



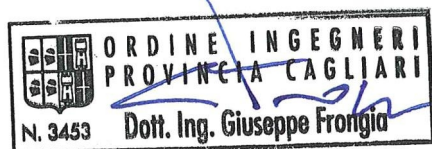
PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 92,4 MW
DENOMINATO "SORDANU" DA REALIZZARSI NEI
COMUNI DI BONORVA, ITTIREDDU E NUGHEDU SAN
NICOLO' (SS) CON LE RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE ELETTRICHE.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA

Rev. 0.0

Data: 15 luglio 2022

REN-WBIN-RA6



Committente:

Repsol Nughedu S.r.l.
via Michele Mercati n. 39
00197 Roma (RM)
C. F. e P. IVA: 16699291007
PEC: repsolnughedu@pec.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, Ltd
Unit 3.21, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK)
Company number: 111780524
email: mail@quenter.co.uk

Progettazione e SIA:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.



www.iatprogetti.it

SOMMARIO

1	Introduzione generale e motivazioni del progetto.....	4
2	La Proponente.....	7
3	Finalità della procedura di valutazione di impatto ambientale ed articolazione dello SIA.....	7
4	Quadro di sfondo e presupposti dell’opera	9
4.1	L’energia eolica e il suo sfruttamento.....	9
4.2	Principali presupposti programmatici del progetto	11
5	Localizzazione dell’intervento	19
6	Descrizione sintetica del progetto	27
7	Lo studio delle alternative progettuali	28
7.1	Premessa.....	28
7.2	La scelta localizzativa	28
7.3	Alternative di layout.....	29
7.3.1	Alternative progettuali ragionevoli	31
7.4	“Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell’intervento	33
8	SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DEL TERRITORIO.....	35
8.1	Diversità: riconoscimento di caratteri / elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici	36
8.2	Integrità: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. Tra gli elementi costitutivi).....	40
8.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche panoramiche.....	41
8.4	Degrado: perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali	42
9	GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO	42
9.1	Effetti sulla qualità dell’aria e sui cambiamenti climatici	42
9.2	Effetti sul suolo	43
9.3	Effetti sulle acque superficiali e sotterranee.....	48
9.4	Effetti sul paesaggio	50
9.5	Effetti sulla vegetazione.....	58
9.6	Effetti sulla fauna	59
9.7	Effetti sotto il profilo socio-economico.....	64
9.8	Viabilità e traffico.....	67
9.9	Effetti sulla salute pubblica	68
9.9.1	Aspetti generali.....	68
9.9.2	Emissione rumore	69
9.9.3	Campi elettromagnetici	70
9.10	Risorse naturali	74

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, la società Repsol Renovables SA, controllata al 75% dal gruppo oli&gas Repsol SA, rappresenta uno dei principali player su scala mondiale nel settore delle FER, detenendo al momento circa 3,3 GW di asset rinnovabili in esercizio in tutto il mondo. La società è al momento attiva in Europa, Stati Uniti e in Cile e l’Italia, assieme alla Spagna, è al centro della sua strategia per il continente.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la Repsol Renovables SA, attraverso la controllata Repsol Nughedu S.r.l., ha in programma di realizzare nei comuni di Ittireddu, Bonorva e Nughedu San Nicolò – Regione Sardegna - Città Metropolitana di Sassari.

Le opere da realizzare riguardano anche il comune di Mores, in cui è ipotizzata la connessione elettrica a 36kV dell’impianto alla RTN presso la sezione a 36kV di una futura SE RTN di Terna a 220kV da inserire in entra – esce alla linea 220kV “Codrongianos – Ottana”, nonché il comune di Ozieri, limitatamente ad un tratto della viabilità di servizio dell’impianto.

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. 15 turbine di grande taglia della potenza nominale di 6.2 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell’altezza indicativa di 135 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). Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell’intervallo 443÷700 m s.l.m.

Nell’ambito della fase progettuale ed a seguito delle ricognizioni e degli studi ambientali multidisciplinari condotti sul territorio di intervento si è pervenuti ad una configurazione di impianto organizzata su un allineamento principale di aerogeneratori nordest-sudovest posizionati in corrispondenza delle porzioni culminanti dei rilievi; proprio tale organizzazione del layout riveste una estrema importanza nel contenimento degli impatti percettivi, notoriamente amplificati dal “disordine visivo” che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dalle dominanti ambientali determinate dall’orografia del sito.

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, nonché l’organizzazione del layout in cluster di produzione entro un areale di sviluppo di circa 9 km, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l’eccessivo accentramento 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.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, la procedura autorizzativa dell’impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell’art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero della Transizione Ecologica ed al Ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell’Allegato 2 parte seconda del TUA *“impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”*.
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell’art.12 DLgs 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 54.4 MW.

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.

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.

2 La Proponente

Repsol Renovables SA è una società produttrice di energia rinnovabile controllata al 75% dal gruppo oli&gas Repsol SA, con sede a Madrid. Repsol Renovables sviluppa, costruisce e mantiene in esercizio impianti eolici, fotovoltaici e idroelettrici. La società è al momento attiva in Europa, Stati Uniti e in Cile. In Europa sono stati deliberati investimenti per oltre € 7.5B, e l'Italia è, assieme alla Spagna, al centro della sua strategia per il continente.

Repsol Renovables detiene al momento circa 3,3 GW di asset rinnovabili in esercizio in tutto il mondo, e nel piano industriale approvato dal board della società c'è un obiettivo di 7,5 GW di asset in esercizio entro il 2025 e 15 GW entro il 2030.

3 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 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 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 dello SIA 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.

Nel Quadro di riferimento progettuale (Elaborato REN-WBIN-RA3), 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 REN-WBIN-RA4) 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 REN-WBIN-RA8).

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 REN-WBIN-RA7).

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 ambientali del progetto.

4 Quadro di sfondo e presupposti dell'opera

4.1 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 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 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 superiore a 5.000 kW, caratterizzati da diametri del rotore superiori a 100 metri (Figura 4.1). Alcuni prototipi di turbine, concepite per la produzione eolica *off-shore*, possiedono generatori e sviluppano potenze persino superiori.

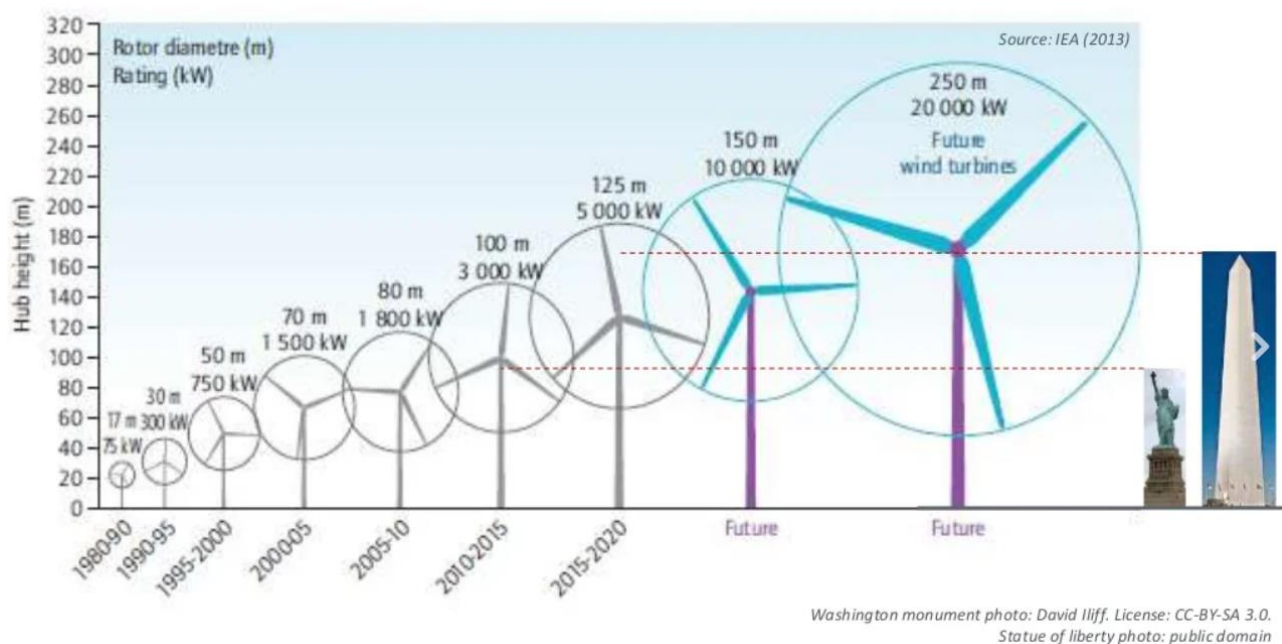


Figura 4.1 – Sviluppo delle dimensioni degli aerogeneratori commerciali (Fonte Sandia 2014 - Wind Turbine Blade Workshop - Zayas)

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

4.2 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 “Sordanu” 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 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 degli aerogeneratori 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.

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 nella Deliberazioni G.R. 59/90 del 2020 (*Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili*).

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:

- *“Fiumi, torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (art. 142 comma 1 lettera c) D.Lgs. 42/04):*
 - Piazzola temporanea di cantiere della WTG015 con la fascia del “Riu Filigheddu”;
 - Piazzola di supporto per gru della WTG009 con la fascia del “Riu Filigheddu”;
 - Viabilità in adeguamento con la fascia di “Riu Butule”, “Riu Badde Ri Ortu” e “Riu Calarighes”;
 - Tratto di viabilità di nuova realizzazione (con approntamento del cavidotto MT) in arrivo alla WTG015 e WTG009 con la fascia del “Riu Filigheddu”.
 - Cavidotto 36kV interrato, ivi impostato su viabilità esistente o di cantiere
 - Porzione dell’area di trasbordo e manovra in prossimità della SP6 in Comune di Ittireddu;
 - Porzione dell’area di trasbordo e cantiere in località “Sa Cazzitta” in Comune di Ozieri.

Da tali circostanze discende l’obbligo al proponente di corredare il progetto definitivo con la Relazione Paesaggistica, al fine della formulazione di istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell’art. 146 comma 3 del Codice.

- *Fiumi torrenti e corsi d’acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.)* relativamente ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto 36kV, in fregio alla viabilità esistente o a quella di cantiere.

A tal proposito assumono rilevanza le disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita “fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all’art.

149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm”.

- Interessamento di *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente a:

- Piazzola temporanea e definitiva della WTG008 in corrispondenza di “Riu Linnarzos”;
- Viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento in arrivo alla WTG008 in corrispondenza di “Riu Linnarzos” e “Riu Trecchiddo”;
- Viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento in arrivo alla WTG008 in corrispondenza di “Cannuzzu”;
- Viabilità in adeguamento in corrispondenza di “Riu Badde Ri Ortu”, “Riu Calarighes” e “Riu Mannu 002”;
- Viabilità di nuova realizzazione in arrivo alla WTG015 e WTG009 in corrispondenza di “Riu Filigheddu”;
- Porzione della piazzola temporanea di cantiere della WTG009 presso “Riu Filigheddu”;
- Piazzola temporanea di cantiere della WTG015 con la fascia del “Riu Filigheddu”;
- Porzione dell'area di trasbordo e manovra in prossimità della SP6 in Comune di Ittireddu;
- Porzione dell'area di trasbordo e cantiere in località “Sa Cazzitta” in Comune di Ozieri.

