

**Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e
ss.mm.ii.**

BOREAS

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
e Perdasefogu nel territorio del Comune di Jerzu
(NU)**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ALTERNATIVE PROGETTUALI

| | | | | | |
|------|------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
| 0 | 15/12/2020 | Emissione per procedura di VIA | Sartec | Sartec | Sartec |
| Rev. | Data | Descrizione | Red. | Contr. | Appr. |



Sede Amministrativa
I-20122 Milano
Galleria Passarella 2
Tel. +39 02 77371
Fax +39 02 7737209

Sede Legale
Sesta Strada Ovest
Z.l. Macchiareddu
I-09068 Uta (CA)
Tel. +39 070 24661780
Fax +39 070 24661211

Stabilimento
Parchi Eolici di Ulassai
S.P. 13, km.11+500
I-08040 Ulassai (NU)
Tel. +39 3297518302
Fax +39 078240594

Cap. Soc. € 56.696.00 int. vers.
Reg. Imprese di Cagliari e
Cod. Fisc. IT 01953460902
Società appartenente al Gruppo IVA
P. IVA 03868280920
sardeolica@pec.grupposaras.it
comunicazioni.sardeolica@pec.grupposaras.it



EN ISO 9001
20 100 121257604
EN ISO 14001
20 104 121257607
EN ISO 18001
20 116 121257606
EN ISO 50001
TA270173002575

Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

BOREAS

Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio del Comune di Jerzu (NU)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

Ing. Giuseppe Frongia – I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

PROGETTAZIONE:

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico) - I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Gruppo di lavoro:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Mariano Agus

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Andrea Cappai

Ing. Virginia Loddo

Ing. Gianluca Melis

Ing. Emanuela Pazzola

Dott.ssa Elisa Roych

Ing. Gianni Serpi

Ing. Emanuela Spiga

Ing. Francesco Schirru

Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) – DICEMBRE 2020

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Alessandro Miele

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Mauro Casti

Aspetti pedologici ed uso del suolo: Dott. Marco Cocco

Rumore: Dott. Francesco Perria – Ing. Manuela Melis

Studio Previsionale per la valutazione delle interferenze con le telecomunicazioni - Prof. Ing. Giuseppe

Mazzarella – Ing. Emilio Ghiani

BOREAS

AMPLIAMENTO DEL PARCO EOLICO DI ULASSAI E PERDASDEFOGU NEL COMUNE DI JERZU (NU)



ANALISI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Sede Amministrativa

I-20122 Milano
Galleria Passarella 2
Tel. +39 02 77371
Fax +39 02 7737209

Sede Legale

Sesta Strada Ovest
Z.I. Macchiareddu
I-09068 Uta (CA)
Tel. +39 070 24661780
Fax +39 070 24661211

Stabilimento

Parchi Eolici di Ulassai
S.P. 13, km.11+500
I-08040 Ulassai (NU)
Tel. +39 3297518302
Fax +39 078240594

Cap. Soc. € 56.696,00 int. vers.

Reg. Imprese di Cagliari e
Cod. Fisc. IT 01953460902
Società appartenente al Gruppo IVA
P. IVA 03868280920
sardeolica@pec.grupposaras.it
comunicazioni.sardeolica@pec.grupposaras.it



EN ISO 9001
20 100 121257604
EN ISO 14001
20 104 121257607
EN ISO 18001
20 116 121257606
EN ISO 50001
TA2701/73002575



INDICE

| | |
|--|----|
| 1. Introduzione | 2 |
| 2. Analisi alternative progettuali per localizzazione aerogeneratori..... | 3 |
| 2.1 La scelta localizzativa..... | 7 |
| 2.2 Le scelte orientate al contenimento degli impatti visivi..... | 9 |
| 3. Alternative progettuali per differenti modelli di turbina | 14 |
| 3.1 Analisi principali impatti delle alternative progettuali | 14 |
| 3.1.1 Impatto visivo | 15 |
| 3.1.2 Impatto de tremolio dell’ombra | 1 |
| 3.1.3 Impatto acustico | 2 |
| 3.1.4 Impatto ambientale positivo..... | 5 |
| 4. Alternativa zero | 7 |
| 5. Conclusioni..... | 9 |
| 6. Allegato: Tav. AM-IAS10020-1 – Confronto effetti tremolio - Alternative Progettuali | 10 |
| 7. Allegato: Tav. AM-IAS10020-2 – Confronto isofoniche - Alternative Progettuali | 10 |

1. Introduzione

Il presente documento illustra l'analisi delle alternative progettuali considerate sia in termini di scelta localizzativa delle nuove turbine sia in termini di caratteristiche tecnico-dimensionali dei nuovi aerogeneratori (differenti modelli di turbina presi in esame) e anche l'alternativa zero.

Come più ampiamente dettagliato nello SIA, le scelte progettuali sono state indirizzate dal contenimento degli impatti visivi e dalla minimizzazione degli impatti.

2. Analisi alternative progettuali per localizzazione aerogeneratori

La Società Sardegolica S.r.l., detenuta dal Gruppo SARAS, è titolare dell'esistente parco eolico nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU), una delle principali realtà di produzione energetica da fonte rinnovabile operanti in Sardegna. L'impianto è attualmente contraddistinto dalla presenza di 57 aerogeneratori (n. 52 WTG in comune di Ulassai e n. 5 WTG in comune di Perdasdefogu), per una potenza complessiva installata pari a 128.4 MW ed una potenza autorizzata di 126 MW, in accordo con le indicazioni impartite dal Gestore della RTN (Terna). Con l'intento di consolidare ed ammodernare l'importante centrale eolica, anche in ragione dei recenti sviluppi delle tecnologie di produzione energetica dal vento, oggi in grado di rendere disponibili aerogeneratori estremamente performanti a costi sempre più competitivi, la Sardegolica ha da tempo in atto un mirato piano di investimenti. In tale direzione si inquadra l'installazione, nel 2019, di n. 9 aerogeneratori modello Vestas V117-3.6 MW per una potenza autorizzata di 30 MW (Parco eolico *MAISTU*), in aggiunta ai 96 MW di potenza installata con il progetto originario (n. 48 WTG da 2 MW ciascuno), completato nel 2010 e attualmente in corso di Reblading V90.

I presupposti di idoneità tecnica ed ambientale del sito di Ulassai e degli ambiti territoriali contermini sono stati ampiamente analizzati e verificati nell'ambito di numerosi studi, misurazioni ed analisi, condotti durante le fasi di sviluppo, gestione e monitoraggio dell'esistente impianto eolico nonché per le finalità progettuali sottese dalla presente proposta. Il consistente complesso di informazioni tecnico-ambientali raccolte ed elaborate ha consentito, da un lato, di verificare positivamente le potenzialità energetiche del sito e, dall'altro, di ricercare in modo mirato le auspicabili condizioni di compatibilità ambientale e paesaggistica dei nuovi interventi, in armonia con l'assetto attuale del territorio, contrassegnato dalla profonda integrazione dell'esistente impianto nel sistema insediativo, ambientale e identitario dei luoghi.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia nel settore eolico, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze più che doppie rispetto a quelle in uso nel 2010, la Sardegolica ha in programma l'ampliamento dell'impianto, da conseguirsi attraverso la realizzazione del progetto denominato ABBILA, consistente nell'installazione di n. 8 nuove turbine della potenza di picco indicativa di 5.6 MW ciascuna nei territori di Ulassai e Perdasdefogu, con procedimento di VIA nazionale avviato nell'aprile 2019, e del proposto progetto, denominato BOREAS, da svilupparsi in contiguità all'esistente impianto nel limitrofo territorio comunale di Jerzu (NU).

Nello specifico l'intervento che forma oggetto del presente documento prevede l'installazione di n. 10 turbine di grande taglia della potenza di picco indicativa di 6 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza indicativa di 125 m, nonché l'approntamento delle

opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione dei nuovi aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio e distribuzione elettrica di impianto per il collegamento elettrico delle turbine all'esistente stazione di trasformazione MT/AT e connessione RTN che, nella configurazione già prospettata dal progetto ABBILA, sarà provvista di due futuri nuovi stalli di trasformazione 30/150 kV). I nuovi aerogeneratori in progetto saranno dislocati nella porzione sudoccidentale del territorio di Jerzu - n. 4 in corrispondenza dei limiti settentrionali dell'esistente impianto eolico ed i restanti 6 secondo un allineamento indicativo nord-sud ai margini della SP 13 Jerzu-Perdasdefogu - tra quote altimetriche comprese indicativamente nell'intervallo 780÷860 m s.l.m.

La posizione sul terreno dei nuovi aerogeneratori è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- 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 e 40/11 del 2015. Ciò con particolare riferimento:
 - alla sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le nuove turbine, nonché tra le prime e quelle esistenti, al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - alle distanze di rispetto delle nuove turbine:
 - dal ciglio della viabilità principale (S.P. 13);
 - dalle aree urbane, edifici residenziali e fabbricati a servizio delle attività agro zootecniche con presenza stabile di persone, sempre abbondantemente superiore ai 500 metri;
 - dai confini di proprietà delle "tanche";
 - alla pendenza dei versanti in corrispondenza delle aree di installazione delle macchine, sempre inferiori al 15%;
- assicurare una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite;
- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati da superfici con copertura vegetale
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto, minimizzando, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i nuovi tracciati su strade esistenti, tratturi o sentieri;

- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione piana o comunque regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- contenere gli effetti di alterazione del campo visivo calibrando il posizionamento delle nuove turbine entro ambiti occultati rispetto ai più prossimi sistemi di prioritario valore paesaggistico, con particolare riferimento al tratto costiero da Cardedu a Tortolì, individuato come area di notevole interesse pubblico ai sensi della L. 1497/39, ed al litorale di Tertenia.

Il layout del parco Boreas consta di 10 posizioni insite nel territorio del Comune di Jerzu e localizzate entro le pertinenze geografiche dell'attuale impianto esistente, come mostrato in Figura 1.

