



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA PROVINCE DI NUORO E SASSARI



COMUNE DI BITTI



COMUNE DI OSIDDA



COMUNE DI BUDDUSO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "BITTI - AREA PIP"

Potenza complessiva 56 MW

PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

SIA - R.5

SINTESI NON TECNICA

COMMITTENTE

**GREEN
ENERGY
SARDEGNA 2
S.r.l.**

**Piazza del Grano 3
39100 Bolzano, Italia**

GRUPPO DI LAVORO

Progettazione e coordinamento:
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Dott. Ing. Giuseppe Frongia



Gruppo di progettazione:
Ing. Giuseppe Frongia
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Dott. Andrea Cappai
Ing. Gianfranco Corda
Ing. Antonio Dedoni
Ing. Gianluca Melis
Ing. Emanuela Spiga



Consulenze specialistiche:
Dott. Mauro Casti (Flora e vegetazione)
Dott. Marco Cocco (Pedologia)
Ing. Antonio Dedoni (Acustica)
Dott. Maurizio Medda (Fauna)
Dott. Matteo Tatti (Archeologia)
Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia e geotecnica)
Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (Geologia e geotecnica)

SCALA:

FIRME





Rev.	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato	Data
00	Prima emissione	IAT	GF	GES2	Agosto 2020



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 2 di 72

INDICE

1	INTRODUZIONE GENERALE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	4
2	IL PROPONENTE	7
3	POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO	8
4	FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE ED ARTICOLAZIONE DELLO SIA.....	10
5	QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA.....	13
5.1	L'energia eolica e il suo sfruttamento	13
5.2	Principali presupposti programmatici del progetto.....	15
6	LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO	20
7	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	26
8	LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	28
8.1	Premessa.....	28
8.2	La scelta localizzativa.....	28
8.3	Alternative di layout.....	29
8.4	“Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento	31
9	SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DEL TERRITORIO.....	34
9.1	Diversità: riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici	34
9.2	Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)	37
9.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche.....	37
9.4	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche.....	38
9.5	Degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali.....	38
10	GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO.....	39
10.1	Effetti sulla qualità dell'aria e sui cambiamenti climatici	39
10.2	Effetti su suolo e sul sottosuolo.....	40
10.3	Effetti sulle acque superficiali e sotterranee.....	45
10.4	Effetti sul paesaggio.....	46
10.5	Effetti sulla vegetazione	55

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 3 di 72	

10.6	Effetti sulla fauna	56
10.7	Effetti sotto il profilo socio-economico	59
10.8	Viabilità e traffico	62
10.9	Effetti sulla salute pubblica.....	63
10.9.1	<i>Aspetti generali</i>	63
10.9.2	<i>Emissioni di rumore.....</i>	64
10.9.3	<i>Campi elettromagnetici.....</i>	66
10.9.3.1	<i>Premessa.....</i>	66
10.9.3.2	<i>Conclusione degli studi previsionali per la valutazione dei campi elettromagnetici</i>	68
10.10	Risorse naturali.....	70

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 4 di 72

1 INTRODUZIONE GENERALE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi al grande potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.



Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, il gruppo Fri-El Green Power, attivo nel settore sin dal 2002, si colloca tra i principali produttori italiani di energia da fonte eolica grazie anche alla collaborazione con partner internazionali. Il gruppo dispone attualmente di 33 parchi eolici nel territorio italiano più un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva di circa 950,55 MW (di cui 155,2 MW realizzati in Sardegna), rappresentando una delle principali società energetiche nazionali impegnate nel passaggio dalla produzione da fonti fossili a quelle rinnovabili (c.d. "transizione energetica"). Secondo i dati consolidati al 2018 il Gruppo Fri-El Green Power possiede un patrimonio netto di circa 406 m€ con investimenti effettuati nell'anno 2018 pari a 118 M€ ed un cash flow da attività operative realizzato nel 2018 pari a circa 104 M€.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che il Gruppo FRI-EL, attraverso la sua controllata Green Energy Sardegna 2 S.r.l. (di seguito "la Società" o "GES2"), ha in programma di realizzare nel Comune di Bitti - Provincia di Nuoro, in prossimità dell'area individuata nel Piano per gli Insediamenti Produttivi (Area PIP).

In fase di definizione delle scelte progettuali, al fine di acquisire il consenso dell'Amministrazione Comunale ad accogliere l'iniziativa nel proprio territorio comunale, si è proceduto ad una serie di incontri e riunioni ufficiali per la presentazione dell'intervento.

Tale fase di consultazione è scaturita in un ampio ed aperto confronto tra le parti che ha portato,

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 5 di 72

da un lato, alla condivisione con l'Amministrazione Comunale dell'area di insediamento del progetto e, dall'altro, alla formulazione di accordi specifici tra le parti nonché di proposte di mitigazione e compensazione consultabili nell'elaborato progettuale RS-10 (Analisi costi-benefici).

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 11 turbine di grande taglia, aventi diametro massimo del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza massima pari a 119 m, ed aventi altezza massima al tip pari a 200 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, sottostazione utente di trasformazione MT/AT, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 56 MW, con potenza nominale dei singoli aerogeneratori pari a 6.2 MW, limitata a massimi 5.09 MW, in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna.



Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 710÷820 m s.l.m.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la Green Energy Sardegna 2 S.r.l. ha individuato come procedura autorizzativa corretta l'avvio contestuale dei due seguenti procedimenti amministrativi fondamentali:

- istanza di Procedimento Unico ai sensi art.12 DLgs 387/2003 e DGR 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Ufficio Energia, in quanto progetto di impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 56 MW;
- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi DLgs 152/2006 e DGR 45/24 del 27.9.2017 al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, in quanto progetto di impianto eolico di potenza superiore a 30 MW (art. 7 bis D.Lgs. 152/2006).

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo accentrimento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna, attenuate dalle basse velocità di rotazione dei rotori, la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) che accompagna il progetto è articolato in tre quadri di riferimento (Programmatico, Progettuale ed Ambientale) ed è corredato dagli allegati grafici descrittivi dei diversi quadri, dagli studi specialistici e dalla presente Relazione di Sintesi destinata alla consultazione da parte del pubblico. Lo Studio ha ad oggetto l'impianto eolico, completo di



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 6 di 72	

tutte le infrastrutture civili ed impiantistiche direttamente funzionali al suo esercizio, riferibili principalmente al sistema della viabilità di impianto ed opere connesse nonché al cavidotto a 30 kV di collegamento con la prevista stazione elettrica 30/150 kV in comune di Buddusò (SS) per la successiva immissione in rete dell'energia prodotta.

A valle della disamina dei potenziali effetti ambientali del progetto (positivi e negativi), lo SIA perviene all'individuazione di alcuni accorgimenti progettuali finalizzati alla riduzione dei potenziali impatti negativi che l'intervento in esame può determinare.

L'analisi del contesto ambientale di inserimento del progetto è stata sviluppata attraverso la consultazione di numerose fonti informative e l'esecuzione di specifiche campagne di rilevamento diretto. Lo SIA ha fatto esplicito riferimento, inoltre, alle relazioni tecniche e specialistiche nonché agli elaborati grafici allegati al Progetto dell'impianto.

Il presente elaborato, costituente una sintesi in linguaggio non tecnico dello SIA, è destinato alla consultazione da parte del pubblico interessato. La Sintesi non tecnica è integrata da alcune immagini estratte dalle tavole dello studio di impatto ambientale, opportunamente ridotte in formato A3 per una più agevole consultazione e riproduzione.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 7 di 72

2 IL PROPONENTE



La Green Energy Sardegna 2 S.r.l. è una società del Gruppo Fri-EI Green Power.

Il maggiore azionista e referente per l'iniziativa è, pertanto, Fri-EI Green Power S.p.A. che gestisce, direttamente o tramite le proprie collegate e controllate, un portfolio di n. 33 parchi eolici nel territorio italiano più un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva di circa 950,55 MW (di cui 155,2 MW realizzati in Sardegna).

Oltre agli impianti eolici la società possiede n. 1 impianto a biomassa liquida della potenza di 74,8 MW detenuto al 50%, n. 1 impianto a biomassa solida della potenza di 18,7 MW detenuto al 100% e n. 22 impianti a biogas per una potenza totale di 22 MW detenuti tutti con partecipazione maggioritaria.

Secondo i dati consolidati al 2018 il Gruppo Fri-EI Green Power possiede un patrimonio netto di circa 406 M€ con investimenti effettuati nell'anno 2018 pari a 118 M€ ed un cash flow da attività operative realizzato nel 2018 pari a circa 104 M€.

Si ritiene pertanto che il proponente, in base ai dati sopra esposti, disponga delle richieste capacità economiche, gestionali ed imprenditoriali necessarie per la costruzione e per la gestione dell'impianto di cui trattasi.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 8 di 72

3 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO A LIVELLO LOCALE IN FASE DI CANTIERE E DI ESERCIZIO

Come più oltre evidenziato, la realizzazione e gestione del parco eolico in esame determina positive ricadute economiche sul territorio. Buona parte degli oneri a carico del soggetto realizzatore, infatti, possono tradursi in benefici diretti e indiretti di livello locale e sovralocale e, pertanto, rappresentare elementi di valutazione del confronto tra “opzione zero” (assenza di intervento) e lo scenario delineato dal progetto.

Nella fase di cantiere, per il quale si prevede una durata di circa diciotto mesi, le ricadute sociali, economiche ed occupazionali sono significative.

Il cantiere prevede, per l'intera sua durata, l'impiego di circa 60 unità lavorative che saranno preferibilmente individuate sul mercato locale in relazione alle specializzazioni professionali presenti sul mercato stesso. Al personale impiegato vanno aggiunti i numerosi mezzi meccanici impiegati (escavatori, camion, rulli, grader, ed altro), per i quali si prevede il nolo a caldo tra le numerose imprese locali impegnate in attività di movimento terra.



La tipologia delle opere realizzate prevede l'utilizzo di elevate quantità di calcestruzzo per cui saranno sicuramente coinvolti almeno due degli impianti di betonaggio presenti nel centro-nord Sardegna, impianti per i quali la gravità della persistente crisi, in particolar modo del settore edilizio, ha comportato una consistente riduzione del personale impiegato ed il fermo totale degli stessi per periodi prolungati.

Per il montaggio delle turbine e l'avviamento delle stesse si prevede l'ulteriore impiego di almeno 20 unità tra personale specializzato e tecnici provenienti dall'esterno, personale per il quale si può prevedere un ritorno sulle strutture ricettive della zona di almeno 1500 pernottamenti con trattamento di pensione completa.

Tra le opere di compensazione si prevede il rimboschimento di alcune aree, per una superficie complessiva di circa 3 ha, che verranno acquisite dalla società o messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale per le quali si prevede l'impiego di unità lavorative e di mezzi di cantiere per un periodo di qualche mese durante la stagione invernale.

Inoltre, la società è disponibile, previo accordo con gli Enti competenti interessati, a farsi carico del recupero, manutenzione e valorizzazione di alcune importanti testimonianze storiche presenti nell'area vasta (quali, a titolo meramente esemplificativo, il complesso nuragico di Romanzesu o il complesso nuragico di Istelai).

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che la proponente prevede di assumere non meno di tre unità di personale residente nelle aree interessate, per attività gestionale, amministrativa e di controllo. Il relativo onere, stimato in circa 80.000 euro annui, si configura come un beneficio

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 9 di 72

diretto per il territorio.



Analogo discorso per le *royalties* (per le quali vi è una proposta di accordo con l'Amministrazione comunale che si aggira su valori pari al 2% dei ricavi stimati della vendita dell'energia), che si tradurranno in azioni condivise di compensazione e riequilibrio ambientale, per l'indennità per l'acquisizione del diritto di superficie da erogare annualmente ai privati, per un importo pari a 10.000 euro per turbina adeguabili secondo il costo della vita come da dati ISTAT, ed ancora per la quota di imposta IMU trattenuta dai comuni.

In definitiva tali voci si traducono in significativi introiti monetari per privati ed enti pubblici, introiti che nel perdurante periodo di crisi economica e contrazione dei trasferimenti statali agli Enti locali possono costituire un importante sostegno all'economia locale, tradursi in servizi ai cittadini ed alleggerimento della pressione fiscale, come dimostrato da altri Comuni sardi che, grazie agli introiti derivanti da parchi eolici, sono stati in grado di eliminare l'incidenza dell'Imu e dell'addizionale comunale Irpef (al 2018 l'aliquota IMU prevista dai Comuni di Bitti e Buddusò per gli opifici, è stata del 7,6%, con possibilità di ulteriori incrementi negli anni a seguire).

A tali ricadute economiche deve sommarsi l'indotto derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti, manutenzioni viabilità rurale, assicurazioni, etc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli oneri fiscali (in particolare addizionale regionale e comunale all'Irpef ed Irap) per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per attraversamenti, occupazione suolo pubblico, passi carrai, servitù.

Un ulteriore contributo all'economia locale, infine, è associabile agli accantonamenti del 5% dei ricavi netti stimati per spese e oneri futuri, prevedibili e non, destinati prevalentemente a coprire gli interventi di manutenzione della viabilità e delle apparecchiature elettromeccaniche, laddove, per queste ultime, si prevede l'utilizzo di personale specializzato di provenienza esterna con ulteriori ritorni per le strutture ricettive locali.

In definitiva le prospettate ricadute economiche e sociali derivanti dalle fasi di cantiere e di gestione dell'impianto, quantificate nell'allegata Analisi costi-benefici, sono significative ed amplificate dalle condizioni di sofferenza economica ed occupazionale del contesto di intervento, sia alla scala locale che su base regionale.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 10 di 72



4 FINALITÀ DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE ED ARTICOLAZIONE DELLO SIA

La direttiva 85/337/CEE, come modificata dalla direttiva 97/11/CE e aggiornata dalla Direttiva 2011/92/CE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, è considerata come uno dei "principali testi legislativi in materia di ambiente" dell'Unione Europea. La VIA ha il compito principale di individuare eventuali impatti ambientali significativi connessi con un progetto di sviluppo di dimensioni rilevanti e, se possibile, definire misure di mitigazione per ridurre tale impatto o risolvere la situazione prima di autorizzare la costruzione del progetto. Come strumento di ausilio alle decisioni, la VIA viene in genere considerata come una salvaguardia ambientale di tipo proattivo che, unita alla partecipazione e alla consultazione del pubblico, può aiutare a superare i timori più generali di carattere ambientale e a rispettare i principi definiti nelle varie politiche (Relazione della Commissione al Parlamento Europeo ed al Consiglio sull'applicazione e sull'efficacia della direttiva 85/337/CEE e s.m.i.).

Nel preambolo della direttiva VIA si legge che *"la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni anziché combatterne successivamente gli effetti"*. Con tali presupposti, il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) rappresenta il principale strumento per valutare l'ammissibilità per l'ambiente degli effetti che l'intervento in oggetto potrà determinare. Esso si propone, infatti, di individuare in modo integrato le molteplici interconnessioni che esistono tra l'opera proposta e l'ambiente che lo deve accogliere, inteso come *"sistema complesso delle risorse naturali ed umane e delle loro interrelazioni"*.

Formalmente il documento si articola in distinte sezioni, relazioni specialistiche ed elaborati grafici e/o multimediali. Nella presente sezione introduttiva, a valle dell'illustrazione dei presupposti dell'iniziativa progettuale, è sviluppato un sintetico inquadramento generale dei disposti normativi e degli obiettivi alla base della procedura di valutazione di impatto ambientale nonché una breve descrizione dell'intervento e dell'area di progetto.

La seconda sezione del presente documento esamina il grado di coerenza dell'intervento in rapporto agli obiettivi dei piani e/o programmi che possono interferire con la realizzazione dell'opera. In tal senso, un particolare approfondimento è stato dedicato ad esaminare le finalità e caratteristiche del progetto rispetto agli indirizzi contenuti nelle strategie, protocolli e normative, dal livello internazionale a quello regionale, orientate ad intervenire per ridurre le emissioni di gas climalteranti. In ordine alla valutazione della fattibilità e compatibilità urbanistica del progetto, l'analisi è stata focalizzata sulle interazioni dell'opera con le norme di tutela del territorio, dal livello statale a quello regionale, con particolare riferimento alla disciplina introdotta dal Piano Paesaggistico Regionale ed agli indirizzi introdotti dalle Deliberazioni della Giunta Regionale in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 11 di 72

Nel Quadro di riferimento progettuale (Elaborato SIA-R.2), sono approfonditi e descritti gli aspetti tecnici dell'iniziativa esaminando, da un lato, le potenzialità energetiche del sito d'intervento, ricostruite sulla base di dati anemologici sito-specifici sulla base di numerosi anni di osservazione, e dall'altro, i requisiti tecnici dell'intervento, avuto particolare riguardo di focalizzare l'attenzione sugli accorgimenti e soluzioni tecniche orientate ad un opportuno contenimento degli impatti ambientali. In tale capitolo dello SIA, inoltre, saranno illustrate e documentate le motivazioni alla base delle scelte tecniche operate nonché le principali alternative di tipo tecnologico-tecnico e localizzativo esaminate dal Proponente.



In coerenza con la normativa in materia di VIA, le condizioni di operatività dell'impianto sono state analizzate anche in rapporto al verificarsi di eventi incidentali, peraltro estremamente improbabili per questo tipo di installazioni, con particolare riferimento ai rischi di distacco delle pale.

Il Quadro di riferimento ambientale (Elaborato SIA-R.3) individua, in primo luogo, i principali fattori di impatto sottesi dal processo realizzativo e dalla fase di operatività dell'impianto. Al processo di individuazione degli aspetti ambientali del progetto segue una descrizione dello stato qualitativo delle componenti ambientali potenzialmente impattate, particolarmente mirata ed approfondita sulla componente paesistico-insediativa, che è oggetto di specifica trattazione nella allegata Relazione paesaggistica redatta in accordo con i canoni definiti dal D.P.C.M. 12/12/05 (Elaborato RP-R.1).



All'ultimo capitolo del Quadro di riferimento ambientale è affidato il compito di esaminare e valutare gli aspetti del progetto dai quali possono originarsi gli impatti a carico delle diverse componenti ambientali. In quella sede saranno analizzati i fattori di impatto associati al processo costruttivo (modifiche morfologiche, asportazione di vegetazione, produzione di materiali di scavo, occupazione di volumi, traffico di automezzi, ecc.) nonché quelli più direttamente riferibili alla fase gestione, con particolare riferimento alle modifiche introdotte sul sistema paesaggistico, alla propagazione di rumore ed agli effetti sull'avifauna. Per ciascun fattore di impatto si procederà a valutare qualitativamente e, se possibile, quantitativamente, il grado di significatività in relazione a specifici requisiti, riconosciuti espressamente dalla direttiva VIA, riferibili alla connotazione spaziale, durata, magnitudo, probabilità di manifestarsi, reversibilità o meno e cumulabilità degli impatti.

