concentrata (limitata alla sola fase di cantiere), per un'area di influenza (A) da puntuale (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta ed opere civili) a locale (opere di accesso e realizzazione canalizzazioni), una reversibilità (R) dell'impatto da mediamente reversibile (opere di accesso) ad irreversibile (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed opere civili), una probabilità di accadimento (P) sempre certa (tali azioni dovranno sempre essere compiute) ed una medio-bassa mitigabilità (M). Questo conduce ad una tipologia di impatti (notare matrice cromatica) del tipo non significativi (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed accumulo inerti), compatibili (opere di accesso) e moderatamente negativi (opere civili).
Qualora si optasse per l'Alternativa progettuale 1 che prevede l'installazione di 44 aerogeneratori da 0,85 MW, si potrebbero invece riscontrare (per le stesse ragione precedentemente spiegate) anche impatti da severi a critici sul suolo soprattutto nella fase di realizzazione delle varie opere civili nonché delle fondamenta.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

Relativamente agli effetti correlati alle azioni che consentiranno la realizzazione del progetto, ovvero ***l'asportazione di suolo*** e la ***compattazione del substrato***, durante questa fase non si attendono effetti significativi per entrambe le alternative progettuali considerate. Durante la fase di esercizio, pur prevedendo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, non vi saranno dunque impatti di particolare interesse sui suoli.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

c3) Perdita di substrato produttivo

Per completare il quadro di analisi degli impatti sui suoli, di seguito vengono descritti quelli relativi agli usi agroforestali.
In sintesi, si può premettere che, sulla base dalla caratterizzazione agronomica dell'area, l'Alternativa progettuale 2 (13 AE da 3,465 MW) dal punto di vista degli impatti sulle attività agroforestali risulta più vantaggiosa rispetto alla prima ipotesi di layout oggetto dell'Alternativa progettuale 1 (44 AE da 0,85 MW) poiché più plasmata sugli andamenti orografici e i prevalenti usi agro-forestali del territorio e con una minor densità e numero degli aero generatori che impattano più lievemente sul paesaggio rurale, sulle strutture fondiarie e sulle attività foraggere e di pascolo delle aziende agricole zootecniche dell'area

FASE DI REALIZZAZIONE

Dal confronto con le principali azioni di progetto che presumibilmente daranno luogo ad impatti sulle attività agroforestali, si rileva immediatamente come gli effetti più rilevanti su queste si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere (così come emerge chiaramente dall'osservazione delle matrici numerica e cromatica). Questa fase appare infatti la più delicata nonché quella più impattante.

Le strade di accesso (OA) alle aree destinate all'installazione di tutti gli aerogeneratori sono già presenti e discretamente mantenute, fatta eccezione per il bypass di nuova realizzazione per il taglio di una parte di curve sulla SS 389, pertanto necessiteranno nel primo caso solo di modesti ampliamenti della carreggiata stradale in alcuni tratti e dell'ampliamento di alcuni incroci (vista la necessità di manovra di grandi mezzi di trasporto), nel secondo caso si tratterà di tracciare una nuova pista. Inoltre è previsto l'accesso, in molti casi già tracciato, dei mezzi di trasporto solo per brevissimi tratti nel passaggio dalla strade vicinali al punto esatto di localizzazione dell'aerogeneratore. Pertanto l'impatto dovuto all'asportazione di suolo fertile per l'apertura di nuove strade sarà presente solo per questi brevissimi tratti un notevole effetto di compattazione del suolo e di alterazione dei primi cm. di suolo fertile. Questi inevitabili fenomeni di compattazione del suolo provocheranno una riduzione della porosità e di conseguenza dell'infiltrazione e dell'aerazione, nelle zone interessate dal passaggio di mezzi e dallo stoccaggio di mezzi e materiali e l'impermeabilizzazione delle porzioni di territorio in cui si effettueranno i lavori di costruzione di opere permanenti (basamenti in cemento, opere civili, sottostazione, ecc.).

Le operazioni di scasso e scotico per la realizzazione di differenti fasi quali realizzazione delle fondamenta (RF), realizzazione canalizzazioni (RC) e realizzazione delle opere civili (OC), comporteranno inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulato temporaneo dello stesso (AI), con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato, almeno in parte, per le opere di ripristino a conclusione dei lavori. Naturalmente alcune di tali azioni (cementazione aree, realizzazione fondamenta ed opere civili) porteranno alla impermeabilizzazione delle superfici interessate con impatti di natura irreversibile. Nella realizzazione di tali interventi (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione canalizzazioni, accumulo inerti ed opere civili) sono previsti degli impatti quasi sempre non significativi con la sola eccezione della fase di realizzazione delle fondamenta nella quale si prevede una tipologia di impatto moderatamente negativo.

Per quanto attiene gli usi forestali, le sughere presenti nell'area sono fortemente condizionate nella loro struttura legnosa e della chioma a bandiera dalla forte esposizione ai venti, infatti non essendoci barriere naturali che contrastano l'azione degli stessi, questi determinano fortemente l'aspetto fenotipico dei fusti deprezzando quindi il valore economico degli assortimenti sughericoli estraibili e riducendo l'altezza di decortica che diminuisce di conseguenza la produttività totale di sughero (ciò in base ai dettami della Legge Regionale n.4 del 1994 che regola tutte le operazioni di coltivazioni ed estrazione della sughereta). Pertanto la prevedibile eliminazione in fase di realizzazione del parco eolico di pochi esemplari di sughere sofferenti e con evidenti piegature a bandiera dei loro fusti, provocherebbe un danno economico molto limitato rispetto alla sottrazione o

danneggiamento di suolo destinato a produzioni foraggere, che sono l'evidente destinazione agronomica attuale di queste aree. Se infatti l'orientamento prevalente delle aziende agricole del territorio fosse stato la produzione sughericola ci sarebbe stata nell'area una più intensa presenza di piante. Per quanto detto, l'abbattimento delle poche piante di sughera necessario nella realizzazione dell'opera non si ritiene sostanzialmente da compensare con il reimpianto delle stesse, in primo luogo poiché la sughera non ha capacità di attecchimento nei trapianti di alberi adulti, in secondo luogo perché non si ritiene utile impiantare piantine giovani poiché i tempi lunghi di crescita e le difficoltà di attecchimento ne renderebbero vano il risultato. Nei terreni privati pertanto le piante abbattute potrebbero essere compensate corrispondendo al proprietario il valore commerciale della corrispettiva quantità di legna.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

Relativamente agli effetti legati alle azioni che consentiranno la realizzazione del progetto, ovvero l'asportazione di suolo fertile, il disturbo alle coltivazioni foraggere e la compattazione del substrato, durante questa fase non si attendono effetti significativi. In questa fase, pur prevedendo interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, non si prevedono impatti di particolare interesse sulle attività agricole di coltivazioni foraggere e pascolo del bestiame e sulle eventuali potenzialità di sviluppo agricolo o forestale dell'area.
Per quanto attiene il possibile *disturbo del pascolo degli animali,* la notevole altezza delle torri (84 m.) ne riduce a poco più del normale fruscio del vento in campagna la rumorosità, eliminando qualsiasi disturbo per la quiete degli animali al pascolo. Sebbene alcuni studi (Buxton in Ontario, Canada) dichiarino alcuni problemi del bestiame al pascolo, diversi sopralluoghi e indagini condotte in altri parchi eolici della Sardegna di analoghe caratteristiche e localizzazione in aree a prevalente utilizzazione zootecnica e foraggera, consentono di confermare, con ragionevole certezza, l'assenza di tali forme di disturbo. In queste situazioni il bestiame di varie specie (compresi gli equini, di solito molto sensibili) non ha mostrato nessun disturbo o motivo di agitazione, tanto che si possono trovare frequentemente animali che stazionano, singolarmente e/o in gruppi proprio sotto le torri degli aerogeneratori. Quanto detto è facilmente dimostrabile sia dalla presenza fisica degli animali, sia dalla quantità di escrementi spesso presenti in queste aree, che dimostra non solo il passaggio ma anche lo stazionamento per lunghi tempi.