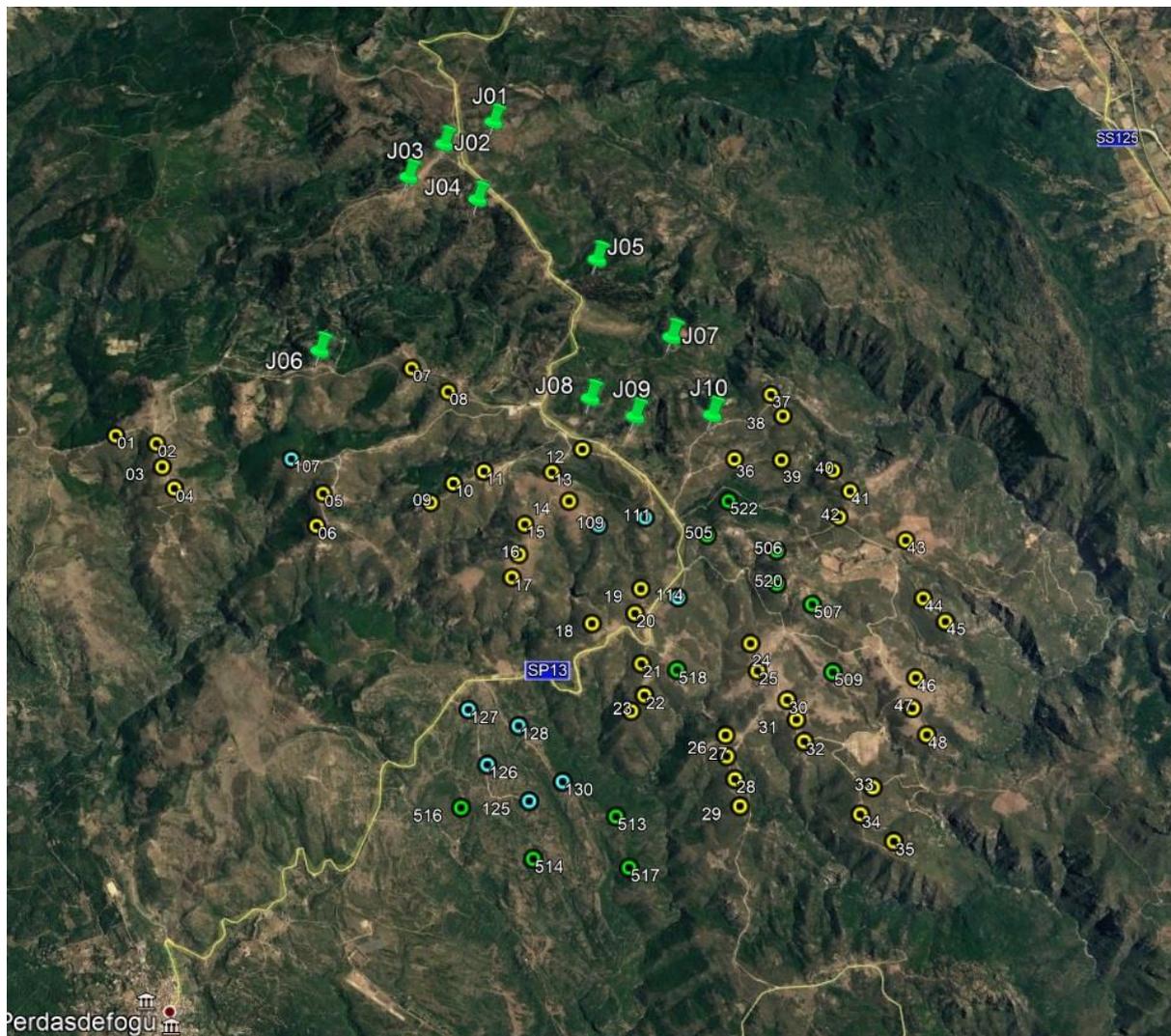


Figura 1 – Inquadramento aerogeneratori (● Macchine V90, ● Macchine V117, ● Progetto Abbila; Progetto Boreas ●).

Per la definizione del layout si è tenuto conto dello Studio di interferenza con le telecomunicazioni dal quale è emerso che nessuna tra le 10 posizioni esaminate interferisce con i servizi suddetti, essendo tutte all'interno del parco esistente o nelle immediate vicinanze.

Le coordinate geografiche delle 10 posizioni analizzate sono riportate in Tabella 1.

| WTG | Geografiche | | Quota | Tipologia | HH | MW |
|-----|-------------|--------------|-------|-----------|---------|-----|
| | Est | Nord | | WTG | hub (m) | |
| J01 | 9°29'52,49" | 39°45'02,34" | 816 | V162 | 125 | 6,0 |
| J02 | 9°29'29,34" | 39°44'57,80" | 860 | V162 | 125 | 6,0 |
| J03 | 9°29'11,05" | 39°44'49,35" | 860 | V162 | 125 | 6,0 |
| J04 | 9°29'37,13" | 39°44'36,04" | 840 | V162 | 125 | 6,0 |
| J05 | 9°30'19,26" | 39°44'05,72" | 823 | V162 | 125 | 6,0 |
| J06 | 9°28'17,23" | 39°43'58,44" | 795 | V162 | 125 | 6,0 |
| J07 | 9°30'40,69" | 39°43'34,15" | 780 | V162 | 125 | 6,0 |
| J08 | 9°30'00,74" | 39°43'20,07" | 838 | V162 | 125 | 6,0 |
| J09 | 9°30'16,72" | 39°43'11,08" | 799 | V162 | 125 | 6,0 |
| J10 | 9°30'47,66" | 39°43'05,28" | 790 | V162 | 125 | 6,0 |

Tabella 1: coordinate geografiche e altimetriche degli aerogeneratori del progetto Boreas esaminati per la definizione del layout

2.1 La scelta localizzativa

Come evidenziato negli elaborati del Progetto e del SIA, la scelta dell'ampliamento del sito di Ulassai-Perdasdefogu per la realizzazione di una centrale eolica anche al territorio limitrofo di Jerzu presenta innegabili vantaggi, 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 potenzialmente destinabili allo sfruttamento dell'energia eolica.

In primo luogo, come attestato dai dati di produzione energetica acquisiti nell'ambito dell'operatività dell'esistente impianto, la localizzazione prescelta assicura favorevoli condizioni anemologiche per la produzione di energia elettrica dal vento, delineando prospettive di producibilità energetica di sicuro interesse a livello regionale e nazionale.

La prossimità delle nuove installazioni eoliche all'esistente stazione elettrica utente 20kV/150kV a servizio dell'esistente parco eolico di Ulassai e della limitrofa stazione di rete 150 kV di Terna, inoltre, prefigura ideali condizioni di allaccio degli aerogeneratori alla RTN. La disponibilità di spazi attigui alla stazione esistente consente infatti l'installazione di due nuovi stalli di trasformazione 30/150 kV per la successiva immissione dell'energia prodotta alla rete di trasmissione Nazionale e di preservare uno spazio per una futura sezione di accumulo energetico, atta a accrescere l'integrazione dell'impianto nel sistema elettrico.

Sotto il profilo dell'accessibilità, le ottimali condizioni derivanti dalla presenza (entro 50 km di distanza stradale dal sito) di uno scalo portuale di caratteristiche idonee a consentire lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori, è tale da assicurare una conveniente riduzione della lunghezza dei trasporti su terra rispetto ad altri possibili scenari di intervento, con conseguente attenuazione degli annessi disturbi alla viabilità associati al transito di mezzi speciali lungo rete viaria pubblica. Le favorevoli condizioni di accessibilità, riscontrabili nell'intera area vasta interessata dal progetto, inoltre, sono assicurate dalla preesistenza di un'efficiente rete viaria di livello statale (S.S. 125) e provinciale (S.P.13 ed S.P. 11).

L'ormai quindicennale operatività del parco eolico di Ulassai delinea, inoltre, generali presupposti di coerenza dell'intervento proposto con il quadro ambientale e socio-economico di sfondo. Tale coerenza è leggibile, in particolar modo, alla luce delle importanti ricadute economiche che lo sviluppo del parco eolico è stato capace di generare nel territorio, misurabili in termini di occupazione diretta e indiretta e contributo al consolidamento di operatori economici locali. Oltre 50 occupati, tra occupazione diretta e indotta, ai quali con il recente progetto di ampliamento del parco nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu (progetto Maistu) si sono aggiunte ulteriori unità.

Da febbraio a luglio 2019 Sardegolica ha organizzato un corso di formazione per Tecnico Manutentore che ha previsto l'erogazione di 9.000 ore e che ha coinvolto 12 persone provenienti, per lo più, dalla scuola professionale di Perdasdefogu. Dei 12 partecipanti 6 sono stati assunti in Sardegolica, 2 in altre società del Gruppo Saras e due in Enel.

In continuità con tali importanti risultati, l'iniziativa proposta si inquadra in una strategia di rafforzamento di Sardegolica nella gestione del parco e conseguente consolidamento ed incremento dei livelli occupazionali diretti e indiretti (verranno assunte circa altre 5 unità), nonché di una crescente affermazione e miglioramento dell'accettabilità sociale dell'impianto su scala territoriale. In tal senso, il progetto Boreas presuppone una più estesa condivisione territoriale dei benefici economici generati dall'operatività dell'impianto che si estenderà anche al confinante comune di Jerzu e che si materializzerà in fase di cantiere nell'utilizzo di manodopera e ditte locali e durante la fase di esercizio nell'occupazione di forza lavoro locale da destinare alla supervisione/manutenzione dell'impianto. Inoltre, l'impianto consentirà di utilizzare dei terreni che non hanno la possibilità di avere una destinazione d'uso alternativa, valorizzandoli.

Vanno, infine, evidenziate le favorevoli condizioni ambientali generali per lo sviluppo dell'iniziativa, documentate da una consistente mole di studi ed indagini condotte nell'ambito delle fasi di sviluppo e gestione operativa dell'esistente impianto, che hanno sostanzialmente escluso apprezzabili ripercussioni negative a carico delle principali componenti ambientali

potenzialmente interessate dal funzionamento del parco eolico (vegetazione, flora e fauna in particolare).

2.2 Le scelte orientate al contenimento degli impatti visivi

Come evidenziato nell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato AM-RTS10008), il proposto ampliamento dell'esistente parco eolico di Ulassai e Perdasdefogu ha seguito un iter di sviluppo progettuale ispirato ai criteri paesaggistici di qualità, come desumibili dai molteplici riferimenti teorici e metodologici. Tale impostazione ha tenuto conto, tra gli altri, dei criteri sintetizzati nelle più recenti Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che, pubblicate nel 2015, esplicitano sia criteri progettuali generali sia specifici per la fattispecie degli ampliamenti.