Si procederà, infine, a rappresentare in forma sintetica il legame tra fattori di impatto e componenti ambientali al fine di favorire l'immediato riconoscimento degli aspetti del progetto più suscettibili di alterare la qualità ambientale, sui quali intervenire, eventualmente, per ridurre ulteriormente la portata o, comunque, assicurarne un adeguato controllo e monitoraggio in fase di esercizio (Elaborato SIA-R.4).

Lo SIA è corredato, infine, da numerose tavole grafiche e carte tematiche volte a sintetizzare i rapporti spaziali e funzionali tra le opere proposte il quadro regolatorio territoriale ed il sistema ambientale nonché a rappresentare le dinamiche di generazione e le ricadute degli aspetti

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 12 di 72	

ambientali del progetto.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 13 di 72

5 QUADRO DI SFONDO E PRESUPPOSTI DELL'OPERA

5.1 L'energia eolica e il suo sfruttamento

Il vento possiede un'energia che dipende dalla sua velocità e una parte di questa energia (generalmente non più del 40%) può essere catturata e convertita in altra forma, meccanica o elettrica, mediante una macchina. A fronte di questa apparente inefficienza intrinseca del sistema vi è il grande vantaggio di poter disporre gratuitamente della risorsa naturale che, per essere sfruttata, richiede solo la macchina.



Il vento, peraltro, a differenza dell'energia idraulica (altra energia rinnovabile per eccellenza), non può essere imbrigliato, incanalato o accumulato, né quindi regolato, ma deve essere utilizzato così come la natura lo consegna. Questa è proprio la principale peculiarità della risorsa eolica e delle macchine che la sfruttano: l'efficienza del sistema è assolutamente dipendente dalle condizioni anemologiche. D'altra parte, se si eccettuano aree climatiche particolari, il vento è sempre caratterizzato da un'estrema irregolarità, sia negli intervalli di tempo di breve e brevissimo periodo (qualche minuto) che in quelli di lungo periodo (settimane e mesi). Considerato che l'energia eolica è proporzionale al cubo della velocità del vento, tali fluttuazioni possono determinare rapide variazioni energetiche, misurabili anche in alcuni ordini di grandezza.

Una conseguenza pratica di tale peculiarità è che la macchina eolica non può essere adoperata per alimentare direttamente un carico, meccanico o elettrico che sia: il carico (ossia la domanda di energia), infatti, varia a sua volta con un andamento che dipende dal consumo e le sue oscillazioni non potranno mai coincidere con quelle del vento. Per tali ragioni l'energia prodotta dovrà in qualche modo essere accumulata per poterla utilizzare in funzione delle necessità. Allo stato attuale della tecnologia, gli aerogeneratori hanno due sole possibilità teoriche di accumulazione: sottoforma di corrente continua in batteria (sistema adottato con da impianti che alimentano località isolate) o sottoforma di corrente alternata da immettere nella rete elettrica (sistema adottato da tutti gli aerogeneratori di media e grande potenza).

L'immissione nella rete è certamente l'opzione più frequente e pratica per l'utilizzazione dell'energia da fonte eolica. La rete, in un certo senso, funziona da accumulo, consentendo la compensazione dell'energia da fonte eolica mediante la regolazione degli impianti energetici convenzionali, anch'essi connessi alla rete.

Sotto la spinta di un'accresciuta consapevolezza dell'importanza delle tematiche ambientali, dello sviluppo economico, del progresso tecnologico e della liberalizzazione del mercato energetico, negli ultimi quindici anni si è assistito in Europa ad un rapido progresso nello sviluppo delle tecnologie di sfruttamento del vento, con la produzione di aerogeneratori sempre più efficienti e potenti.

Una moderna turbina eolica è progettata per generare elettricità di elevata qualità per l'immissione

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 14 di 72

nella rete elettrica e per operare in modo continuo per circa 30 anni (indicativamente 160.000 ore), in assenza di presidio diretto e con bassissima manutenzione. Come elemento di confronto, si consideri che un motore d'auto è normalmente progettato per un tempo di vita di 4.000÷6.000 ore.

La macchina eolica è molto sensibile alle condizioni del sito in cui viene installata. L'energia sfruttata dipende, infatti: dalla densità dell'aria, e quindi dalla temperatura e dall'altitudine, dalla distribuzione locale della probabilità del vento, dai fenomeni di turbolenza (e quindi dalle condizioni orografiche, vegetazionali ed antropiche) nonché dall'altezza della turbina dal suolo. Conseguentemente le prestazioni di una stessa macchina in siti diversi possono essere sensibilmente differenti. Poiché l'aria, che trasferisce la sua energia alla turbina, possiede una bassa densità, per sviluppare potenze elevate occorrono macchine di grande diametro: potenze dell'ordine del megawatt richiedono turbine di diametri fra i 50 e i 100 metri. Conseguentemente anche la torre su cui la turbina è installata deve avere altezze elevate.

Le prime turbine commerciali risalgono ai primi anni '80; negli ultimi 20 anni la potenza caratteristica delle macchine è aumentata di un fattore 100. Nello stesso periodo i costi di generazione dell'energia elettrica da fonte eolica sono diminuiti dell'80 per cento. Da unità della potenza di 20÷60 kW nei primi anni '80, con diametri dei rotori di circa 20 metri, allo stato attuale sono prodotti generatori della potenza fino a 5.000 kW, caratterizzati da diametri del rotore superiori a 100 metri (Figura 5.1). Alcuni prototipi di turbine, concepite per la produzione eolica *off-shore*, possiedono generatori e sviluppano potenze persino superiori.

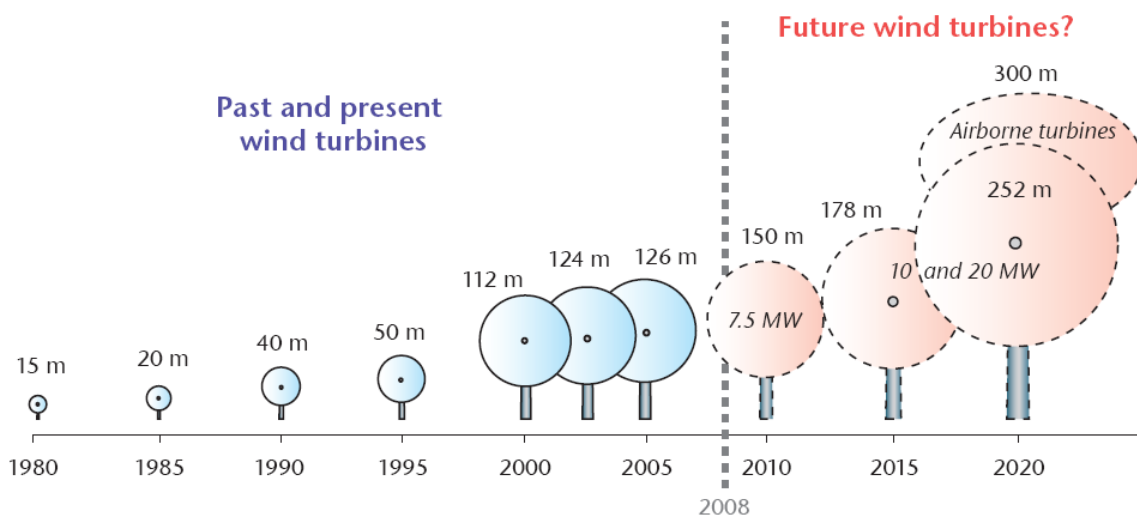




Figura 5.1 – Sviluppo delle dimensioni degli aerogeneratori commerciali (Fonte IEA, 2009)

La tumultuosa crescita fatta registrare dal settore negli ultimi decenni, unitamente alle economie di scala conseguenti allo sviluppo del mercato ed alle maggiori produzioni, hanno determinato una drastica riduzione dei costi di generazione dell'energia eolica al punto che, relativamente ad alcuni

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 15 di 72

grandi impianti su terra (*onshore*), gli stessi risultano addirittura competitivi rispetto alle più economiche alternative costituite dalle centrali a gas a ciclo combinato.



5.2 Principali presupposti programmatici del progetto

Volendo riassumere le principali interazioni del progetto con l'insieme degli strumenti di pianificazione e programmazione analizzati, possono formularsi le seguenti considerazioni.

In relazione alla coerenza dell'intervento con il quadro della normativa e dei piani di settore si evidenzia, in primo luogo, come le opere proposte siano in totale sintonia con gli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di gas-serra auspicati da protocolli internazionali adottati per contrastare i cambiamenti climatici, e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali. In tale direzione, le Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile (D.M. 10/09/10) stabiliscono precisi indirizzi per l'ubicazione degli impianti e lo svolgimento del processo autorizzativo, da applicarsi in tutto il territorio Italiano, al fine di semplificare l'iter di approvazione dei progetti e rimuovere gli ostacoli burocratico-amministrativi che nel tempo si sono frapposti alla diffusione di tali tecnologie, anche per effetto di specifiche disposizioni regionali.

Volendo analizzare la potenziale idoneità del sito di Bitti in rapporto ai criteri generali di localizzazione degli impianti auspicati dalle citate Linee Guida, non si ravvisano elementi di contrasto. In tal senso, va evidenziato in particolare che:

- il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di visibilità con aree UNESCO presenti territorio regionale;
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa, direttamente o indirettamente, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- il sito non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso;
- l'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame;
- non si prevede alcun impatto su tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico; laddove localmente l'intervento richiederà la sottrazione di copertura arborea, si mitigherà l'impatto dell'intervento programmando l'espianto e il reimpianto di tutti gli esemplari arborei in aree idonee;
- le aree oggetto di intervento, infine, non ospitano né habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare. In ragione delle misure di mitigazione previste, anche a tutela dell'avifauna,



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 16 di 72

non si ritiene, che il sito in esame svolga funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità che possano essere compromesse a seguito della realizzazione dell'opera.

Con riferimento ai rapporti del progetto con gli indirizzi di settore emanati dalla Regione Sardegna, anche in recepimento del D.M. 10/09/2010, va evidenziato come la definizione delle scelte tecniche sia stata preceduta da un'attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nelle citate Deliberazioni G.R. 3/17 del 2009 (*Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici*) e 40/11 del 2015 (*Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica*).

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono sostanzialmente ricondursi a:

- Interessamento della fascia di Tutela di 150 metri da fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, di cui all'art. 142 comma 1 lettera c, relativamente a:
 - o una porzione della piazzola temporanea di cantiere della postazione BAP07;
 - o alcune porzioni del cavidotto MT, ivi impostato sulla viabilità esistente, in corrispondenza del *Riu di San Giovanni*, del *Riu de Molò* e del *Fiume Tirso*, per le quali risulta ragionevole applicare le disposizioni contenute nell'Allegato A al D.P.R. 31/2017, le quali esonerano dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione alla rete su cavidotto interrato.
- Interessamento della fascia di tutela di 150 m dei corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente a:
 - o una porzione della viabilità di nuova realizzazione (circa 300 m) di collegamento tra le postazioni BAP03 e BAP04, in corrispondenza del *Riu Campidanu*;
 - o alcune porzioni del cavidotto MT, per le quali valgono le considerazioni riportate al punto precedente.
- Possibile interessamento di territori coperti da foreste e da boschi, relativamente ad una porzione della viabilità da adeguare (circa 480 m) di collegamento alla postazione eolica BAP07, ad alcuni tratti del cavidotto, ad una porzione della stazione di utenza di connessione alla rete. Peraltro, l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla categoria dei "Territori coperti da foreste e boschi" (art.142 comma 1 lettera

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 17 di 72

g) si ritiene debba essere ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale;

- Interessamento di Aree naturali e subnaturali e aree seminaturali di cui agli artt. 22, 23, 24, 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., in corrispondenza di una porzione della viabilità d'accesso alla postazione eolica BAP07, di alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT e della stazione di utenza di connessione alla rete;
- Interessamento di aree tutelate da convenzioni internazionali, relativamente alla presenza della Gallina Prataiola, in corrispondenza di tutte le postazioni eoliche **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**;
- Interessamento di aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923 relativamente a una porzione del cavidotto MT e alla stazione di utenza e connessione alla rete; in tal senso, sarà richiesta una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**;
- Interessamento di aree percorse dal fuoco (art. 10 Legge n. 353/2000) in corrispondenza di alcune porzioni del tracciato del cavidotto MT, ivi impostato sulla viabilità esistente.



Sotto il profilo della disciplina urbanistica locale, lo strumento di riferimento per l'area d'impianto è il Programma di Fabbricazione (PdF) del Comune di Bitti, la cui ultima variante risulta approvata con delibera del Consiglio Comunale n. 24 del 09/02/1994, pubblicata nel BURAS n.12 del 12/04/1994.

Con riferimento alle disposizioni contenute nel suddetto PdF, gli aerogeneratori di progetto, l'intera viabilità di servizio all'impianto e una porzione dell'elettrodotto MT di connessione alla rete ricadono in Zona E – Agricola.

In relazione alle opere accessorie (porzione dell'elettrodotto MT di connessione alla rete, stazione di utenza, Cavo AT e stazione di rete), parzialmente ubicate in territorio comunale di Buddusò, lo strumento urbanistico di riferimento è il Piano Urbanistico Comunale di Buddusò, adottato definitivamente con Del. C.C. N. 30 del 19/05/2004 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 28 del 11/09/2004.

Più specificatamente, le opere ubicate entro le pertinenze del Comune di Buddusò, ricadono:


- nella sottozona E5 (porzione del tracciato del cavidotto MT), che individua aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale;

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 18 di 72

- nella sottozona E2 (porzione del tracciato del cavidotto MT, stazione di utenza, cavo AT e stazione di rete), classificata come area di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni.

Relativamente a una porzione del tracciato del cavidotto MT, lo strumento urbanistico di riferimento è il Piano Urbanistico Comunale di Osidda, adottato definitivamente con Del. C.C. N. 3 del 24/03/2000 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 17 del 05/06/2000, secondo cui l'opera, laddove ubicata entro le pertinenze del territorio comunale, ricade in Zona E - Agricola.

Con riferimento alle aree cartografate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), non si segnalano interferenze tra le opere e le aree cartografate a pericolosità idraulica; con riferimento alle aree cartografate a pericolosità da frana, si segnala la sovrapposizione del cavidotto MT, ivi impostato sulla viabilità esistente, con aree cartografate a pericolosità da frana Hg2 "Media", per le quali le norme di attuazione del PAI, considerando la disciplina più restrittiva relativa alle aree a pericolosità da frana Hg4 – Molto elevata (art. 31) consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti*; (art. 31 comma 3 lettera e). Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 31 comma 6 lettera c).

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 19 di 72

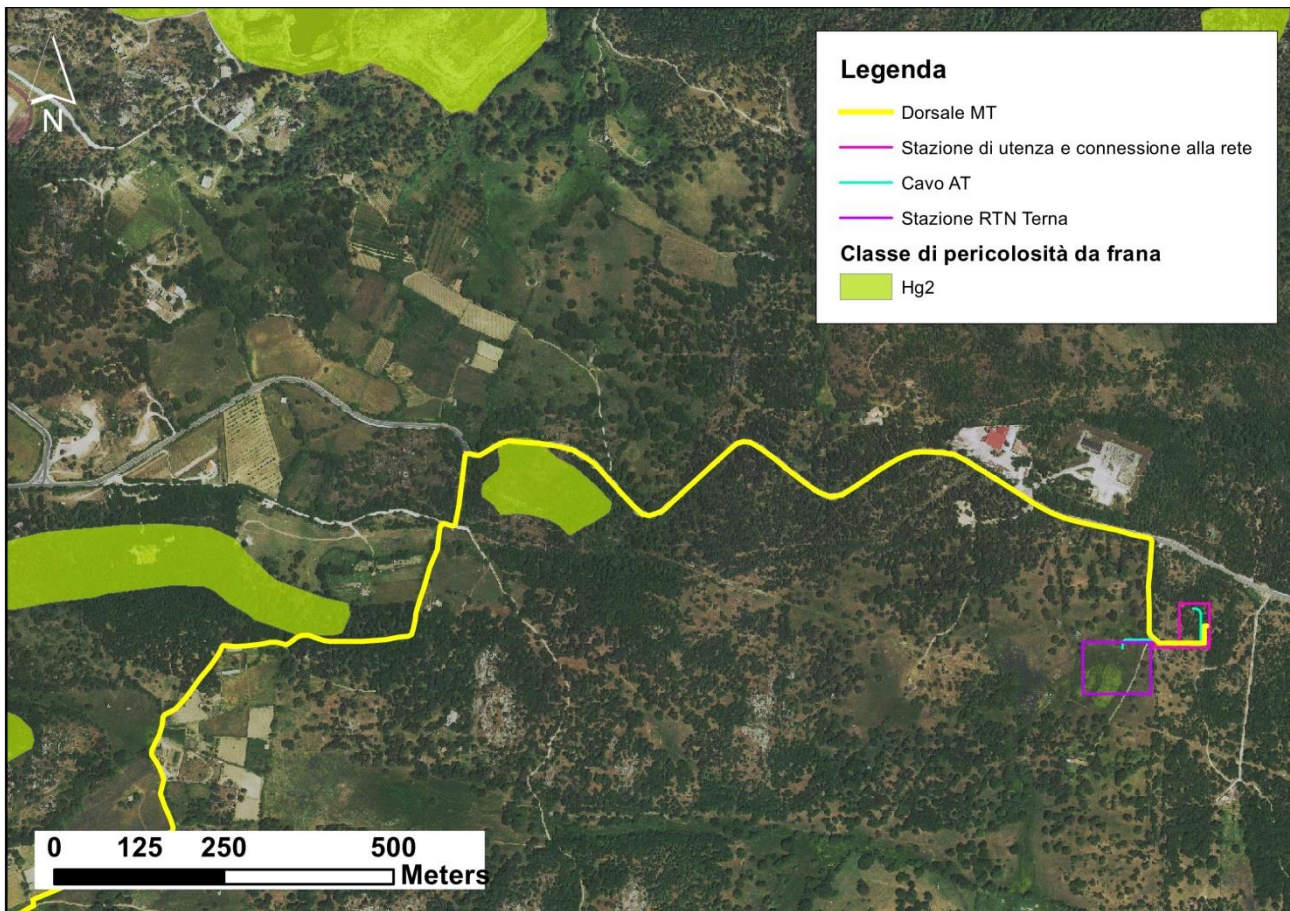




Figura 5.2 – Sovrapposizione del tracciato del cavidotto MT con aree a pericolosità da frana Hg2 - Media

Relativamente alle fasce fluviali perimetrare dal Piano Stralcio Fasce Fluviali, si segnala la parziale sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto di connessione MT con l'alveo d'erosione cartografato per il Fiume Tirso, più specificatamente con l'area inondabile con $T_r \leq 500$, riconducibile alle prescrizioni del PAI valide per le aree cartografate a pericolosità idraulica moderata (Hi1), secondo cui "nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi" (art. 30 NTA del PAI).