In conclusione, si può affermare che Il limitato valore agronomico e forestale delle coltivazioni presenti nell'area, le infinitesime superfici di suolo sottratte definitivamente agli usi agricoli e le notevoli possibilità di mitigazione degli impatti negativi con la ricostituzione del cotico superficiale di suolo fertile alterato dalle fasi di cantiere, concorrono prevedibilmente al risultato finale di un non significativo impatto sulle attività agroforestali.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

d) Acque

L'ambiente idrico, inteso come insieme delle acque superficiali e sotterranee, è stato analizzato nella sua condizione ante operam nel paragrafo dedicato alla idrogeologia.
Lungo il territorio in cui verranno installati gli aerogeneratori non è presente una rete idrografica come definita classicamente. L'andamento collinare comporta, tuttavia, la presenza di vari compluvi e ruscellamento superficiale dai versanti che si innestano lungo le strade interne del parco. Nelle zone più prossime ai punti in cui è previsto il posizionamento degli aerogeneratori, essendo queste collocate nelle zone di displuvio, l'idrografia superficiale è poco sviluppata e gli impluvi sono rappresentati essenzialmente le aste tributarie di primo e secondo ordine.
In ragione della collocazione delle opere le interferenze tra le opere in progetto e il reticolo idrografico **superficiale non sono presenti.**
Per quanto riguarda la circolazione sotterranea, viene distinta la presenza di una falda superficiale a carattere stagionale che alimenta un sistema di sorgenti spontanee sfruttate attraverso semplici opere di captazione e utilizzate principalmente per l'abbeveraggio del bestiame.
Nell'insieme l'acquifero presenta una scarsa rilevanza intesa come caratteristiche idrauliche e disponibilità idriche, ma rappresenta una risorsa importante per lo sfruttamento di tipo agro pastorale dell'area.

d1) Acque superficiali

Ai fini delle analisi e delle stime di previsione degli impatti sono stati considerati gli effetti negativi potenzialmente indotti dalle azioni di progetto quali:

- alterazione del reticolo idrografico superficiale e dell'assetto idraulico delle aree di pertinenza, conseguente la realizzazione di piste, canalizzazioni, opere civili;
- processi di intorbidimento delle acque da sostanze in sospensione derivanti da scavi e movimenti terre.

FASE DI REALIZZAZIONE

In fase di realizzazione le interferenze potenzialmente negative con il sistema idrografico superficiale derivano sostanzialmente dalla presenza di scavi aperti.
La realizzazione delle opere, come già accennato nel paragrafo dedicato agli impatti di natura idrogeomorfologica, comporta una fase transitoria in cui diventano preponderanti le conseguenze legate alla presenza di scavi aperti e di riporti temporanei di materiale, fino al raggiungimento della piena funzionalità dell'opera.
Gli impatti sono legati principalmente a quelle fasi di lavoro che coinvolgono ampie superfici e dunque opere stradali, canalizzazioni e solo secondariamente interventi localizzati per il montaggio e la realizzazione di opere di fondazione degli aerogeneratori e le opere civili.
Gli effetti hanno una distribuzione temporale concentrata nelle fasi di cantiere e possono avere un'area di influenza da estesa a locale (OA e RC) o puntuale (MA, RF, AL, OC).
Gli impatti che derivano dall'applicazione del criterio matriciale sono di tipo trascurabile.

FASE DI ESERCIZIO

La presenza fisica delle opere, ed in particolare opere stradali e opere civili, può avere influenze sul territorio e comportare modificazioni che si ripercuotono con una distribuzione temporale continua. La conformazione morfologica del sito e gli accorgimenti adottati in progetto permetto di considerare una probabilità di accadimento da media (OA) a bassa ed un'area di influenza da locale a puntuale. Ne consegue un prevedibile impatto trascurabile.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

d2) Acque sotterranee

Dal quadro generale emerge una sensibilità del territorio strettamente correlato alla scarsa disponibilità della risorsa e dunque anche piccole modifiche sul sistema idrogeologico dell'area possono comportare gravi disagi.
Le sorgenti di impatto sono legate sia a quelle azioni di progetto che prevedono significative interruzioni nella continuità del territorio come opere stradali e canalizzazioni sia opere che prevedono scavi profondi come opere di fondazione, entrambe in grado di interferire con le falde più superficiali.

FASE DI REALIZZAZIONE

Gli impatti strettamente relazionati alle fasi di cantiere, dovuti dunque alla presenza di scavi aperti, hanno una distribuzione temporale concentrata e possono essere considerati parzialmente reversibili. Nell'analisi si è tenuto conto di un'area di influenza da locale a estesa, in relazione anche alle ripercussioni dell'impatto sul territorio.
La probabilità di accadimento è stata considerata di tipo medio e come tipologia l'impatto à stato considerato non mitigabile. Ne deriva un impatto perlopiù di tipo compatibile.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio si considerano le potenziali interazioni legate al permanere delle opere e dunque delle modifiche con esse indotte all'ambiente. Nell'analisi si considera quindi la possibilità che vengano modificati in maniera permanente i deflussi sotterranei delle falde più superficiali riducendo la risorsa idrica attualmente disponibile.
A differenza delle considerazioni fatte per la fase di realizzazione delle opere dunque in questa fase si considera una distribuzione temporale dell'impatto permanente e una sua sostanziale irreversibilità. L'impatto risultante è di tipo moderato per ciò che riguarda strade, fondazioni profonde e opere civili e di tipo trascurabile per le altre categorie di opere.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

4.4.2. COMPONENTI BIOTICHE

a) Vegetazione

a1) Perdita di copertura e/o di ecosistemi di valore

Relativamente a questa componente, la localizzazione del progetto ricade in gran parte in un'area nella quale predomina una vegetazione di origine antropogenica (prato pascolo) peraltro, secondo le indagini effettuate sul campo, caratterizzata da un modesto valore biocenotico. In ogni caso la componente vegetale, intesa come insieme della componente floristica appartenente ad un determinato territorio, sarà oggetto, in fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle particolari azioni indispensabili per la realizzazione delle opere in progetto. In particolare, le azioni causa di maggiori impatti potrebbero essere le seguenti:

- presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
- pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi (occupazione di aree con vegetazione);
- fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio aereogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione cavi interrati, ecc.) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Nello specifico le azioni sopra riportate potrebbero essere fonte (sia diretta che indiretta) dei seguenti impatti:

a. taglio delle componenti floristiche e vegetazionali (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche intese anche come endemismi (alterazioni floristiche) ovvero delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali);
b. perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore): le aree a vegetazione potenziale sono quelle particolarmente importanti (all'interno del contesto vegetale nel suo insieme) poiché ad elevata diversità e complessa struttura. Questa vegetazione rappresenta infatti l'ultima tappa evolutiva nello sviluppo delle cenosi.

Di seguito vengono dunque esplicitati i vari impatti sopra riportati si per la fase di realizzazione (cantiere) che per quella di esercizio.

FASE DI REALIZZAZIONE

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale e/o ecosistemi di valore. Quanto detto è diretta conseguenza del fatto che l'intero progetto verrà localizzato in aree nelle quali predomina una vegetazione di chiara origine antropogenica (prati-pascolo). Questo significa che la vegetazione che subirà i maggiori impatti è caratterizzata da un basso valore biocenotico ed ecosistemico. Infatti, la maggior rilevanza nella perdita di copertura vegetale avverrà a discapito di tipologie vegetali di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale ed a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, come si evince dall'analisi sulla vegetazione (quadro ambientale), tra le specie e le associazioni (biotopi vegetali) rilevati nell'area direttamente influenzata dal progetto nessuna è sottoposta a particolari opere di protezione né rientra in particolari categorie di enedemismi rari o da proteggere.