In tale percorso di confronto con i requisiti di qualità paesaggistica individuati dal documento RAS, il primo importante nodo progettuale ha riguardato la scelta delle turbine da installare, rispondente "in primo luogo ad esigenze di tipo produttivo e alla convenienza economica dell'operazione nel suo complesso". Tale impostazione non dovrebbe, peraltro, ignorare la ricerca di un equilibrio anche nei rapporti dimensionali con il contesto di inserimento e gli elementi di raffronto visivo in esso collocati (RAS, 2015). Fatte salve le necessità di tipo produttivo, infatti, è consigliato scegliere le soluzioni "che meglio consentano l'inserimento nel contesto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme". Con tale affermazione ci si riferisce in primo luogo alla scelta delle caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori che, al fine di evitare effetti di disordine visivo, dovrebbe essere orientata all'utilizzo di aerogeneratori della medesima tipologia costruttiva (a rotazione verticale o orizzontale) e della stessa taglia dimensionale (altezza delle torri, diametro del rotore, disegno delle pale).

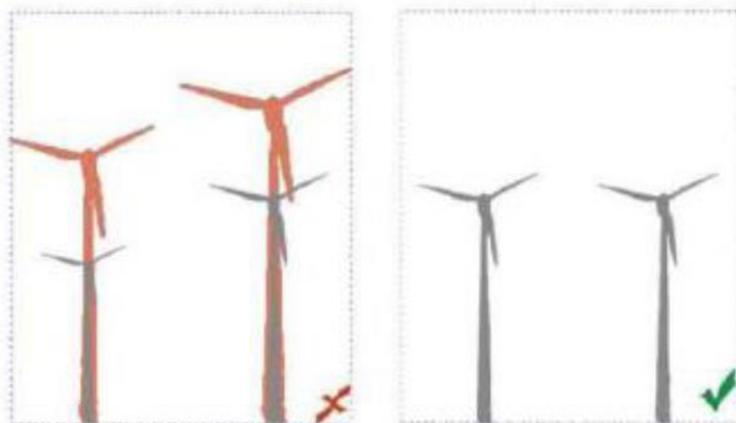


Figura 2: Scelta delle caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori da inserire in ampliamento di un impianto esistente (fonte RAS, Linee Guida per i Paesaggi industriali in Sardegna allegato alla Delib. G.R. n. 24/1 2 del 19.5.2015).

Tale indirizzo progettuale appare peraltro particolarmente efficace allorché riferito a contesti territoriali non particolarmente articolati dal punto di vista morfologico e orografico o subpianeggianti. Al contrario, dove si verificano condizioni di variabilità altimetrica e morfologica importanti, anche a parità di macchina installata, basterebbero gli effetti prospettici legati alla posizione dell'osservatore (l'altezza percepita dipende fortemente dalla sua quota relativa mentre la "taglia visiva" dalla distanza dalle torri eoliche) per produrre l'effetto mostrato nella precedente Figura 2.

Nel caso in esame in cui la morfologia articolata è un carattere distintivo (cfr. Quadro di riferimento ambientale e Relazione paesaggistica), dopo attente valutazioni, si è scelto di optare per una soluzione in linea con lo stato dell'arte in materia e fortemente ispirata alla specificità del contesto territoriale, capace di assorbire i potenziali effetti percettivi discordanti delle tipologie di turbine nell'articolata orografia dei territori ospitanti; il che, per i motivi descritti, consente di superare l'apparente contrasto con i criteri enunciati dalle Linee Guida RAS (Figura 3).

Va inoltre sottolineato come la distanza dei punti di osservazione sia un fattore determinante ai fini del fenomeno di "omogeneizzazione visiva" dei caratteri dimensionali, tale da rendere sostanzialmente impercettibile la differente grandezza tra le turbine esistenti e quelle in progetto (Figura 3).



Figura 3: Effetti prospettici di omogeneizzazione percettiva delle diverse taglie dimensionali (è evidenziata la posizione dei nuovi aerogeneratori in progetto)

Ragionando quantitativamente sulla base dell'indicatore di visibilità individuato nelle analisi paesaggistiche (Indice di Intensità Percettiva Potenziale – IIPP), le categorie interpretative devono essere quelle che si rifanno al concetto di co-visibilità. In tal senso, si può affermare che, nella generica posizione dell'osservatore, la variazione dell'IIPP dello stato attuale (impianto esistente) e stato ex-post (impianto esistente e in progetto) è dovuta sostanzialmente a tre fattori: il primo è l'incremento del numero di aerogeneratori visibili, il secondo la variazione dell'angolo visivo azimutale (estensione delle aree occupate, intese come involuppo delle posizioni degli aerogeneratori), il terzo è invece la variazione dell'angolo visivo zenitale (maggiore altezza delle nuove turbine e minore quota minima al piede delle torri).

Con questi presupposti, il progetto proposto è stato strutturato per contenere opportunamente l'incremento dell'impatto percettivo, cercando di controllare il più possibile i fattori che possono aumentarne l'entità. In primo luogo, le scelte sulle posizioni planimetriche hanno consentito di limitare l'incremento degli angoli visivi azimutali, soprattutto lungo l'asse principale di impianto che interessa i territori più elevati e definisce la linea concettuale lungo cui l'impianto si struttura, mantenendone invariata la lunghezza. Differente discorso va fatto per l'asse

secondario, che passa da una lunghezza di 4,6 km nella configurazione esistente ad una di 6,3 km in quella di progetto.

Ulteriore obiettivo delle scelte di posizionamento è stato contenere dell'incremento gli angoli di visione zenitali, obiettivo perseguito attraverso l'intento di non variare significativamente, rispetto all'impianto esistente e al suo recente ampliamento, la quota minima al piede delle torri e la quota massima assoluta raggiunta dalle pale in movimento. La prima resta infatti invariata mentre la seconda cresce di 27m passando da 1039 m a 1066 m sul livello del mare.

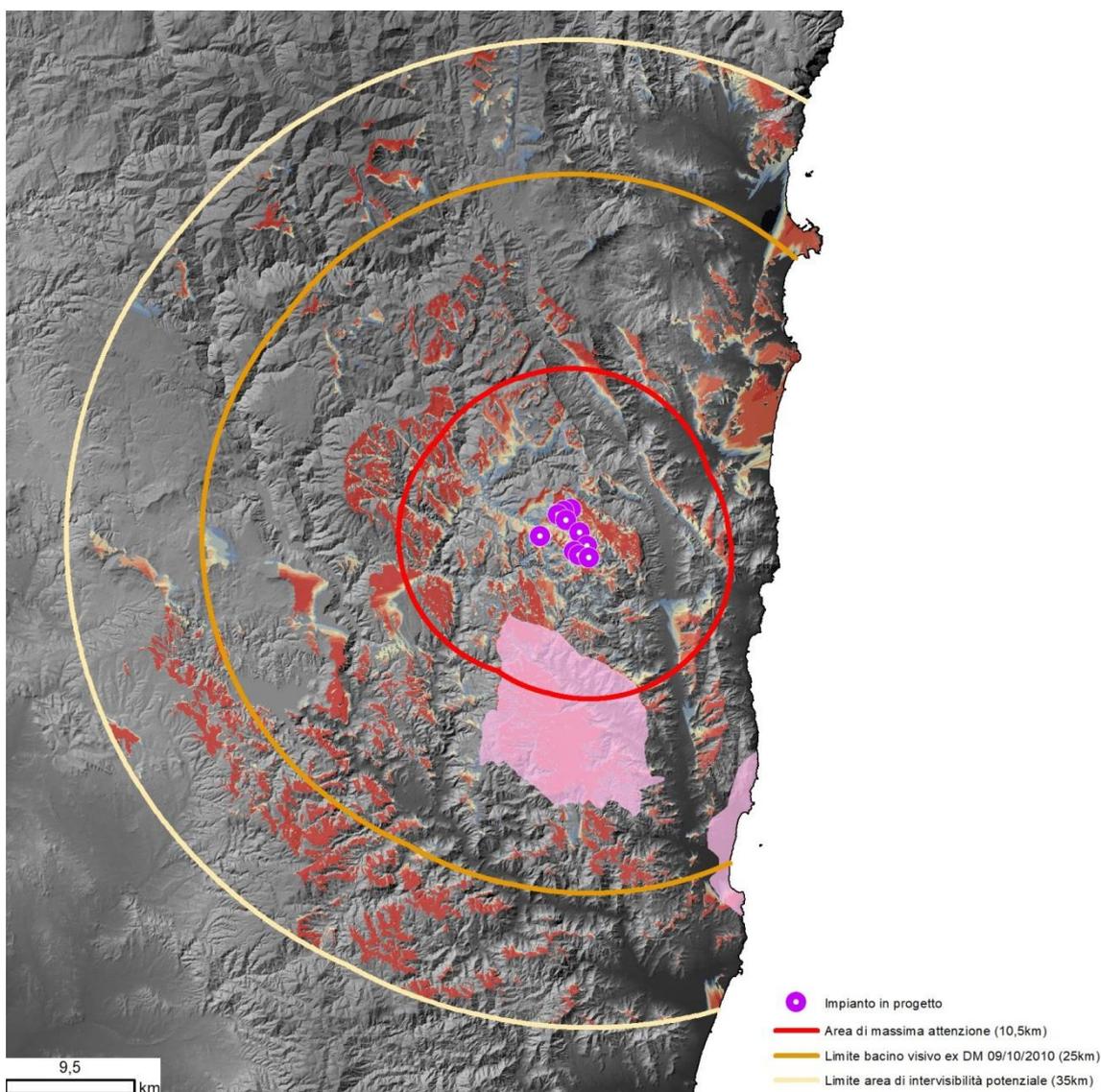


Figura 4: Incremento percentuale dell'IIPP nell'area di studio (25 km dagli aerogeneratori)