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 20 di 72

6 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Il proposto parco eolico ricade nella porzione sud-occidentale del territorio comunale di Bitti (Provincia di Nuoro), a circa 3 km a ovest del centro abitato, estendendosi in direzione prevalente est-ovest tra le località di *Su Siliche* e *M.te de su Bosanu*, al confine con il territorio comunale di Nule.

Il cavidotto MT di trasporto dell'energia prodotta si svilupperà in fregio alla viabilità principale esistente per circa 16 km tra i territori di Bitti, Osidda e Buddusò. In quest'ultimo comune (loc. *Comide tanca*) è prevista la realizzazione della sottostazione di utenza MT/AT e la realizzazione delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), in accordo con quanto previsto dalla soluzione di connessione indicata dal gestore di rete (Terna S.p.A.).



In funzione della direzione di provenienza dei venti dominanti, il layout di impianto si sviluppa secondo due allineamenti principali di aerogeneratori aventi direzione indicativa NW-SE (turbine BAP1, BAP2, BAP3 e BAP4, nell'estremità occidentale del parco) e N-S (turbine BAP9, BAP10 e BAP11 nell'estremità orientale). Le restanti turbine sono dislocate in posizione mediana tra i due gruppi principali, a nord della SP40 (BAP5 e BAP7) e a sud di questa (BAP6 e BAP8), rappresentando detta viabilità provinciale l'asse principale di collegamento stradale delle postazioni eoliche.

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 6.2.

Il territorio di Bitti si estende sull'omonimo altopiano, un tavolato granitico del Paleozoico che degrada verso est nelle vallate scistose, ora aspre e profonde, de *S'Annossata*, *Carenache*, *Pentumas*, *Litos*, ora più dolci e ampie, nelle direzioni di Onani e Lula, dove il granito e lo scisto cedono il posto alle propaggini della catena calcarea di Monte Albo.

Non molto elevato (mediamente si trova sui 700÷750 m sul livello del mare), l'altopiano di Bitti presenta un andamento irregolare: a nord verso Buddusò e Alà dei Sardi è caratterizzato da grossi ammassi di rocce granitiche affioranti, variamente modellate dai venti del nord, con degli spuntoni detti impropriamente "monti": *Su Monte 'e Cannela* (m 965), *Su Monte 'e Mandras d'Ingannu* (m 956), *Su Monte 'e Sos Corvos* (m 978), fino a *Punta Sa Donna* (m 1019), che è la cima più alta del territorio comunale. Tra tali culminazioni del rilievo si adagiano ampie vallate sul cui fondo scorrono rigagnoli alimentati dalle acque di numerose sorgenti, con una vegetazione costituita in prevalenza da cisto, erica e corbezzolo.

La parte centrale, meno accidentata, partendo da *Sa Serra 'e Chichili* e da *Solle*, va degradando, pur con alcuni rialzi e avvallamenti, fino alla piana di San Giovanni. È questa una zona ricca di sugherete e di pascoli, divisa nettamente in due settori: quello ad est della strada provinciale Bitti-Nule presenta un manto boschivo più fitto, mentre quello ad ovest e sud-ovest, si presenta quasi

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 21 di 72

del tutto spoglio di alberi e culmina in *Sa Serra 'e Malu Cussizzu*. Verso sud l'altopiano continua in regione *Dogolai* per raggiungere col monte *Saraloi* (853 m s.l.m.) la maggior altitudine in questo settore.

Il versante orientale, come già accennato, è caratterizzato da una serie di valloni degradanti da ovest verso est, che si aprono nell'ampia veduta della catena di Monte Albo: la valle di *Liuzze*, profondamente incastrata sotto i tornanti della strada Bitti-Nuoro, l'altra, dove è situato il paese, racchiusa fra i colli di Sant'Elia, *Monte Bannitu* e *Monte Ruiu*, e ancora i valloni di *Tupurtalu*, *Badu Pretosu*, *Sauccu Nieddu*, *Berchiniai*. Nel fondo di queste valli scorrono diversi torrenti, molti dei quali confluiscono nell'ampia conca sotto il paese, andando a formare il *Rio Mannu* che, prima di versarsi nel mar Tirreno, forma il *Rio Posada*.

Il *Rio Mannu*, che nasce dalla sorgente di *Su Pessiche*, ai piedi di *Punta Sa Donna*, bagna buona parte del settore orientale dell'agro di Bitti e si ingrossa con l'apporto di altri torrenti come *Su Rivu 'e Su Carru*, *Su Rivu de Guore*, *Su Rivu 'e Podda* che attraversa il centro abitato di Bitti, *Su Rivu 'e Grestales* e ancora *Su Rivu 'e Cauleddu*.

Non meno ricco di acque il versante occidentale; il Tirso nasce dalla sorgente di *Abbas de Vrau*, che si trova nel lato esposto a nord di *Sa Serra 'e Chichili*, a 890 metri sul livello del mare. Le portate, nel tratto culminale, sono assai modeste ma ben presto, arricchito dalle acque che scendono sia dal territorio di Buddusò che da quello di Bitti, il fiume Tirso va a snodarsi con deflussi più significativi nella piana di San Saturnino. Si segnala, inoltre, la presenza di importanti sorgenti, quali *Sa Untana 'e Preta Orteddu*, di *Cheddai*, di *Sa Cannela*, *Untana Ezza*, *Sa Untana Vritta*

La vegetazione spontanea è rappresentata in netta prevalenza da sughere, lecci, querce, o da arbusti come corbezzolo, erica, cisto e da altre essenze tipiche della macchia mediterranea. Peraltro notevoli estensioni di terreno, un tempo ricoperte di boschi con varietà oggi divenute assai rare, quali ad esempio il ginepro o l'agrifoglio, risultano oramai spoglie a causa del massiccio disboscamento attuato a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, nonché dei sistematici incendi.

L'ambito interessato dal progetto è raggiungibile dal centro urbano di Bitti percorrendo la S.S. di Buddusò e del Correboi per poi immettersi lungo la S.P. 40 in corrispondenza dell'Area PIP, proseguendo in direzione sudovest in direzione Nule.

Cartograficamente, l'area è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25.000 Foglio 481 Sez. II – Benetutti e Foglio 482 Sez. III – Bitti; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 alla sezione 481120 – Terrasole, sezione 482090 – Bitti. Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (SIA-Tav.1), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 6.1.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 22 di 72

Tabella 6.1 - Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza dal sito (km)
Bitti	E	3,7
Osidda	NW	6
Orune	SE	7,9
Nule	SW	8,1
Onani	E	9
Buddusò	N-NW	9,3

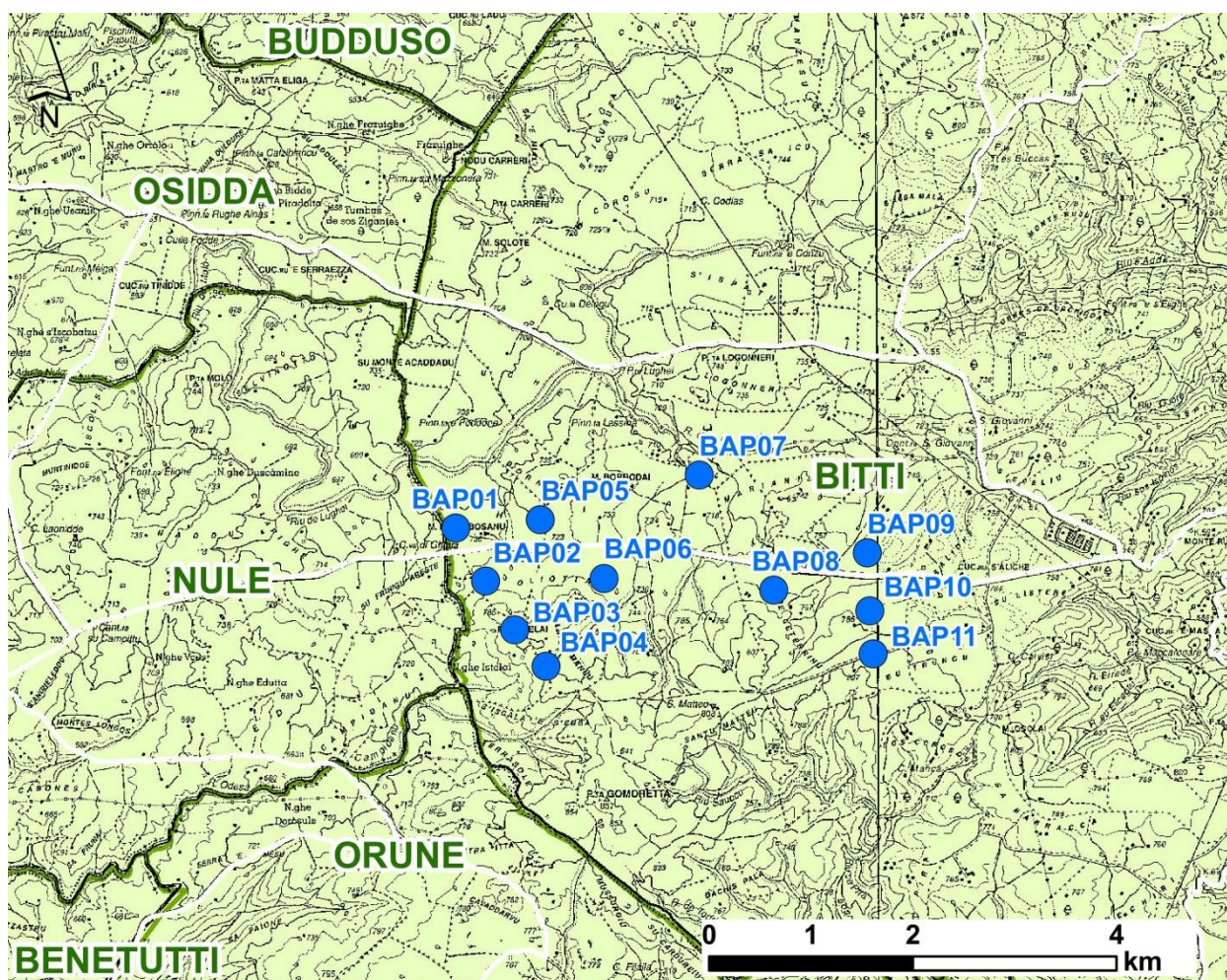




Figura 6.1 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto (in blu)

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli Elaborati del Progetto Definitivo.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 23 di 72

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di servizio alle singole postazioni eoliche, diramantesi dal tracciato della S.P. 40, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

Tabella 6.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
BAP1	<i>M. de Su Bosanu - Lughei</i>
BAP2	<i>Oliotta</i>
BAP 3	<i>P.ta Istelai</i>
BAP 4	<i>Canale Mannu</i>
BAP 5	<i>Su 'e Bosanu</i>
BAP 6	<i>Lassanisi</i>
BAP 7	<i>Mariani Udda</i>
BAP 8	<i>Sue Silveri</i>
BAP 9	<i>Pilingheri</i>
BAP 10	<i>Badde 'e Terrinu</i>
BAP 11	<i>Su Truncu</i>

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.




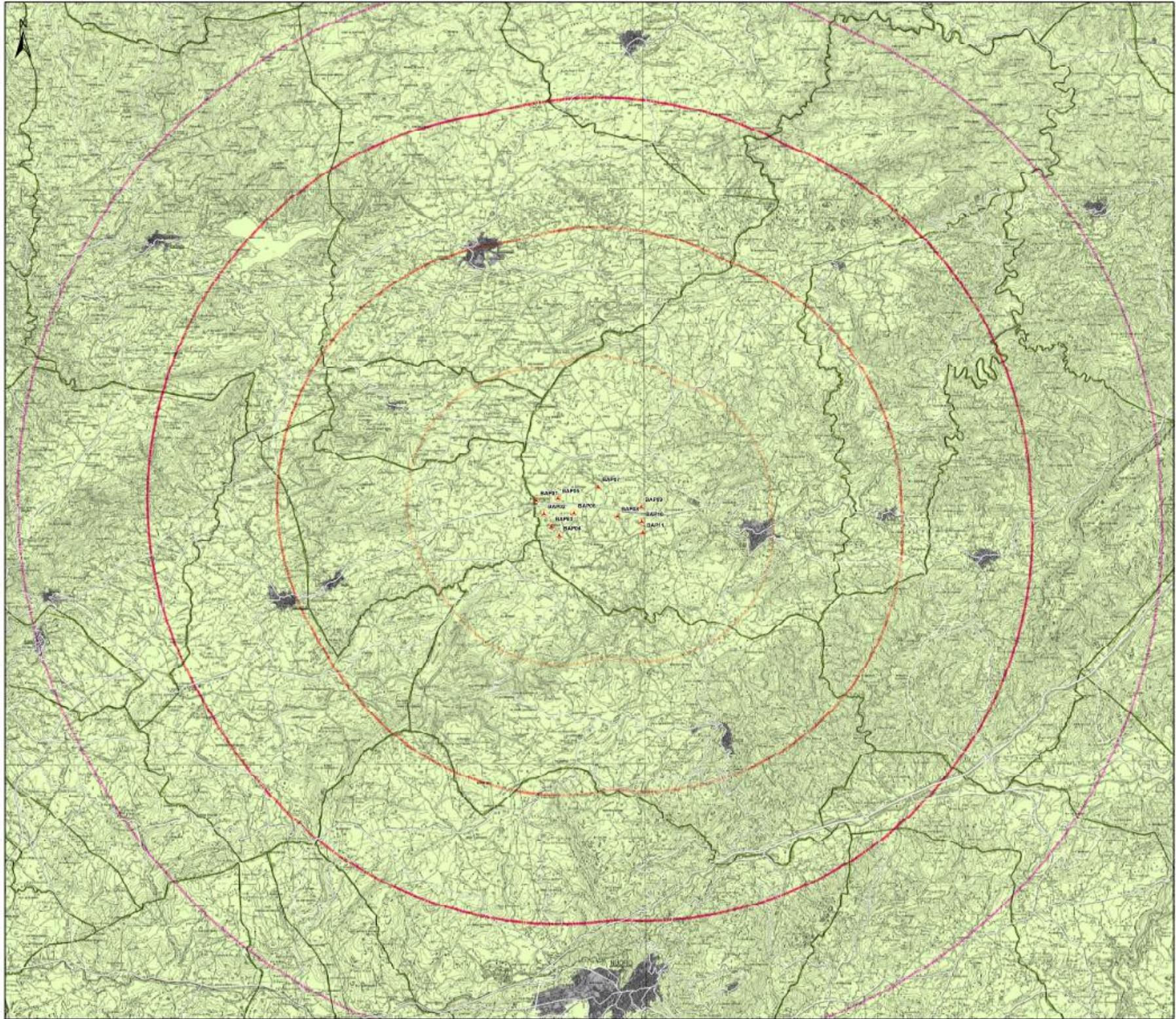
COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 24 di 72	

Tabella 6.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	X	Y
BAP1	1524053	4482291
BAP2	1524348	4481771
BAP3	1524634	4481288
BAP4	1524943	4480934
BAP5	1524891	4482372
BAP6	1525512	4481797
BAP7	1526449	4482811
BAP8	1527183	4481678
BAP9	1528099	4482044
BAP10	1528123	4481478
BAP11	1528157	4481053

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 25 di 72



INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE



Legenda





Figura 6.2 – Stralcio dell'Elaborato cartografico SIA-Tav.1 – Inquadramento geografico e territoriale

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 26 di 72

7 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato PA-R.5);
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati PA-Tav.1÷PA-Tav.13);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati PA-Tav.1÷PA-Tav.13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato PA-Tav.28);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato PA-Tav.25);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
 - esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
 - ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
 - esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza dell'escarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 27 di 72

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati MT di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza in Comune di Buddusò (SS) in cui troveranno posto i quadri MT di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30 a 150 kV, realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato AT, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- Realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

La produzione annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 183,8 GWh, ovvero 3282 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 56 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza hub pari a 115 m.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 28 di 72

8 LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

8.1 Premessa

Come evidenziato in sede di progetto, la società Green Energy Sardegna 2 S.r.l. ha come obiettivo lo sviluppo, la realizzazione e la gestione di impianti di produzione energetica a fonte rinnovabile.

Sulla base della lunga esperienza maturata nello specifico settore, dell'approfondita conoscenza del territorio regionale e delle sue potenzialità anemologiche, Green Energy Sardegna 2 ha da tempo individuato, nel territorio della Regione Sardegna, alcuni siti idonei per la realizzazione di impianti eolici.

Tra i siti eolici individuati, il sito di Bitti, prossimo all'area PIP, è apparso di particolare interesse in virtù delle favorevoli condizioni anemologiche, di accessibilità e insediative.

In fase di studio preliminare e di progetto sono state attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente alla configurazione di layout nonché alla scelta della tipologia di aerogeneratore da installare.



Nel seguito saranno illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e si procederà a ricostruire un ipotetico scenario conseguente alla cosiddetta "opzione zero", ossia di non realizzazione degli interventi.

8.2 La scelta localizzativa

Come ampiamente evidenziato negli elaborati del Progetto e del SIA, la scelta del sito di Bitti per la realizzazione di una centrale eolica presenta numerosi elementi favorevoli, di seguito sinteticamente riassunti, che investono questioni di carattere economico-gestionale nonché aspetti di rilevanza paesaggistico-ambientale. La concomitanza di tali favorevoli fattori rende il sito in esame certamente peculiare nel panorama regionale delle aree destinabili allo sfruttamento dell'energia eolica.