Relativamente alla fascia di tutela di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) si segnala la sovrapposizione con un tratto di cavidotto interrato 36kV nel Comune di Mores nei pressi della Chiesa di San Giovanni Battista ivi impostato su viabilità esistente e con la fascia di 100m del “Villaggio Tuescu” in Comune di Ozieri (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). A

tal proposito assumono rilevanza le disposizioni dell’Allegato A al DPR 31/2017, che esclude dall’obbligo di acquisire l’autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione realizzate in cavo interrato. In particolare, il suddetto Allegato al punto A15 recita “fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all’art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l’allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm”.

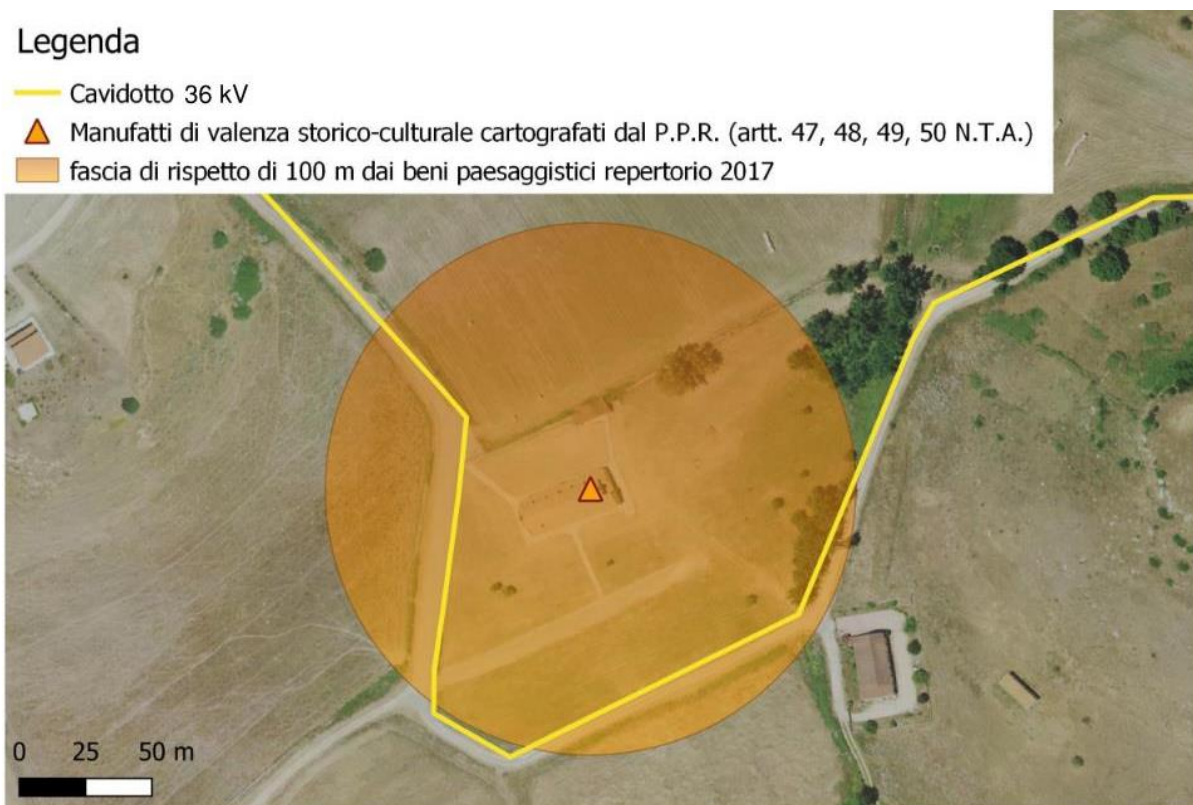


Figura 4.2 - Sovrapposizione con un tratto di cavidotto interrato 36 kV nel Comune di Mores nei pressi della Chiesa di San Giovanni Battista ivi impostato su viabilità esistente con fascia di tutela di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.)

Legenda

-  Manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.)
-  fascia di rispetto di 100 m dai beni paesaggistici repertorio 2017
-  Cavidotto 36 kV



Figura 4.3 - Sovrapposizione con un tratto di cavidotto interrato 36 kV nel Comune di Mores nei pressi del “Villaggio Tuescu” ivi impostato su viabilità esistente con fascia di tutela di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.)

- 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., inquadrabili nella fattispecie di “macchia” e “boschi” per le aree naturali e sub naturali e delle “praterie” e dei “boschi” per le aree seminaturali.
- Per quanto riguarda le interferenze con aree a pericolosità da frana si rileva l’interessamento di aree a pericolosità “Elevata” – Hg3; nello specifico si tratta dell’approntamento delle opere interrate del cavidotto 36kV che sarà impostato su viabilità esistente, di tratti di strada nuova e da adeguare. Per la disciplina di tali aree, l’art. 32 delle N.T.A. del P.A.I. rimanda alla disciplina delle aree a pericolosità da frana Hg4 “Molto Elevata” (art. 31 N.T.A.), ovvero la più restrittiva, la quale stabilisce che sono consentiti *“gli 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 N.T.A.), riconducibili agli interventi in oggetto. Per tali opere è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologico e geotecnica (art. 31 comma 6 lettera c).

Per ciò che concerne i tratti di viabilità nuova e da adeguare, le norme di attuazione del PAI, considerando la disciplina più restrittiva (art. 31), consentono, tra gli altri, *“gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative*

tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici” (art. 31 comma 3 lettera i). Per tali opere, è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 31 comma 6 lettera c).

In relazione al requisito dell’essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

L’espressione ricorre, infatti, in materia di disciplina dal diritto di sciopero relativo a tali servizi, **all’art. 1 della legge 12 giugno 1990 n. 146. Sotto questo profilo è chiarito in tale legge che l’approvvigionamento di energia può ricondursi a tale fattispecie.**

- La disciplina all’art. 30ter delle NTA del PAI stabilisce che *“per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale di cui all’articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica , con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all’articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall’asse, di profondità L variabile in funzione dell’ordine gerarchico del singolo tratto”*; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4.

Si segnalano sovrapposizioni con tratti di cavidotto 36kV, viabilità esistente da adeguare e limitati tratti di viabilità di nuova realizzazione.

Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 della NTA del PAI) si 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. 27 comma 3 lettera h).

Nel caso di **condotte e di cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all’articolo 24 delle suddette norme *“qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un’altezza massima di 1m e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico”*.

Per **l’adeguamento delle strade esistenti**, atte all’ottimale conduzione del cantiere, tali interventi sono ammessi ai sensi dell’art. 27, comma 3 lettera a, che recita:

“in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisoriale temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

[OMISSIS]

Gli interventi di manutenzione ordinaria;

Gli interventi di manutenzione straordinaria;

per tali interventi non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 27, comma 6). Al comma 4, lettera a., del medesimo articolo, inoltre, si sottolinea che:

“nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare: Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri e specificatamente ammessi dalle presenti norme”.

Per i tratti di **strada di nuova realizzazione** finalizzati a rendere più agevole il trasporto degli aerogeneratori, all’art. 27, comma 3 lettera e) si riporta che “nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

[OMISSIS]

e) gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali”.

In relazione al requisito dell’essenzialità va rilevato come, secondo la corrente interpretazione del diritto, devono ricondursi a servizi pubblici essenziali le prestazioni di rilevante interesse pubblico e generale, destinate alla collettività da soggetti pubblici (Stato, Regioni, Città metropolitane, Province, Comuni, altri enti) o privati; esse sono indefettibili e garantite dallo stesso Stato.

L’espressione ricorre, infatti, in materia di disciplina dal diritto di sciopero relativo a tali servizi, **all’art. 1 della legge 12 giugno 1990 n. 146. Sotto questo profilo è chiarito in tale legge che l’approvvigionamento di energia può ricondursi a tale fattispecie.**

Per tali interventi è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 24, comma 6 lettera c)) ai sensi dell’art. 24.

Strumenti urbanistici comunali**Piano Urbanistico Comunale Bonorva**

Il Comune di Bonorva dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 47 del 12/07/2012 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 46 del 25/10/2012. Le opere in progetto (WTG001, WTG004, WTG010, WTG013, WTG014, cavidotto 36kV, viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento) ricadono in:

- Zona E5 / zone agricole non si ritengono idonee per lo sfruttamento agricolo e zootecnico intensivo.

Piano Urbanistico Comunale Nughedu San Nicolò

Il Comune di Nughedu San Nicolò dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 26 del 28/06/2001 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 30 del 01/09/2001.

Le opere in progetto (WTG002, WTG004, WTG005, WTG006, WTG007, WTG011, WTG012, cavidotto 36kV, viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento) ricadono in:

- Zona E2 / sottozona agricola di primaria importanza e delle grandi aziende

Piano Urbanistico Comunale Ittireddu

Il Comune di Ittireddu dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 7 del 05/05/2014 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 39 del 14/08/2014.

Le opere in progetto (WTG009, WTG015, cavidotto 36kV, viabilità di nuova realizzazione e in adeguamento) ricadono in:

- Zona E2 / sottozona agricola di primaria importanza e delle grandi aziende

Piano Urbanistico Comunale Ozieri

Il Comune di Ozieri dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 27 del 04/05/2011 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 50 del 07/11/2013.

- Le opere in progetto (cavidotto 36kV) ricadono in zona E – Agricola.

Piano Urbanistico Comunale Mores

Il Comune di Ozieri dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. 27 del 04/05/2011 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 50 del 07/11/2013.

Le opere in progetto (cavidotto 36kV) ricadono in:

- Zone E2 / di primaria importanza per la funzione produttiva;
- Zone E3 / caratterizzate da elevato frazionamento fondiario;
- Zona E5 / aree nelle quali si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientale;

- Zone H2 / di rispetto storico – archeologico.

Corre l’obbligo sottolineare che il cavidotto 36kV interrato è completamente impostato su viabilità esistente asfaltata.

5 Localizzazione dell’intervento

Il proposto parco eolico ricade prevalentemente nella porzione meridionale della regione storica della Sardegna denominata *Montacuto* e, in misura minore, in quella orientale del *Meilogu*, al margine con il *Goceano* e il *Montacuto*. In particolare, dei 15 aerogeneratori in progetto, n. 8 sono localizzati nel settore occidentale del territorio comunale di Nughedu San Nicolò, n. 2 in quello nord-orientale di Ittireddu (nella lingua di territorio che si insinua nella parte sud-occidentale dell’agro di Ozieri) e, infine, 5 al margine nord-orientale del territorio di Bonorva.

Le opere da realizzare riguardano anche il comune di Mores, in cui è ipotizzata la connessione elettrica a 36kV dell’impianto alla RTN presso la sezione a 36kV di una futura SE RTN di Terna a 220kV da inserire in entra – esce alla linea 220kV “Codrongianos – Ottana”, nonché il comune di Ozieri, limitatamente ad un tratto della viabilità di servizio dell’impianto.