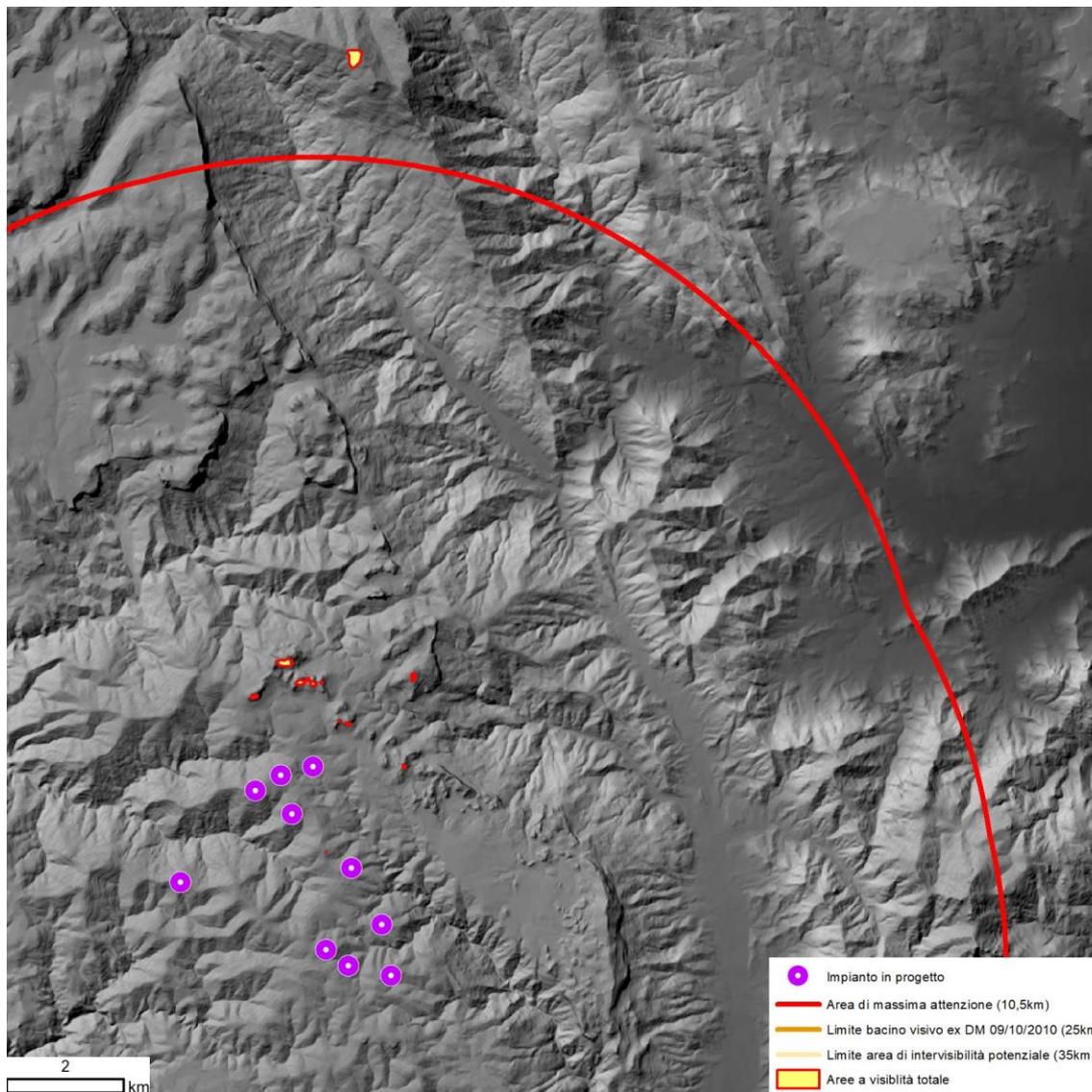


Figura 5 - Incremento percentuale dell'IIPP nell'areale di massima attenzione (10 km dagli aerogeneratori)

Le variazioni percentuali dell'IIPP tra lo stato attuale (impianti esistenti e in autorizzazione) e lo stato ex post, risultano estremamente contenute e sempre al di sotto di un punto percentuale: nonostante una riduzione delle aree ad IIPP basso e alto ciò corrisponde ad un incremento sia delle aree ad IIPP molto alto ma in modo più significativo delle aree ad IIPP molto basso (Figura 4 e Figura 5).

3. Alternative progettuali per differenti modelli di turbina

Per la valutazione del potenziale energetico del progetto sono state considerate quattro differenti configurazioni impiantistiche (il layout 3 è quello adottato), che variano tra loro per modello e taglia degli aerogeneratori, come mostrato in Tabella 2.

Tabella 2: Configurazioni Boreas esaminate.

| N. WTG | Coordinate | | Altitudine [m] | Layout 1 | | Layout 2 | | Layout 3 (adottato) | | Layout 4 | |
|--------|---------------|---------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| | [Gauss Boaga] | | | Modello WTG | Altezza torre [m] | Modello WTG | Altezza torre [m] | Modello WTG | Altezza torre [m] | Modello WTG | Altezza torre [m] |
| J01 | 1542685 | 4400210 | 816 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J02 | 1542135 | 4400067 | 860 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J03 | 1541701 | 4399804 | 860 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J04 | 1542324 | 4399397 | 840 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J05 | 1543332 | 4398468 | 823 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J06 | 1540431 | 4398225 | 795 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J07 | 1543850 | 4397495 | 780 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J08 | 1542899 | 4397058 | 838 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J09 | 1543281 | 4396783 | 799 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |
| J10 | 1544021 | 4396606 | 790 | V117 - 4,2 MW | 91,5 | V162 - 5,6 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 125 | V162 - 6,0 MW | 149 |

3.1 Analisi principali impatti delle alternative progettuali

Le soluzioni alternative previste, differiscono sia per potenza dell'aerogeneratore: 4,2MW, 5,6MW o 6MW, per modello (V117 o V162) e per altezza al mozzo (91,5 m / 125 m / 149 m). Le soluzioni non comportano comunque variazioni in termini di caviddotti, sottostazione elettrica o viabilità di accesso alle piazzole.

Sono stati esaminati come principali impatti i seguenti:

- impatto visivo;
- impatto da tremolio dell'ombra;
- impatto acustico;
- impatti ambientali positivi (emissioni evitate).

Tutte le analisi sono state condotte considerando l'impatto cumulativo del progetto Boreas con il parco eolico esistente e con il progetto Abbila (istanza di VIA presentata al MATTM) costituiti da:

- (esistente)
 - 48 V90-2MW HH 67 m site nel territorio di Ulassai (dato il Reblading in corso si è assunto che tutte le 48 V80 siano già in configurazione V90)

- 9 V117-3,6MW HH 91,5/116,5 m site nei territori di Ulassai (4 turbine, 3 HH 116,5 m e 1 HH 91.5 m) e Perdasdefogu (5 turbine HH 91,5 m)
- (Progetto Abbila)
 - 8 WTG V162-5,6MW HH125 m site nei territori di Ulassai (5 turbine) e Perdasdefogu (3 turbine)

3.1.1 *Impatto visivo*

In Tabella 3 è riportata, per le diverse alternative progettuali, l'estensione delle superfici dalle quali sono potenzialmente visibili sia le turbine di Boreas sia quelle del parco esistente più quelle relative al progetto Abbila, prendendo come riferimento un ambito territoriale omogeneo di circa 202.000 ha (45X45 kmq).

Tabella 3: Risultati dello studio della visibilità nelle alternative progettuali.

| N. WTG visibili | Layout 1 | | Layout 2 - 3 (adottato) | | Layout 4 | |
|-----------------|-----------|----------|-------------------------|----------|-----------|----------|
| | Area [ha] | Area [%] | Area [ha] | Area [%] | Area [ha] | Area [%] |
| N.D. | 84.986 | 42,1% | 84.986 | 42,1% | 84.986 | 42,1% |
| 0 | 71.663 | 35,5% | 70.452 | 34,9% | 69.846 | 34,6% |
| 1-6 | 9.286 | 4,6% | 9.488 | 4,7% | 9.488 | 4,7% |
| 7-13 | 5.652 | 2,8% | 5.854 | 2,9% | 6.056 | 3,0% |
| 14-20 | 4.643 | 2,3% | 4.643 | 2,3% | 4.643 | 2,3% |
| 21-27 | 3.634 | 1,8% | 3.835 | 1,9% | 4.037 | 2,0% |
| 28-35 | 3.028 | 1,5% | 3.230 | 1,6% | 3.230 | 1,6% |
| 36-42 | 2.624 | 1,3% | 2.624 | 1,3% | 2.624 | 1,3% |
| 43-49 | 2.624 | 1,3% | 2.624 | 1,3% | 2.624 | 1,3% |
| 50-56 | 2.624 | 1,3% | 2.624 | 1,3% | 2.624 | 1,3% |
| 57-64 | 3.028 | 1,5% | 3.028 | 1,5% | 3.028 | 1,5% |
| 65-75 | 8.075 | 4,0% | 8.478 | 4,2% | 8.680 | 4,3% |

Come si evince dalla Tabella 3, i risultati dell'analisi di intervisibilità ipotetica delle turbine (elaborata con il software WindPro) sono simili per tutti i quattro layout esaminati.

Nonostante le differenti dimensioni degli aerogeneratori (gli aerogeneratori Vestas V117 e V162, come riportato in Tabella 4, hanno una variazione dell'altezza complessiva da 150 a 206 a 230 m), la localizzazione delle turbine e l'orografia del terreno sono tali da far percepire l'impianto in modo omogeneo.

Tabella 4: Confronto principali caratteristiche Vestas V117 vs V162.

| Caratteristiche | V117 - 4,2 MW HH91,5 | V162 - 5,6 MW HH125 | V162 - 6 MW HH125 | V162 - 6 MW HH149 |
|---------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Potenza unitaria [MW] | 4,2 | 5,6 | 6 | 6 |
| Numero pale | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Lunghezza pale [m] | 57,2 | 79,35 | 79,35 | 79,35 |
| Raggio rotore [m] | 58,5 | 81 | 81 | 81 |
| Area spazzata [m ²] | 10.751 | 20.612 | 20.612 | 20.612 |
| Tipo di sostegno | Tubolare metallico | Tubolare metallico | Tubolare metallico | Tubolare metallico |
| Altezza da terra del rotore [m] | 91,5 | 125 | 125 | 149 |
| Altezza complessiva [m] | 150 | 206 | 206 | 230 |

Il recente progetto di Maistu è stata la dimostrazione di quanto asserito nello studio: la scelta della localizzazione delle nuove macchine V117 con altezze al mozzo fino a 116,5 m ha consentito di rendere omogeneo l'ampliamento del parco rispetto all'esistente (macchine V80 HH 67 m). Questo si può evincere dalla Figura 6 (foto scattata dal campo di tiro al volo di Perdasdefogu): lo skyline è omogeneo e, in taluni casi, le V117 appaiono addirittura di dimensioni inferiori alle V90. Si evidenzia inoltre che, a livello visivo, la percezione delle diverse altezze degli aerogeneratori, data la forma aerodinamica delle pale, si apprezza confrontando l'altezza al mozzo degli aerogeneratori (la linea tratteggiata delle foto è posizionata all'altezza al mozzo massima dell'impianto esistente).