In primo luogo, è di interesse richiamare la circostanza che l'area individuata per il proposto impianto fosse ricompresa tra le aree potenzialmente idonee all'installazione di impianti eolici individuate nello Studio approvato con DGR 28/56 del 2007 e s.m.i. Detta DGR, infatti, per effetto dell'art. 112 delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR, riconosceva a tali aree il requisito di "aree di basso valore paesaggistico" e quindi di siti preferenziali per l'installazione di impianti eolici. Successivamente, a seguito dell'emanazione della DGR 45/34 del 2012 e del recepimento delle Linee Guida Nazionali di cui al D.M. 10/09/2010, con D.G.R. 40/11 del 2015, sono state abrogate le parti della citata delibera G.R. del 2007 nonché della successiva D.G.R. 3/17 del 2009 in contrasto con l'ordinamento nazionale.

Sotto il profilo tecnico si evidenzia come la localizzazione prescelta assicuri condizioni

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 29 di 72

anemologiche particolarmente vantaggiose per la produzione di energia elettrica dal vento, delineando prospettive di producibilità energetica di sicura rilevanza, a livello regionale e nazionale.

La distanza delle installazioni eoliche alla prevista stazione elettrica utente 30kV/150kV, da realizzarsi in territorio di Buddusò in contiguità alla futura stazione di rete 150 kV di Terna, inoltre, prefigura adeguate condizioni di allaccio degli aerogeneratori alla RTN e, conseguentemente, un accettabile contenimento delle lunghezze dei cavidotti MT di trasporto dell'energia elettrica.

Sotto il profilo dell'accessibilità, l'ipotesi di progetto relativa al trasporto degli aerogeneratori dallo scalo portuale di Oristano, o da quello di Olbia, delinea favorevoli condizioni di trasferimento della componentistica delle macchine eoliche, assicurate dalla preesistenza di un'efficiente rete viaria di livello statale e provinciale di collegamento.



Vanno, infine, evidenziate le favorevoli condizioni ambientali generali del territorio montano a ovest dell'abitato di Bitti per lo sviluppo dell'iniziativa, riferibili alla presenza di estesi altopiani contraddistinti da bassa densità insediativa e presenza di una buona infrastrutturazione viaria locale; il che ha contribuito a mitigare le potenziali ripercussioni negative dell'intervento a carico delle principali componenti ambientali potenzialmente interessate dal funzionamento del parco eolico (vegetazione, flora e fauna ed assetto demografico-insediativo in particolare).

8.3 Alternative di layout

La fase ingegneristica di definizione del layout di impianto è stata accompagnata dallo sviluppo di studi ambientali specialistici finalizzati ad ottimizzare il posizionamento locale delle macchine eoliche sul terreno; ciò nell'ottica di contenere al minimo le interazioni degli interventi con le principali componenti ambientali "bersaglio" riconducibili alle emergenze paesaggistiche, agli aspetti vegetazionali, floristici e faunistici, a quelli geologici, idrologici e geomorfologici nonché alle permanenze di interesse storico-archeologico. Tale percorso iterativo ha inteso perseguire, tra l'altro, la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove ciò sia stato ritenuto motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nelle Deliberazioni G.R. Sardegna n. 3/17 del 2009 e 40/11 del 2015.

Più specificamente la posizione sul terreno delle turbine eoliche, definita e verificata sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche da Green Energy Sardegna 2 S.r.l., è stata studiata sulla base di numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- Preservare, per quanto tecnicamente possibile, gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità dei valori paesaggistici e identitari del territorio, rappresentati, nel caso specifico, dalle aree

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 30 di 72

boscate;


- esigenza di assicurare una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite, attraverso l'adozione di adeguate distanze di rispetto;
- minimizzare la realizzazione di nuovi percorsi viari, impostando la viabilità di impianto, per quanto tecnicamente fattibile, su strade o percorsi rurali esistenti;
- contenimento delle mutue interferenze aerodinamiche delle turbine per minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
- privilegiare aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico ottimizzando la distanza delle macchine eoliche dai pendii più acclivi per scongiurare potenziali rischi di instabilità delle strutture;
- privilegiare l'installazione delle macchine entro contesti a conformazione piana o regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra conseguenti all'approntamento di strade e piazzole;
- assicurare una appropriata distanza delle proposte installazioni eoliche da edifici riconducibili all'accezione di "ambiente abitativo", sempre superiore ai 500 metri.

Questo sopra, prescinde evidentemente da constatazioni e stime attinenti alle interazioni con la componente immateriale, o percettiva, del paesaggio, rispetto alla quale la valutazione soggettiva, in termini di maggiore o minore propensione individuale alla diffusione di tali tecnologie, riveste un ruolo determinante nel giudizio di merito sull'accettabilità dell'intervento, come più diffusamente analizzato nella allegata Relazione paesaggistica (Elaborato RP-R.1).

Più specificamente, la configurazione di impianto che è scaturita dalla fase di analisi progettuale ha escluso il manifestarsi di problematiche tecnico-ambientali riferibili ai seguenti aspetti:

- sottrazioni significative di aree a spiccata naturalità o di preminente valore paesaggistico ed ecologico;
- interferenza con resti di interesse archeologico;
- incremento del rischio geologico-geotecnico in corrispondenza delle piazzole di cantiere funzionali al montaggio degli aerogeneratori;
- introduzione o accentuazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico.

Come evidenziato nelle altre sezioni dello SIA, l'area individuata per la realizzazione la realizzazione dell'impianto eolico non ricade all'interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC). Il SIC più vicino, denominato "*Monte Albo*", è significativamente distante dall'aerogeneratore

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 31 di 72

più vicino (circa 14,5 km).

Allo stesso modo, i siti di intervento non ricadono all'interno di nessuna Zona di Protezione Speciale (ZPS), la più vicina delle quali è denominata "*Monte Ortobene*" dista circa 15,0 km dall'aerogeneratore più vicino. L'IBA più prossima, infine, si riferisce a: "*Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu*" i cui confini distano oltre 22,5 km dall'aerogeneratore più prossimo.



Ad ogni buon conto, nella consapevolezza dell'opportunità di assicurare una adeguata tutela dell'avifauna e della chiroterofauna, nel luglio 2020 è stata avviata l'esecuzione di un monitoraggio avifaunistico di lungo termine sulle aree di intervento (durata 12 mesi), finalizzato ad evidenziare la presenza di specie sensibili, eventualmente esposte al rischio di impatto per effetto della realizzazione del parco eolico.

In definitiva, il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è ad oggi scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa di Bitti, nei pressi dell'Area PIP, presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le ottime condizioni di ventosità del sito, conseguenti alle particolari condizioni di esposizione ed altitudine;
- le favorevoli condizioni di infrastrutturazione elettrica e di accessibilità generali;
- la possibilità di sfruttare utilmente, per le finalità progettuali, un sistema articolato di strade locali, in accettabili condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche sostanzialmente idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, a meno di limitati adeguamenti;
- la disponibilità di adeguati spazi potenzialmente idonei all'installazione di aerogeneratori, in rapporto alla bassissima densità abitativa dell'altopiano di Bitti.

8.4 "Opzione zero" e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento

Come più volte evidenziato all'interno dello SIA, l'intervento proposto si inserisce in un quadro programmatico internazionale e nazionale di deciso impulso all'utilizzo delle fonti rinnovabili. Sotto questo profilo lo scenario di riferimento ha subito, nell'ultimo decennio, importanti mutamenti; ciò nella misura in cui l'Unione Europea ha posto in capo all'Italia obiettivi di ricorso alle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) progressivamente più ambiziosi ed è, nel contempo, cresciuta sensibilmente la consapevolezza collettiva circa l'opportunità di perseguire, sotto il profilo della gestione delle politiche energetiche, una più incisiva inversione di rotta al fine di ridurre l'emissione di gas climalteranti. Tale evoluzione del pensiero comune rispetto alle tecnologie proposte, favorita

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 32 di 72

anche dalla crescente diffusione degli impianti eolici nel paesaggio italiano, rappresenta certamente un aspetto significativo del progresso culturale in atto e riveste un ruolo determinante nella prospettiva di integrazione paesaggistica di queste installazioni.

La decisione di dar seguito alla realizzazione del parco eolico di Bitti – Area PIP è dunque maturata in tale quadro generale ed è scaturita da approfondite valutazioni tecnico-economiche e ambientali, formanti oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.



In questo senso, sebbene l'analisi ambientale abbia ragionevolmente escluso rilevanti interferenze dirette delle opere con gli elementi più sensibili del sistema ambientale (emergenze geomorfologiche, resti archeologici censiti, aree naturaliformi, habitat e specie di importanza comunitaria, solo per citarne alcuni), o interferenze che non possano essere adeguatamente controllate con un opportuno approfondimento delle conoscenze e mirati accorgimenti (avifauna), è evidente come la nascita di un parco eolico, soprattutto in relazione all'installazione di imponenti strutture in elevazione, sia intrinsecamente suscettibile di determinare importanti modifiche al paesaggio, siano esse di carattere simbolico o solo di tipo percettivo. Modifiche, vale peraltro la pena di sottolineare, totalmente reversibili e la cui entità sfuma progressivamente allontanandosi dalle aree di intervento.

È questo il tema centrale dell'acceso dibattito fra coloro che, maggiormente sensibili all'importanza delle questioni energetiche, sostengono con forza l'opportunità di assicurare un'ampia diffusione a tali tecnologie e quanti, per formazione culturale e sensibilità individuale, avversano la realizzazione di tali infrastrutture in quanto ritenute eccessivamente impattanti sotto il profilo visivo.

Sotto questo aspetto, dunque, se si riconosce che la riduzione dei gas climalternati e l'uso sostenibile delle risorse rappresentano obiettivi strategici di tutela ambientale complessiva, da perseguirsi decisamente e senza esitazioni soprattutto dalle nazioni più progredite, il conflitto tra le aspirazioni di rigorosa conservazione del paesaggio rurale e il perseguimento di tali *target* strategici, correlati all'auspicata diffusione delle fonti energetiche rinnovabili (eolico e fotovoltaico) in particolare, appare purtroppo inevitabile. Tale circostanza, in particolar modo, si evidenzia con regolare ripetitività nel contesto italiano, estremamente ricco di testimonianze storico-culturali, identitarie nonché di bellezze naturali.



Con particolare riferimento al sito di Bitti, come più diffusamente argomentato nel Quadro di riferimento ambientale e nella Relazione paesaggistica, lo stesso risulta profondamente segnato dalla storica vocazione agricola e zootecnica, che rappresenta la principale risorsa economica ed identitaria del territorio. Peraltro, nel contesto di intervento, immediatamente a Est dell'area di progetto, un elemento caratterizzante è rappresentato dalla presenza dell'area PIP, connotata per la presenza di impianti esistenti alimentati da fonte rinnovabile e di trattamento di sottoprodotti di origine animale (SOA).

In questo quadro, nel segnalare i perduranti segni di crisi dell'economia agricola, particolarmente

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 33 di 72	

avvertita nei centri dell'interno della Sardegna, rispetto ai quali Bitti non fa eccezione, non si può disconoscere come la stessa costruzione del parco eolico, attraverso le numerose opportunità che la stessa sottende (cfr. Quadro di riferimento ambientale), possa contribuire all'individuazione di modelli di sviluppo territoriale e socio-economico complementari e sinergici, incentrati sulla gestione integrata e valorizzazione delle risorse naturali e storico-culturali e sul razionale uso dell'energia, come auspicato dal D.M. 10/09/2010.

Al riguardo, devono necessariamente segnalarsi le rilevanti difficoltà di numerosi comuni dell'interno rispetto alla definizione di programmi organici di gestione integrata delle valenze ambientali espresse dai propri territori, rispetto alla cui definizione, attuazione e monitoraggio il reperimento di adeguate risorse economiche diventa un problema centrale, acuitosi negli ultimi anni a seguito della contrazione dei trasferimenti statali agli enti locali.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 34 di 72

9 SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DEL TERRITORIO

Rimandando al quadro di riferimento ambientale dello SIA ed alle allegate relazioni specialistiche per una più esaustiva trattazione ed analisi dello stato *ante operam* delle componenti ambientali con le quali si relaziona l'intervento proposto, si riportano nel seguito alcuni elementi di conoscenza, ritenuti maggiormente significativi ai fini di una descrizione introduttiva generale del quadro paesaggistico di sfondo.

9.1 ***Diversità: riconoscimento di caratteri /elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici***



L'aspetto caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione nei territori di transizione tra il Nuorese, a cui va ricondotto sotto il profilo amministrativo, e la regione storica del Goceano.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell'inscindibile terna "popolazione-attività-luoghi", può essere descritta a partire dalla forte componente geologica che determina la natura dei luoghi e impone gli usi storicamente consolidati che modellano l'ossatura portante della struttura paesaggistica dell'area in esame.

Ci si trova nel cuore della Sardegna centrale, su un territorio interno a carattere prevalentemente montano di costituzione granitica, caratterizzato dall'affioramento del batolite sardo-corso, messi in posto durante l'orogenesi ercinica.

Data la sostanziale uniformità del substrato, il paesaggio risulta pianeggiante in un contesto di morfologie granitiche complesse ciononostante non è mai monotono; ciò è dovuto in parte alla naturale risposta ai processi erosivi offerta dalle rocce granitiche ed in parte al contributo che in questo senso hanno apportato le svariate vicende geologiche, tramite le principali crisi orogenetiche che hanno ringiovanito il rilievo ed innescato processi erosivi rinnovati. Il modellamento dei versanti, spinto in condizioni di prolungata continentalità, ha portato alla quasi completa demolizione dei rilievi, che i movimenti tettonici avevano creato, e alla formazione di una superficie appena segnata da valli aperte in cui i fenomeni erosivi sono oggi estremamente rallentati. Un processo di questo tipo ha portato alla strutturazione dell'altopiano di Bitti ove si situano gli interventi in oggetto, in cui l'ossatura granitica affiora in modo diffuso in forme tafonate e accumuli rocciosi di particolare suggestione. Ma il paesaggio più ampiamente rappresentato in questo territorio è dato dal succedersi di rilievi dai profili arrotondati, versanti acclivi e regolari interessati da profondi fenomeni di arenizzazione.

L'assetto morfologico generale è, in quest'area, guidato da importanti strutture regionali orientate secondo l'asse NE-SO, lungo le quali si è innescato un movimento di trascorrenza che ha

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 35 di 72

strappato i blocchi calcareo dolomitici del vicino *Monte Albo* dalla posizione originaria all'interno del bacino di deposizione. Lungo queste linee sono oggi impostate le valli che ripartiscono il distretto in settori sub-paralleli, su cui domina l'imponente struttura monoclinale di *Monte Albo*.

L'esteso peneplano generato in seguito a questo processo, suddiviso in una successione di altopiani dislocati a varie quote, è ancora riconoscibile nell'altopiano di Bitti entro cui si situano gli interventi in progetto, che si allunga verso Est fino a comprendere Lula, e in quello più piccolo di Mamone. Le pendici degli altopiani citati sono costituite da versanti rocciosi incisi da valli profonde. Lo sviluppo delle coperture vegetali è fortemente condizionato dalla elevata rocciosità del substrato; le poche attività agricole si concentrano sulle distese pianeggianti dell'altopiano di Bitti e costituiscono un tassello dell'ecomosaico che è soprattutto articolato tra le aree utilizzate per il pascolo e i contesti agroforestali di vegetazione spontanea. In questo settore la massima diffusione della vegetazione boscata è maggiormente concentrata lungo le valli più impervie e si ritrova poi in nuclei arborati o in coperture rade nelle aree pascolate

Le caratteristiche pedologiche sono strettamente legate alla natura della roccia madre, ai parametri climatici e alla vegetazione, sinergicamente interagenti. Mentre la natura geologica e i valori climatici rimangono relativamente invariabili, la vegetazione esistente ha di continuo subito l'azione antropica in relazione alle esigenze dell'attività legate al sostentamento. Caratterizzato in passato da un soprassuolo boschivo di *Q. ilex*, attualmente la copertura pedologica presenta una situazione ascrivibile alla famiglia dei suoli bruni in stato di più o meno profonda involuzione, riscontrabili laddove è scomparsa la foresta, a testimoniare stadi di conseguente degradazione.

I limiti funzionali di questi terreni sono espressi dalla bassa disponibilità di humus, dalla semplicità del profilo e dalla poca profondità; elementi che si ripercuotono negativamente sulla funzione regimante delle precipitazioni, con predisposizione al ruscellamento, soprattutto laddove è accentuata la pendenza e sul regolare sviluppo del ciclo della sostanza organica.

La conformazione morfologica del settore di intervento, contraddistinta da estese superfici subpianeggianti o in debole pendenza, ha favorito un importante utilizzo antropico dei luoghi che ha notevolmente condizionato la conservazione della copertura vegetazionale originaria, ora variamente degradata da incendi, sovra-pascolo, disboscamenti e decespugliamenti.




COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 36 di 72



Figura 9.1 – Veduta panoramica da Punta Istelari, in prossimità della postazione eolica BAP3



Figura 9.2 – Presenza di seminativi in prossimità della postazione eolica BAP8

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 37 di 72

9.2 Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi)

I sistemi agricoli che sono stati portati con l'istituzione della colonia penale di Mamone. Questa consta di un corpo centrale in cui vi sono ubicati il Comando, l'ufficio amministrativo e quello degli educatori nonché altri due insediamenti, quello di Temi e Cogoli (oggi dismessi), che costituivano le diramazioni della colonia penale. Il fine di queste diramazioni era quello di ospitare le famiglie degli agenti che lavoravano nell'Istituto. Successivamente furono costruite le diramazioni di Nortiddi (la più antica, di recente sottoposta a restauro), Fiaccavento (ad oggi non utilizzata), Santissima Annunziata e s'Alcra (la più recente). Le diramazioni erano scelte in punti strategici, vicine a sorgenti d'acqua e ad altitudini minori rispetto al corpo centrale così che fosse possibile fare svernare il bestiame durante i rigidi inverni. Tale sistema di sussistenza e di insediamento è oggi in forte stato di degrado e abbandono, in un processo che vede scomparire piano piano gli attori fondamentali che hanno dato la struttura attuale ai luoghi e che ora li vedono tornare al precedente stato naturale.

9.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

Il contesto di progetto, sebbene sostanzialmente integro nei suoi tratti paesaggistici caratteristici, legati al perpetuarsi delle tradizionali attività agricole e zootecniche in un contesto montano morfologicamente e agronomicamente favorevole, si situa in adiacenza ad ambiti del Comune di Bitti urbanisticamente destinati ad accogliere attività produttive artigianali e industriali.