In funzione della direzione di provenienza dei venti dominanti, il layout di progetto si sviluppa, nella porzione centrale, secondo un allineamento ideale nordest-sudovest degli 8 aerogeneratori ricadenti in territorio di Nughedu San Nicolò; completano lo schema funzionale del parco eolico due raggruppamenti, uno a nord in territorio di Ittireddu (n. 2 WTG) e l’altro a sud (n. 5 WTG), ottimizzando, lo sfruttamento del potenziale eolico dell’area e, per quanto possibile, la rete di accesso stradale, organizzata sull’esistente viabilità di livello provinciale, comunale e interpoderale.

L’inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 5.2 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Il *Monteacuto* è una regione storica della Sardegna il cui territorio corrisponde in massima parte all’area pianeggiante che, a partire dal *Monte Santo*, che segna il confine col *Meilogu*, arriva fino al comune di Oschiri, comprendendo parte della vallata a sud/sud-ovest del *Limbara*. In particolare, confina con le seguenti regioni storiche: l’*Anglona* a nord-ovest, l’*Alta Gallura* a nord, la *Gallura* e il *Nuorese* a est, il *Goceano* a sud-est, il *Meilogu* a ovest/sud-ovest, la *Romangia* a ovest.

All’interno della regione storica del *Montacuto* sono compresi i seguenti centri urbani: Tula, Ardara, Ozieri, Pattada, Bonnanaro, Mores, Ittireddu e Nughedu S. Nicolò.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione, a carattere pianeggiante per oltre la metà della sua estensione e collinare/montuoso per la restante porzione, è costituito da depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici appartenenti ai distretti vulcanici di Osilo-Castelsardo, al centro-nord, e

Bonorva a sud, in quest’ultimo è ubicato, in adiacenza al centro urbano, il vulcano spento di Ittireddu denominato *Monte Lisiri*.

Il *Meilogu* è un’ampia area collinare della Sardegna nord-occidentale e confina con le seguenti regioni storiche: a nord con la *Romangia*, a nord-est con il *Monteacuto*, a est con il *Goceano*, a sud con il *Marghine*, a sud-ovest con la *Planargia*, a ovest con *Villanova* e, infine, a nord-ovest con il *Coros*.

All’interno della regione storica del *Meilogu* si trovano i centri di: Bessude, Borutta, Banari, Siligo, Thiesi, Cheremule, Torralba, Giave, Cossoine, Bonorva, Pozzomaggiore e Semestene.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione, a carattere prevalentemente collinare, è costituito da coperture vulcano-sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all’affioramento del basamento cristallino sottostante e ha generato un paesaggio dai tratti particolari. *Monte Pelao* e *Monte Santo* sono due esempi di forme tabulari legate ad un processo erosivo selettivo spinto sino a produrre un’inversione di rilievo. Le coperture basaltiche sono una caratteristica ampiamente diffusa nel *Meilogu* e nei territori confinanti, un esempio è l’*Altopiano di Campeda* presente nella sua porzione meridionale al confine con il *Marghine*.

Tale conformazione ha favorito lo sviluppo di un’economia basata tradizionalmente sull’agricoltura e l’allevamento, contribuendo a caratterizzare e organizzare lo spazio rurale. La vocazione agro-pastorale risulta evidente anche da una importante frammentazione delle superfici boscate concentrate, in particolare, in corrispondenza delle incisioni vallive.

Sotto il profilo geografico, nel dettaglio, l’impianto è organizzato in tre porzioni di territorio così inquadrabili:

- La porzione centrale, in territorio di Nughedu San Nicolò, è localizzata lungo la dorsale montuosa che da *Punta Sordanu* (710m), dove si trova la WTG03, si sviluppa in direzione nord sino alla WTG12, in località *Montiju Solianu*;
- la porzione a nord in territorio di Ittireddu, che forma un primo *cluster*, è composta dai due aerogeneratori WTG09 e WTG15 che si trovano su una linea ideale in direzione nord-est/sud-ovest;
- infine, la porzione a sud, nel territorio comunale di Bonorva con 3 aerogeneratori che descrivono una linea che dalla località *Frades Raspas* si muove in direzione nord-est sino al *Pianu Biduè* e gli ulteriori 2 allineati in direzione nord-sud dal *Monte Linnalzos* sino alla località *Siddaro*, a ridosso della valle *Badde Mela*.

Come si evince dal Piano Forestale Ambientale Regionale, l’area in oggetto si trova all’interno dei Distretti Forestali “n. 07 – Meilogu” (aerogeneratori compresi nel territorio comunale di Bonorva - *Meilogu*) e quelli “n. 04 – Coghinis-Limbara” (aerogeneratori collocati nella regione storica del *Monteacuto*).

Dal punto di vista biogeografico il primo fa parte del sottodistretto *trachi-basaltico* e quello *nurrico* (distretto Nord-Occidentale) ed è caratterizzato da cenosi forestali a sclerofille prevalenti (specie arborea principale è la sughera, subordinatamente leccio e olivastro) e secondariamente caducifoglie (boschi di

roverella e ripariali). In base alle sue caratteristiche geologiche, con ampie interconnessioni esistenti tra le vulcaniti oligo-miceniche e vulcaniti pilo-pleistoceniche (come *Monte Santo*, *Monte Pelao* e le propaggini settentrionali dell'*Altopiano di Campeda*), oltre ai relativi depositi di versante e terrazzi alluvionali, è possibile attribuire questo territorio ad un unico sub-distretto.

Per quanto riguarda il Distretto Coghinas-Limbara, nel quale ricade il maggior numero di aerogeneratori in progetto (regione storica del *Montacuto*), dal punto di vista biogeografico è ricompreso interamente nel distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare fatta eccezione per il massiccio del Monte Limbara. Elemento fortemente caratterizzante è la *Piana di Oschiri-Chilivani* che si estende a sud dell'invaso del *Coghinas*, in direzione nord-est/sud-ovest sino al territorio di Mores. Questa si sviluppa sulle formazioni sedimentarie terziarie prevalentemente marnose e sulle vulcaniti antiche del ciclo calco-alcalino.

Dal punto di vista dei caratteri idrografici l'area è collocata all'interno del bacino idrografico del *Coghinas* caratterizzato da uno sviluppo del reticolo fluviale molto articolato originato dalle varie tipologie rocciose attraversate. Il fiume *Coghinas* trae origine dalla catena del *Marghine* col nome di *Rio Mannu di Ozieri* e sfocia nella parte orientale del *Golfo dell'Asinara*. In particolare, gli aerogeneratori in progetto verranno collocati nel settore centro-meridionale del suddetto bacino.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è raggiungibile attraverso un sistema di viabilità secondaria innestato su alcune direttrici principali: la SS128 Bis, a nord, dalla quale parte la *Strada Vicinale Battule* che, proseguendo verso sud, permette di raggiungere le WTG09 e WTG15; la SP6, anche questa incardinata sulla SS128 Bis, che attraverso un sistema di strade interpoderali permette di raggiungere la porzione centrale dell'impianto e, proseguendo verso sud, i 5 aerogeneratori situati nel comune di Bonorva, raggiungibili attraverso la rete di viabilità rurale locale a partire dall'asse provinciale SP6.