In generale, per quanto attiene alla perdita di copertura vegetale (la sola a subire impatti poiché si prevede non ve ne siano sugli ecosistemi di valore), gli impatti si caratterizzeranno prevalentemente (per i dettagli sulla si rimanda alla matrice numerica) come di seguito riportato:

- per l'Alternativa progettuale 2, che prevede l'installazione di 13 aerogeneratori, gli impatti saranno caratterizzati da una distribuzione temporale (Di) da concentrata (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, accumulo inerti ed opere civili) a discontinua (realizzazione canalizzazioni), per un'area di influenza (A) da puntuale (montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, accumulo inerti ed opere civili) a locale (opere di accesso e realizzazione canalizzazioni), una reversibilità (R) da significativa (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed accumulo inerti) a bassa (opere civili), una probabilità di accadimento (P) sempre certa (tali azioni dovranno sempre essere compiute) ed una medio-alta mitigabilità (M). Questo conduce ad una tipologia di impatti (notare matrice cromatica) quasi sempre del tipo non significativo (opere di accesso, montaggio aerogeneratori, realizzazione fondamenta, realizzazione canalizzazioni ed accumulo inerti), con la sola eccezione delle opere civili che comporteranno un impatto negativo di tipo moderato;
- per l'Alternativa progettuale 1, che prevede l'installazione di 44 aerogeneratori, gli impatti precedentemente descritti saranno spesso caratterizzati da una magnitudo doppia. Infatti (così come precedentemente riportato per i suoli) in queste condizioni, benché si

prevede non subiscano variazioni significative nella quantificazione fattori quali reversibilità, probabilità di accadimento e mitigabilità, gli altri due termini considerati nella quantificazione degli impatti saranno, di contro, destinati ad aumentare. Si tratta della distribuzione temporale (che passa spesso da -2 nel caso dell'Alternativa 2, a -3 nel caso dell'Alternativa 1) e dell'area di influenza (che passerebbe da -2 nel caso dell'Alternativa 2, a -3 nel caso dell'Alternativa 1). In definitiva, per tali ragioni, si potrebbero riscontrare anche impatti da severi a critici sulla perdita di copertura vegetale soprattutto nella fase di realizzazione delle differenti opere civili previste dal progetto sviluppato secondo tale alternativa.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non si prevedono impatti su tale componente, sia in caso di realizzazione dell'Alternativa 1 ipotesi che dell'Alternativa 2, vista la mancanza di movimentazione di mezzi e/o terre. Gli autoveicoli atti al controllo e manutenzione del campo eolico, dovranno obbligatoriamente muoversi lungo la viabilità principale di collegamento creata appositamente o preesistente al campo eolico. In questo modo si eviterà di creare zone di maggiore pressione antropica.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

b) Fauna

Per la valutazione degli impatti inerenti il contesto faunistico vengono considerate le entità faunistiche maggiormente interessate dalle alterazioni ante-opera e post-opera legate al sito. Determinare l'assetto faunistico dell'area risulta dunque di primaria importanza per stabilire gli impatti potenziali legati allo sviluppo dell'opera.
In questa fase verranno dunque analizzati gli impatti relativi alle singole azioni del progetto sulle tipologie faunistiche più sensibili. In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto sulla componente avifaunistica e sulla mammalofauna. Inoltre sono stati analizzati gli impatti della "fauna antropica", cioè le specie faunistiche maggiormente legate alle attività antropiche.

b1) Avifauna e mammalofauna

L'analisi faunistica del sito (avifauna e mammalofauna) è caratterizzata dalla presenza di specie generaliste, tipiche delle aree agropastorali, caratterizzate per lo più da passeriformi e, per quanto riguarda la mammalofauna (osservazioni dirette e segni di presenza come gli escrementi), è stata constatata la presenza di individui di lepre sarda e coniglio selvatico, mentre risulta scarsa la frequentazione dei siti analizzati da parte dei chirotteri.
Sia il settore 1 che il settore 2 presentano un popolamento ornitico nidificante caratterizzato da specie, per lo più appartenenti all'ordine dei passeriformi, e comunque di limitato interesse per la conservazione con l'eccezione della tottavilla, e della magnanina sarda. Per quanto riguarda le comunità ornitiche rilevate, esse sono risultate ben distribuite e diffuse negli habitat presenti all'interno dell'area di studio (seminativi in aree non irrigue, boschi misti, prato pascoli). Le specie maggiormente sensibili all'opera, cioè i rapaci diurni, presentano individui appartenenti alle specie maggiormente diffuse in tutta la regione Sardegna.
In fase di realizzazione dell'opera, le fasi critiche risultano essere:

- Creazione di nuove strade (o adeguamento delle esistenti) di accesso (OA) e relative canalizzazioni (RC) che possono comportare una perdita di habitat o la frammentazione degli stessi;
- opere civili (OC) che comportano scavi e sbancamenti con perdita di habitat;
- messa in opera degli impianti (MA) (RF) con relativo disturbo della fauna presente ed alterazione degli habitat.

FASE DI REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione costituisce una condizione di criticità con creazione di impatti notevoli, legati alla modifica degli habitat (basti pensare alle fasi di cantiere con la creazione di nuovi tratti stradali con le relative canalizzazioni, che oltre alla perdita di habitat, producono un disturbo antropico che inciderà sulle specie maggiormente sensibili (rapaci). Cio nonostante si deve tener conto comunque che la durata degli impatti che si producono in questa fase è ristretta alla sola fase di cantiere e dunque ha una distribuzione temporale di tipo concentrato o comunque discontinua.

I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali come il taglio della vegetazione con relativa perdita di habitat per alcune specie di avifauna o siti rifugio per alcuni mammiferi. Nella quantificazione degli impatti si è considerata una distribuzione temporale (Di) variabile, in quanto alcune opere possono avere carattere discontinuo (le formazioni vegetali tendono a riformarsi col tempo), oppure possono avere una distribuzione temporale continua (la formazione di nuove strade risulta permanente con la relativa perdita di habitat).

L'area di influenza è stata considerata da estesa a puntuale (in relazione all'ipotesi progettuale) per quanto concerne le opere di accesso e di canalizzazione, mentre per le fasi di montaggio degli aerogeneratori, realizzazione fondazioni, accumulo di inerti e opere civili si è tenuto conto di un'area di influenza di tipo puntuale o comunque discontinua. L'impatto legato alla reversibilità è considerato irreversibile per le opere di accesso mentre risulta discontinuo o puntiforme se legato all'accumulo di inerti.

Sulla base delle caratteristiche faunistiche del sito si è considerata una probabilità di accadimento (P) legata alla fase strutturale del progetto in esame ed alla tipologia di fauna che potrebbe subire un impatto dall'opera (alcune entità faunistiche risultano maggiormente sensibili rispetto ad altre che al contrario, potrebbero avere un riscontro positivo, come alcune specie fortemente legate alle attività antropiche).

La quantificazione numerica degli impatti relativa alle singole azioni è evidenziata nella matrice cromatica dalla quale si ricavano impatti per lo più di tipo compatibile.

Gli impatti derivanti dalle azioni di progetto possono essere ulteriormente ridotti con l'adozione di opportuni accorgimenti tecnici di tipo mitigativo descritti nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

FASE DI ESERCIZIO

Le fasi di esercizio invece, saranno caratterizzate da impatti quasi sempre continui, legati alla presenza fisica delle strutture (siano essi gli aerogeneratori, le opere di accesso o le strutture ed edifici realizzati).