Il comparto PIP ospita poche aziende, principalmente riferibili ai processi di trattamento dei Sottoprodotti di Origine Animale (SOA) e, negli ultimi anni, orientate alla produzione di energia da fonti rinnovabili. È infatti presente entro l'area PIP un esteso impianto fotovoltaico a terra.


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 38 di 72



Figura 9.3 – Caratteri paesaggistici del territorio di intervento. Sullo sfondo l'esistente impianto fotovoltaico installato presso la zona PIP del comune di Bitti.



9.4 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche

Come evidenziato in precedenza, nel settore di intervento e nell'ambito di relazione percettiva di riferimento per il progetto proposto, gli aspetti di qualità visiva, scenica e panoramica possono ricondursi sostanzialmente alle morfologie tabulari, di per sé singolari in un contesto geologico e orografico quale quello di studio, ma che hanno come contorno un complesso sistema di rilievi articolato.

Nell'area vasta, i principali fulcri visivi naturali, cioè gli elementi capaci di fungere da riferimento visivo rispetto ad una molteplicità di punti di osservazione, sono principalmente le formazioni calcaree del Monte Albo di Lula e le forme arrotondate dei rilievi granitici.

9.5 Degradazione: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali

Il contesto di progetto è un territorio che appare oggi in equilibrio con gli usi tradizionali, in cui non si possono individuare specifici fenomeni di degrado.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 39 di 72

10 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

10.1 Effetti sulla qualità dell'aria e sui cambiamenti climatici

Come riportato nelle varie sezioni dello SIA, la presente proposta progettuale si inserisce in un quadro programmatico-regolatorio, dal livello internazionale a quello regionale, di impulso sostenuto allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER). La produzione energetica da fonte eolica, così come dalle altre fonti rinnovabili, configura, infatti, numerosi benefici di carattere socio-economico ed ambientale, misurabili in termini di efficacia dell'azione di contrasto ai cambiamenti climatici, miglioramento della qualità dell'aria, tutela della biodiversità ed, in ultima analisi, della salute pubblica. Tali innegabili aspetti ambientali positivi della produzione energetica da FER, ai fini della definizione delle politiche energetiche su scala nazionale e globale, sono contabilizzate economicamente dagli organismi preposti in termini di esternalità negative evitate attribuibili alla produzione energetica da fonte convenzionale.

Il funzionamento degli impianti eolici non origina alcuna emissione in atmosfera. La fase di esercizio non prevede, inoltre, significative movimentazioni di materiali né apprezzabili incrementi della circolazione di automezzi che possano determinare l'insorgenza di impatti negativi a carico della qualità dell'aria a livello locale.

Per contro, l'esercizio dei parchi eolici, al pari di tutte le centrali a fonte rinnovabile, oltre a contribuire alla riduzione delle emissioni responsabili del drammatico progressivo acuirsi dell'effetto serra su scala planetaria, concorre apprezzabilmente al miglioramento generale della qualità dell'aria su scala territoriale. Al riguardo, con riferimento ai fattori di emissione riferiti alle caratteristiche emissive medie del parco termoelettrico Enel¹, la realizzazione dell'impianto eolico potrà determinare la sottrazione di ulteriori emissioni atmosferiche, associate alla produzione energetica da fonte convenzionale, responsabili del deterioramento della qualità dell'aria a livello locale e globale, ossia di Polveri, SO₂ e NO_x (Tabella 10.1).

¹ Rapporto Ambientale Enel 2013



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 40 di 72

Tabella 10.1 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico di Bitti – Area PIP con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici

Producibilità dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)	Emissioni evitate (t/anno)
183.792.000 kWh/anno	PTS	0,045	8,3
	SO ₂	0,969	178,1
	NOx	1,22	224,2

(*) dato regionale

A questo proposito, peraltro, corre l'obbligo di evidenziare come gli impatti positivi sulla qualità dell'aria derivanti dallo sviluppo degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, sebbene misurati a livello locale possano ritenersi non significativi, acquistino una rilevanza determinante se inquadrati in una strategia complessiva di riduzione progressiva delle emissioni a livello globale, come evidenziato ed auspicato nei protocolli internazionali di settore, recepiti dalle normative nazionali e regionali.



10.2 Effetti su suolo e sul sottosuolo

Gli impatti potenziali sulla componente scaturiscono principalmente dal manifestarsi dei seguenti fattori causali di impatto, più dettagliatamente analizzati negli elaborati del Progetto definitivo e dello Studio di impatto ambientale:

- Trasformazione ed occupazione di superfici;
- Alterazione dei caratteri morfologici;
- Rischi di destabilizzazione superficiale/strutturale dei terreni;
- Rischi di destabilizzazione geotecnica;
- Rischi di dispersione accidentale di rifiuti solidi e liquidi.

Al riguardo occorre premettere, in primo luogo, come, sulla base del quadro di conoscenze al momento ricostruito, non siano state rilevate problematiche geologico-tecniche che possano precludere la realizzazione dell'intervento o che non possano essere affrontate con opportuni accorgimenti progettuali.

Il periodo costruttivo è la fase di vista dell'opera entro la quale gli aspetti ambientali più sopra

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 41 di 72



individuati si manifesteranno con maggiore incidenza. Tali fattori inducono inevitabilmente, infatti, dei potenziali squilibri sul preesistente assetto della componente in esame, quantunque gli stessi risultino estremamente localizzati, in buona parte temporanei, opportunamente mitigabili e in gran parte reversibili alla dismissione della centrale eolica.

La realizzazione di un impianto eolico e delle opere accessorie funzionali al suo esercizio (strade, piazzole di macchina, elettrodotti interrati, stazione elettrica) comporta inevitabilmente una **occupazione di superfici**, sottraendole, in modo temporaneo o permanente, ai preesistenti usi antropici e/o funzioni ecosistemiche. Come noto, peraltro, l'occupazione di suolo associata all'esercizio degli impianti eolici è estremamente contenuta, sia in termini assoluti che per unità di potenza elettrica installata, in rapporto ad altre tipologie di centrali energetiche, convenzionali e non. Proprio tali caratteristiche sono alla base della acclarata compatibilità dei parchi eolici con l'esercizio delle pratiche agricole e zootecniche, pienamente riscontrabile e documentabile nei siti eolici presenti nel territorio regionale in contesti simili.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 440 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 8 ettari, ridotti indicativamente a 5 ettari a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~51.000 m ² (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 25.700 m ²
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~200 m ²
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~3.000 m ²
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~24.000 m ²
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	~78.000 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~52.700 m²

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione erbacea naturale,

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 42 di 72



assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo.

Sotto il profilo spaziale, gli effetti della sottrazione di superfici hanno, inoltre, una rilevanza prevalentemente circoscritta al settore di intervento, trattandosi di un esteso territorio storicamente contraddistinto da un utilizzo agro-zootecnico, immune da significativi processi di trasformazione delle condizioni d'uso. Tale circostanza contribuisce a confinare la portata del fattore di impatto alla scala esclusivamente locale.

Per quanto riguarda la risorsa **suolo**, valutate le caratteristiche dei fattori di impatto più sopra indicati e lo stato qualitativo della componente pedologica e da ritenere che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare processi degradativi a carico delle risorse pedologiche, essendo questi in gran parte mitigabili ed in ogni caso potenzialmente reversibili nel lungo termine.

Ciò in ragione degli aspetti, a più riprese evidenziati negli elaborati di progetto e del SIA e di seguito sinteticamente richiamati:

- l'occupazione di suolo permanente associata alla realizzazione del progetto è estremamente localizzata e scarsamente rappresentativa, sia in termini assoluti (~ 5 ettari complessivi a conclusione dei lavori) che relativi, in rapporto all'estensione dell'area energeticamente produttiva;
- il precedente aspetto discende da una progettazione mirata a contenere, per quanto tecnicamente possibile:
 - la lunghezza dei nuovi percorsi di accesso alle postazioni eoliche;
 - le operazioni di scavo e riporto, in ragione delle favorevoli caratteristiche morfologiche dei siti di installazione delle postazioni eoliche e dei percorsi della viabilità di servizio;
- il progetto, come più oltre esplicitato, si accompagna a mirate azioni di mitigazione orientate alla preventiva asportazione degli orizzonti di suolo ed al successivo riutilizzo integrale per finalità di ripristino ambientale;
- gli interventi di modifica morfologica e di progettazione stradale si accompagnano a specifiche azioni di regolazione dei deflussi superficiali orientate alla prevenzione dei fenomeni di dissesto;
- in tal senso, nella localizzazione degli interventi sono state privilegiate aree maggiormente stabili sotto il profilo idrogeologico ed immuni da conclamati fenomeni di dilavamento superficiale, potenzialmente amplificabili dalle opere in progetto;
- le previste operazioni di consolidamento delle scarpate in scavo e/o in rilevato, originate dalla costruzione di strade e piazzole, attraverso tecniche di stabilizzazione e rivegetazione

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 43 di 72

- con specie coerenti con il contesto vegetazionale locale, concorrono ad assicurare la durabilità delle opere, a prevenire i fenomeni di dissesto ed a favorire il loro inserimento sotto il profilo ecologico-funzionale e paesaggistico;
- con riferimento alle linee in cavo, infine, il loro tracciato è stato previsto in massima parte in fregio alla viabilità esistente o in progetto. Tale accorgimento, unitamente alla temporaneità degli scavi per la posa dei cavi, che saranno tempestivamente ripristinati avendo cura di rispettare l'originaria configurazione stratigrafica dei materiali asportati, prefigura effetti scarsamente apprezzabili sulla risorsa pedologica.


In conclusione, si può affermare che la realizzazione degli interventi progettuali previsti, opportunamente accompagnati da mirate azioni di mitigazione, determinano sulla componente pedologica un **impatto complessivamente Lieve e reversibile nel medio lungo-periodo**.

Sotto il profilo **geotecnico**, l'appropriata scelta dei siti di installazione degli aerogeneratori e le caratteristiche costruttive delle fondazioni, assicurano effetti sostenibili in termini di preservazione delle condizioni di stabilità geotecnica delle formazioni rocciose interessate. Al riguardo va precisato, inoltre, come ogni eventuale attuale incompletezza dei dati geologico-tecnici, tale da influenzare la scelta esecutiva e sito-specifica della geometria della fondazione e dell'armamento, sarà colmata in sede di progettazione esecutiva degli interventi, laddove è prevista l'esecuzione di indagini dirette in corrispondenza di ogni sito di imposta delle fondazioni e l'eventuale integrazione di indagini geofisiche. Dette indagini definiranno, in particolare, la successione stratigrafica di dettaglio e le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni e delle rocce, l'entità e la distribuzione delle pressioni interstiziali nel terreno e nelle discontinuità.

Ogni potenziale effetto destabilizzante, inoltre, è totalmente reversibile nel lungo periodo alla rimozione dei carichi applicati.

Per tutto quanto precede, ferma restando la necessità di un indispensabile approfondimento delle conoscenze nell'ambito della progettazione esecutiva, è da ritenere che **gli effetti degli interventi sulla componente litologico-geotecnica possano ritenersi Lievi** e, comunque, opportunamente controllabili con appropriate soluzioni progettuali.

Sotto il profilo **geomorfologico**, come accennato in precedenza, la realizzazione degli interventi in progetto esercita i propri effetti di alterazione morfologica entro superfici di estensione limitata e circoscritta, inducendo modificazioni riconoscibili ed apprezzabili alla sola scala del sito e, dunque, totalmente estranee alle dinamiche geomorfologiche del paesaggio, contraddistinte da scala ed un ambito di relazione estremamente superiori.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 44 di 72

Con tali presupposti, il progetto ha comunque inteso limitare convenientemente le operazioni di modifica della morfologia superficiale attraverso mirati accorgimenti, già individuati in precedenza a proposito dell'analisi degli effetti sulle risorse pedologiche.

Per tutto quanto precede, gli effetti a carico della componente geomorfologica possono ritenersi **lievi e adeguatamente mitigabili**, ancorché di carattere permanente laddove siano previste operazioni di scavo per la conformazione di strade e piazzole.

L'aspetto legato al decadimento della **qualità dei terreni**, potenzialmente originabile da dispersioni accidentali di fluidi e/o residui solidi nell'ambito del processo costruttivo (p.e. come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori), presenta una bassa probabilità di accadimento e configura, inoltre, effetti contenuti in ragione delle caratteristiche di bassa vulnerabilità dei substrati, trattandosi di formazioni rocciose impermeabili o contraddistinte da bassi valori di permeabilità. Tali circostanze lasciano dunque ipotizzare un rischio alquanto limitato di trasferimento dei potenziali inquinanti verso gli strati più profondi.

Ad ogni buon conto, nell'ambito della fase costruttiva saranno adottati appropriati accorgimenti per minimizzare la probabilità di accadimento di eventi incidentali nonché definite specifiche procedure per la tempestiva messa in sicurezza delle aree in caso di sversamenti di sostanze inquinanti.



Per quanto precede l'impatto in esame può ritenersi, oltre che adeguatamente controllabile, di **entità Lieve e reversibile nel breve periodo**.

Durante la fase di esercizio, i potenziali impatti precedentemente evidenziati si affievoliscono sensibilmente, fino a risultare in taluni casi inavvertibili. La fase di operatività della centrale eolica, infatti, non configura fattori di impatto significativi a carico della componente ambientale in esame, se si eccettua il pieno manifestarsi delle azioni agenti sulla fondazione degli aerogeneratori, a seguito dello sfruttamento dell'energia eolica ai fini della conversione in energia meccanica ed, infine, in energia elettrica.

Con tali presupposti possono ritenersi sostanzialmente trascurabili gli effetti sull'integrità delle Unità geomorfologiche, sulle Unità geopedologiche e sulla qualità dei suoli.

La stazione elettrica di utenza, prevista in comune di Buddusò, sarà provvista di adeguati presidi ambientali intesi a prevenire il rilascio incontrollato nell'ambiente di emissioni allo stato liquido. Agiscono in tal senso la vasca di contenimento acque oleose posta al disotto del trasformatore e la rete di collettamento e trattamento acque di prima pioggia.

In relazione all'esigenza di esercitare un adeguato controllo sui processi erosivi in corrispondenza delle opere stradali e delle piazzole si rivelano centrali i seguenti accorgimenti, espressamente previsti dal progetto e dallo SIA:

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 45 di 72

- sistematica manutenzione delle opere di drenaggio e canalizzazione dei deflussi;
- monitoraggio della vegetazione impiantata per finalità di ripristino ambientale in corrispondenza delle scarpate in scavo e in rilevato;
- eventuale adozione di appropriate azioni correttive (p.e. sostituzione delle fallanze) laddove si dovesse riscontrare un non ottimale attecchimento degli esemplari arborei e/o arbustivi messi a dimora.

10.3 Effetti sulle acque superficiali e sotterranee

In relazione ai possibili effetti a carico dei **sistemi idrici superficiali**, come accennato in precedenza, i criteri localizzativi delle opere sono stati improntati alla scelta di evitare interferenze con il reticolo principale.

Durante il processo costruttivo delle opere lineari, delle piazzole e della sottostazione, gli impatti sulle acque superficiali possono essere considerati minimi. Quantunque gli scavi determinino, infatti, una temporanea modificazione morfologica e della copertura del terreno, favorendo locali fenomeni di ristagno, i singoli interventi presentano un carattere estremamente localizzato.

In concomitanza con eventi piovosi, non possono escludersi eventuali fenomeni di dilavamento di materiali fini in corrispondenza delle aree di lavorazione non ancora stabilizzate ed oggetto di ripristino ambientale (cumuli di materiale, piazzali, scarpate). Tali fenomeni sono, in ogni caso, da ritenersi scarsamente significativi in considerazione della ridotta occupazione di suolo delle aree di cantiere e del carattere occasionale degli stessi, potendosi concentrare le lavorazioni entro periodi a bassa piovosità.



Sempre in tale fase costruttiva, inoltre, l'impatto riconducibile all'accidentale dispersione di inquinanti come olii o carburanti verso i sistemi di deflusso incanalato scorrenti lungo i versanti dei rilievi, può considerarsi certamente trascurabile ed opportunamente controllabile.

Durante la fase di realizzazione delle opere di fondazione, infine, saranno attuati tutti gli accorgimenti volti a limitare il richiamo delle acque di ruscellamento verso gli scavi.

Sulla base di quanto sopra si può ritenere che l'impatto a carico dei sistemi idrografici sia di Entità trascurabile o, al più, Lieve e reversibile nel breve termine.

In virtù delle scelte tecniche operate e delle caratteristiche idrogeologiche locali, inoltre, la costruzione della viabilità di servizio e delle piazzole non comporteranno alcuna interferenza apprezzabile con gli **acquiferi sotterranei**.

Dalle informazioni ricavate e alla luce delle posizioni per lo più elevate o su pendio poco acclive

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 46 di 72

degli aerogeneratori si può quindi escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea perlomeno alle profondità previste in progetto per la realizzazione delle opere fondali, ritenendo poco probabile che la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti possa intercettare flussi idrici degni di nota interni all'ammasso roccioso.

In definitiva, l'impatto sull'assetto idrogeologico è da considerarsi praticamente nullo, considerando la trascurabile superficie occupata dalle fondazioni in rapporto all'estensione del bacino idrogeologico di riferimento, tale da escludere ogni apprezzabile modificazione delle dinamiche di deflusso sotterraneo.

Durante la fase di realizzazione delle opere, l'accidentale dispersione di inquinanti, come olii e carburanti dai macchinari utilizzati per i lavori, in assenza di adeguato controllo, potrebbe localmente arrecare pregiudizio alla qualità dei substrati. A tal riguardo si può asserire che tale rischio sia estremamente basso, in virtù delle considerazioni già esposte in precedenza a proposito della componente Suolo e sottosuolo.

Per tutto quanto precede, si può ritenere che l'impatto degli interventi sull'assetto idrogeologico locale sia, al più, di entità Lieve e reversibile nel breve periodo.



10.4 Effetti sul paesaggio

Il tema della compatibilità degli impianti eolici rispetto all'esigenza di assicurare la conservazione di un'accettabile qualità paesaggistica del contesto di intervento è un argomento chiave nell'ambito delle valutazioni ambientali di tali tipologie di opere e rappresenta una sfida importante al fine di assicurare una diffusione equilibrata di tali tecnologie.

I principali aspetti del progetto suscettibili di incidere sulla modifica dei preesistenti caratteri paesaggistici sono stati specificamente esaminati nel dettaglio all'interno della Relazione paesaggistica allegata allo Studio di Impatto Ambientale.