A seguire sono riportate le fotosimulazioni (Figura 7, Figura 8, Figura 9) dal campo di tiro al volo di Perdasdefogu, nei tre scenari analizzati. Come si evince in Figura 7 (Layout 1, V117 HH 91,5 m), in Figura 8 (Layout 2-3, V162 HH 125 m) e in Figura 9 (Layout 4, V162 HH 149 m) lo skyline è omogeneo pur considerando le differenti taglie degli aerogeneratori.

Pertanto, nonostante a livello visivo tutti i layout consentano di percepire l'impianto in modo omogeneo, si è optato per il layout 3 in quanto, a parità di turbine installate, come mostrato più avanti, consente una produzione circa il doppio del layout 1 e, seppur leggermente inferiore rispetto alla produzione del layout 4, permette di utilizzare turbine con altezza al mozzo di 125 m anziché 149 m.

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2020

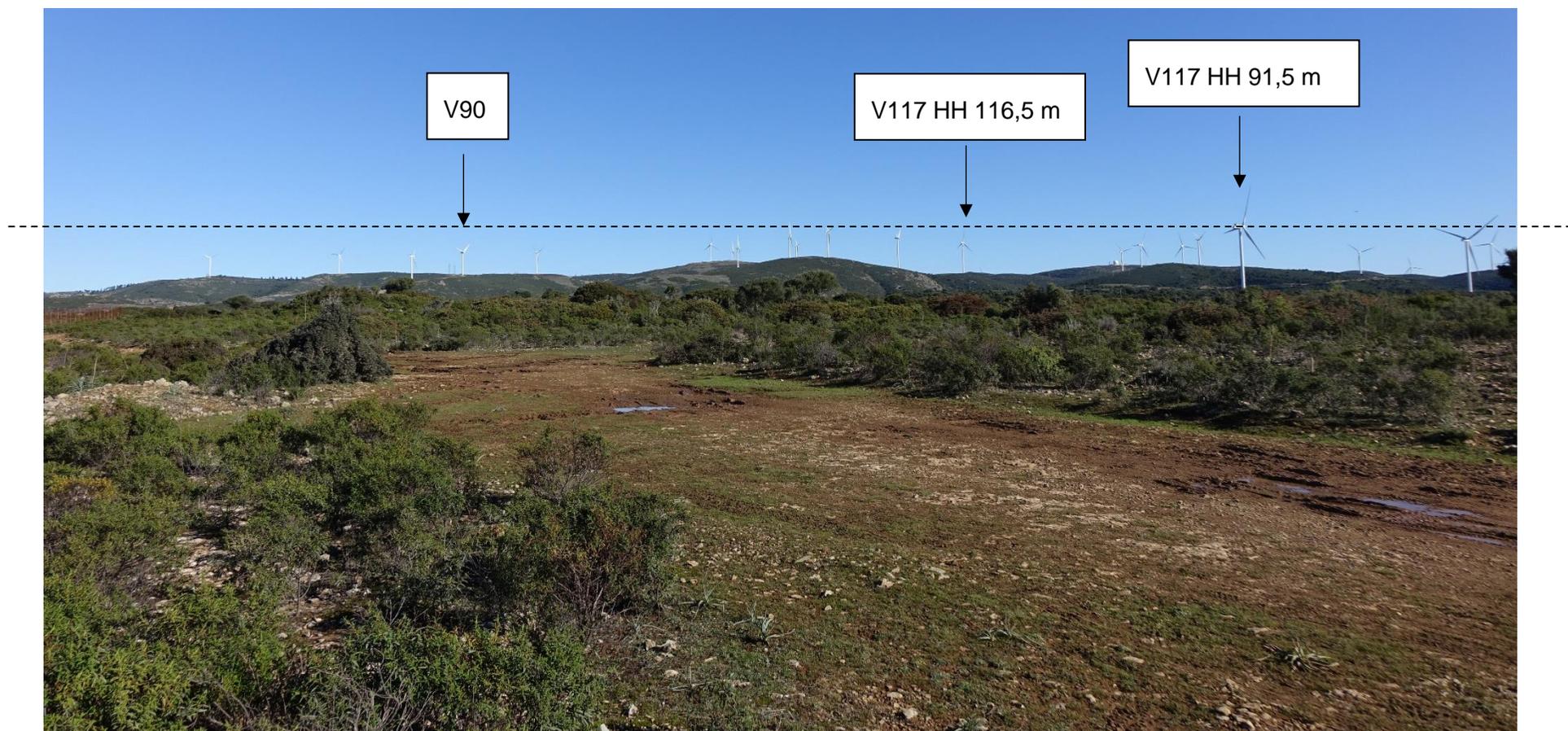


Figura 6: Foto parco esistente dal Campo di tiro presso Perdasdefogu (48 V90 HH 67 m e 9 V117 HH 91,5/116,5 m)

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2020

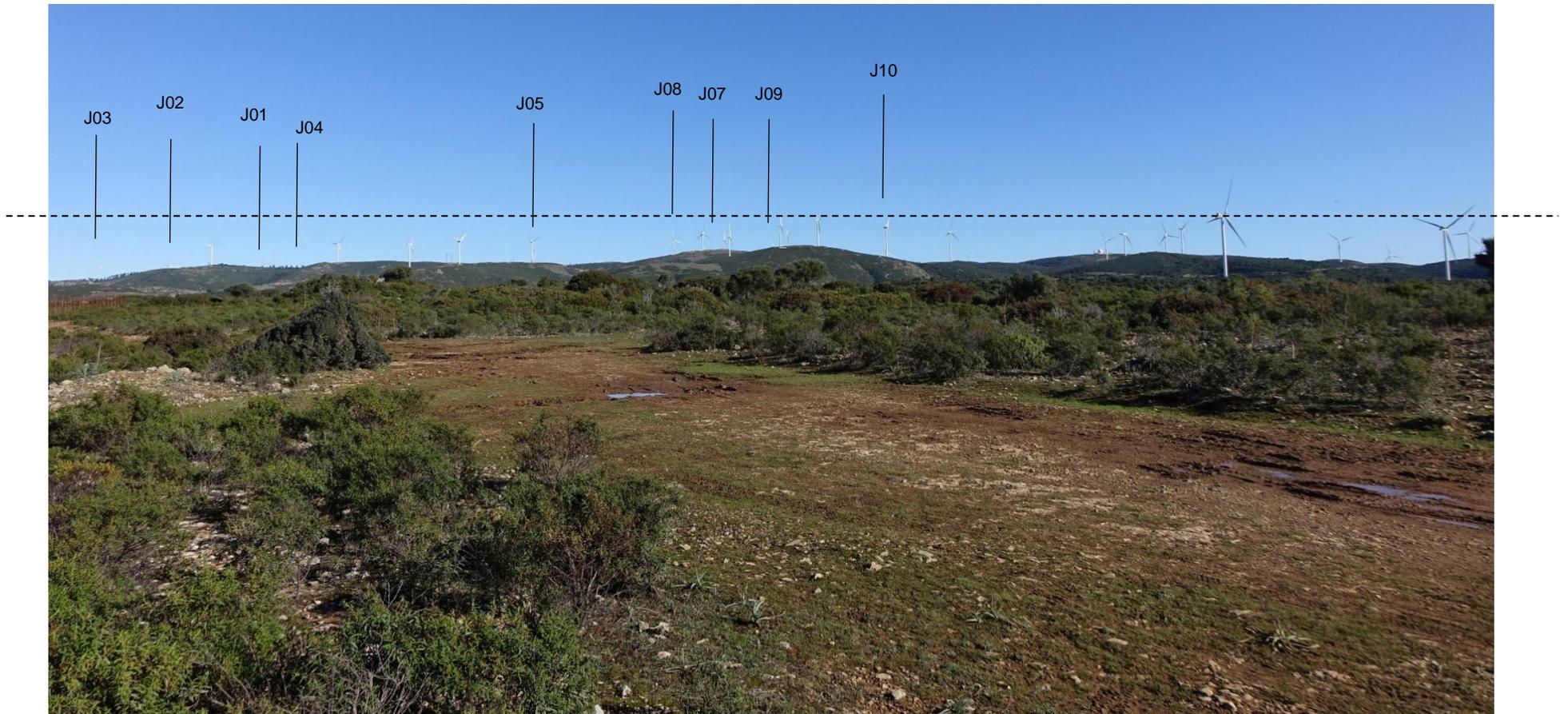


Figura 7: Fotosimulazione dal Campo di tiro presso Perdasdefogu (V117 HH 91,5 m)