La realizzazione delle strade di accesso, indispensabili per l'accessibilità agli impianti (e le opere di canalizzazione annesse) creano delle modifiche inerenti la perdita di habitat o la loro frammentazione. In questi casi (OA, RC e OC) l'area di influenza considerata varia da estesa a locale, in relazione alle diverse ipotesi progettuali considerate ed alla possibilità di ridurre le aree di impatto mediante l'attuazione delle opere di mitigazione.
La probabilità di accadimento dell'impatto è stata valutata in funzione sia della tipologia di progetto considerato sia dalla componente faunistica esaminata, valutando inoltre le possibili misure di mitigazione in grado di contenere gli impatti conseguenti.
In questa fase sono emersi impatti anche critici, mitigabili se applicate idonee opere di mitigazione.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente faunistica considerata, non risulta avere nessun tipo di impatto.

b2) Fauna antropica

Un'altra componente soggetta ad impatto legato all'opera risulta essere la fauna antropica, cioè quella componente faunistica che risulta adattata a vivere a stretto contatto con l'uomo e che trae benefici da questa interazione. Tali specie sono ampiamente diffuse in ambienti antropici o in ambiti agro-pastorali, dove sfruttando la loro plasticità ecologica, risultano altamente competitive.

FASE DI REALIZZAZIONE

In questa fase, le componenti faunistiche opportuniste riescono a subire gli impatti minori, in quanto meno sensibili alle alterazioni degli habitat o al disturbo antropico. In taluni casi tali specie possono addirittura avvantaggiarsi durante le fasi di realizzazione dell'opera.
Il potenziale impatto legato all'area di influenza è stato considerato locale o puntuale in quanto tali specie risultano caratterizzate da una elevata plasticità ecologica e dunque a volte riescono a sfruttare positivamente alcune variabili come la frammentazione degli habitats.
La quantificazione degli impatti per questa tipologia faunistica risulta dunque caratterizzato da una dominanza di impatti non significativi o trascurabili. Gli unici impatti rilevanti, anche se considerati compatibili, risultano essere quelli derivati dalla perdita di habitat, impatti comunque mitigabili con opportune opere.

FASE DI ESERCIZIO

Anche in questa fase, le componenti faunistiche opportuniste riescono a subire lievi impatti negativi. In taluni casi gli impatti possono essere positivi in quanto tali specie riescono a sfruttare la frammentazione degli habitat a proprio vantaggio.
La quantificazione degli impatti, durante la fase di esercizio per questa tipologia faunistica risulta dunque caratterizzata da una dominanza di impatti non significativi o trascurabili. Gli unici impatti rilevati, dovuti all'ingombro degli aerogeneratori risultano arginabili con idonee opere di mitigazione.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

4.4.3. ALTRE COMPONENTI

a) Paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica nelle componenti del paesaggio, determina un impatto positivo o negativo la cui entità è strettamente correlata alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso ed al grado di integrazione delle opere previste con il sistema. Per tale ragione qualunque intervento deve essere programmato considerando prioritariamente la tutela degli elementi costitutivi del paesaggio (naturali e antropici) ed in modo particolare quelli che presentano caratteri di pregio.

La descrizione degli impatti ambientali sulla componente paesaggio di seguito presentata deriva dalle considerazioni scaturite dallo studio sul contesto ambientale presente nell'area di indagine e sull'integrazione paesaggistica della proposta progettuale.

Una volta analizzate le componenti del paesaggio e la visibilità del parco sia nelle vicinanze dello stesso che nel contesto paesaggistico, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- il parco eolico “Gomoretta”si installerà su unità di paesaggio di qualità media, non determinando effetti visivi negativi tali da pregiudicare il paesaggio in maniera rilevante;
- rispetto alla Alternativa progettuale 1 proposta inizialmente, la scelta di disegno del parco proposta nell'Alternativa progettuale 2 produrrebbe impatti significativamente inferiori sia in termini di superficie occupata che di impatto visivo prodotto. La distribuzione degli aerogeneratori, di numero inferiore e ripartiti con un alto numero di macchine ripartite su una superficie ridotta come nel caso dell’Alternativa 1, rappresenterebbe un elemento altamente estraneo e perturbatore nel paesaggio;
- l’Alternativa progettuale 2 presenta un disegno che minimizza la superficie costruita avvalendosi delle vie di comunicazione esistenti e riducendo al minimo l’apertura di nuove piste;
- l’Alternativa progettuale 1 determinerebbe un maggior impatto potenziale sia sulla vegetazione che sull’area circostante al parco, a causa della maggiore superficie che verrebbe interessata dalla costruzione delle piattaforme e delle piste di accesso;
- con riferimento all'Alternativa progettuale 2 il parco risulta non visibile dal centro abitato di Bitti, presenta visibilità molto bassa negli abitati vicini;
- secondo l’analisi di visibilità elaborata, nella maggior parte dei punti di interesse sarebbe possibile vedere alcuni degli aerogeneratori. Tuttavia, l’analisi è stata condotta considerando unicamente l’orografia del terreno. Uno studio sul campo ha dimostrato che la maggior parte di tali punti presenta un effetto schermante dovuto alla vegetazione di alto fusto circostante che di fatto ostacola la visibilità;

- dall’analisi dello skyline si può notare come gli aerogeneratori che risultano visibili si trovano per la maggior parte a distanze considerevoli per la maggior parte abbontdantemente superiori ai 5 km, e in alcuni casi ai 15 km, dai punti di maggior sensibilità (siti di interesse turistico, centri abitati, beni paesaggistici tutelati);
- da quanto detto se ne deduce che l’Alternativa progettuale 1 rappresenta un elemento di maggior attrazione per un potenziale osservatore rispetto alla 2.
- come dettagliatamente descritto nel capitolo sull’intervisibilità della Relazione Paesaggistica, il parco eolico “Gomoretta” non suppone un impatto cumulativo significativo rispetto alla presenza del parco eolico presente nel comune di Buddusò e ai minieolico disseminati nel territorio;
- per quanto riguarda le fasi di costruzione e smantellamento, così come quella di esercizio, si ritiene che le misure di mitigazione proposte siano soddisfacenti al fine di minimizzare gli impatti causati sia a micro che a macro scala;
- la valutazione degli impatti visivi e paesaggistici di un progetto sul territorio è di difficilmente riducibile ad un numero o ad un valore certo, a causa dell’inevitabile soggettività. Tuttavia si è cercato di dare una valutazione oggettiva attraverso gli strumenti di analisi utilizzati che hanno esaminato in dettaglio le relazioni tra gli elmenti del paesaggioe l’opera in progetto.

b) Settore Socio-economico-culturale

b1) Occupazione e turismo

L'eolico, come altre tecnologie per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è caratterizzato da un costo di investimento dovuto all'acquisizione delle macchine e dei componenti più elevato, se paragonato ai successivi costi di installazione, gestione e manutenzione.

Il forte interesse sviluppatosi nei grandi impianti eolici pone il problema di quali siano le ricadute socio-economiche sulle comunità che vivono all'interno dei territori nei quali saranno realizzati i parchi eolici.

Essendo la risorsa del vento, un bene in possesso della collettività del territorio, è legittima l'attesa della popolazione che questo tipo di iniziativa comporti dei vantaggi concreti là dove la risorsa viene sfruttata. Le professionalità che vengono chiamate ad intervenire nella realizzazione, gestione e manutenzione di un parco eolico sono molteplici. Queste figure sono rappresentate da professionisti chiamati a svolgere lavori di:

- ripristino e manutenzione di tratti stradali esistenti e costruzione di nuovi tratti stradali;
- consolidamento e sistemazione di versanti e scarpate;
- interventi sul territorio di ingegneria naturalistica;
- progettazione e realizzazione di tutte le opere civili e delle opere in c.a.;
- realizzazione dei cavidotti, alloggiamento trasformatori e connessione alla rete elettrica;
- gestione e manutenzione dell'impianto;
- vigilanza e controllo dell'impianto e delle aree costituenti il sito.

Oltre alla forza lavoro a servizio delle attività, che può essere anche locale, occorre considerare che la presenza di un cantiere (anche se temporaneo) per la costruzione di un impianto eolico include, ovviamente, la presenza di forza lavoro esterna il che può generare economia e flussi monetari, sulla comunità locale, in termini di richiesta di servizi e di ricettività.