Considerata la particolare tipologia di intervento, la problematica legata agli aspetti percettivi di carattere visivo è stata ritenuta prevalente in quanto capace di rappresentare in modo efficace ed immediato gli effetti paesistico-ambientali.

Sotto il profilo operativo, la stima delle modificazioni al quadro percettivo è stata condotta attraverso l'elaborazione di mappe di intervisibilità teorica e con l'ausilio di un opportuno indicatore che stima, in ogni punto dell'area di studio, l'impatto percettivo attraverso la valutazione congiunta del numero di aerogeneratori visibili da tale punto e della "magnitudo visuale" dell'impianto (IIPP). Per la valutazione delle modifiche dell'assetto percettivo è necessario combinare tale informazione con la possibilità che tale impatto si espliciti; il che equivale presupporre che saranno le aree a maggiore frequentazione a dover essere

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 47 di 72

prioritariamente prese in esame per determinare eventuali modificazioni dell'assetto percettivo.

L'areale così ottenuto individua una porzione del territorio della Sardegna nordorientale che può essere schematicamente descritto come suddiviso - in accordo alle principali morfologie indotte sia dai cicli di orogenesi che dai fenomeni di erosione - in tre fasce orientate secondo la direttrice NE-SW, direzione delle principali strutture di faglia presenti.

Tale sistema territoriale si caratterizza per una intrinseca complessità morfologica, derivante dai pregressi fenomeni tettonici ed intensi fenomeni erosivi a cui è stato sottoposto: si incontrano dalle morfologie tabulari subpianeggianti come l'altopiano che circonda la *Punta Argiadores*, ai grandi rilievi dei Monti di Alà alle piane costiere ai paesaggi carsici del Monte Albo.

Ciò si traduce, ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto (situata a quote elevate rispetto all'intorno), in un bacino visivo che presenta una certa continuità nelle zone immediatamente adiacenti all'area di progetto ed è altrove appare frammentato e "polverizzato" in tante ridotte aree di visibilità, corrispondenti alle zone più elevate o ai versanti esposti. Sono esclusi in modo pressoché completo dal fenomeno visivo i vari fondovalle, dai più ampi come la vallata di Oschiri sino ai più incassati come quello del Cedrino (Elaborato "RP-Tav.8 - *Mappa di intervisibilità teorica - Bacino visivo e area di massima attenzione*).

Le aree di visibilità più estese sono quelle in immediata prossimità dell'impianto, che risulta quindi praticamente invisibile, date le condizioni di visibilità descritte, dalle aree pianeggianti dei fondovalle alluvionali e costieri che ospitano le principali infrastrutture viarie e i principali centri di interesse e fruizione.



L'impianto risulta quindi praticamente invisibile, date le condizioni di visibilità descritte, dalle aree pianeggianti dei fondovalle alluvionali e costieri che ospitano le principali infrastrutture viarie e i principali centri di interesse e fruizione, eccezion fatta per condizioni di intervisibilità parziale nella Piana di Posada.

Analizzando i valori dell'indice IIPP la porzione di territorio in cui l'indice presenta i valori maggiori è strettamente limitata al contesto geografico di installazione degli aerogeneratori.

Peraltro, specifiche attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi hanno evidenziato frequenti condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione dell'impianto, diversamente da quanto emergerebbe dalle analisi GIS basate sull'intervisibilità teorica.

Il centro abitato di Nule (1427 residenti, ISTAT 2011) appare quello maggiormente esposto alla visione degli aerogeneratori in progetto ma, per la significativa distanza da questi e per la posizione relativa (circa 8,5km) non ricade nella classe di massimo valore dell'indice di intensità percettiva potenziale, essendo interessato dalla classe di IIPP "medio".

Il centro abitato di Onanì (409 residenti, ISTAT 2011) è quasi completamente ricompreso nel


COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 48 di 72	

bacino visivo; peraltro la posizione relativa, defilata rispetto alla direzione principale di sviluppo dell'impianto, insieme alla distanza (circa 9km), producono un risultato dell'IIPP per il centro abitato confortante (IIPP medio).

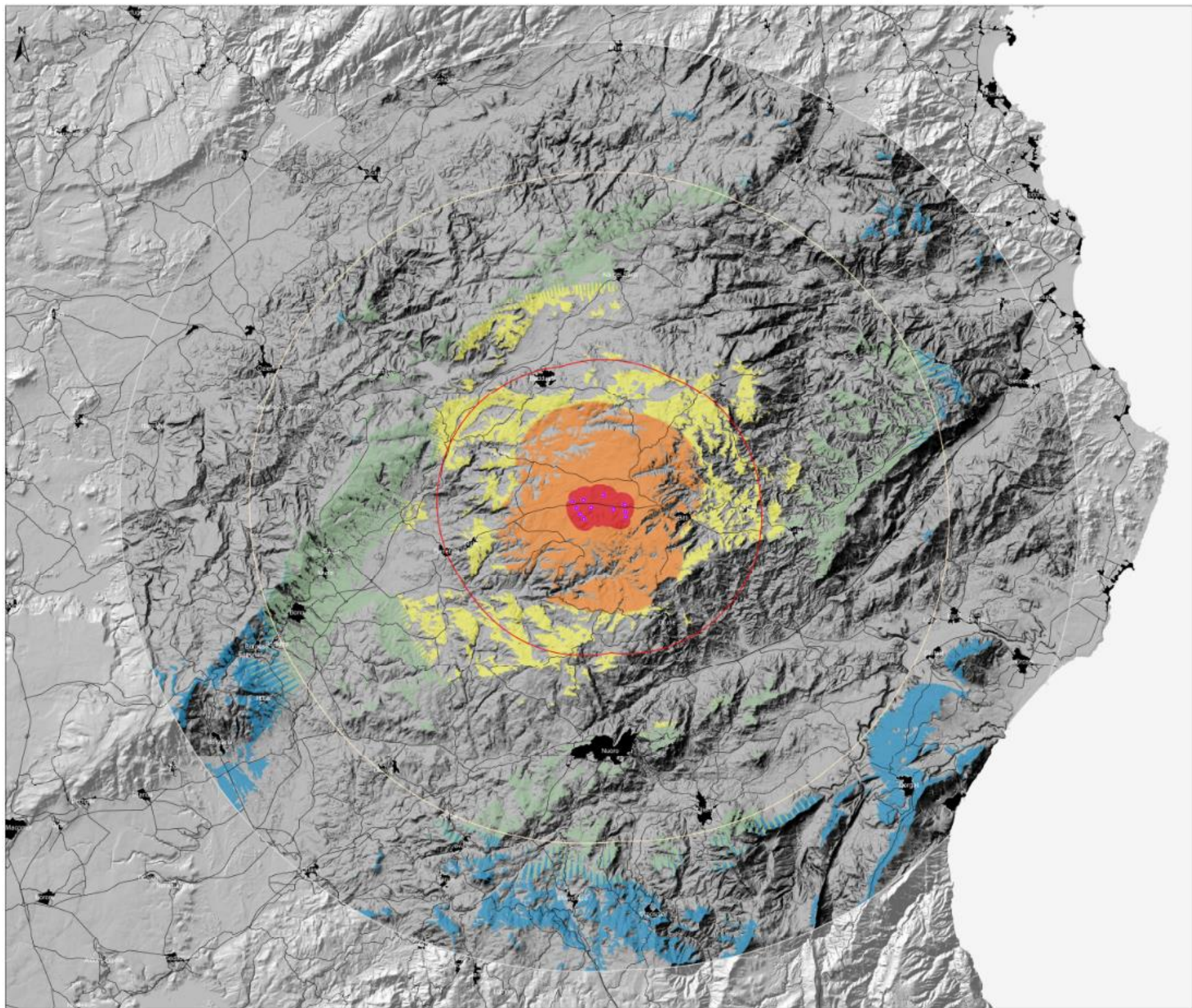
Gli altri centri abitati nell'areale di massima attenzione sono interessati dal fenomeno visivo in modo discontinuo (non sono completamente ricompresi nel bacino visivo) e solo nelle porzioni più periferiche.

Nell'ottica di fornire un quadro sufficientemente rappresentativo delle possibili condizioni di percepiibilità dell'impianto, all'interno dello SIA sono state elaborate alcune simulazioni fotografiche riferite a numerosi punti di osservazione. Nel seguito se ne riportano alcune tra le più rappresentative.

Per completare tale analisi visuale è stato inoltre realizzato un filmato fotorealistico con aerogeneratori in movimento.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 49 di 72

CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE IIPP (1:25.000)




Legenda

- Aerogen. progetto
- Dist. imp. progetto**
descriz
- 10,5km
 - 25km
 - 35km

Indice di Intesità Percettiva Potenziale (IIPP)

- Molto alto
- Alto
- Medio
- Basso
- Molto basso

Figura 10.1 – Carta dell'indice di intensità percettiva potenziale (IIPP)

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 50 di 72	

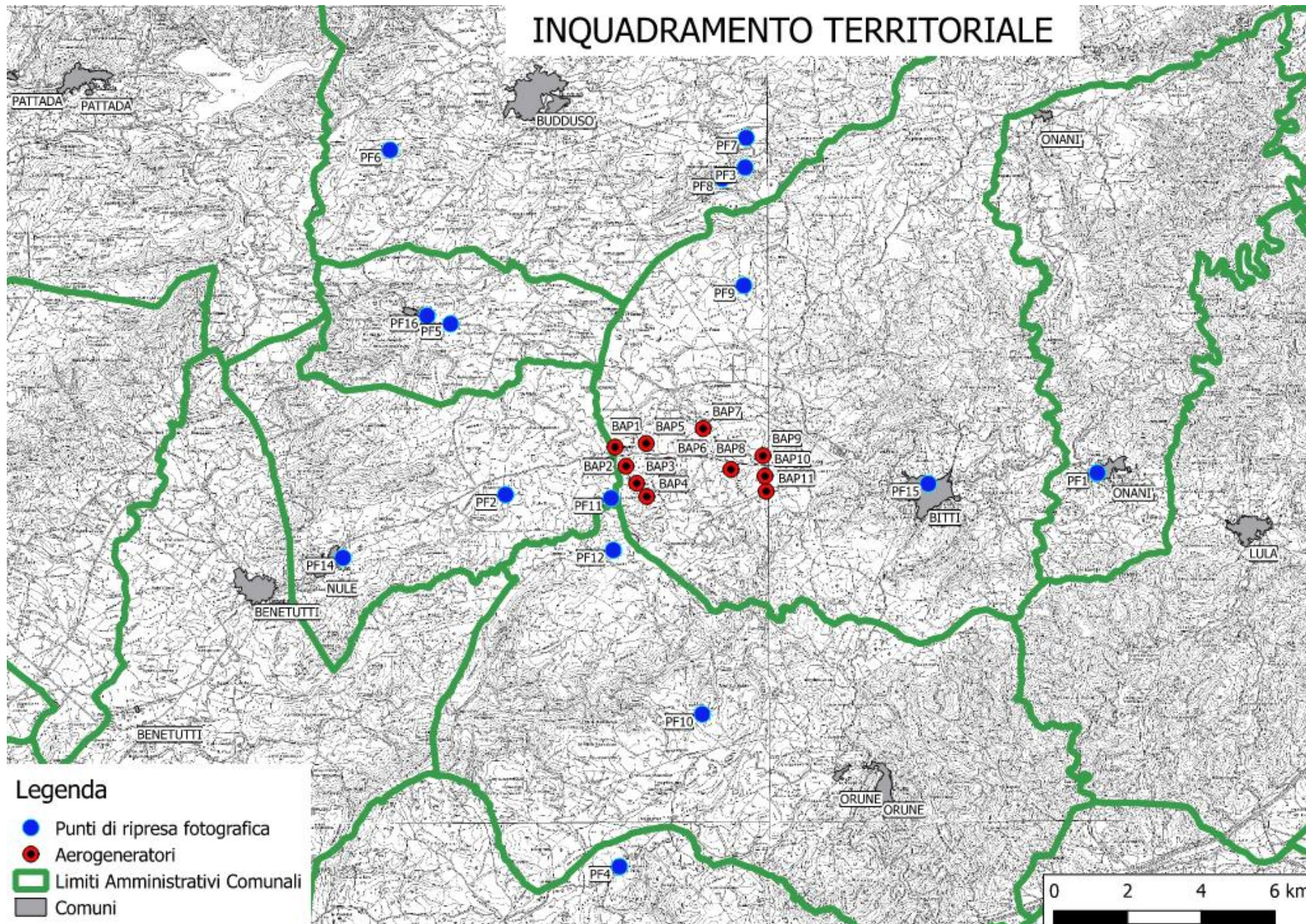



Figura 10.2 – Ubicazione dei 16 punti di ripresa fotografica all'interno di una distanza pari a 50 volta l'altezza degli aerogeneratori, individuati ai sensi del DM 10/09/2010

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 51 di 72

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1532577 – 4481293
DISTANZA DAL PRIMO AEROGENERATORE
VISIBILE: 4420 m
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID PUNTO: PF15 – BITTI


STATO DI PROGETTO



Criteri di scelta del punto di ripresa	Centri abitati
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia di interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto	



Figura 10.3 - Fotosimulazione degli aerogeneratori con prospettiva dal centro abitato di Bitti

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 52 di 72

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1518937 – 4485860
DISTANZA DAL PRIMO AEROGENERATORE
VISIBILE: 6240 m
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm

ID PUNTO: PF16 – OSIDDA


STATO DI PROGETTO



Criteri di scelta del punto di ripresa	Centri abitati
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia di interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto	



Figura 10.4 – Fotosimulazione degli aerogeneratori con prospettiva dal centro abitato di Osidda

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 53 di 72

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1516646 – 4479276
DISTANZA DAL PRIMO
AEROGENERATORE
VISIBILE: 8000 m
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID PUNTO: PF14 – NULE

STATO DI PROGETTO



Criteri di scelta del punto di ripresa	Centro abitato
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia di interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto	

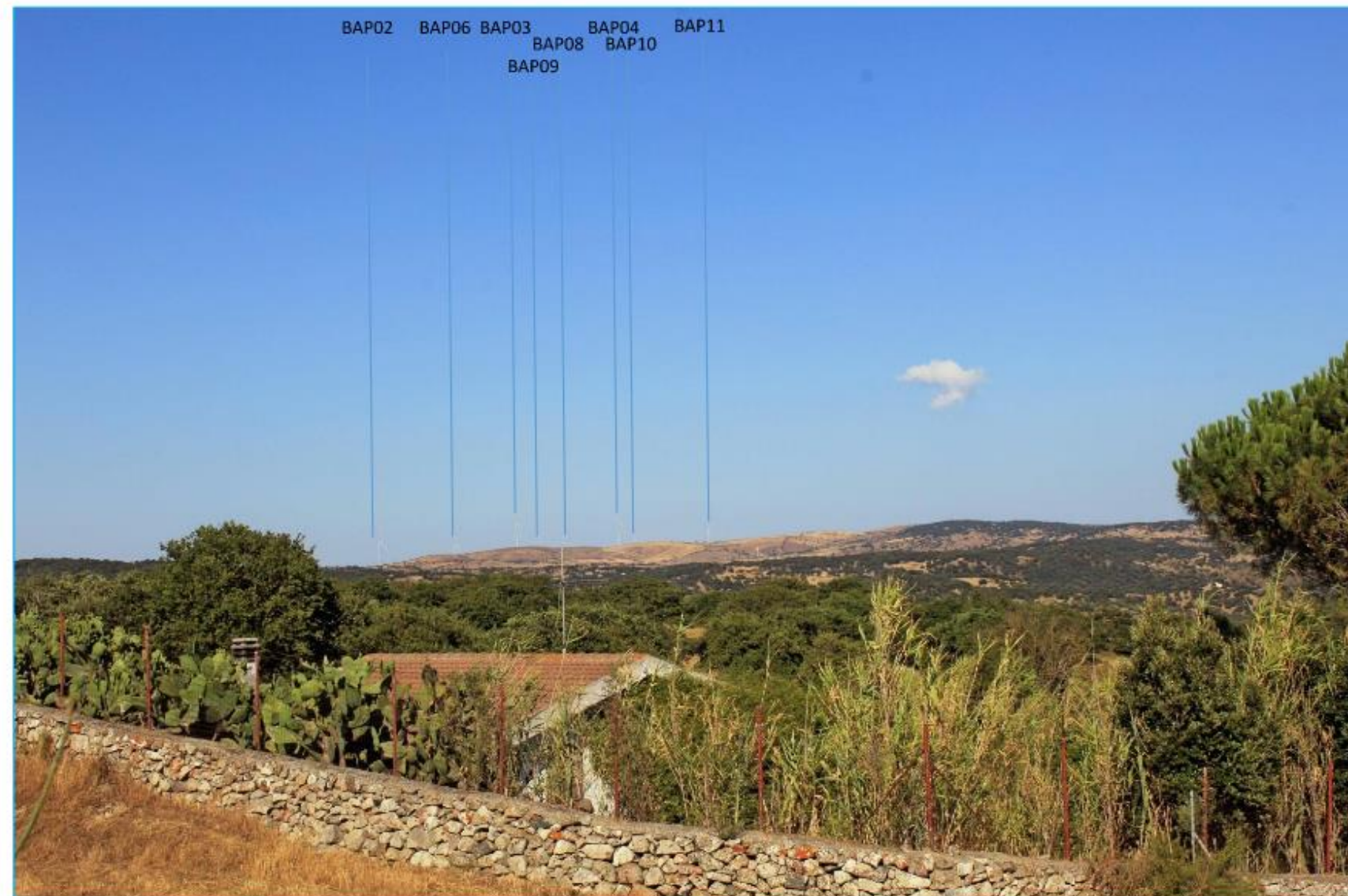



Figura 10.5 – Fotosimulazione degli aerogeneratori con prospettiva dal centro abitato di Nule

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 54 di 72

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1537179 – 4481586
DISTANZA DAL PRIMO
AEROGENERATORE
VISIBILE: 9030 m
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID PUNTO: PF13 – ONANI



STATO DI PROGETTO



Criteria di scelta del punto di ripresa	Centro abitato
Ambito di visuale di appartenenza	
Tipologia di interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	
Nessun effetto	X



Figura 10.6 - Fotosimulazione degli aerogeneratori con prospettiva dal centro abitato di Onani

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 55 di 72

10.5 Effetti sulla vegetazione

All'interno dello Studio di impatto ambientale sono stati approfonditamente individuati e descritti i principali effetti delle opere in progetto sulla componente floristica e le comunità vegetali. Ciò con riferimento, in particolare, ai potenziali impatti che scaturiranno dall'occupazione e denaturalizzazione di superfici per la costruzione della viabilità di accesso alle postazioni eoliche ed alle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori nonché alla costruzione della stazione elettrica di utenza. Come più volte evidenziato, infatti, la realizzazione dei cavidotti interrati sarà prevista, pressoché per l'intera lunghezza dei tracciati, in aderenza a tracciati viari esistenti o in progetto e, pertanto, non originerà impatti incrementali a carico della componente.