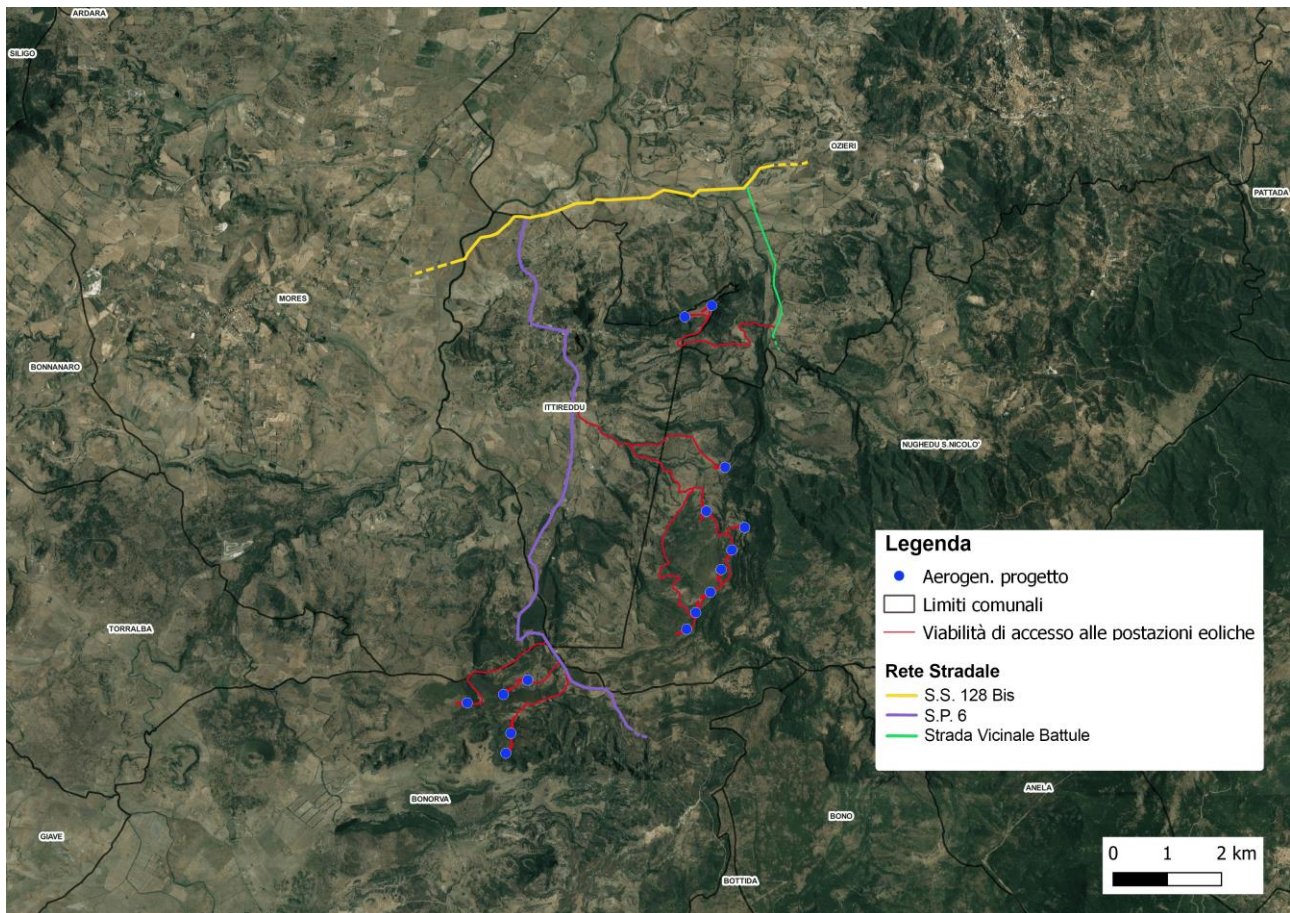


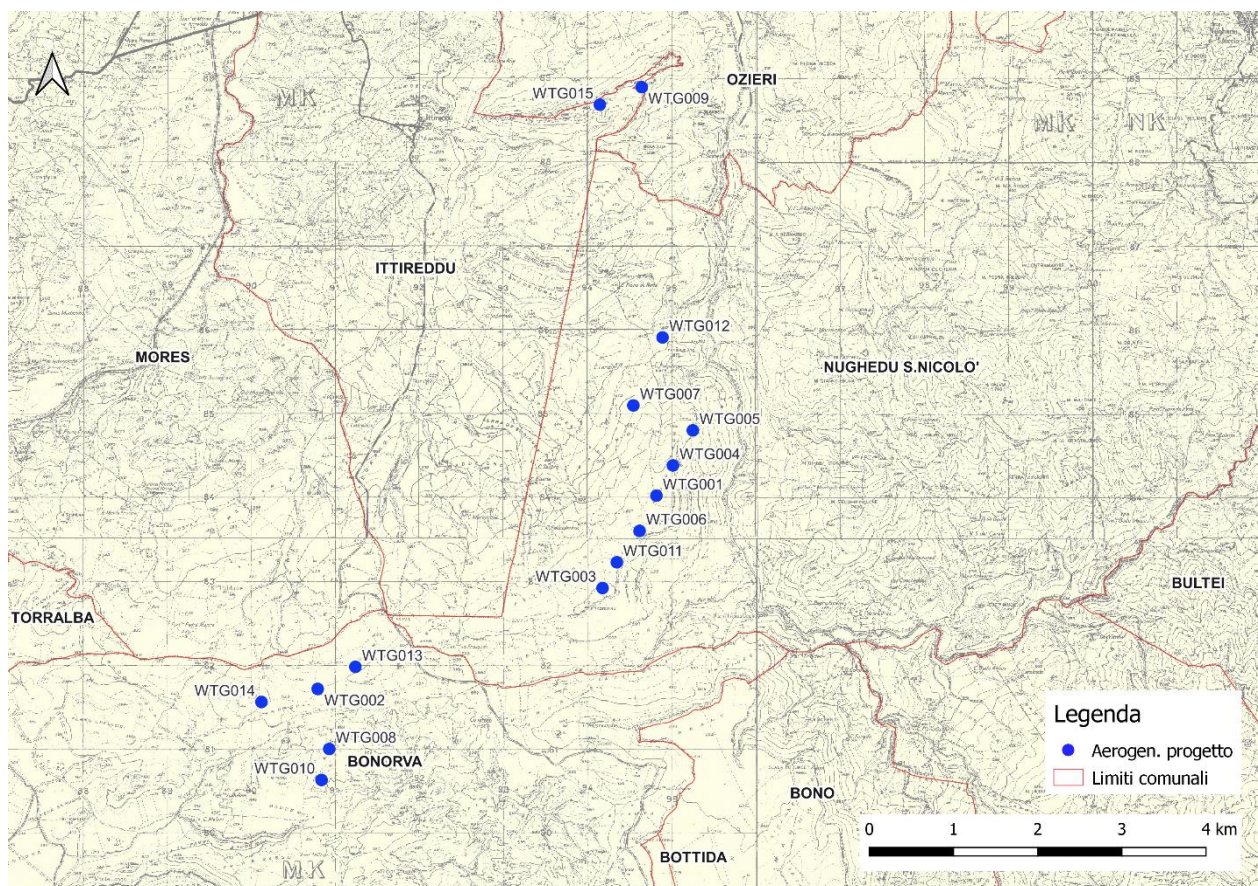
Figura 5.1 – Schema della viabilità di accesso all’area di progetto

Cartograficamente, l’area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d’Italia dell’IGMI in scala 1:25000 Foglio 480 Sez. I – Mores e Sez. II – Foresta Burgos; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 480040 – Madonna di Monserrato, 480080 – Monte Calvia, 480110 – Monte Umulu e 480120 – Pranu Mannu.

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (REN-WBIN-RA8-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 5.1. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Tabella 5.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Chilivani (Ozieri)	N	6,50
Ozieri	N-E	6,36
Nughedu S. Nicolò	E	7,00
Bonorva	S-O	11,50
Torralba	O	9,95
Ittireddu	N-O	1,98

**Figura 5.2 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico.**

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli Elaborati REN-WBIN-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato nell'elaborato REN-WBIN-TE2.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale esistente tra le località M. De Sa Roda e M. Zuighe a nord, Pianu e Puma e Punta Sordanu al centro e S'Abba de S'Elighe e Siddaro a sud, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

Tabella 5.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
WTG01	<i>Cucurilada</i>
WTG02	<i>Pianu Biduè</i>
WTG03	<i>Punta Sordanu</i>
WTG04	<i>Cucurilada</i>
WTG05	<i>Cucurilada</i>
WTG06	<i>Badde Chercu</i>
WTG07	<i>S’Aspru</i>
WTG08	<i>Monte Linnalzos</i>
WTG09	<i>Monte Zuighe</i>
WTG10	<i>Siddaro</i>
WTG11	<i>Badde Chercu</i>
WTG12	<i>Montiju Solianu</i>
WTG13	<i>Pianu Biduè</i>
WTG14	<i>Frades Raspas</i>
WTG15	<i>Monte Zuighe</i>

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

Tabella 5.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	X	Y
WTG01	1 494 765	4 483 847
WTG02	1 490 741	4 481 543
WTG03	1 494 125	4 482 745
WTG04	1 494 962	4 484 207
WTG05	1 495 198	4 484 625
WTG06	1 494 566	4 483 427
WTG07	1 494 491	4 484 923
WTG08	1 490 87	4 480 826
WTG09	1 494 591	4 488 717
WTG10	1 490 786	4 480 458
WTG11	1 494 295	4 483 053
WTG12	1 494 838	4 485 733
WTG13	1 491 188	4 481 806
WTG14	1 490 073	4 481 387
WTG15	1 494 093	4 488 508

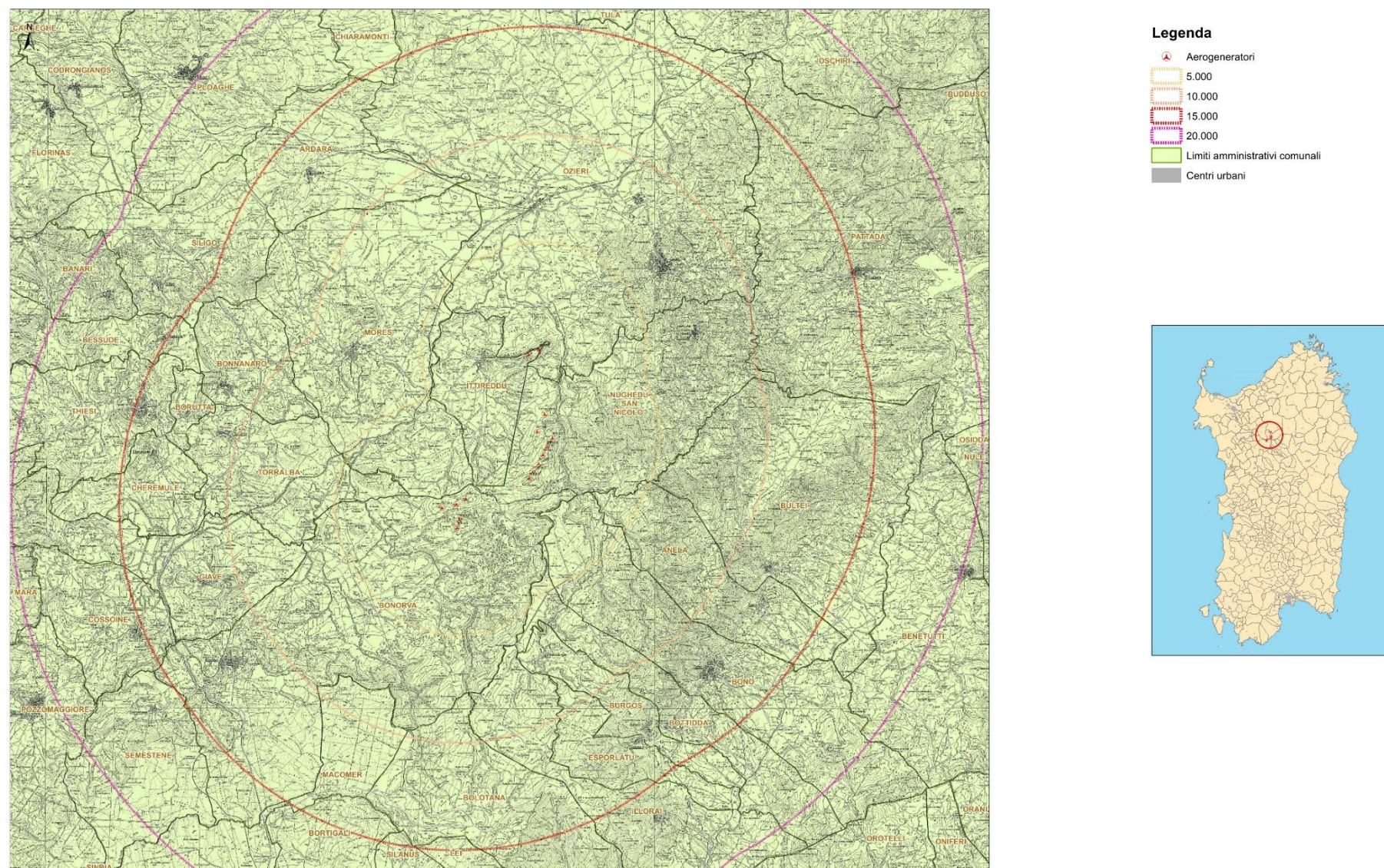


Figura 5.3 – Stralcio dell’Elaborato cartografico REN-WBIN-TA1 – Inquadramento geografico e territoriale

6 Descrizione sintetica del progetto

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

- allestimento delle aree funzionali alla logistica del cantiere e delle aree di trasbordo dei componenti degli aerogeneratori da mezzi di trasporto eccezionale “standard” a mezzi di trasporto eccezionale “speciale” provvisti di dispositivo “alza pala” (“Blade Lifter”);
- 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 *REN-WBIN-RC14-Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori*);
- 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 *REN-WBIN-TC1 ÷ REN-WBIN-TC12*);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all’assemblaggio ed all’installazione degli aerogeneratori (Elaborati *REN-WBIN-TC1 ÷ REN-WBIN-TC13*);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato *REN-WBIN-TC14- Schema fondazione aerogeneratore*);
- 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 *REN-WBIN-TC13 - Opere di regimazione acque superficiali - Planimetria generale*);
- 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 delle scarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

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 a 36 kV di vettoriamento dell’energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione di una cabina elettrica con funzione di sezionamento delle linee a 36kV afferenti ai cluster di produzione del parco eolico;
- realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

7 Lo studio delle alternative progettuali

7.1 Premessa

Come evidenziato in sede di progetto, la società Repsol Nughedu 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, la Società ha da tempo individuato, nel territorio della Regione Sardegna, alcuni siti idonei per la realizzazione di impianti eolici.

Tra i siti eolici individuati, quello tra i comuni di Bonorva, Ittireddu e Nughedu San Nicolò è apparso di particolare interesse in virtù del favorevole potenziale energetico, 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.