L'analisi territoriale e quella relativa alle caratteristiche dell'intervento, pertanto, porta a considerare che la realizzazione di quest'opera potrebbe generare dei benefici in termini di occupazione, rilancio del territorio grazie alla valorizzazione del patrimonio esistente, per esempio in termini di servizi derivanti, così come avviene in molte altre realtà comunali, dall'affitto e dalla percentuale sulla produzione dovuta all'Amministrazione Comunale dalla Società che realizza l'impianto.

Inoltre, considerata l'attuale forma di utilizzo dell'area, prevalentemente pascolo, essendo ampiamente dimostrato che l'opera in esame non interferisce con l'attività stessa, la

realizzazione del progetto potrebbe consentire lo sfruttamento del territorio ai fini energetici senza precludere quello di tipo zootecnico.
A scala più vasta, infine, come già ampiamente discusso nella premessa allo studio e più volte ribadito al suo interno, la produzione di energia attraverso l'eolico, così come le altre fonti rinnovabili, contribuisce alla riduzione dell'emissione di CO_2 in atmosfera e quindi a raggiungere e rispettare gli obiettivi posti dal protocollo di Kyoto.
Una precisazione a parte meritano gli aspetti storico-culturali ed in particolare il patrimonio archeologico descritti separatamente successivamente.

FASE DI REALIZZAZIONE

Durante questa fase, sicuramente il settore occupazionale è quello che fa rilevare i maggiori effetti positivi, anche se di carattere puntuale e di breve durata, poiché correlati alla presenza del cantiere ed alla durata dei lavori. Per quanto riguarda il settore turistico non si dovrebbe rilevare alcun impatto di natura significativa in quanto nella zona non sono presenti siti di particolare interesse da questo punto di vista.

Non realizzazione del progetto

Dalla comparazione dell'ipotesi 1 e 2 (che per quanto riguarda il settore socio-economico-culturale hanno fatto rilevare pressoché gli stessi impatti) con quella della "non realizzazione" dell'intervento si evince l'impatto negativo generato da quest'ultima in termini di opportunità occupazionale mancata.

FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio è quella che senza dubbio genera i maggiori effetti positivi in quanto da un punto di vista occupazionale offre delle opportunità più limitate in termini numerici ma di lungo termine (minimo 15-20 anni) infatti secondo quanto riportato nella relazione, in questa fase si prevede l'impiego di n.5 unità su Settore 1 (3 turni), n.5 unità su Settore 2 (3 turni), n.2 unità qualificata di supervisor e management (2 turni più 1 vuoto a rotazione). Inoltre la presenza del parco eolico potrebbe generare un indotto secondario derivante da ospiti (scolaresche, turisti) che andrebbero a visitare il parco. Si potrebbe ipotizzare di creare un centro visite dove realizzare dei laboratori territoriali per la didattica nel campo dell'educazione ambientale oppure un piccolo osservatorio del vento che potrebbe fungere da centro studi per il monitoraggio dell'area. Inoltre si potrebbero costituire delle cooperative, o potenziare quelle eventualmente esistenti con personale qualificato in materia di risorse

energetiche rinnovabili, che propongano al turista dei percorsi della memoria che valorizzino gli aspetti storici (siti archeologici) e naturalistici (presenza di aree protette) integrandoli con quelli tecnologici. Tutto ciò oltre che creare nuove opportunità di lavoro potrebbe costituire il volano per la valorizzazione e lo sviluppo del territorio. Altro aspetto da non sottovalutare è rappresentato dal beneficio per la comunità locale derivante dall'affitto e dalla percentuale sulla produzione dovuta all'Amministrazione Comunale dalla Società che realizza l'impianto, infatti tale somma, così come dimostra l'esperienza di altri comuni, può essere utilizzate per le necessità della collettività. In ultimo, ma non per rilevanza, va sottolineata l'importanza dell'utilizzo delle fonti rinnovabili, i cui benefici maggiori, in termini di emissioni evitate, sono e saranno rilevabili anche a scala vasta ed nel lungo termine da tutta la comunità.

Non realizzazione del progetto

Da quanto detto risulta evidente che la non realizzazione dell'opera comporterebbe l'impatto negativo derivante dalla impossibilità di realizzare quanto proposto sopra.

b2) Beni Storico-Archeologici

Premessa

Le matrici numeriche di quantificazione degli impatti non possono essere applicate, secondo la formulazione adottata, all'esame del rischio archeologico in quanto si possono valutare correttamente, nello specifico, solo i parametri *Area di influenza* (A) e *Probabilità di accadimento* (P). Per quanto riguarda la quantificazione degli impatti in fase di realizzazione è possibile analizzare tutte le strutture e le opere in progetto (OA, MA, RF, RC, AI, OC), mentre per ciò che concerne la quantificazione degli impatti in fase di esercizio, il solo parametro valutabile è quello relativo alla presenza/ingombro degli aerogeneratori durante la fase di funzionamento (MA); in quest'ultimo caso si tratta evidentemente della stima di un impatto di carattere visivo, connesso alla presenza di importanti monumenti nelle vicinanze del parco eolico. Si osserva inoltre che non è possibile una quantificazione degli impatti in fase di realizzazione distinta in base alla presenza/assenza di mitigazioni in quanto l'unica mitigazione possibile, nell'ambito del rischio archeologico, è la presenza di un archeologo nel corso dei lavori, in grado all'occorrenza di intervenire prontamente e attivare tutte le procedure di tutela d'intesa con la Soprintendenza per i Beni Archeologici.
La valutazione del rischio archeologico di una determinata area può essere messa in relazione alla visibilità di superficie. La visibilità è uno dei parametri più importanti per

valutare i risultati delle ricognizioni di superficie e si deve considerare che non è possibile far coincidere i beni archeologici da tutelare con quanto è stato rinvenuto in ricognizione: esistono, ad esempio, siti archeologici invisibili sepolti da potenti depositi alluvionali.

Le condizioni della superficie determinate dalla vegetazione e dai lavori agricoli e le dinamiche geopedologiche di erosione e di accumulo sono i fattori più frequentemente presi in considerazione nella valutazione della visibilità. Le aree localizzate all'interno di terreni arati e fresati sono caratterizzate da una ottima visibilità di superficie; in questo caso la presenza di strutture e di materiali archeologici in superficie può essere valutata correttamente: il rischio archeologico potrebbe essere basso o, all'opposto, alto, secondo le valutazioni di un archeologo.

Le aree caratterizzate da terreni che presentano una vegetazione rada o assente sono caratterizzate da una visibilità media; in questo caso il rischio archeologico può essere considerato con una certa approssimazione, tenendo comunque conto dei lavori agricoli che eventualmente hanno interessato una specifica area; in generale nei terreni a visibilità media anche il rischio può essere per convenzione considerato medio. Si deve infatti tenere presente che la visibilità archeologica di superficie è influenzata non solo dalla vegetazione ma anche dalle vicende geopedologiche recenti; ne consegue che anche nelle aree ricognibili e apparentemente prive di elementi archeologici, potrebbero in realtà conservarsi le tracce di siti archeologici coperte da potenti strati alluvionali. Le aree caratterizzate da una visibilità archeologica nulla o scarsa, generalmente a causa della presenza di una folta vegetazione erbacea, devono considerarsi a potenzialità archeologica indeterminabile; tuttavia, proprio per le caratteristiche di indeterminatezza, si tratta di aree potenzialmente ad alto rischio archeologico. La maggior parte degli aerogeneratori previsti in progetto saranno impiantati in aree dove la visibilità di superficie è nulla o scarsa.

La presenza di siti archeologici nelle aree destinate all'impianto degli aerogeneratori, lungo i tracciati delle canalizzazioni o negli spazi scelti per la realizzazione di opere quali le sottostazioni e gli edifici per il controllo del parco eolico è alla base del concetto di rischio archeologico. La realizzazione delle opere in progetto, in particolare le attività di scavo per realizzare fondazioni o canalizzazioni, potrebbe causare danni ingenti, spesso irreversibili, al patrimonio archeologico.