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2020

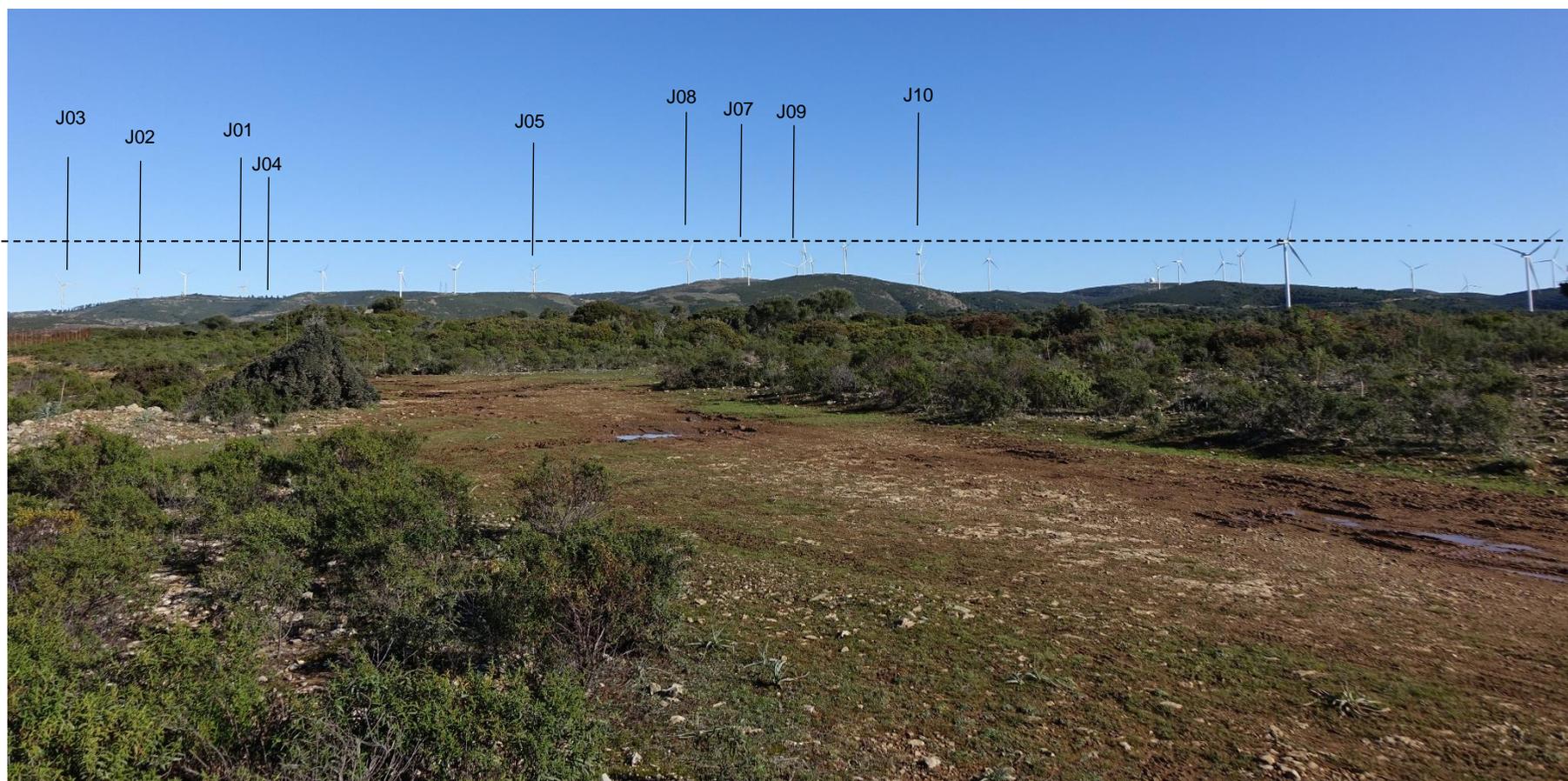


Figura 8: Fotosimulazione dal Campo di tiro presso Perdasdefogu (V162 HH 125 m)

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2020

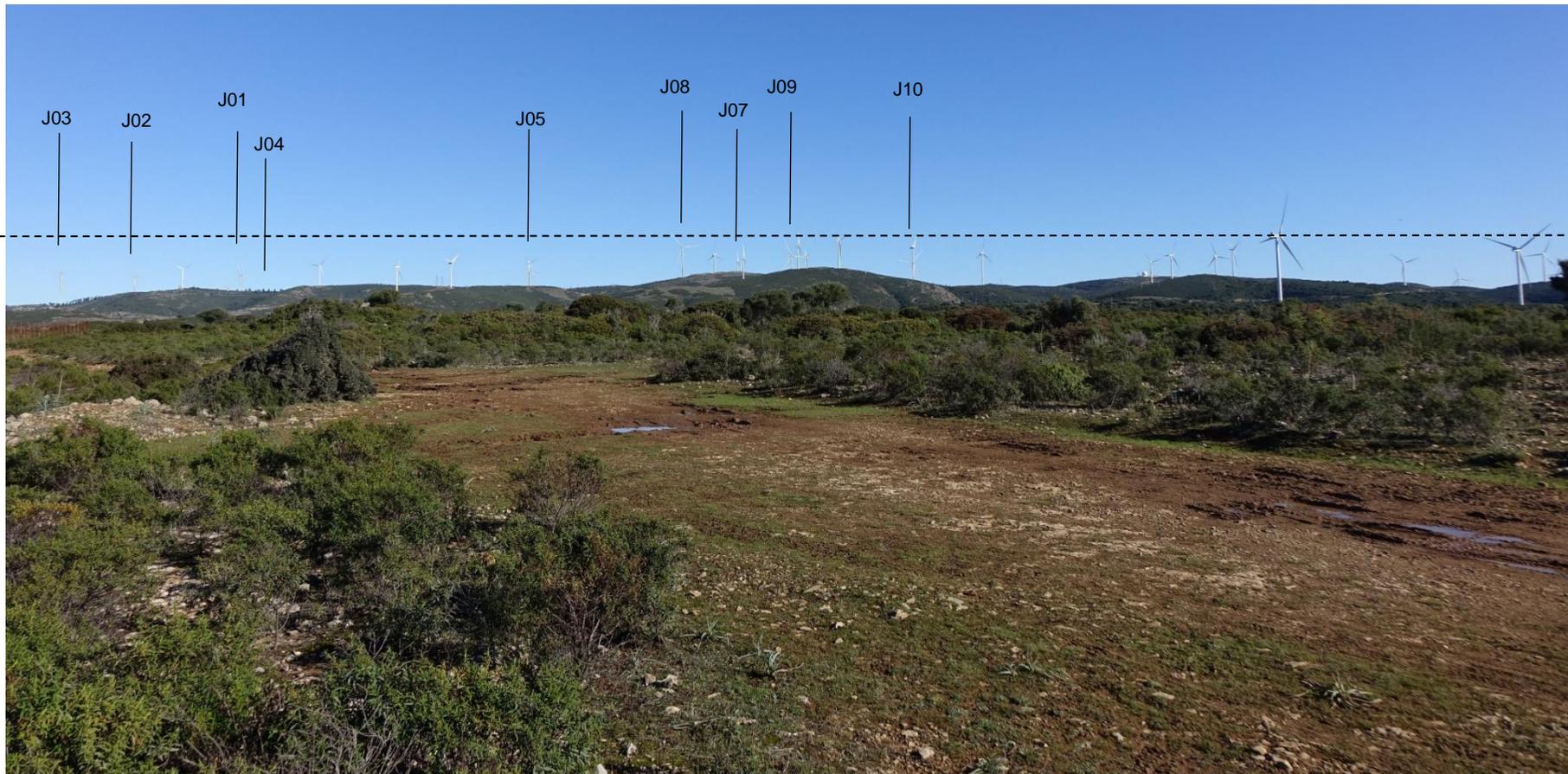


Figura 9 - Fotosimulazione dal Campo di tiro presso Perdasdefogu (V162 HH 149 m)

3.1.2 Impatto de tremolio dell'ombra

In Tabella 5 è riportata la sintesi dei risultati dello studio sul tremolio dell'ombra per le diverse alternative progettuali.

Tabella 5: Risultati dello studio del tremolio dell'ombra nelle alternative progettuali.

| Potenziale Recettore | Identificativo Recettore | Coordinate Gauss-Boaga | | Layout 1 | | Layout 2 - 3 (adottato) | | Layout 4 | |
|-------------------------|--------------------------|------------------------|---------|----------|--------|-------------------------|--------|----------|--------|
| | | E | N | ore/anno | % anno | ore/anno | % anno | ore/anno | % anno |
| Edificio Polifunzionale | A | 1542335 | 4397272 | 14,05 | 0,16% | 19,72 | 0,23% | 20,97 | 0,24% |
| Perdasdefogu | B | 1537827 | 4392492 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Poligono militare | C | 1538603 | 4391671 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Radar M. Codi | D | 1544040 | 4395535 | 110,35 | 1,26% | 110,35 | 1,26% | 110,35 | 1,26% |
| Ovile Serra | E | 1541998 | 4396733 | 72,47 | 0,83% | 90,60 | 1,03% | 89,97 | 1,03% |
| Ovile Cucca | F | 1543160 | 4393633 | 76,80 | 0,88% | 76,80 | 0,88% | 76,80 | 0,88% |
| Ovile | G | 1539302 | 4394963 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Deposito attrezzi | H | 1540012 | 4394049 | 16,43 | 0,19% | 16,43 | 0,19% | 16,43 | 0,19% |
| Campo di Tiro a Volo | I | 1539536 | 4394299 | 2,88 | 0,03% | 2,88 | 0,03% | 2,88 | 0,03% |
| Ovile | J | 1539854 | 4393779 | 7,87 | 0,09% | 7,87 | 0,09% | 7,87 | 0,09% |
| Ovile | K | 1541091 | 4392177 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Ovile | L | 1540731 | 4393394 | 18,03 | 0,21% | 18,03 | 0,21% | 18,03 | 0,21% |
| Ovile | M | 1540356 | 4393865 | 25,68 | 0,29% | 25,68 | 0,29% | 25,68 | 0,29% |
| Ovile | N | 1540319 | 4393984 | 19,73 | 0,23% | 19,73 | 0,23% | 19,73 | 0,23% |
| Nuraghe Cea Usasta | O | 1543374 | 4391200 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Nuraghe Pauli | P | 1535598 | 4398295 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Nuraghe S'ulimu | Q | 1536580 | 4397890 | 0,45 | 0,01% | 0,45 | 0,01% | 0,45 | 0,01% |
| Nuraghe De Seroni | R | 1537071 | 4397033 | 3,05 | 0,03% | 3,05 | 0,03% | 3,05 | 0,03% |
| Nuraghe Crabas | S | 1537749 | 4396455 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Nuraghe Lesse | T | 1537680 | 4395751 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Nuraghe Cea Arcis | U | 1545158 | 4394974 | 32,75 | 0,37% | 32,75 | 0,37% | 32,75 | 0,37% |
| Nuraghe Sterzu | V | 1538960 | 4397196 | 3,52 | 0,04% | 3,52 | 0,04% | 3,52 | 0,04% |
| Nuraghe Tedaccu | W | 1543727 | 4392566 | 17,00 | 0,19% | 17,00 | 0,19% | 17,00 | 0,19% |
| Edificio Jerzu 01 | X | 1542916 | 4396967 | 17,25 | 0,20% | 32,48 | 0,37% | 32,48 | 0,37% |
| Edificio Jerzu 02 | Y | 1542316 | 4401189 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Ovile Jerzu 01 | Z | 1544153 | 4397687 | 15,83 | 0,18% | 26,50 | 0,30% | 26,50 | 0,30% |
| Ovile Jerzu 02 | AA | 1543079 | 4397597 | 4,10 | 0,05% | 7,73 | 0,09% | 9,83 | 0,11% |
| Ovile Jerzu 03 | AB | 1541979 | 4399880 | 32,68 | 0,37% | 67,13 | 0,77% | 67,13 | 0,77% |
| Edificio Jerzu 03 | AC | 1542740 | 4401495 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Punta Corongiu Jerzu | AD | 1541700 | 4401424 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |
| Nuraghe Jerzu | AE | 1542662 | 4401689 | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% | 0,00 | 0,00% |

Come si evince dalla Tabella 5, gli impatti derivati dal fenomeno del tremolio dell'ombra sono sostanzialmente gli stessi per le tre alternative considerate; in particolare il fenomeno è simile per il layout 2 – 3 e 4 (stesso modello di turbina, solo altezza al mozzo diversa) e, per quasi tutti i recettori, è il medesimo del layout 1 (differente modello di turbina), eccetto sul recettore X, AA e AB che presentano un delta ombreggiamento leggermente diverso ma comunque inferiore rispettivamente allo 0,1%, 0,1% e 0,4%.