7.2 La scelta localizzativa

Come ampiamente evidenziato negli elaborati del Progetto e del SIA, la scelta del sito di “Sordanu” 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 circostanze rende il sito in esame certamente di interesse nel panorama regionale delle aree destinabili allo sfruttamento dell’energia eolica.

Sotto il profilo tecnico si evidenzia come la localizzazione prescelta assicuri condizioni anemologiche 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 RTN presso la sezione a 36kV di una futura SE RTN di Terna a 220kV da inserire in entra – esce alla linea 220kV “Codrongianos – Ottana”, inoltre, prefigura adeguate condizioni di allaccio degli aerogeneratori alla rete di trasmissione nazionale e, conseguentemente, un accettabile lunghezza dei cavidotti di trasporto dell’energia elettrica.

Sotto il profilo dell’accessibilità, l’ipotesi di progetto relativa al trasporto degli aerogeneratori dallo scalo portuale 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.

Ai fini dello sviluppo dell’iniziativa vanno, infine, evidenziate le favorevoli condizioni ambientali generali dell’altopiano che caratterizza il sito in oggetto, riferibili alla bassa densità insediativa, alle idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da un esteso altopiano basaltico, alle accettabili condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali.

7.3 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 nella Deliberazione G.R. Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020.

Più specificamente la posizione sul terreno delle turbine eoliche, definita e verificata sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche dalla Società, è stata studiata sulla base di numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- Preservare gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità dei valori paesaggistici e identitari del territorio;

- 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.

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:

- interferenza diretta con i principali siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio;
- 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 dell’impianto eolico non ricade all’interno di nessun Sito di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC). Il SIC più vicino, denominato “Catena del Marghine e del Goceano” è distante 4,3 km dall’aerogeneratore più vicino. L’area individuata per la realizzazione dell’impianto eolico non ricade all’interno di alcuna Zona a Protezione Speciale (ZPS). La ZPS più vicina, denominata “Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri” è distante circa 2,0 km dall’aerogeneratore più vicino, non si rilevano inoltre interferenze con alcuna area IBA.

Ad ogni buon conto, nella consapevolezza dell’opportunità di assicurare una adeguata tutela dell’avifauna e della chiroterofauna, nel mese di aprile 2022 è stata avviata l’esecuzione di un monitoraggio faunistico 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 “Sordanu” presenti condizioni

favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le buone 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 che caratterizza l’area.

7.3.1 Alternative progettuali ragionevoli

L’evoluzione del layout in fase progettuale è stata caratterizzata dall’analisi di varie possibili alternative che, attraverso un processo iterativo di verifica rispetto ai numerosi condizionamenti, sia di carattere tecnico che inerenti alla normativa paesaggistico-ambientale applicabile, hanno portato all’individuazione del layout proposto.

Di fatto, i criteri che hanno determinato l’evoluzione del layout in fase progettuale sono stati molteplici; si sono, infatti, progressivamente stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori e alle aree vincolate paesaggisticamente, o comunque potenzialmente “non idonee” rispetto alla normativa regionale e nazionale di settore, in un processo continuo di affinamento ed ottimizzazione delle scelte localizzative.

L’originario layout di impianto era caratterizzato da una distribuzione degli aerogeneratori “a ventaglio” da sud – ovest sino a nord – est (Figura 7.1).

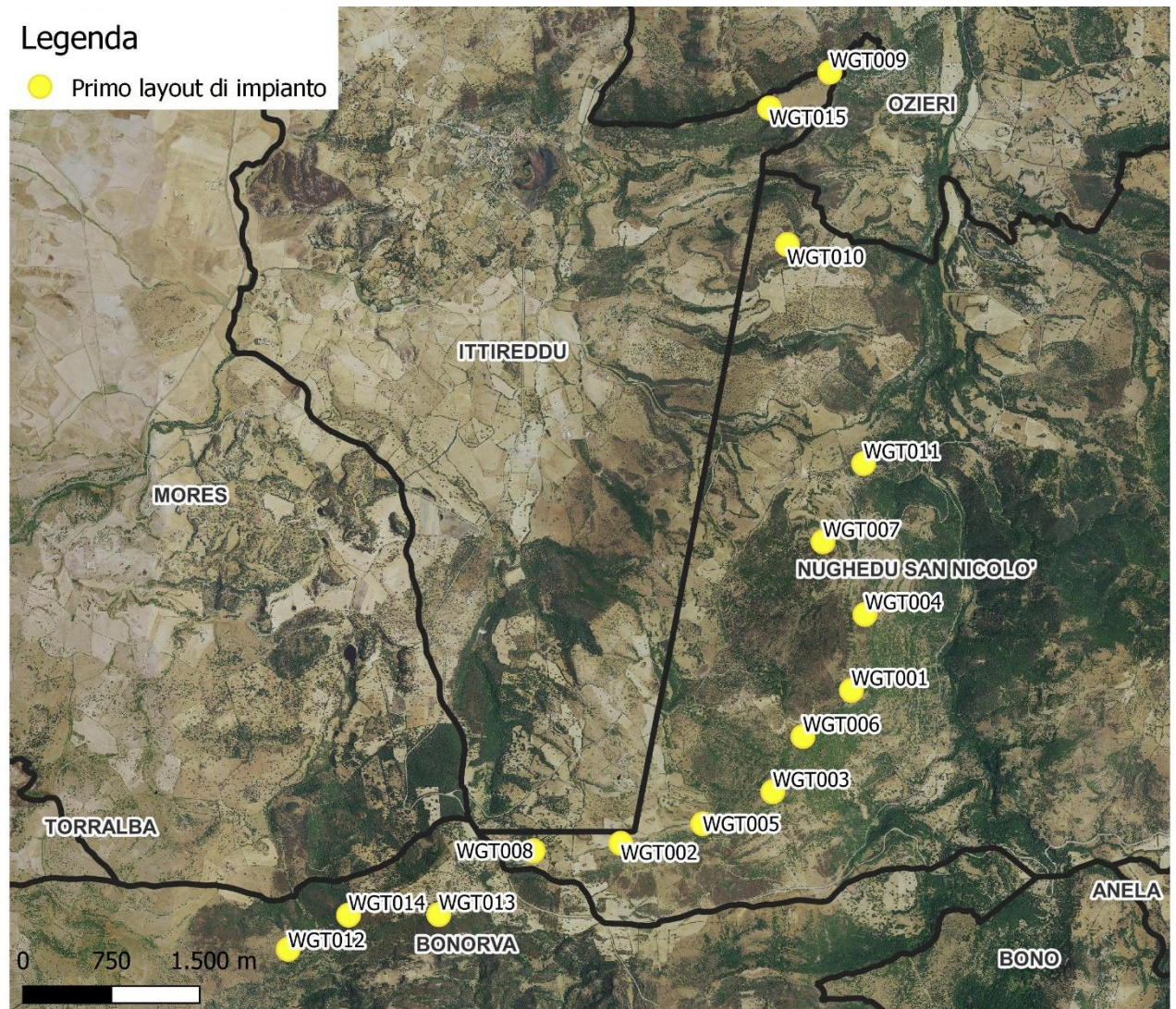


Figura 7.1 – Distribuzione degli aerogeneratori nel primo layout di progetto

Fattori legati alle limitazioni orografiche locali, talvolta coincidenti con aree a pericolosità geomorfologica, unitamente al riconoscimento di emergenze archeologiche (prossimità dei WGT008 e WGT012 rispetto al bene di interesse culturale dichiarato “Nuraghe Frades” in Comune di Ittireddu) hanno condotto alla rimodulazione del layout riportata in Figura 7.2, perseguita come soluzione definitiva nello sviluppo del progetto. Tale soluzione, inoltre, è apparsa migliorativa anche in relazione ai rapporti spaziali con gli edifici a destinazione abitativa riscontrati nel territorio, peraltro limitati a poche unità.

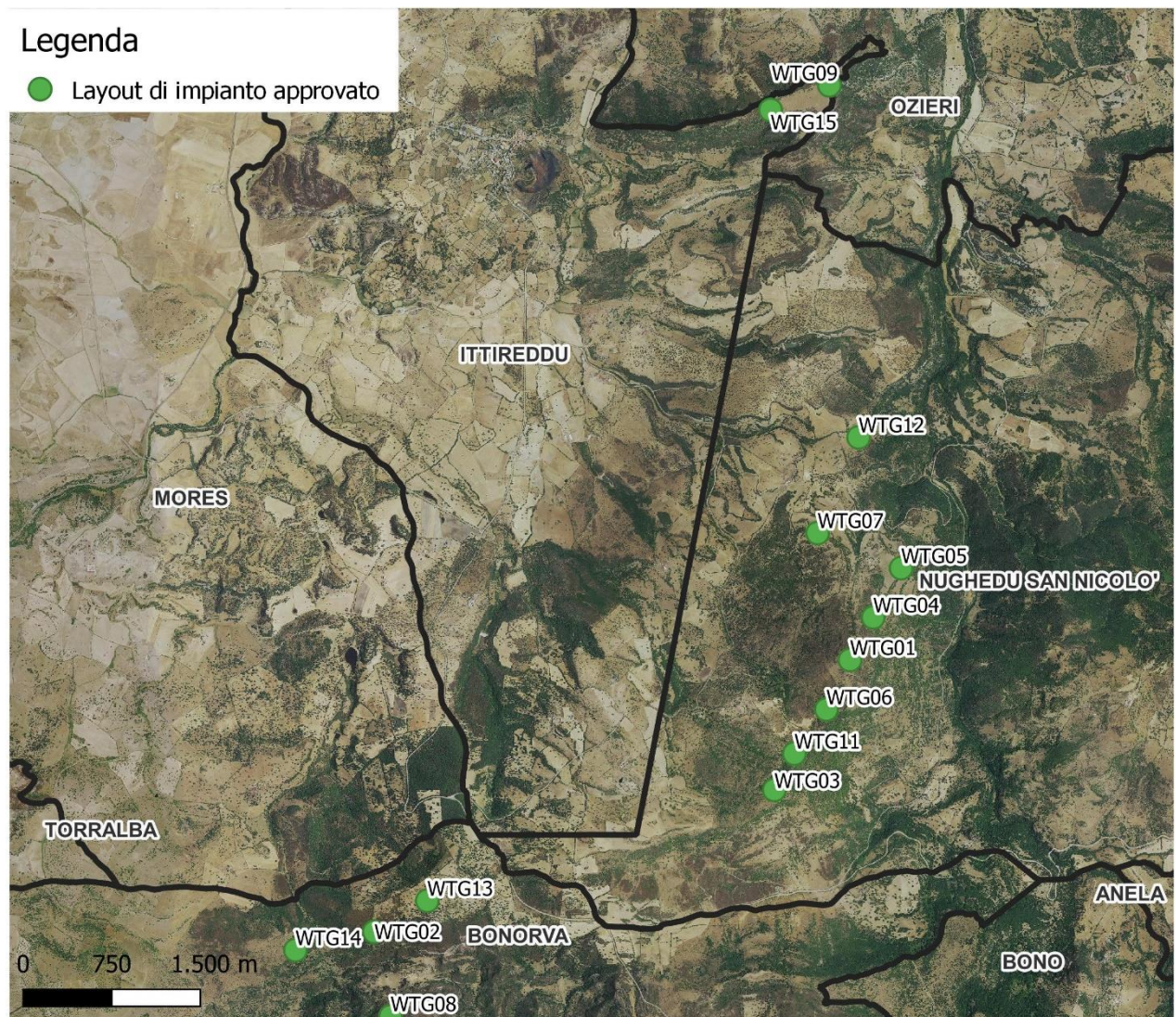


Figura 7.2 – Distribuzione degli aerogeneratori nel layout approvato in fase di progettazione

7.4 “Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell’intervento

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, 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 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 denominato “Sordanu” 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.