Il *Documento di valutazione archeologica preventiva* si propone in effetti di verificare, sulla base dell'analisi della bibliografia e della cartografia archeologica esistente e tramite ricognizioni archeologiche di superficie mirate (*survey*), che l'intervento previsto in progetto non determini incrementi del livello di rischio archeologico. Senza entrare nel merito del complesso dibattito metodologico che comporta la definizione di "sito archeologico", in questo ambito per sito archeologico s'intendono le aree, circoscrivibili, nelle quali sono presenti edifici o strutture archeologiche, monumenti di tipologia nota o reperti in superficie

con una densità superiore alla media locale (esito della distruzione/erosione e successiva stratificazione di strutture, edifici, abitati etc.): bisogna distinguere dunque anche i reperti (*extra sito*) non attribuibili a un sito (*off site*) ma che testimoniano semplicemente una frequentazione del territorio.

FASE DI REALIZZAZIONE

La quantificazione degli impatti in fase di realizzazione tiene conto delle premesse delineate nel paragrafo precedente, dei dati raccolti nel corso delle ricognizioni e, in particolare, di quanto espresso a proposito della visibilità di superficie (OA, RF, RC, OC).
In merito alla costruzione di opere di accesso e strade temporanee (OA), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; la probabilità di accadimento di un impatto archeologico può essere considerata alta (-3) nell'alternativa 1 e media (-2) nell'alternativa 2.
Per quanto riguarda il montaggio degli aerogeneratori (MA), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito locale (-2) nell'alternativa 1 e puntuale (-1) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata bassa la probabilità di accadimento (-1) di un impatto archeologico.
Relativamente all'insieme delle attività, in particolare scavi e perforazioni, per la realizzazione delle fondamenta degli aerogeneratori (RF), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e puntuale (-1) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata potenzialmente alta la probabilità di accadimento (-3) di un impatto archeologico. Si deve rilevare che nessuna delle turbine previste in progetto ricade nell'area di un sito archeologico noto: questa osservazione è valida sia per l'alternativa 1 che per l'alternativa 2, per la quale valgono le valutazioni su visibilità e rischio archeologico espresse nel Documento di valutazione archeologica preventiva nel quale prevalgono i casi di rischio archeologico considerarsi basso, limitato o assente. L'area individuata per la costruzione della turbina G4 (Settore 1) si trova all'interno di un terreno seminato, caratterizzato da una buona visibilità; il rischio archeologico appare basso ma è necessario tenere conto dei rinvenimenti di schegge di ossidiana lungo il tracciato del cavidotto, di cui si è già discusso. In considerazione di queste valutazioni, è opportuno suggerire una particolare cautela durante la messa in opera di questa turbina e, soprattutto, l'impianto del tratto finale del relativo cavidotto, accortezza estendibile anche alla turbina G5 che ricade nell'altopiano di Ziddai, un tempo verosimilmente interessato dalla presenza di abitati protostorici.

In rapporto alla realizzazione delle differenti canalizzazioni (RC), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata un'alta probabilità di accadimento (-3) di un impatto archeologico.
In merito all'insieme delle attività che portano all'accumulo di inerti (AI), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito locale (-2) nell'alternativa 1 e puntuale (-1) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata una probabilità media di accadimento (-2) di un impatto archeologico.
Per quanto riguarda infine la realizzazione di opere civili (OC), l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; in entrambi i casi può essere considerata un'alta probabilità di accadimento (-3) di un impatto archeologico.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

FASE DI ESERCIZIO

La presenza degli aerogeneratori durante la fase di funzionamento (MA) potrebbe causare un impatto visivo in relazione alla presenza di monumenti nell'area del parco eolico e in una fascia di rispetto di 5 km attorno ad esso. All'interno di questo vasto areale si localizzano in effetti oltre cento siti archeologici, comprendenti domus de janas, nuraghi, villaggi nuragici e siti di età storica.
In questo caso l'impatto riferito alla teorica area di influenza può essere definito esteso (-3) nell'alternativa 1 e locale (-2) nell'alternativa 2; la probabilità di accadimento di un impatto archeologico può essere considerata alta (-3) nell'alternativa 1 e media (-2) nell'alternativa 2.

Non realizzazione del progetto

L'ipotesi della non realizzazione, non comportando di per sé alcuna perturbazione sulla componente ambientale in esame, non determina alcun tipo di impatto.

4.5. MISURE DI MITIGAZIONE

a) Atmosfera, rumore ed emissioni elettromagnetiche

Relativamente agli impatti negativi prevedibilmente attesi evidenziati per la componente **atmosfera**, si ritiene che, anche se possono essere considerati modesti (poiché legati per lo più alla fase di cantiere e del tutto reversibili), al fine di ridurre il più possibile la produzione di polveri che potrebbero essere sollevate e trasportate dal vento (dovute alle fasi di escavazione e riempimento) il suolo nell'area di lavoro dovrebbe essere preventivamente inumidito.
In merito alle **emissioni sonore**, in fase di elaborazione dei dati relativi alla simulazione dell'aumento dei livelli di immissione sonora legati alla presenza degli aerogeneratori e di ricettori sensibili, è emerso che sono rispettati tutti i livelli di emissione sonora.

b) Geologia

Le misure di mitigazione in grado di intervenire positivamente sugli impatti che riguardano il comparto geologico comprendono una serie di interventi e accorgimenti tecnici sostanzialmente finalizzati a:

- contenere i fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali intercettate dalle opere stradali o dalle canalizzazioni;
- prevedere la possibilità di innesco di fenomeni di instabilità;
- ridurre la possibilità di fenomeni di instabilità locali;
- contenere i consumi di risorse non rinnovabili.

I fenomeni di erosione superficiale possono essere efficacemente ridotti attraverso una serie di accorgimenti progettuali ed esecutivi, in parte già inclusi nel progetto definitivo dell'opera e in parte da attuarsi in fase di realizzazione quali:

- realizzazione di un sistema di regimazione superficiale attraverso la progettazione di cunette, ove necessario rivestite, da ricondurre preferibilmente al reticolo idrografico superficiale originario;
- nelle aree di rilascio delle acque si dovrà porre specifica attenzione alla possibilità di innesco di fenomeni di erosione concentrata prevedendo là dove necessario opere di ingegneria naturalistica mirate alla riduzione del fenomeno.

La realizzazione di scavi o il riporto di materiali lungo i versanti può determinare situazioni di instabilità o aggravare situazioni preesistenti.

In fase di progettazione esecutiva dovranno essere adottati tutti quegli accorgimenti tecnici derivanti da un approfondito studio geomorfologico e geotecnico mirato a verificare le condizioni di stabilità dei versanti sia prima che dopo la realizzazione dell'opera.
Particolare attenzione dovrà essere rivolta ad evitare zone di ristagno delle acquee superficiali che possano favorire fenomeni di infiltrazione.
Per ridurre i fenomeni di instabilità locali strettamente relazionati al progetto si dovrà provvedere all'inerbimento delle scarpate, sia in scavo che in riporto, e alla loro sagomatura secondo un angolo compatibile con la natura dei terreni.
Ove necessario il progetto dovrà prevedere opere di consolidamento dei versanti con tecniche appropriate.
In fase di esercizio potrà essere opportuno prevedere uno specifico programma di monitoraggio che comporti il controllo dei movimenti del terreno e dei processi erosivi.
Si dovrà inoltre prevedere un programma di manutenzione delle opere di regimazione delle acque e degli eventuali interventi di consolidamento dei versanti.
Per contenere i consumi di risorse non rinnovabili si dovrà prevedere, per quanto possibile, il riutilizzo dei materiali di scavo, eventualmente addittivati con l'ausilio di stabilizzanti specifici.
I materiali di scarto saranno smaltiti secondo le procedure esplicitate prima dell'inizio dei lavori o inviati a discariche autorizzate.