Poiché il predetto fattore di impatto si manifesta unicamente durante il periodo costruttivo, inoltre, l'analisi sulla componente floristico-vegetazionale ha preso in esame la sola Fase di cantiere. Valutate le ordinarie condizioni operative degli impianti eolici, infatti, la fase di esercizio non configura fattori di impatto negativi in grado di incidere in modo apprezzabile sull'integrità della vegetazione e delle specie vegetali sulla scala ristretta dell'ambito di intervento.

Di contro, l'esercizio dell'impianto e l'associata produzione energetica da fonte rinnovabile sono sinergici rispetto alle azioni strategiche da tempo intraprese a livello internazionale per contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici ed i conseguenti effetti catastrofici sulla biodiversità del pianeta a livello globale.

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio mette in luce l'assoluta prevalenza di comunità sinantropiche prive di interesse naturalistico.

Si ritiene inoltre di escludere la presenza, nelle aree di intervento, di tipologie di interesse conservazionistico e, più in particolare, di cenosi inquadrabili tra gli habitat soggetti a tutela ai sensi della Dir. 92/43 CEE.

Un impatto che merita invece una più attenta considerazione è quello previsto sul patrimonio arboreo. Si è stimato che sulle aree destinate a nuova occupazione sono presenti alcuni alberi di *Quercus suber* e, in particolare nell'area della sottostazione, esemplari di *Quercus pubescens*. Tra questi, in ogni caso, non presenti esemplari vetusti o monumentali. Nel complesso si prevede la necessità di espiantare un numero di esemplari pari a circa 60, che si cercherà comunque di salvaguardare, per quanto possibile, con un affinamento delle scelte esecutive. Quando non si avrà la possibilità di lasciare in posto gli alberi, questi saranno espianati e reimpiantati secondo le migliori tecniche agronomiche e sotto la supervisione di un esperto, come meglio esposto nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 56 di 72

10.6 Effetti sulla fauna

Tra gli impatti a carico degli uccelli e dei chiropteri, vengono ritenuti prevalenti in letteratura la perdita di habitat naturale o seminaturale di importanza faunistica, i disturbi generati dalle emissioni di rumori provenienti dalle apparecchiature in esercizio e la mortalità diretta a causa di collisione con i rotori in movimento.

Sulla base dei rilievi condotti sul campo, scaturiti da una attività di monitoraggio *ante-operam* avviata a partire da luglio 2020, avente durata di 12 mesi, delle caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area d'indagine faunistica e della consultazione del materiale bibliografico, è stato possibile individuare e descrivere un dettagliato profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri, riportato nel Quadro di riferimento ambientale.

Circa il 65.0% delle specie avifaunistiche individuate nell'area in esame sono considerate potenzialmente sensibili ad impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia. Va sottolineato che per diverse specie, come specificato, i valori finora accertati risultano essere poco significativi per numero di casi finora rilevati. Per le altre specie non si hanno ancora informazioni bibliografiche riguardanti casi di mortalità; ciò tuttavia non autorizza ad escludere totalmente il rischio da collisione in quanto il riscontro e la frequenza degli abbattimenti sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica del parco e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione). In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio, può considerarsi un'opera ad alto potenziale impatto da collisione sull'avifauna in rapporto ai criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 10.2; infatti l'impianto proposto consta di un numero di aerogeneratori e di una potenza complessiva che fa rientrare l'opera nella categoria ritenuta critica.

Pur constatando l'impiego di WTG di maggiori dimensioni che determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo, va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.



COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 57 di 72

Tabella 10.2 - Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi concernenti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore, indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi; tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza dei WTG fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0.01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità - Figura 10.7). I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi, ciconiformi e caradriformi (Figura 10.8); nel caso dell'area di studio in esame si rileva la presenza dell'ordine degli accipitriformi, rappresentato dalle specie poiana e falco di palude, dall'ordine dei caradriformi, il cui unico rappresentante è il gabbiano reale, e dai bucerotiformi il cui unico rappresentante è l'upupa. In merito a quest'ultimo ordine rappresentato in Sardegna dalla sola famiglia degli upupidae, si evidenzia che l'alta sensibilità di tale ordine al rischio di collisione è data probabilmente da altre specie appartenenti ad altre famiglie, in quanto l'upupa, in relazione ai risultati sinora conseguiti in vari studi, non può ritenersi una specie particolarmente e soggetta a mortalità da collisione per caratteristiche e abitudini di volo.

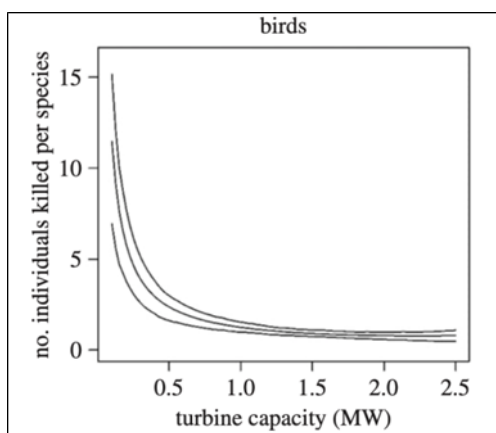



Figura 10.7 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 58 di 72

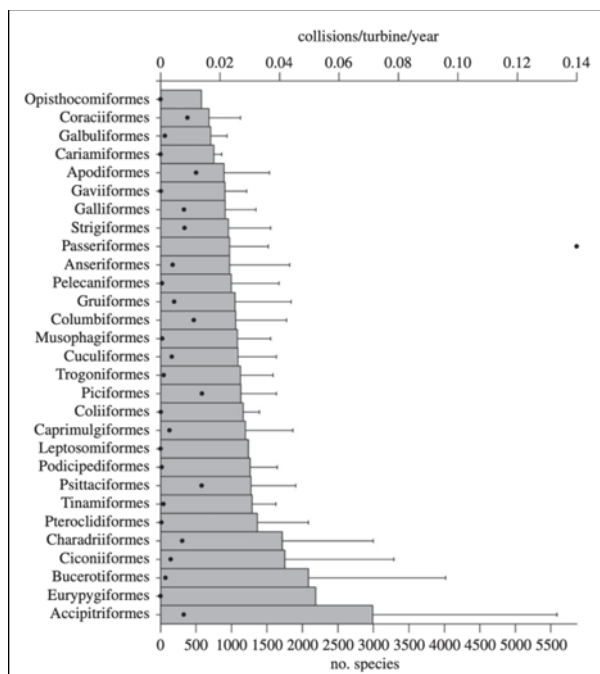




Figura 10.8 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri)

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie di avifauna e chiroterofauna si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Sotto questo profilo, l'individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta, qualora, a conclusione delle attività di monitoraggio *ante-operam* attualmente in corso, sia

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 59 di 72

accertata la presenza di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

Ulteriori ed eventuali opportune misure mitigative, in ogni caso, potranno essere formulate a seguito dei risultati conseguenti alle previste fasi di monitoraggio *post-operam*, che consentiranno di valutare quale sia l'entità delle collisioni sito-specifica.

10.7 Effetti sotto il profilo socio-economico

Le significative ricadute economiche del progetto, più sotto sinteticamente richiamate, sono state sommariamente quantificate, sulla base dei dati tecnico-progettuali e finanziari attualmente disponibili, all'interno dell'allegata *Analisi costi-benefici* (Elaborato RS-10).



A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico "Bitti-Area PIP", al pari delle altre centrali da Fonte Energetica Rinnovabile, configura benefici economici, misurabili in termini di "costi esterni" evitati a fronte della mancata produzione equivalente di energia da fonti convenzionali.

Sotto questo profilo è considerazione comune che, sebbene l'energia da fonte eolica e le altre energie rinnovabili presentino degli indubbi benefici ambientali al confronto con le altre fonti tradizionali di produzione di energia elettrica, proprio tali innegabili benefici non si riflettano pienamente nel prezzo di mercato dell'energia elettrica. In definitiva il prezzo dell'energia sembra non tenere conto in modo appropriato dei costi sociali conseguenti alle diverse tecnologie di produzione energetica.

Le esternalità negative principali della produzione energetica si riferiscono, a livello globale, all'emissione di sostanze inquinanti, o climalteranti, in atmosfera, ai conseguenti effetti del decadimento della qualità dell'aria sulla salute pubblica, alle conseguenze dei cambiamenti climatici sulla biodiversità, alla riduzione delle terre emerse per effetto dell'innalzamento dei mari, agli effetti delle piogge acide sul patrimonio storico-artistico e immobiliare.

Sebbene i mercati non tengano in considerazione i costi delle esternalità, risulta comunque estremamente significativo identificare gli effetti esterni dei differenti sistemi di produzione di energia elettrica e procedere alla loro monetizzazione; ciò, a maggior ragione, se si considera che gli stessi sono dello stesso ordine di grandezza dei costi interni di produzione e variano sensibilmente in funzione della fonte energetica considerata, così come avviene tra la produzione di energia elettrica da fonti convenzionali e da fonte eolica.

Con tali presupposti, il prospetto seguente illustra l'ordine di grandezza dei costi esterni indotti dal progetto, su scala globale, nonché di quelli evitati.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 60 di 72

Producibilità dell'impianto (kWh/anno)	Costi esterni indotti (€/anno)	Costi esterni evitati (€/anno)
183.792.000	918.960	3.492.048

A livello locale il progetto prefigura le ricadute sociali, occupazionali ed economiche sinteticamente illustrate al capitolo 3.

La realizzazione del progetto, in particolare, configura benefici economici diretti a favore delle Amministrazioni coinvolte, potenzialmente destinabili al potenziamento dei servizi per i cittadini, allo sviluppo locale e, più in generale, al miglioramento della gestione ambientale del territorio. Nello specifico si stima che un introito fiscale IMU di circa 38.000,00 €/anno a favore del Comune di Bitti.



L'attuale disciplina autorizzativa degli impianti alimentati da fonti rinnovabili stabilisce che per l'attività di produzione di energia elettrica da FER non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni. L'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi, nel rispetto dei criteri di cui all'Allegato 2 del D.M. 10/09/2010.

Le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale non possono, in ogni caso, essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.

Come indicazione di massima degli interventi di compensazione ambientale che, previo accordo con le Amministrazioni comunali coinvolte, potranno essere attuati da Green Energy Sardegna 2, possono individuarsi, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

Interventi sul territorio

- Realizzazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla viabilità e segnaletica miranti al contenimento dell'inquinamento acustico e ambientale, anche attraverso la realizzazione di opere che determinano una maggiore fluidità del traffico o riducano l'inquinamento (es. rifacimento/manutenzione stradale anche con asfalto fonoassorbente);

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 61 di 72

- interventi di regimazione idraulica o riduzione del rischio idraulico;
- sostegno alla lotta agli incendi boschivi in coordinamento con il Corpo Forestale e la Protezione Civile;
- contributo invernale per sgombero neve e spargimento antigelo presso le strade comunali;
- contributo azioni e interventi di protezione civile a seguito di calamità naturali;
- realizzazione di interventi sulla rete idrica fognaria;
- realizzazione / sistemazione di piste ciclabili e percorsi pedonali;
- acquisto automezzi, mezzi meccanici ed attrezzature per la gestione del patrimonio comunale (territorio, viabilità, impianti);

Interventi di efficientamento energetico:

- contributo all'installazione di impianti fotovoltaici su immobili comunali;
- installazione di sistemi di illuminazione a basso consumo e/o a basso inquinamento luminoso;
- acquisto di mezzi di trasporto pubblici basso emissivi;
- interventi finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici comunali;



La società proponente, inoltre, è disponibile a sostenere altri interventi compensativi comunque orientati alle finalità di compensazione ambientale e territoriale eventualmente individuati dai comuni e preventivamente approvati da Green Energy Sardegna 2.

Per l'impianto in oggetto la tariffa incentivante sarà disciplinata dal meccanismo delle aste, come disciplinato dal Decreto del 4 luglio 2019, pertanto non definibile a priori in modo puntuale. Allo scopo di fornire un valore indicativo della compensazione ambientale, sulla base degli attuali prezzi di mercato dell'energia, può stimarsi una tariffa di 50 €/MWh.

Sulla base di una producibilità annua calcolata di 183.792.000 kWh/anno e di una aliquota delle compensazioni valutata in misura del 2% dei proventi della vendita dell'energia, si ottiene un importo delle risorse da destinare a misure compensative territoriali pari a 183.792,00 €/anno.

Si precisa che le suddette cifre sono puramente indicative e che quelle reali saranno dettate dalla tariffa base di riferimento ed al contingente d'asta al quale rientrerà il progetto

Per quanto precede i corrispettivi da destinare a misure compensative territoriali a favore del comune è indicativamente valutabile in **183.792,00 €/anno (3.675.840,00 € in 20 anni)**.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 62 di 72

10.8 Viabilità e traffico

Gli effetti sul sistema dei trasporti rappresentano generalmente un aspetto ambientale non trascurabile nell'ambito della fase di realizzazione di un parco eolico, soprattutto, in relazione alla tipologia dei mezzi coinvolti (mezzi eccezionali).

Il principale impatto potenziale si riferisce agli effetti indotti dal movimento di autoarticolati e automezzi di cantiere sul traffico veicolare transitante sulle strade ordinarie (strade statali, provinciali, e comunali). Tale impatto può essere definito come il grado di disagio percepito dagli automobilisti fruitori nella viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere.

Peraltro, relativamente al caso specifico, tali impatti potranno essere verosimilmente contenuti in relazione alle caratteristiche del percorso individuato per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche presso il sito di intervento dal porto industriale di Oristano o dal porto di Olbia, presso i quali potrà avvenire lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori.

Sulla base delle ricognizioni operate da trasportatore specializzato, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle nuove macchine eoliche, è emersa la necessità di procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento della viabilità di accesso al parco eolico.

Laddove lo sbarco dei componenti avvenga presso il Porto di Oristano (trasporto da sud) sarà interessata la seguente viabilità (vedasi l'Elaborato PA-R.5):



- Opzione A: SP49, SS131, SP33. SP10M, SP32, SP107, connessione SP15, SP15bis, SP7, SP40;
- Opzione B: SP49, SS131, SP33. SP10M, SP32, SP107, connessione SP15, SP15, SS389, SP40.

Nel caso in cui lo sbarco dei componenti avvenga dal Porto di Olbia (trasporto da nord), sarà interessata la seguente viabilità:

- Tangenziale Ovest Olbia, SS131 DCN, SP38, SP73, SS389, strade locali, SP40.

Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono individuate nell'Elaborato PA-R.5 "*Report sulla Viabilità di Accesso al Cantiere con i mezzi speciali e relativi interventi*". Si tratta, principalmente, di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

Rimandando al Quadro di riferimento progettuale del presente SIA per la stima dei volumi di traffico prevedibili, si ritiene comunque che gli effetti derivanti dal movimento di automezzi sulle ordinarie condizioni di traffico possano ritenersi accettabili in ragione delle seguenti considerazioni:

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 63 di 72

- la distanza del sito di intervento dai Porti di Oristano e Olbia appare contenuta in relazione al rango ed alla capacità di servizio delle strade da attraversare; ciò assicura tempi di transito e, conseguentemente, disturbi associati ragionevolmente ammissibili;
- la viabilità prescelta, sulla base di riscontri acquisiti da trasportatore specializzato, è apparsa di caratteristiche idonee a sostenere il movimento dei mezzi speciali di trasporto; in tal senso non si prevede la necessità di procedere a invasivi interventi di adeguamento lungo la viabilità di servizio all'impianto;
- nell'ipotesi di sbarco della componentistica presso le infrastrutture portuali segnalate, non sussiste alcuna interferenza dei percorsi con i centri abitati.

Le possibili disfunzioni provocate dal passaggio dei trasporti eccezionali possono, peraltro, essere convenientemente attenuate prevedendo adeguate campagne informative destinate agli automobilisti che ordinariamente transitano nella zona (p.e. attraverso l'affissione di manifesti presso gli stabilimenti industriali, i luoghi e locali di ristoro, i circoli comunali, ecc.) e, qualora ritenuto indispensabile per ragioni di sicurezza, regolando il transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria nelle ore notturne, limitando in tal modo i conflitti con le altre componenti di traffico

10.9 Effetti sulla salute pubblica



10.9.1 Aspetti generali

Al funzionamento degli impianti eolici non sono associati rischi apprezzabili per la salute pubblica; al contrario, su scala globale, gli stessi esercitano significativi effetti positivi in termini di contributo alla riduzione delle emissioni di inquinanti, tipiche delle centrali a combustibile fossile, e dei gas-serra in particolare.

Per quanto riguarda il rischio elettrico, sia la torre che le apparecchiature elettromeccaniche degli aerogeneratori saranno progettate ed installate secondo criteri e norme standard di sicurezza, in particolare per quanto riguarda la realizzazione delle reti di messa a terra delle strutture e componenti metallici.

Considerato l'intrinseco grado di sicurezza delle installazioni, l'accesso alle postazioni eoliche non sarà impedito da alcuna recinzione, fatta salva l'attuale delimitazione delle aree di intervento asservite ad attività di pascolo brado del bestiame. L'accesso alla torre degli aerogeneratori sarà, al contrario, interdetto da porte serrate con appositi lucchetti.

Anche le vie cavo di collegamento alla stazione di utenza (per comando/segnalazione e per il trasporto dell'energia prodotta dalle macchine) saranno posate secondo le modalità valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati, disposti lungo o ai margini della viabilità

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 64 di 72

esistente o in progetto pressoché per l'intero sviluppo.

L'adeguata distanza delle installazioni impiantistiche da potenziali ricettori, rappresentati da edifici stabilmente abitati, nelle aree più direttamente influenzate dai potenziali effetti ambientali indotti dall'esercizio dell'impianto eolico consente di escludere, ragionevolmente e sulla base delle attuali conoscenze, ogni rischio di esposizione della popolazione rispetto alla propagazione di campi elettromagnetici e si rivela efficace ai fini di un opportuno contenimento dell'esposizione al rumore.