Per quanto riguarda la “Alternativa Zero”, come detto, la stessa è stata analizzata e scartata nell’ambito del presente SIA, non essendo stati riconosciuti impatti significativi irreversibili o non mitigabili rispetto alla soluzione progettuale proposta. Taluni fattori di impatto potenziali, infatti, risultano efficacemente contenuti dagli accorgimenti progettuali previsti (si pensi al minimo consumo di suolo in fase di esercizio o, ove ciò si renda indispensabile - circostanza questa ritenuta improbabile alla luce delle analisi e valutazioni condotte - alla possibilità di contenere l’impatto acustico attraverso sistemi automatici di regolazione della potenza sonora sviluppata dalle turbine). Rispetto alla componente “Paesaggio”, quantunque l’effetto visivo associato all’installazione degli aerogeneratori non possa essere evitato, il progetto ha comunque ricercato le soluzioni dimensionali e geometriche (disposizione prevalente delle macchine secondo l’allineamento principale sudovest-nordest) per favorire l’inserimento visivo.

Atteso che gli effetti paesaggistici (essenzialmente di natura percettiva) sono transitori e completamente reversibili, essendo legati alla vita utile dell’impianto eolico, è palese che ogni valutazione di merito circa l’accettabilità di tali effetti debba necessariamente scaturire da un bilanciamento delle positive e significative ripercussioni ambientali attese nell’azione di contrasto ai cambiamenti climatici, auspicata e rimarcata dai più recenti protocolli internazionali e dal recente PNRR, nonché nel contributo al raggiungimento dell’autosufficienza energetica della nazione.

A tale riguardo va segnalato come anche importanti associazioni ambientaliste stiano considerando i parchi eolici come moderni elementi attrattivi verso la fruizione di luoghi esterni ai circuiti turistici più frequentati, poco conosciuti e che rappresentano oggi uno dei laboratori più interessanti per la transizione energetica: *“È il fascino di queste grandi e moderne macchine per produrre energia dal vento inserite tra montagne e boschi, dolci colline coltivate a grano, ma anche punti di osservazioni verso meravigliose visuali che spaziano dal mare alle montagne”* (Legambiente, “Parchi del vento” la prima guida turistica dedicata ai parchi eolici italiani).

D’altro canto, inoltre, come evidenziato nell’Analisi costi-benefici (Elaborato REN-WBIN-RA17), l’intervento delinea significative ricadute socio-economiche, anche di portata “ambientale”, di seguito sinteticamente elencate, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- 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);
- creazione di nuovi percorsi di fruizione turistica e valorizzazione di siti panoramici;

- interventi di regimazione idraulica o riduzione del rischio idraulico;
- interventi di stabilizzazione/consolidamento di versanti;
- sostegno alla lotta agli incendi boschivi in coordinamento con il Corpo Forestale e la Protezione Civile;
- 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;
- contributo alla creazione di comunità energetiche.

In questa prospettiva, nel segnalare i perduranti segni di crisi dell’economia agricola, particolarmente avvertita nei centri dell’interno della Sardegna, rispetto ai quali Bonorva, Ittireddu e Nughedu San Nicolò non fanno 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.

8 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.

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

L'aspetto geografico caratterizzante il sito di progetto è la sua posizione centrale rispetto alla porzione nord-occidentale della Sardegna. In particolare, è situato tra la catena montuosa del Marghine-Goceano, a est/sud-est, l'Altopiano di Campeda a sud-ovest, i rilievi vulcanici del Meilogu ad est e la Piana di Ozieri a nord/nord-est. Sotto il profilo amministrativo questo territorio fa parte delle regioni storiche denominate Meilogu e Montacuto.

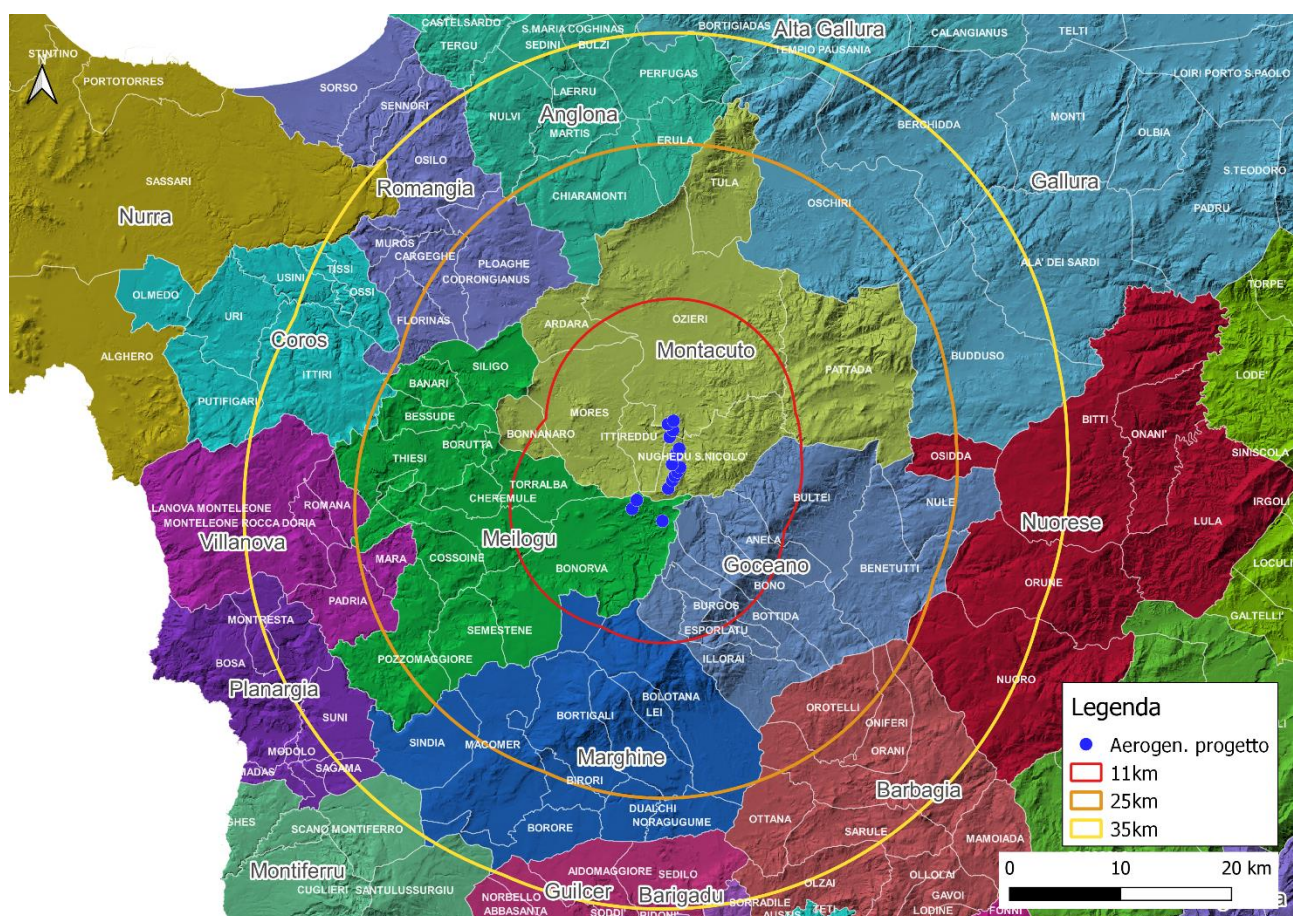


Figura 8.1 – Aerogeneratori in progetto e regioni storiche della Sardegna

L'area in esame si colloca, più precisamente, nella porzione meridionale della regione storica del Montacuto e, in piccola parte, in quella orientale del Meilogu, quasi al margine con il Goceano e il Montacuto stesso. In particolare, dei 15 aerogeneratori in progetto, 8 sono localizzati nel settore occidentale del territorio comunale di Nugghedu San Nicolò, 2 in quello nord-orientale di Ittireddu (nella lingua di territorio che si insinua nella parte sud-occidentale dell'agro di Ozieri) e, infine, 5 al margine nord-orientale del territorio di Bonorva.

La struttura del paesaggio, letta secondo il paradigma geddesiano dell’inscindibile terna “*popolazione-attività-luoghi*”, può essere descritta a partire dalla componente idrologica e morfologica che determinano la natura dei luoghi e impongono gli usi storicamente consolidati che modellano l’ossatura portante della struttura paesaggistica dell’area in esame. La presenza dell’acqua e il territorio pianeggiante, solo a tratti collinare, hanno garantito, da sempre, grande prosperità.

Ci si trova in due contesti territoriali che, seppur molto vicini, hanno caratteristiche diverse.

Il *Montacuto* presenta un territorio a carattere pianeggiante per oltre metà della sua estensione e collinare/montuoso per la restante porzione; il substrato è costituito da depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici appartenenti ai distretti vulcanici di Osilo-Castelsardo, al centro- nord, e Bonorva a sud. In quest’ultimo è ubicato, in adiacenza al centro urbano, il vulcano spento di Ittireddu denominato *Monte Lisiri*.

Il *Meilogu* ha un carattere prevalentemente collinare ed è costituito da coperture vulcano-sedimentarie interessate da un processo di smantellamento piuttosto intenso che non ha portato all’affioramento del basamento cristallino sottostante e ha generato un paesaggio dai tratti particolari. *Monte Pelao* e *Monte Santo* sono due esempi di forme tabulari legate ad un processo erosivo selettivo spinto sino a produrre un’inversione di rilievo. Le coperture basaltiche sono una caratteristica ampiamente diffusa nel *Meilogu* e nei territori confinanti, un esempio è l’*Altopiano di Campeda* presente nella sua porzione meridionale al confine con il *Marghine*.

La morfologia del *Montacuto* è caratterizzata dal vasto territorio pianeggiante corrispondente alla *Piana di Ozieri* e dall’incontro tra questa e i primi rilievi collinari e montuosi della catena del *Marghine-Goceano*. Anche il *Meilogu* ha una morfologia complessivamente dolce in virtù della natura degli affioramenti, la cui messa in posto è ascrivibile prevalentemente ad un processo di espandimento lavico lungo le linee di frattura, e dell’esigua copertura eluviale di natura limo-argillosa, con rara presenza di affioramenti litoidi isolati.