c) Suoli

Le misure preventive che sarebbe opportuno adottare, sia in fase di realizzazione che di esercizio, per quanto attiene alla componente suolo, sono le seguenti:

- al fine di attuare un'adeguata protezione dei suoli contro le contaminazioni derivanti da sversamenti accidentalii di oli e/o combustibili da automezzi e macchinari in generale, durante le fasi sia di costruzione che di funzionamento del parco, si dovranno stabilire attente misure di controllo. Sarebbe auspicabile il controllo frequente dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi; inoltre, sia in fase di costruzione del parco che durante il suo funzionamento, in caso di perdita di combustibili e/o di lubrificanti dai mezzi si dovrà procedere all'immediata attuazione di opportuni piani di sicurezza finalizzati all'isolamento della zona interessata, asportando la terra contaminata e provvedendo in seguito a trasferirla per il successivo trattamento alle autorità competenti e secondo le normative vigenti. Inoltre, durante la fase di funzionamento dovrebbe essere realizzata una gestione adeguata degli oli e dei residui dei macchinari. Questi residui sono classificati come tossici o pericolosi e dunque dovranno essere trattati secondo quanto previsto dalla normativa vigente;

- dovrebbe essere attuato un adeguato trattamento degli inerti di scavo, secondo quanto previsto dalla normativa vigente: gli inerti generati durante le varie fasi di cantiere, dovranno essere riutilizzati per realizzare terrapieni o colmare scavi. In ogni caso, non si dovranno creare discariche incontrollate e non si dovranno abbandonare materiali di costruzione o resti degli scavi in prossimità delle opere. Tutti gli inerti non riutilizzabili durante le fasi di cantiere ed esercizio, dovranno essere portati al di fuori dalla zona e trattati secondo le specifiche contenute nelle normative vigenti.

Inoltre, durante tutta la fase di cantiere, viste le caratteristiche dei suoli interessati dagli interventi (elevata erodibilità, fenomeni di erosione superficiale e/o incanalata, ecc.), si consiglia di seguire le seguenti misure preventive:

- vigilanza durante le fasi iniziali di movimentazione delle terra, per controllare e minimizzare qualsiasi fenomeno di erosione o di instabilità;
- modellamento ed adeguamento topografico, degli eventuali riporti (temporanei) di suolo in modo tale che, una volta terminati i lavori, la morfologia non verga modificata;
- adeguata conservazione e gestione della terra vegetale, in modo tale che alla fine dei lavori la stessa possa essere riutilizzata per la rigenerazione della copertura, per il riadeguamento delle sezioni stradali e per ricoprire le superfici non indispensabili in fase di funzionamento della centrale eolica. Il terreno vegetale dovrà essere ubicato in aree corrispondenti a zone meno sensibili del territorio;
- dovranno essere effettuate osservazioni lungo le zone limitrofe del parco, al fine di individuare cambiamenti ed alterazioni non tenute in considerazione nel presente lavoro.

Al termine di questa fase si dovrebbero studiare gli eventuali cambiamenti avvenuti all'interno del sistema, al fine di individuare qualsiasi minima alterazione cosi da attuare le eventuali attività correttive.

Protezione della fertilità dei suoli e limitazioni alla perdita del substrato produttivo

Nel realizzare spianamenti, nuove vie di accesso, allargamento di quelle preesistenti o altro, si dovrà procederà ad asportare il terreno vegetale presente nelle aree di intervento, adottando particolari cautele in maniera tale da creare accumuli lineari di altezza non superiore ad 1 m. Questa forma preventiva si rende necessaria per evitare perdite sia delle proprietà biotiche che fisiche dello strato superficiale di suolo particolarmente fertile. Questa parte di suolo dovrà essere utilizzata in seguito per colmare gli scavi, nonché per il ripristino della rete viaria in fase di funzionamento dell'impianto. Lo scopo finale di tali procedimenti è

quello di lasciare il suolo, a fine lavori, in condizioni il più possibile simili a quelle precedenti all'intervento.

Nello specifico, al fine di limitare il più possibile la perdita di substrato produttivo di seguito si suggeriscono alcune misure di mitigazione da prevedere in fase di realizzazione:

- il cotico fertile superficiale di suolo, che si stima in media non superiore ai 20-30 cm di spessore, adeguatamente conservato durante gli scavi, dovrebbe essere reintegrato al di sopra delle piattaforme di fondazione degli aerogeneratori fino alla base della torre e dovunque sia possibile eseguire tali azioni senza inficiare la funzionalità degli spiazzi annessi all'aerogeneratore. Tale misura di mitigazione potrebbe consentire, nel giro di una o due annate agrarie, la ricostituzione di una copertura erbosa sufficiente ad uso pabulare. Ciò dovrebbe ridurre il consumo di suolo nelle aree delle piattaforme circostanti alle fondazioni degli aerogeneratori permettendo anche, per l'assenza di recinzioni, una normale attività di pascolo del bestiame allevato anche a ridosso delle torri;
- il terreno vegetale dovrebbe essere asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ricchi di humus e quelli più profondi. Il suolo vegetale fertile dovrebbe essere riutilizzato con attenzione per il ripristino della naturale stratigrafia pedologica, quello più arido dovrebbe essere utilizzato per i riempimenti sottostanti o inviato in discarica controllata;
- il terreno vegetale dovrebbe essere stoccato per un periodo non superiore a 8 mesi prima del suo riutilizzo, allo scopo di limitare le riduzioni di fertilità (eremacausi della sostanza organica), il dilavamento e la dispersione di sali minerali utili, pertanto saranno realizzati cumuli di altezze non elevate. Tutte queste azioni sono basilari per ripristinare al meglio la funzionalità pedo-agronomica dei suoli interessati alle opere.

Sarebbe auspicabile che tutte le fasi che prevedono l'asportazione di uno strato di suolo ed il successivo riutilizzo fossero dirette con l'ausilio di un tecnico agroforestale che assicuri le corrette modalità agronomiche di ricostituzione del suolo.

d) Acque

Acque superficiali

Per minimizzare le interferenze sul reticolo idrografico superficiale, già in fase di cantiere dovrà essere predisposto un adeguato sistema di regimazione delle acquee al fine di evitare l'interferenza diretta tra le acque di ruscellamento e le opere di scavo o di accumulo di materiali. Lo schema definitivo di drenaggi e opere di regimazione dovrà prevedere un'accurata ricostruzione del reticolo idrografico esistente e la raccolta integrale delle acque piovane cadenti sulla piattaforma stradale e sulle superfici impermeabilizzate.

La quantificazione degli afflussi dovrà essere stimata attraverso adeguati calcoli di previsione che tengano conto di eventi critici con tempi di ritorno adeguati alla durata dell'opera.

Acquee sotterranee

La minimizzazione degli impatti sulle acque sotterranee può essere attuata solo attraverso una accurata valutazione delle possibili soluzioni localizzative che scaturisca da un approfondimento degli studi di carattere idrogeologico teso a definire in maniera puntuale. L'andamento delle falde acquifere che alimentano le sorgenti presenti nell'area.
In fase di esercizio sarà opportuno prevedere uno specifico programma di monitoraggio per il controllo delle falde acquifere superficiali e delle possibili variazioni delle sorgenti naturali.

e) Vegetazione

Per questa componente non si segnalano particolari misure di mitigazione da adottare, poiché come, precedentemente descritto, la prevedibile eliminazione in fase di realizzazione del parco eolico, di pochi esemplari di sughere sofferenti e con evidenti piegature a bandiera dei loro fusti, provocherebbe un danno economico molto limitato rispetto alla sottrazione o danneggiamento di suolo destinato a produzioni foraggere, che sono l'evidente destinazione agronomica attuale di queste aree. Per tale ragione, più a titolo di compensazione che di mitigazione, nei terreni privati le piante abbattute potrebbero essere compensate corrispondendo al proprietario il valore commerciale della corrispettiva quantità di legna.

f) Fauna

Le misure di mitigazione sono gli interventi volti a ridurre o contenere gli impatti negativi sulla componente faunistica.
Queste mitigazioni possono distinguersi in 2 tipologie: interventi durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio.