La rappresentazione grafica dei risultati è riportata nella tavola allegata (Allegato: Tav. AM- IAS10020-1 – Confronto effetti tremolio - Alternative Progettuali)

3.1.3 Impatto acustico

In Tabella 6 è riportata la sintesi dei risultati dell'impatto acustico per le diverse alternative progettuali.

Tabella 6: Risultati dello studio dell'impatto acustico nelle alternative progettuali.

| Potenziale Recettore | Coordinate Gauss-Boaga | | Layout 1 | Layout 2- 3 (adottato) | Layout 4 |
|-------------------------|------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | E | N | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] |
| Base WTG J01 | 1542685 | 4400210 | 61,0 | 52,4 | 50,9 |
| Base WTG J02 | 1542135 | 4400067 | 61,0 | 52,6 | 51,1 |
| Base WTG J03 | 1541701 | 4399804 | 61,0 | 52,5 | 51,0 |
| Base WTG J04 | 1542324 | 4399397 | 61,0 | 52,4 | 50,9 |
| Base WTG J05 | 1543332 | 4398468 | 60,9 | 52,4 | 50,8 |
| Base WTG J06 | 1540429 | 4398228 | 60,9 | 52,4 | 50,8 |
| Base WTG J07 | 1543848 | 4397498 | 60,9 | 52,5 | 50,9 |
| Base WTG J08 | 1542899 | 4397058 | 61,1 | 53,0 | 51,6 |
| Base WTG J09 | 1543281 | 4396783 | 61,1 | 53,0 | 51,6 |
| Base WTG J10 | 1544019 | 4396609 | 61,0 | 52,9 | 51,5 |
| Edificio | 1542916 | 4396967 | 56,8 | 50,5 | 49,8 |
| Edificio | 1542316 | 4401189 | 39,2 | 34,3 | 34,2 |
| Ovile | 1544153 | 4397687 | 47,2 | 42,3 | 42,1 |
| Ovile | 1543079 | 4397597 | 46,0 | 42,0 | 42,0 |
| Ovile | 1541979 | 4399880 | 52,5 | 46,3 | 46,0 |
| Edificio | 1542740 | 4401495 | 36,6 | 32,0 | 32,0 |
| Punta Corongiu | 1541700 | 4401424 | 36,6 | 32,1 | 32,1 |
| Nuraghe | 1542662 | 4401689 | 35,5 | 31,1 | 31,1 |
| Edificio Polifunzionale | 1542335 | 4397272 | 45,3 | 43,1 | 43,0 |
| Perdasdefogu | 1537827 | 4392492 | 29,3 | 28,8 | 28,8 |
| Poligono militare | 1538603 | 4391671 | 29,9 | 29,5 | 29,5 |
| Radar M. Codi | 1544040 | 4395535 | 48,3 | 48,1 | 48,1 |

SIA Boreas -Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) – NOVEMBRE 2020

| Potenziale Recettore | Coordinate Gauss-Boaga | | Layout 1 | Layout 2- 3 (adottato) | Layout 4 |
|----------------------|------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | E | N | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] |
| Ovile Serra | 1541998 | 4396733 | 48,7 | 48,4 | 48,4 |
| Ovile Cucca | 1543160 | 4393633 | 48,7 | 48,7 | 48,7 |
| Ovile | 1539302 | 4394963 | 36,1 | 35,7 | 35,7 |
| Deposito attrezzi | 1540012 | 4394049 | 40,0 | 39,9 | 39,9 |
| Campo di Tiro a Volo | 1539536 | 4394299 | 37,1 | 36,8 | 36,8 |
| Ovile | 1539854 | 4393779 | 38,7 | 38,6 | 38,6 |
| Ovile | 1541091 | 4392177 | 38,3 | 38,2 | 38,2 |
| Ovile | 1540731 | 4393394 | 46,1 | 46,1 | 46,1 |
| Ovile | 1540356 | 4393865 | 43,1 | 43,0 | 43,0 |
| Ovile | 1540319 | 4393984 | 42,7 | 42,6 | 42,6 |
| Nuraghe Cea Usasta | 1543374 | 4391200 | 34,6 | 34,4 | 34,4 |
| Nuraghe Pauli | 1535598 | 4398295 | 27,6 | 26,6 | 26,5 |
| Nuraghe S'ulimu | 1536580 | 4397890 | 30,6 | 29,8 | 29,8 |
| Nuraghe De Seroni | 1537071 | 4397033 | 32,3 | 31,7 | 31,7 |
| Nuraghe Crabas | 1537749 | 4396455 | 34,0 | 33,5 | 33,5 |
| Nuraghe Lesse | 1537680 | 4395751 | 32,3 | 31,7 | 31,7 |
| Nuraghe Cea Arcis | 1545158 | 4394974 | 44,7 | 44,6 | 44,6 |
| Nuraghe Sterzu | 1538960 | 4397196 | 48,0 | 48,0 | 48,0 |
| Nuraghe Tedaccu | 1543727 | 4392566 | 42,3 | 42,2 | 42,2 |
| Base WTG 1 | 1538387 | 4397992 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 2 | 1538769 | 4397805 | 58,1 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 3 | 1538776 | 4397563 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 4 | 1538841 | 4397322 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 5 | 1540236 | 4396918 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 6 | 1540104 | 4396612 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 7 | 1541364 | 4397916 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 8 | 1541657 | 4397595 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 9 | 1541230 | 4396557 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 10 | 1541490 | 4396685 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 11 | 1541807 | 4396725 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 12 | 1542787 | 4396688 | 58,4 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 13 | 1542445 | 4396536 | 58,2 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 14 | 1542534 | 4396219 | 58,4 | 58,3 | 58,3 |
| Base WTG 15 | 1542065 | 4396110 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 16 | 1541937 | 4395832 | 58,2 | 58,2 | 58,2 |
| Base WTG 17 | 1541820 | 4395631 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 18 | 1542450 | 4395013 | 58,1 | 58,0 | 58,0 |

SIA Boreas -Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) – NOVEMBRE 2020

| Potenziale Recettore | Coordinate Gauss-Boaga | | Layout 1 | Layout 2- 3 (adottato) | Layout 4 |
|----------------------|------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | E | N | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] |
| Base WTG 19 | 1542988 | 4395220 | 58,4 | 58,4 | 58,4 |
| Base WTG 20 | 1542871 | 4395002 | 58,3 | 58,3 | 58,3 |
| Base WTG 21 | 1542809 | 4394523 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 22 | 1542758 | 4394225 | 58,3 | 58,3 | 58,3 |
| Base WTG 23 | 1542599 | 4394114 | 58,2 | 58,2 | 58,2 |
| Base WTG 24 | 1543868 | 4394455 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 25 | 1543860 | 4394183 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 26 | 1543405 | 4393672 | 58,3 | 58,3 | 58,3 |
| Base WTG 27 | 1543363 | 4393479 | 58,4 | 58,4 | 58,4 |
| Base WTG 28 | 1543381 | 4393256 | 58,3 | 58,3 | 58,3 |
| Base WTG 29 | 1543363 | 4393004 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 30 | 1544058 | 4393848 | 58,3 | 58,3 | 58,3 |
| Base WTG 31 | 1544094 | 4393647 | 58,4 | 58,4 | 58,4 |
| Base WTG 32 | 1544107 | 4393432 | 58,2 | 58,2 | 58,2 |
| Base WTG 33 | 1544623 | 4392861 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 34 | 1544435 | 4392649 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 35 | 1544665 | 4392331 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 36 | 1544208 | 4396245 | 58,2 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 37 | 1544738 | 4396797 | 58,1 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 38 | 1544795 | 4396558 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 39 | 1544656 | 4396130 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 40 | 1545123 | 4395910 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 41 | 1545223 | 4395664 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 42 | 1545041 | 4395441 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 43 | 1545615 | 4395061 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 44 | 1545607 | 4394468 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 45 | 1545746 | 4394198 | 57,9 | 57,9 | 57,9 |
| Base WTG 46 | 1545313 | 4393749 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 47 | 1545196 | 4393479 | 58,1 | 58,1 | 58,1 |
| Base WTG 48 | 1545257 | 4393205 | 58,0 | 58,0 | 58,0 |
| Base WTG 107 | 1540005 | 4397331 | 58,4 | 58,4 | 58,4 |
| Base WTG 109 | 1542755 | 4395928 | 58,7 | 58,7 | 58,7 |
| Base WTG 111 | 1543205 | 4395884 | 58,7 | 58,6 | 58,6 |
| Base WTG 114 | 1543296 | 4395043 | 60,8 | 60,7 | 60,7 |
| Base WTG 125 | 1541462 | 4393540 | 60,9 | 60,9 | 60,9 |
| Base WTG 126 | 1541164 | 4393966 | 60,8 | 60,8 | 60,8 |
| Base WTG 127 | 1541113 | 4394514 | 60,7 | 60,7 | 60,7 |