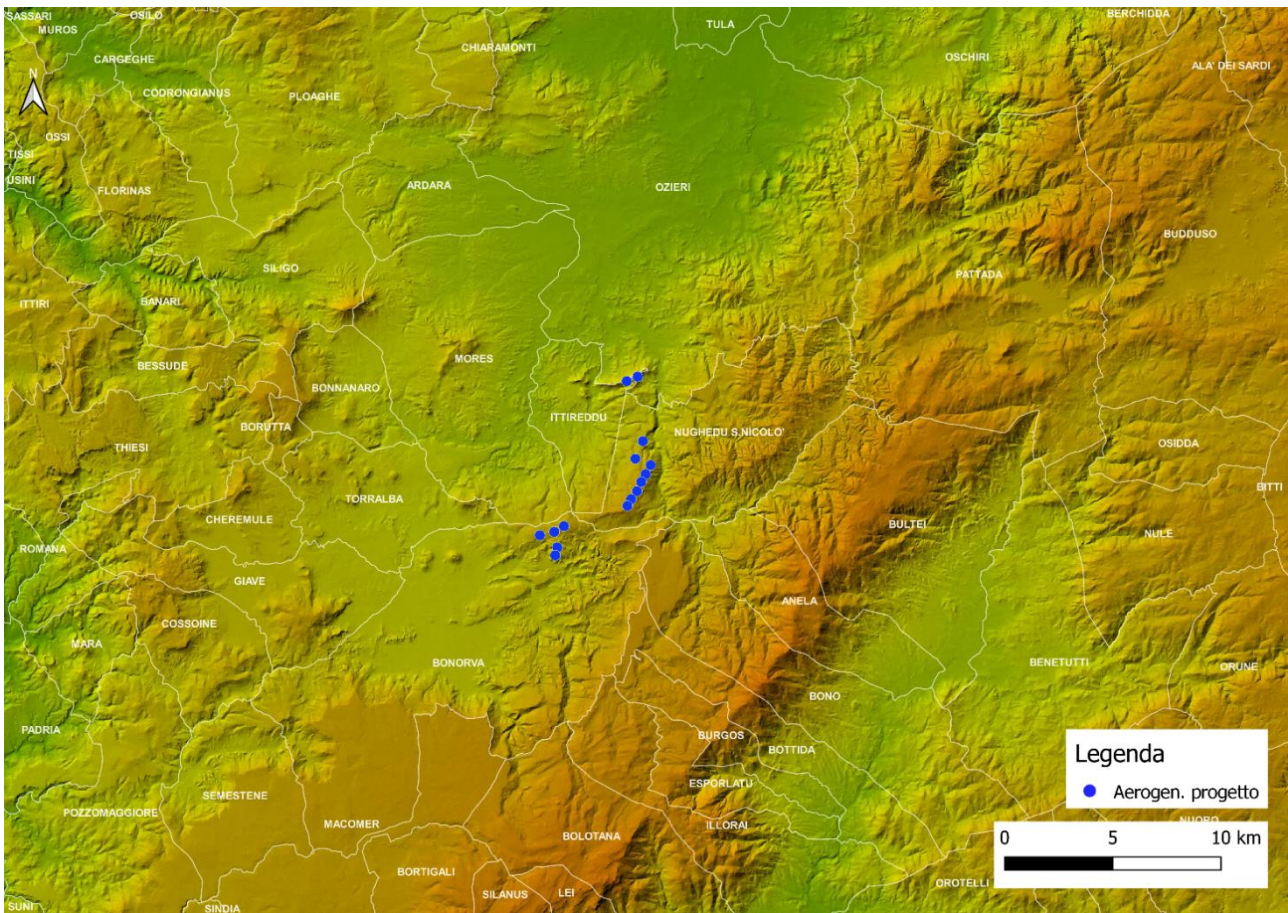


Figura 8.2 - Morfologia dell'area vasta

Nel dettaglio, l'area dove verranno installati gli aerogeneratori è posta ad una quota che varia dai 440 ai 700 metri circa, e si sviluppa secondo tre gruppi di produzione: una linea ideale in direzione nord-est/sud-ovest e due piccoli *cluster*, uno a nord e l'altro a sud.

Le tre porzioni di territorio nelle quali è localizzato l'impianto sono così sintetizzabili:

- la porzione centrale è localizzata lungo la dorsale montuosa che da *Punta Sordanu* (710m), dove si trova la WTG03, si sviluppa in direzione nord sino alla WTG12, in località *Montiju Solianu*;
- la porzione a nord con i due aerogeneratori WTG09 e WTG15 che si trovano su una linea ideale in direzione nord-est/sud-ovest;
- infine, la porzione a sud, nel territorio comunale di Bonorva con 3 aerogeneratori che descrivono una linea che dalla località *Frades Raspas* si muove in direzione nord-est sino al *Pianu Biduè*; gli ulteriori 2 sono allineati in direzione nord-sud dal *Monte Linnalzos* sino alla località *Siddaro* poco prima che si apra la valle *Badde Mela*.

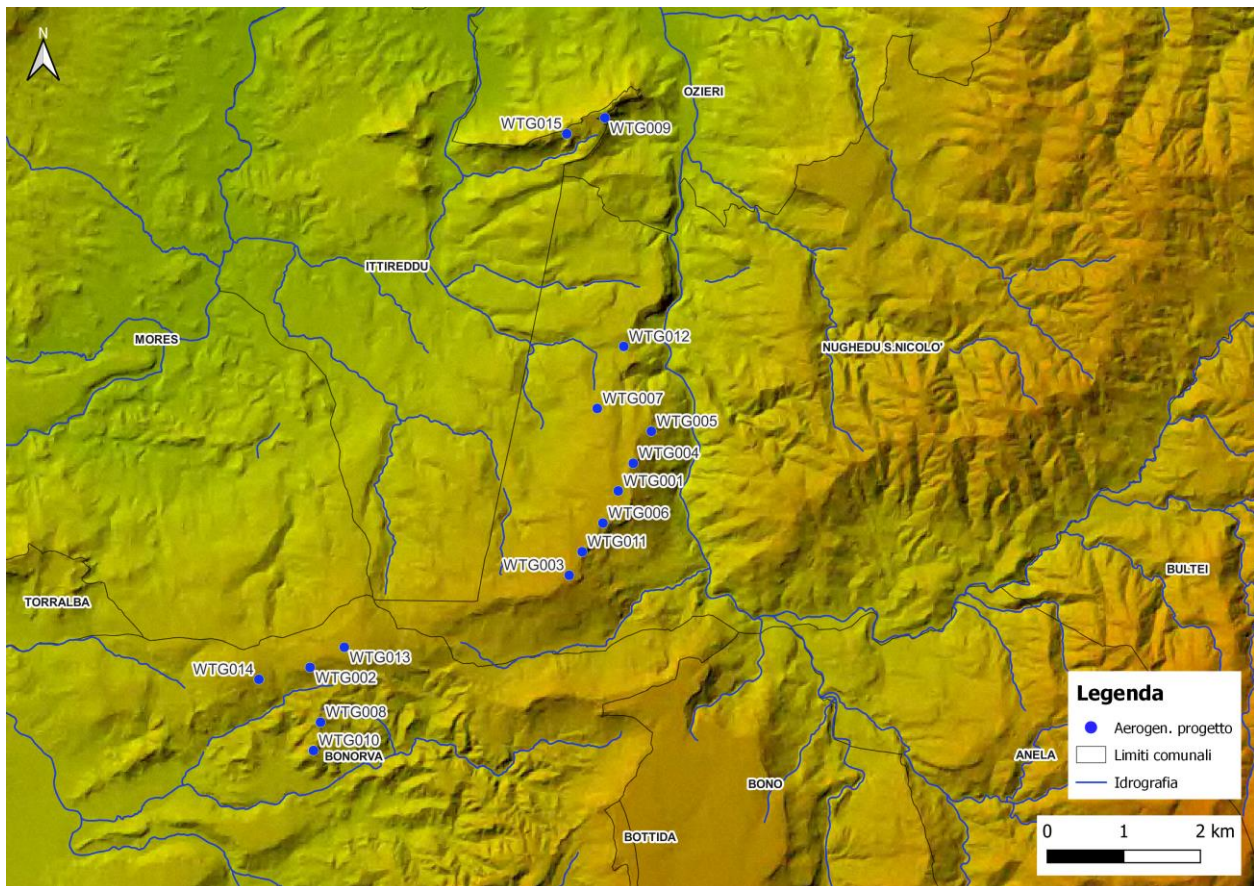


Figura 8.3 - Morfologia del sito di progetto

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 economica.

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 07 “Meilogu” e n. 09 “Marghine - Goceano” (FILIGHEDDU et al., lc), il sito in esame è interessato dalla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). Lo stadio più maturo è rappresentato da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*.

L'area dove verranno ubicati gli aerogeneratori è definita da un paesaggio su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, etc.) e intermedie (fonoliti) del Cenozoico, con porzioni di rocce affioranti e ampie aree dedicate al pascolo.

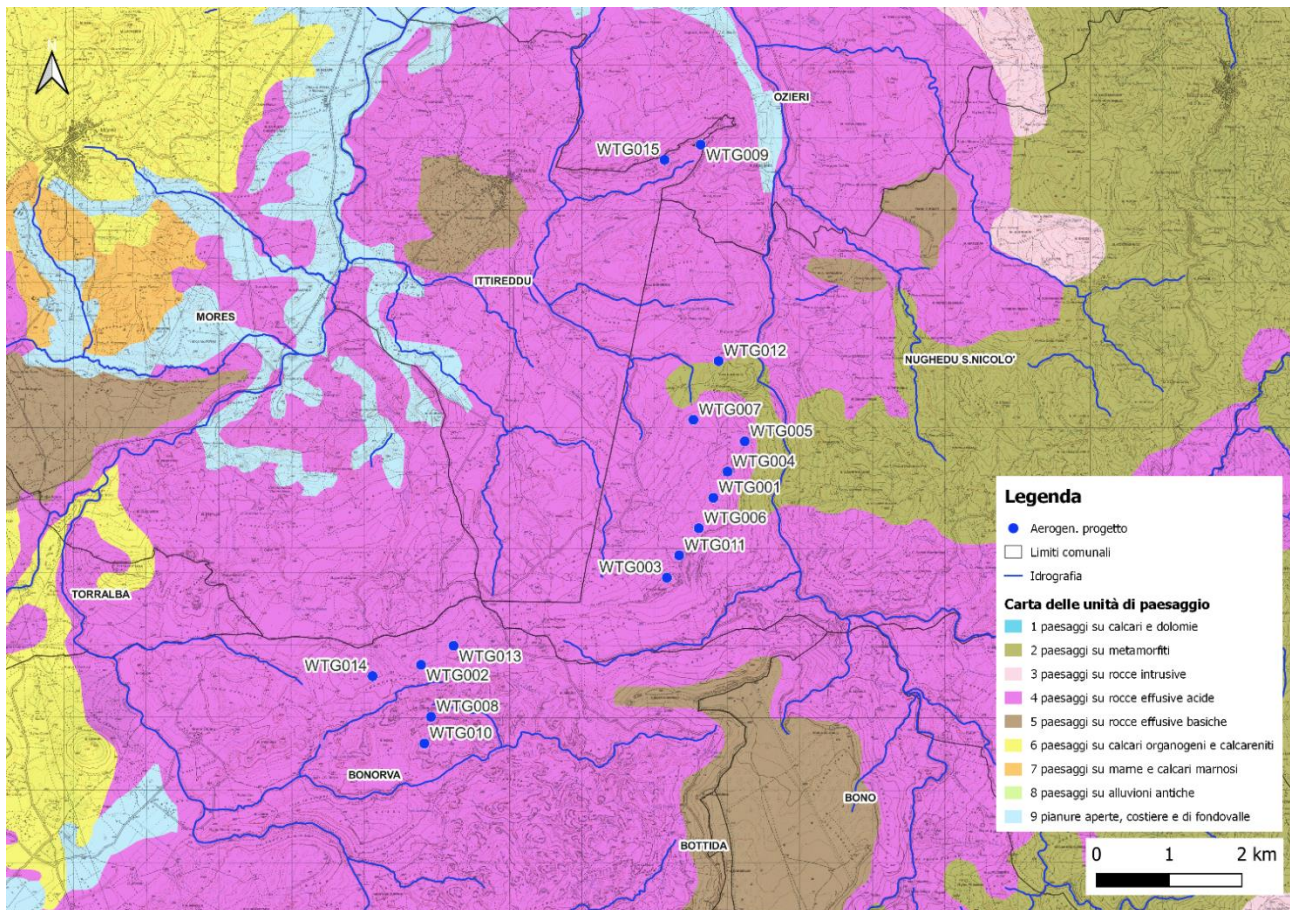


Figura 8.4 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

Le profonde tradizioni agricola e pastorale che contraddistinguono il territorio risultano evidenti dalla presenza di ampie aree prive di copertura arbustiva o arborea ad esclusione di quelle collocate in corrispondenza delle incisioni vallive.