Le misure di mitigazione in grado di intervenire positivamente sugli impatti che riguardano l'assetto faunistico comprendono una serie di interventi finalizzati alla riduzione dell'impatto come:

- applicazione di accorgimenti, nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna (anche mediante colorazioni identificabili nello spettro dell'UV);
- in fase di cantiere, ridurre le attività durante le fasi riproduttive delle specie maggiormente sensibili;

g) Paesaggio

Nell'ambito della progettazione di un parco eolico l'ubicazione è soggetta a numerose variabili sia di tipo esclusivamente tecnico, che di tipo ambientale e paesaggistico. Nella progettazione e localizzazione del parco eolico "Gomoretta" si è tenuto conto di tutte queste, scegliendo le posizioni che, con riferimento all'Alternativa progettuale 2, garantendo un elevato rendimento delle macchine, non pregiudicassero le caratteristiche ambientali del territorio.

Per questo si è scelto un allineamento delle macchine che seguisse il profilo dei rilievi, lontane il più possibile dai centri abitati, in aree non soggette a vincoli ambientali, e in generale che permettesse l'installazione del minor numero di aerogeneratori, riducendo così la superficie interessata dall'occupazione delle strutture di progetto, la realizzazione di nuovi accessi, l'effetto visivo, etc.

Per minimizzare parzialmente l'effetto visivo prodotto, si è scelto di utilizzare aerogeneratori di maggiore potenza (3,465 MW) che, sebbene siano più alti, possiedono una minore velocità di rotazione delle pale, il che crea meno attrazione visuale agli occhi di un osservatore, rispetto alle macchine più piccole e con velocità di rotazione maggiore. Nonostante la visibilità di un aerogeneratore incrementi logicamente con la sua altezza, la relazione tra questa e l'impatto visivo che produce non è direttamente proporzionale. Questo è dovuto in primo luogo al fatto che il parco eolico si inserisce all'interno di un contesto paesaggistico con elevata variabilità e soggettività e in secondo luogo perché la dimensione reale di un aerogeneratore, quale sia la distanza dell'osservatore, è generalmente difficile da percepire. Il modello di aerogeneratore scelto per la realizzazione del parco eolico "Gomoretta" è il G132-3,465 MW. Per quanto riguarda i viali di accesso al parco si è cercato di approfittare di infrastrutture già esistenti, limitando il più possibile l'apertura di nuove vie e, dove questo non sia possibile, rispettando la morfologia ed evitando di "tagliare" le curve di livello; utilizzando materiali con colori e tessiture in armonia con il paesaggio.

<u>Misure adottate in fase di realizzazione e smantellamento</u>

La fase di realizzazione di un parco eolico è quella che probabilmente produce gli impatti più evidenti e apparentemente più rilevanti; si tratta comunque di impatti generalmente di durata limitata e un certo grado di reversibilità.

I principali impatti paesaggistici causati dalla realizzazione delle piste di accesso agli aerogeneratori derivano dal movimento di terra, di mezzi pesanti, allargamento di piste esistenti, rimozione di vegetazione. Si tratta in ogni caso di impatti di durata limitata e reversibili che si possono mitigare procurando di ridurre al minimo il movimento delle terre,

bagnando regolarmente le piste di terra e le piazzole di carico/scarico per evitare il movimento di polveri, rivegetando, dove possibile, le zone in cui si è proceduto alla rimozione della vegetazione.

Un altro elemento di impatto importante durante queste fasi è la realizzazione delle piattaforme di appoggio degli aerogeneratori e il loro smantellamento al termine del ciclo di funzionamento del parco. Il materiale estratto durante le operazioni di scavo verrà stoccato in un'area apposita in attesa di essere destinato al suo riutilizzo o al suo smaltimento (vedere allegati Piano di dismissione e ripristino e *Piano utilizzo terre e rocce di scavo* della Relazione tecnico-descrittiva generale del progetto). Una volta sgombrata l'area di cantiere, si procederà al riporto di terra vegetale e si procederà alla semina o al trapianto di essenze vegetali autoctone, al fine di ristabilire le condizioni originarie del sito, o almeno quelle che si sarebbero sviluppate in assenza dell'implementazione del progetto.

Per quanto riguarda le canalizzazioni, queste si realizzeranno parallele ai viali di accesso al parco, nel caso in cui si renda necessario creare un'opera di drenaggio trasversale alla pista di accesso, si provvederà alle adeguate misure di mitigazione per integrarla nel paesaggio e permettere il passaggio della fauna locale. Per evitare l'ulteriore impatto visivo causato da tralicci, il trasporto di energia avverrà nel limite del possibile per mezzo di cavi sotterranei che correranno paralleli alle vie di comunicazione fino alla sottostazione in progetto.

Criteri generali di integrazione paesaggistica

Ulteriori criteri da tenere in considerazione sia durante la fase di realizzazione che durante quella di esercizio, sono:

- le azioni previste dovranno evitare di alterare la morfologia del terreno, adattandosi alle pendenze naturali;
- gli elementi morfologici preesistenti dovranno essere preservati, evitando pertanto la eliminazione di rilievi del terreno, distruzione cammini tradizionali o di muri di recinzione, in quest'ultimo caso, qualora si dimostri imprescindibile, si considererà lo spostamento come opzione preferibile all'eliminazione del muro;
- qualunque intervento previsto sul paesaggio dovrà conservare la vegetazione di alto fusto preesistente, salvo i casi in cui si giustifichi la imprescindibilità della sua eliminazione;
- in caso di alterazione del suolo e della vegetazione, dovranno stabilirsi adeguate misure di recupero e integrazione paesaggistica che garantiscano la colonizzazione di specie autoctone, così come si stabilisce nell'allegato al progetto definitivo A10 Piano di dismissione e ripristino;

- durante la fase di funzionamento del parco si comproverà che le azioni di rivegetazione e integrazione paesaggistica si sviluppino adeguatamente e, nel caso in cui si dimostri che questo non avvenga, si predisporranno ulteriori interventi da stabilirsi secondo il caso.

Misure di mitigazione visiva

Durante la fase di esercizio del parco è possibile mitigare debolmente l'impatto visuale valutando la possibilità di realizzare, in prossimità dei punti sensibili, degli schermi visuali costituiti da vegetazione di alto fusto. La creazione di tali schermi dovrà rispettare la vegetazione autoctona e la sua distribuzione, in modo da potersi integrare armonicamente nel paesaggio.

h) Settore socio-economico: Beni storico-archeologici

Le misure di mitigazione in grado di evitare o limitare incrementi del livello di rischio archeologico in fase di progettazione comprendono i seguenti interventi:

- verifica dell'eventuale presenza di materiali, depositi archeologici o contesti sepolti nei punti scelti per l'impianto delle turbine;
- controllo della presenza di monumenti o siti archeologici in prossimità o nei dintorni degli aerogeneratori;
- valutazione dell'impatto visivo conseguente all'impianto degli aerogeneratori attraverso il censimento dei siti archeologici localizzati in una fascia di 5 km circa attorno ai due settori del parco eolico.

Le valutazioni desunte da questi interventi sono espresse nel *Documento di valutazione archeologica preventiva*, come disposto dal D.Lgs. 163/06 ss.mm., art. 95, e allegati XXI e XXII, dal quale scaturiscono le disposizioni che andranno seguite durante la fase di realizzazione del progetto la *Carta del potenziale archeologico*. L'unica misura di mitigazione in grado di evitare o limitare incrementi del livello di rischio archeologico in fase di realizzazione è data dalla presenza di un archeologo (incaricato e avente i requisiti di cui all'art. 95, comma 1 del D.Lgs. 163/06) durante le fasi di impianto delle turbine, durante la realizzazione dei cavidotti e degli edifici destinati al funzionamento e al controllo del parco eolico.