In rapporto alla sicurezza del volo degli aeromobili civili e militari, anche in questo caso, sarà formulata specifica istanza alle autorità competenti (ENAV-ENAC) per concordare le più efficaci misure di segnalazione (luci intermittenti o colorazioni particolari, ad esempio bande rosse e bianche, etc.) secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Per le finalità di analisi sulla componente in esame, nel rimandare alle allegate relazioni specialistiche per maggiori approfondimenti, saranno nel seguito riepilogate le risultanze dello Studio previsionale di impatto acustico (Elaborato RS-1) e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza (Elaborati PE-R.4 e PG-R.2).



Si riportano, infine, alcune considerazioni sul fenomeno dell'ombreggiamento intermittente originato dal funzionamento degli aerogeneratori, all'origine di potenziali disturbi in corrispondenza di eventuali ambienti abitativi esposti.

10.9.2 Emissioni di rumore

Il rumore emesso da un aerogeneratore è principalmente dovuto alla combinazione di due contributi: un primo contributo imputabile al movimento delle parti meccaniche ed un secondo contributo dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento (rumore aerodinamico).

Rispetto al passato, le tecnologie attualmente disponibili consentono di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti (circa 60 dB(A) al piede della torre nelle condizioni di funzionamento a potenza nominale). È da dire, inoltre, che i rendimenti di funzionamento di queste macchine cominciano ad essere accettabili già per velocità del vento al mozzo pari o superiori ad 8-10 m/s, per raggiungere rendimenti massimi a velocità di circa 15-16 m/s. In tali condizioni il rumore di fondo (prodotto direttamente dal vento) raggiunge valori tali da mascherare quasi completamente il rumore prodotto dalle macchine.

Come dimostrato da numerosi studi relativi al rumore generato dai parchi eolici, è possibile dunque affermare che già a distanze dell'ordine di poche centinaia di metri il rumore emesso dalle turbine eoliche sia sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo e che, inoltre, all'aumentare della velocità del vento aumenti anche il rumore di fondo, mascherando ulteriormente quello emesso dalle macchine.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 65 di 72

Nel rimandare all'esame dello studio specialistico a firma di tecnico competente in acustica ambientale (art. 2, commi 6 e 7, L. 447/95), per maggiori dettagli in relazione dell'impatto acustico indotto dall'esercizio del parco eolico (Elaborato RS-1), si riportano di seguito alcune considerazioni conclusive del suddetto studio.

Per quanto concerne il rispetto dei limiti di legge, le simulazioni modellistiche sono state condotte secondo principi di prudenza, adottando algoritmi accreditati per la particolare categoria di intervento ed in grado di esprimere, secondo approcci rigorosi e sperimentalmente validati, l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore.



Da quanto emerso dai risultati della simulazione condotta nell'ambito dello studio, si evince che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento dei vigenti limiti di immissione (Classe acustica III) introdotti dal Piano di Classificazione Acustica del comune di Bitti.

Un superamento dei limiti assoluti di emissione per la classe acustica di riferimento è ipotizzabile nel solo periodo di riferimento notturno in prossimità delle sorgenti sonore (aerogeneratori). È questa una circostanza ricorrente per gli impianti eolici che, per loro natura, sono realizzati frequentemente nelle zone classificate agricole dagli strumenti urbanistici, in ragione di favorevoli condizioni di esposizione al vento e minore densità abitativa.

In analogia con quanto verificatosi in casi analoghi, pertanto, nella prospettiva di realizzazione del progetto, ove ciò sia ritenuto necessario dagli Enti preposti, potrà prevedersi una variante del Piano di Classificazione Acustica del comune interessato per armonizzarla con la presenza delle nuove installazioni energetiche, con oneri a carico della società proponente.

Con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al disotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).

Al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà comunque procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio *post-operam*, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli misurati, tale da non assicurare il rispetto dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti possono individuarsi prioritariamente nella messa in atto di interventi di isolamento acustico passivo dell'edificio o, laddove tali misure risultassero insufficienti, nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 66 di 72

determinate condizioni di velocità e provenienza del vento. Come evidenziato nello Studio previsionale di impatto acustico, infatti, il modello di aerogeneratore previsto in progetto è in grado di funzionare con 7 differenti configurazioni acustiche (“noise modes”), assicurando la possibilità di abbattere la potenza sonora della turbina di circa 6 dBA rispetto alla configurazione standard (noise mode 1). Il controllo del rumore è conseguito attraverso la regolazione dell'angolo di incidenza delle pale, con inevitabili effetti sulle prestazioni energetiche della turbina

10.9.3 Campi elettromagnetici

10.9.3.1 Premessa

Gli impianti eolici, essendo caratterizzati dall'esercizio di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, determinano l'emissione di campi elettromagnetici.

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il D.P.C.M. 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del D.P.C.M. 8 luglio 2003), si applica nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di meglio comprendere le successive valutazioni e considerazioni si richiamano le seguenti

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.L.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 67 di 72

definizioni:

Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto (Figura 10.9) che comprende tutti i punti “p” con induzione magnetica \geq all’obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (D.P.C.M. 08-07-03, art. 6 c. 1).

All’interno della fascia di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a 4 ore (Legge 36/01, art. 4, c. 1, lettera h) giornaliere.

Per la determinazione delle fasce rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ($B = 3 \mu\text{T}$);
- portata in corrente in servizio normale dell’elettrodotto relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17);

Distanza di prima approssimazione (DPA): Garantisce che ogni punto distante dall’elettrodotto più di DPA si trovi all’esterno della fascia di rispetto (Figura 10.9). Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

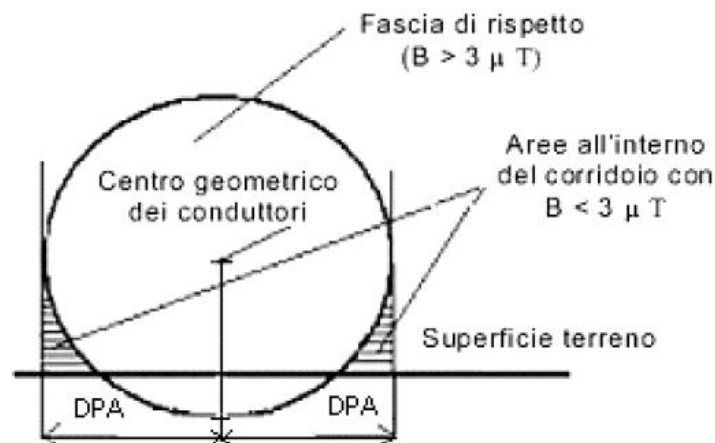


Figura 10.9 - Calcolo della DPA per un elettrodotto



All’interno della DPA sono individuabili anche aree che in condizioni di esercizio normali presentano una induzione magnetica $< 3 \mu\text{T}$.

Elettrodotto: insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

Linea: collegamenti con conduttori elettrici, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione;

Tronco: collegamento metallico che permette di unire due impianti (compresi gli allacciamenti);

Tratta: porzione di tronco di linea avente caratteristiche omogenee di tipo elettrico, meccanico e

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 68 di 72

relative alla proprietà e appartenenza alla RTN;

Impianto: officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla trasformazione e/o conversione dell'energia elettrica transitante (Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di trasformazione primarie e secondarie e Cabine utente).



10.9.3.2 Conclusione degli studi previsionali per la valutazione dei campi elettromagnetici

Al fine di agevolare la gestione territoriale ed il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 maggio 2008 introduce una procedura semplificata (punto 5.1.3), per il calcolo della Distanza di Prima Approssimazione che fa riferimento ad un modello bidimensionale semplificato, valido per conduttori orizzontali paralleli, secondo il quale il proprietario/gestore deve calcolare la fascia di rispetto combinando la configurazione dei conduttori, geometrica e di fase, e la portata in corrente in servizio normale.

Seguendo le procedure codificate dalla suddetta normativa, per quanto esposto negli elaborati progettuali PE-R.4 e PG-R.2, si può concludere che nel presente progetto le fasce di rispetto relative all'obiettivo di qualità del campo magnetico di 3 μ T sono le seguenti:

1. per gli aerogeneratori si può ritenere compresa entro 1.5 m dalle pareti della torre e tale distanza non interessa alcun luogo protetto/tutelato (aperta campagna);
2. per gli elettrodotti interrati di interconnessione degli aerogeneratori alla stazione di trasformazione, della tipologia elicordata, la fascia di rispetto si può ritenere compresa, nel caso più sfavorevole (terne multiple di cavi) entro 2 m dall'asse del cavidotto, ribadendo che tale distanza non interessa alcun luogo protetto/tutelato (aperta campagna);
3. nel funzionamento atteso della sottostazione di trasformazione con la potenza complessiva di connessione sullo stallo per di 56MW, e correnti previste fino a 216A, può assumersi una DPA di 8 m che rientra nei confini perimetrali della stazione in oggetto;
4. relativamente al cavo AT di connessione SSE Utente – SE Terna "Buddusò" può assumersi una DPA=3 m dall'asse della linea;
5. con riferimento allo stallo AT dell'impianto di Rete Gestore presso la SE Terna può assumersi una DPA pari a 10 m.

La visualizzazione grafica delle fasce di rispetto per l'impianto di rete e l'impianto utente sono visualizzate in Figura 10.10.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 69 di 72

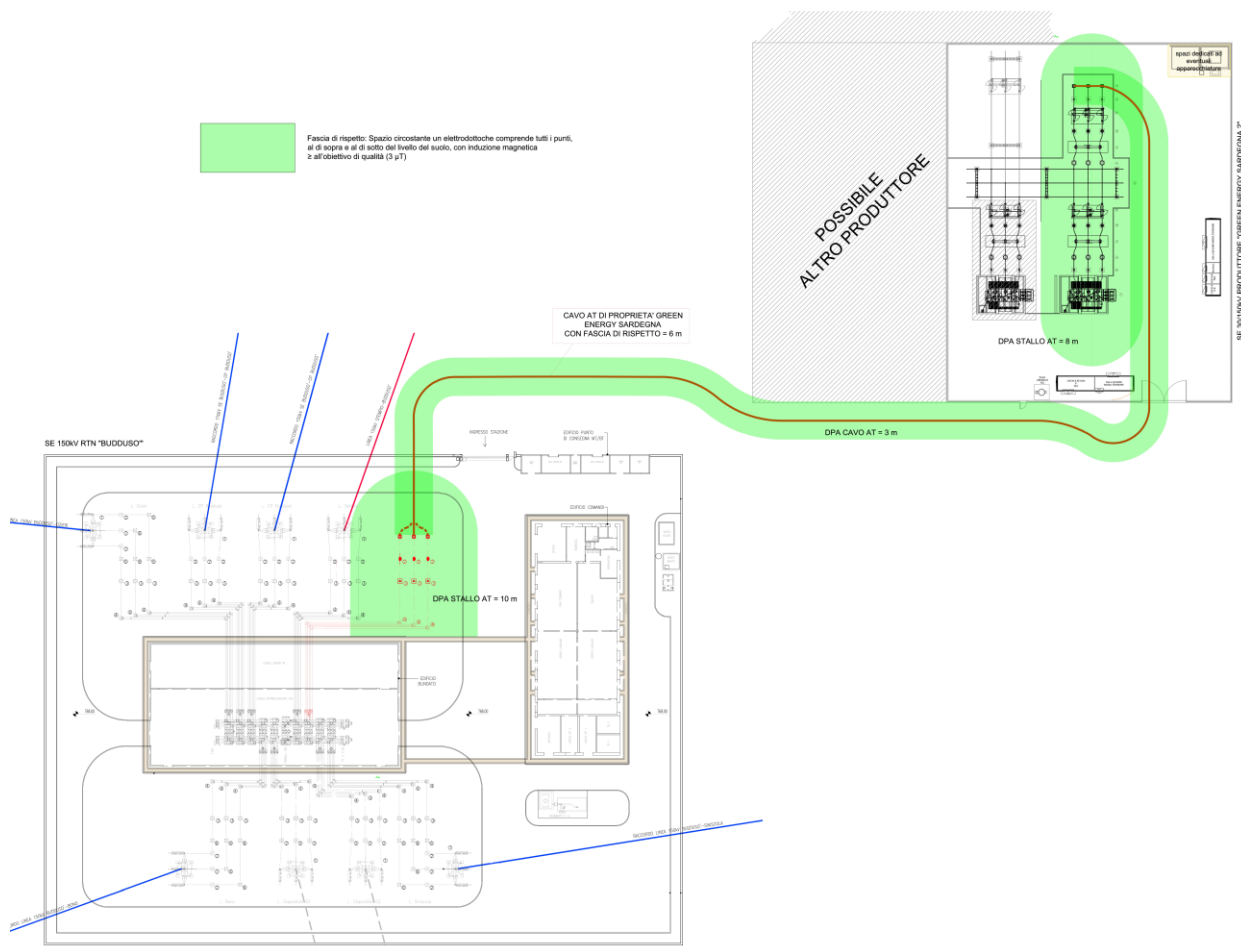




Figura 10.10 – Visualizzazione grafica Fasce di Rispetto

L'impianto in progetto verrà telecontrollato a distanza e non richiede presenza costante di personale negli edifici durante il normale funzionamento.

I locali tecnici dell'impianto saranno non presidiati, e con presenza umana limitata ai brevi tempi necessari per l'effettuazione di controlli, le verifiche, ispezioni e manovra impianti delle apparecchiature elettromeccaniche, le quali saranno conformi alle normative in vigore in termini di protezione ed emissione di campi elettromagnetici. Non saranno presenti apparecchiature che introducono problematiche particolari in termini di emissione di onde elettromagnetiche e/o radiazioni non ionizzanti.

Il personale sarà presente solo saltuariamente per controlli e quindi con permanenze limitate e prevalentemente inferiori alle quattro ore, oppure per manutenzione straordinaria o programmata con permanenze sicuramente superiori alle quattro ore.

La manutenzione che potrebbe esporre il personale a campi elettromagnetici, riguarda la stazione di smistamento del gestore. Nella quasi totalità dei casi la manutenzione avviene fuori servizio e

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 70 di 72

con gli impianti in sicurezza, quindi in assenza di tensione e corrente e quindi anche in assenza di campi elettromagnetici.



In conclusione, per quanto sopra esposto, la presenza di persone nell'impianto non le espone a rischi specifici.

10.10 Risorse naturali

L'aspetto concernente l'utilizzo di risorse naturali presenta segno e caratteristiche differenti in funzione del periodo di vita degli aerogeneratori.

Nell'ambito della fase di cantiere, laddove sarà necessario procedere ad operazioni di movimento terra e denaturalizzazione di superfici, i potenziali impatti sono associati prevalentemente all'occupazione di suolo, all'approvvigionamento di materiale inerte per la sistemazione/allestimento della viabilità, all'approntamento delle piazzole ed alla costruzione delle fondazioni degli aerogeneratori.

A tale proposito si richiamano i principali dati di movimento terra scaturiti dall'analisi progettuale:

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)	 GREEN ENERGY SARDEGNA 2 S.r.l.	OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 71 di 72

Parco eolico	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	95 361
Totale materiale approvvigionato dall'esterno	10 129
Totale materiale riutilizzato in sito	93 134
a rifiuto	2 227
Stazione di utenza	
Totale materiale scavato in posto	1 403
Totale materiale approvvigionato dall'esterno	1 314
Totale materiale riutilizzato in sito	756
Totale materiale riutilizzato per ripristini parco eolico	647
a rifiuto	0
Cavidotti	
	[m ³]
Totale materiale scavato	29 365
Totale materiale riutilizzato in sito	22 024
a rifiuto	7 341
Totale complessivo	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	126 129
Totale materiale riutilizzato in sito	116 561
Totale materiale approvvigionato dall'esterno	11 443
Totale a rifiuto	9 569



Nota: i quantitativi si riferiscono a volumi misurati in posto

Approvvigionamento di materiale inerte da cave di prestito

Considerate le stime effettuate in sede progettuale, che conducono a prevedere un sostenuto recupero in cantiere delle terre e rocce da scavo (90% circa), i quantitativi di materiale inerte da approvvigionare da cave di prestito risultano contenuti e riferibili principalmente alla realizzazione ad una parte del *tout venant* necessario per la soprastruttura di strade e piazzole (~ 9.500 m³) ed alla sabbia per il letto di posa dei cavidotti (~6.600 m³).

Eccedenze da attività di scavo e movimento terra

Il totale dei materiali di risulta degli scavi da conferire presso impianti di recupero/riutilizzo ai sensi del D.M. 05/02/1998 o, in subordine, a discarica autorizzata è stimato in circa 9.600 m³.

COMMITTENTE Green Energy Sardegna 2 S.r.l. Piazza del Grano, 3 Bolzano (BZ)		OGGETTO PARCO EOLICO "BITTI – AREA PIP" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	COD. ELABORATO SIA-R.55
 www.iatprogetti.it		TITOLO SINTESI NON TECNICA	PAGINA 72 di 72

Occupazione di suolo

Gli effetti derivanti dalla occupazione di suolo conseguenti alla realizzazione ed esercizio degli aerogeneratori (viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, piazzole provvisorie e definitive) risultano certamente contenuti in rapporto all'estensione delle tipologie ambientali riconoscibili nel settore di intervento.

In fase di cantiere è stimabile un'occupazione di suolo complessiva di circa 8 ettari

A conclusione delle attività di costruzione si stima un'occupazione effettiva di superficie significativamente ridotta (indicativamente 5,2 ettari), pari a poche unità per mille rispetto alla superficie energeticamente produttiva, individuata come involucro delle postazioni degli aerogeneratori.

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività del parco eolico sarà in grado di assicurare un risparmio di fonti fossili quantificabile in circa 34.369 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 183.792 MWh/anno ed un consumo di 0,187 TEP/MWh (Fonte Autorità per l'energia elettrica ed il gas, 2008).

Inoltre, su scala nazionale, l'attività produttiva dell'impianto determinerà, in dettaglio, i seguenti effetti indiretti sul consumo di risorse non rinnovabili e sulla produzione di rifiuti da combustione.

Tabella 10.3 – Effetti dell'esercizio degli aerogeneratori in progetto in termini di consumi evitati di risorse non rinnovabili e produzione di residui di centrali termoelettriche

Indicatore	g/kWh ²	Valore	Unità
Carbone	508	93.284	t/anno
Olio combustibile	256,7	47.186	t/anno
Cenere da carbone	48	8.822	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	55	t/anno
Acqua industriale	0,392	72.046	m ³ /anno

² Rapporto Ambientale Enel 2007