SIA Boreas -Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) – NOVEMBRE 2020

| Potenziale Recettore | Coordinate Gauss-Boaga | | Layout 1 | Layout 2- 3 (adottato) | Layout 4 |
|----------------------|------------------------|---------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | E | N | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] | Livello acustico [dB(A)] |
| Base WTG 128 | 1541535 | 4394260 | 60,8 | 60,8 | 60,8 |
| Base WTG 130 | 1541810 | 4393637 | 60,8 | 60,8 | 60,8 |
| Base WTG 505 | 1543738 | 4395559 | 53,4 | 53,3 | 53,3 |
| Base WTG 506 | 1544346 | 4395252 | 53,0 | 52,9 | 52,9 |
| Base WTG 507 | 1544533 | 4394663 | 52,9 | 52,8 | 52,8 |
| Base WTG 509 | 1544559 | 4393997 | 52,9 | 52,9 | 52,9 |
| Base WTG 522 | 1544019 | 4395824 | 53,4 | 53,2 | 53,2 |
| Base WTG 513 | 1542216 | 4393193 | 53,0 | 52,9 | 52,9 |
| Base WTG 514 | 1541372 | 4393017 | 53,0 | 53,0 | 53,0 |
| Base WTG 516 | 1540844 | 4393644 | 53,3 | 53,3 | 53,3 |

Analizzando i risultati riportati in Tabella 6, si evince che le differenze tra i livelli acustici generati dalle diverse alternative esaminate in corrispondenza dei potenziali recettori e a base torre degli aerogeneratori di Boreas, del parco eolico esistente e del parco in progetto Abbila sono trascurabili e diminuiscono al crescere della taglia della turbina (turbine più performanti). In particolare, i risultati sono simili per il layout 2-3 e 4 (stesso modello di turbina, altezza al mozzo diversa) e la differenza rilevata rispetto al layout 1 è al massimo dell'ordine di -8,6 dB(A).

La rappresentazione grafica dei risultati è riportata nella tavola allegata (Allegato: Tav. AM-IAS10020-2 – Confronto isofoniche - Alternative Progettuali)

3.1.4 Impatto ambientale positivo

La produzione energetica di Boreas è stata stimata sulla base dello studio anemologico condotto dalla Società Lahmeyer International GmbH in occasione del progetto Maistu e i risultati per le quattro possibili configurazioni impiantistiche sono riassunti in Tabella 7.

Tabella 7: Produzione Boreas al netto delle perdite.

| Stima Produzione | Layout 1 | Layout 2 | Layout 3 (adottato) | Layout 4 |
|--|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| Produzione lorda [MWh/a] | 105.753 | 204.622 | 211.667 | 220.737 |
| Perdite totali [%] | 10,0% | 12,0% | 12,0% | 12,0% |
| Produzione netta al netto delle perdite [MWh/a] | 95.000 | 180.000 | 186.000 | 195.000 |

I layout 3 e 4 offrono una produzione molto più vantaggiosa rispetto ai layout 1 e 2 sia in termini di produzione (circa il doppio) sia in termini di barili di petrolio e di tonnellate di emissioni in atmosfera evitate, come mostra la Tabella 8.

SIA Boreas -Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) – NOVEMBRE 2020

Pertanto, tenuto conto di tutti gli aspetti ambientali, si è optato per il layout 3.

Tabella 8: Sintesi emissioni evitate nelle alternative progettuali.

| Impatto positivo | Layout 1 | Layout 2 | Layout 3 (adottato) | Layout 4 |
|--------------------------------------|----------|----------|---------------------|----------|
| Produzione netta [MWh/a] | 95.000 | 180.000 | 186.000 | 195.000 |
| N. famiglie equivalenti ¹ | 72.134 | 136.674 | 141.230 | 34.782 |
| TEP risparmiati ² | 17.765 | 33.660 | 34.782 | 36.465 |
| N. barili risparmiati ³ | 121.678 | 230.548 | 238.233 | 249.760 |
| Emisisoni CO2 evitate ⁴ | 61.560 | 116.640 | 120.528 | 126.360 |

¹ Consumo di energia pro-capite in Sardegna per uso domestico, anno 2018: 1.315 kWh/abitante/anno (Terna: Dati Statistici, Consumi https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d726f170b61362.pdf)

² 1 kWh = 0,187x10⁻³ TEP (AEEGSI, Delibera EEN 3/08, <http://www.autorita.energia.it/it/docs/08/003-08een.htm>)

³ 1 Barile equivalente di petrolio = 0,146 TEP (https://it.wikipedia.org/wiki/Tonnellata_equivalente_di_petrolio)

⁴ Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna. "Verso un'economia condivisa dell'Energia". Adozione della proposta tecnica e avvio della procedura di valutazione ambientale strategica, pag. 114

4. Alternativa zero

Come più volte evidenziato all'interno del presente 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, negli ultimi anni, importanti mutamenti; ciò nella misura in cui l'Unione Europea ha posto in capo all'Italia precisi obiettivi di produzione da fonti energetiche alternative (17% del consumo energetico entro il 2020) ed è, nel contempo, cresciuta sensibilmente la consapevolezza collettiva circa l'opportunità di perseguire, sotto il profilo della gestione delle politiche energetiche, una drastica inversione di rotta al fine di ridurre l'emissione di gas climalteranti. Tale evoluzione del pensiero comune rispetto alle tecnologie proposte, favorita 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.

In questo quadro, l'esperienza operativa dell'esistente impianto eolico di Ulassai attesta in modo tangibile e documentabile la possibilità di realizzare un equilibrio tra le istanze di modernità e sviluppo della società contemporanea, rispetto alle quali la disponibilità di energia rappresenta un fattore chiave, e la conservazione dei valori ambientali ed identitari dei territori.

Se da un lato, infatti, l'esercizio del parco eolico non ha indotto apprezzabili squilibri nelle principali componenti ambientali, inclusa quella umana che vive e opera negli areali interessati dall'impianto, dall'altro lato proprio l'operatività del parco eolico ha contribuito a rafforzare l'azione di presidio ambientale e contrasto rispetto ad annosi fattori di degrado, quali i periodici incendi, ascrivibili tra le cause principali dei progressivi processi di impoverimento della qualità dello spessore dei suoli e depauperamento della vegetazione naturale evoluta.

Il processo di profonda integrazione territoriale del parco eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu è stato, inoltre, consolidato e rafforzato dai concreti benefici socio-economici che lo stesso ha innescato nel territorio di Ulassai e Perdasdefogu, configurando la nascita di numerosi posti di lavoro stabili e, più in generale, rivitalizzando un sistema sociale segnato da importanti segni di squilibrio, principalmente ascrivibili al declino dei modelli economici tradizionali basati sull'agricoltura e la pastorizia. Parallelamente alle opportunità lavorative, i cui segni positivi appaiono leggibili anche nei principali indicatori demografici che caratterizzano il comune di Ulassai in rapporto ad altri comuni montani limitrofi (cfr. Quadro di riferimento ambientale), il parco eolico rappresenta una importante fonte annuale di introiti per il bilancio dell'Amministrazione comunale di Ulassai e Perdasdefogu, rendendo disponibili risorse consistenti per piccoli comuni, destinate ad estendere la gamma e la qualità dei servizi alla popolazione.

In virtù di quanto precede, pertanto, l'iniziativa proposta si inquadra in una strategia di rafforzamento di Sardeolica nella gestione del parco e conseguente consolidamento ed

SIA Boreas -Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) – NOVEMBRE 2020

incremento dei livelli occupazionali diretti e indiretti (verranno assunte circa altre 5 unità), nonché di una crescente affermazione e miglioramento dell'accettabilità sociale dell'impianto su scala territoriale. In tal senso, il progetto Boreas presuppone una più estesa condivisione territoriale dei benefici economici generati dall'operatività dell'impianto che si estenderà anche al confinante comune di Jerzu.

Per le ragioni anzidette, nell'evidenziare come l'analisi condotta nel presente SIA abbia prefigurato effetti ambientali di modesta entità o, comunque, accettabili alla scala territoriale (cfr. Quadro di riferimento ambientale e Relazione paesaggistica), l'opzione di non dar seguito alla realizzazione dell'intervento non delinea differenti prospettive di evoluzione del sistema ambientale rispetto allo scenario di progetto, se non alla scala micro-locale del territorio. Di contro, un'eventuale mancata realizzazione dell'intervento, oltre che misurabile in termini di mancata produzione da FER in un sito che presenta numerosi elementi di idoneità tecnica ed ambientale, rappresenterebbe una battuta di arresto nelle prospettive di crescita e consolidamento dell'esistente realtà produttiva di Ulassai e Perdasdefogu, riverberando effetti economici negativi alla scala locale e sovralocale.

5. Conclusioni

Per la definizione del progetto Boreas sono state considerate diverse alternative progettuali sia in termini di localizzazione delle turbine sia in termini di migliore tecnologia disponibile nel mercato con l'intento di minimizzare gli impatti nel complesso.

Una volta definito il layout (in accordo con i nuovi vincoli imposti dalla DGR 40/11 di agosto 2015), sono state analizzate quattro possibili configurazioni impiantistiche al variare del modello e potenza della turbina:

- Layout 1: 10 WTG Vestas V117 - 4.2 MW HH 91,5 m
- Layout 2: 10 WTG Vestas V162-5,6MW HH 125 m
- Layout 3: 10 WTG Vestas V162-6MW HH 125 m
- Layout 4: 10 WTG Vestas V162-6MW HH 149 m

L'analisi e il confronto tra le quattro configurazioni progettuali sono stati effettuati sia dal punto di vista della produzione energetica, sia dal punto di vista del relativo impatto ambientale.

I risultati ottenuti hanno dimostrato che i quattro layout esaminati hanno, in generale, impatti simili e confrontabili sotto tutti i punti di vista, eccetto che in termini di produzione e impatti positivi sull'ambiente, maggiori per il layout 3 e 4.

Si può quindi concludere che la soluzione progettuale adottata (layout 3) è complessivamente la più vantaggiosa dal punto di vista economico-ambientale.

- 6. Allegato: Tav. AM-IAS10020-1 – Confronto effetti tremolio -
Alternative Progettuali**
- 7. Allegato: Tav. AM-IAS10020-2 – Confronto isofoniche -
Alternative Progettuali**