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

Il sistema delle relazioni che definiscono l'assetto dei luoghi e imprime una specifica impronta paesaggistica all'area può riferirsi:

- alle intense relazioni sociali e culturali con i principali centri del *Montacuto e del Meilogu*, conseguenti agli spostamenti per studio e lavoro della popolazione, derivanti da una forte concentrazione dei servizi nei comuni di maggiore dimensione (in particolare Ozieri, Thiesi e Bonorva);
- al sistema della *Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Oschiri e Tula*, localizzata a nord-est dell'area di impianto, per la sua valenza ambientale, gli ampi pascoli naturali e seminaturali e l'importanza faunistica per la riproduzione della gallina prataiola;

- alla catena montuosa del *Marghine*, che divide la parte settentrionale e quella meridionale della Sardegna sviluppandosi con una serie imponente di rilievi aventi direzione SO-NE e che si congiunge a quella del *Goceano* in direzione NE ed è situata a sud/sud-est dell’area in esame;
- alla marcata impronta paesaggistica e ambientale dei fiumi *Mannu di Porto Torres*, *Mannu di Ozieri* e *Coghinas*;
- al sistema naturale dei crateri vulcanici del *Meilogu* come *Monte Santo*, *Monte Pelao*, il *Monte Cujaru*, a ovest dell’impianto, e il *Monte Annaru Poddighe* istituito Monumento naturale ai sensi della L.R. 31/89 (posto ad una distanza di oltre 11 km dall’aerogeneratore più vicino) e, infine, le propaggini settentrionali dell’*Altopiano di Campeda*;
- all’importanza strategica delle direttrici infrastrutturali della *Strada Statale 131*, che collega Cagliari e Sassari e scorre a ovest dell’impianto e la SS128 Bis che collega il *Meilogu* e il *Montacuto* al *Goceano*.

Alle presenti considerazioni che consentono di inquadrare in termini generali i connotati paesaggistici segue una parte di relazione strutturata in termini analitici, in funzione delle indicazioni suggerite dal D.P.C.M. 12/12/2005.

8.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche panoramiche

Solo marginalmente, nella porzione sud-ovest del *Meilogu*, sono presenti percorsi viari appartenenti alla categoria delle “strade panoramiche”.

Il *Montacuto* è costituito da un ampio territorio pianeggiante (Piana di Ozieri e Chilivani) che occupa quasi tutta la sua estensione ad eccezione dei rilievi localizzati a sud-est e facenti parte della catena del Marghine-Goceano. È solo in quest’area che sono presenti assi viari appartenenti alla categoria “strade panoramiche”.

In generale le strade panoramiche che vengono individuate per le finalità degli studi di paesaggio sono ascrivibili a quei percorsi che consentono di usufruire di vedute a grande distanza o con ampio campo visivo o, ancora, che colgono caratteri distintivi dei luoghi e del paesaggio che attraversano. Sono, sostanzialmente, strade che assecondano la morfologia dei luoghi, attraversano i centri abitati, si distribuiscono minuziosamente sul territorio, inserendosi così in modo armonioso nel paesaggio.

Lo strumento conoscitivo di riferimento utilizzato per l’analisi e la classificazione paesaggistica della rete viaria è stato il Piano Paesaggistico Regionale; data la scala di dettaglio del PPR (le elaborazioni sono riferite all’intera rete stradale regionale) si è parallelamente proceduto a valutazioni specifiche, peraltro sempre sul solco delle categorie interpretative fornite dal piano.

Questo, infatti, nel demandare alla pianificazione urbanistica e di settore, individua come categorie di interesse soprattutto le strade di fruizione turistica, di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o

forestale e le strade e ferrovie a specifica valenza paesaggistica e panoramica, in quanto capaci di strutturare una parte rilevante del paesaggio regionale.

Operativamente, dalla cartografia del PPR sono state ritenute di interesse, per i fini del presente studio, le categorie indicate dalle Linee Guida RAS per i paesaggi industriali che consigliano esplicitamente come da considerarsi percorsi sensibili quelli “definiti a partire dall'artt. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica)”.

8.4 Degrado: 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.

9 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

9.1 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, 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 Nox.

Nel 2019, la produzione di energia elettrica da fonte eolica ha evitato, su scala nazionale, l'emissione in atmosfera di 198 milioni di tonnellate di CO₂ (Fonte: Enel Green Power). Secondo International Renewable Energy Agency (IRENA) il connubio della tecnologia eolica e una maggiore elettrificazione potrebbe fornire, entro il 2050, un quarto delle riduzioni annuali delle emissioni di CO₂ sancite dall'accordo di Parigi.

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 NOx (Tabella 9.1).

Tabella 9.1 - Stima delle emissioni evitate a seguito della realizzazione del parco eolico di “sORDANU” con riferimento ad alcuni inquinanti atmosferici

Producibilità dell'impianto	Parametro	Emissioni specifiche evitate (g/kWh) (*)	Emissioni evitate (t/anno)
266.910.000	PTS	0,045	12,0
	SO ₂	0,969	258,6
	NOx	1,22	325,6

(*) 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.

9.2 Effetti sul suolo

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;

¹ Rapporto Ambientale Enel 2013

- 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 vita dell'opera entro la quale gli aspetti ambientali più sopra 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) 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 800 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 21 ettari, ridotti indicativamente a 17,7 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale (ossia circa il 2% della superficie di inviluppo delle postazioni). Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

<i>Piazzole di cantiere aerogeneratori</i>	73.000 m ² (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 40.000 m ²
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~425 m ²
<i>Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)</i>	42.700 m ²
<i>Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)</i>	89.170 m ²
Piazzole temporanee di montaggio gru	2.976 m ²
Aree di cantiere e trasbordo	35.700 m ²
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	243.546 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	171.870 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 naturale, 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.

Va infine rilevato come l'occupazione di superfici sia un fattore di impatto comunque reversibile nel medio-lungo periodo (oltre i 20 anni dall'entrata in esercizio degli aerogeneratori) a seguito dei previsti interventi di dismissione, salvo *repowering* della centrale eolica.

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 delle circostanze di seguito sinteticamente richiamate:

- l’occupazione di suolo permanente associata alla realizzazione del progetto è estremamente localizzata e scarsamente rappresentativa, sia in termini assoluti che relativi, in rapporto all’estensione dell’area energeticamente produttiva;
- il precedente aspetto discende da una progettazione mirata a contenere, per quanto tecnicamente possibile:
 - o la lunghezza dei nuovi percorsi di accesso alle postazioni eoliche;
 - o l’occupazione di aree a seguito della realizzazione delle piazzole, la cui geometria è stata opportunamente calibrata in rapporto alle condizioni geomorfologiche e di copertura del suolo sito-specifiche;
 - o le operazioni di scavo e riporto, in ragione delle caratteristiche morfologiche dei siti di installazione delle postazioni eoliche e dei percorsi della viabilità di servizio;
- il progetto, come più oltre esplicitato, incorpora 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 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 ai margini della 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**, nelle aree di ubicazione degli aerogeneratori non si ravvisino fenomeni franosi, né quiescenti né in atto. I versanti appaiono stabili e non si rilevano su di essi fenomeni di dissesto.

In questo contesto costituiscono elementi di attenzione i siti designati per gli aerogeneratori **WGT009** e **WGT015** posti sulla sommità del Monte Zuighe, nella parte più settentrionale del parco eolico. Tali aerogeneratori risulterebbero prossimi a zone a pericolosità da frana molto elevata [Hg4]. Tale classe di pericolosità si estende su tutte le scarpate e i versanti che circondano il Monte Zuighe, di conseguenza meritano approfondimento le potenziali interazioni con tutte le opere associate agli aerogeneratori, quali piste di accesso e cavidotti.

Per quanto riguarda il settore meridionale del parco eolico, occorre segnalare che le postazioni WTG008 e WTG010 ricadono in piccole aree a pericolosità da frana media [Hg2], legata alla presenza di piccole scarpate su litologie ignimbriche localmente meno competenti.

Situazioni a pericolosità da frana elevata (Hg3) interesseranno localmente e per brevi tratti la viabilità d’accesso alle torri eoliche e i cavidotti a 36kV.

Fatte salve le osservazioni sopra riportate, che necessiteranno di più attente verifiche in sede di elaborazione dello Studio di compatibilità geologica e geotecnica previsto dalle norme PAI – da approvarsi nell’ambito del procedimento di Autorizzazione Unica ex art. 12 del D.Lgs. 387/2003 - in nessun altro caso sono stati ravvisati potenziali aspetti di attenzione in riferimento ai siti designati per ospitare le torri eoliche.

Ad ogni buon conto, nel rimandare alla fase di elaborazione del suddetto Studio per ogni necessario approfondimento tecnico rispetto alle questioni di “compatibilità geologica e geotecnica” delle opere, deve comunque rilevarsi come i suddetti interventi siano in ogni caso da ritenersi ammissibili ai sensi delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

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.

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.

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 dal presente SIA:

- 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.

9.3 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 si può quindi escludere la presenza di una circolazione idrica sotterranea nell'area di intervento perlomeno alle profondità previste in progetto per la realizzazione delle opere fondali degli aerogeneratori; per cui la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti avverrà senza interazione alcuna con flussi idrici interni all'ammasso roccioso.

In definitiva, l'impatto sull'assetto idrogeologico è da considerarsi trascurabile, considerando la modesta 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 nel Quadro di riferimento ambientale 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.

9.4 Effetti sul paesaggio

Gli impianti eolici sono intrinsecamente suscettibili di determinare, in conseguenza delle imponenti dimensioni degli aerogeneratori, significative modificazioni del quadro estetico-percettivo del contesto paesistico in cui gli stessi si collocano.

Sotto il profilo operativo, la stima di tali modificazioni 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’effetto percettivo attraverso la valutazione della “magnitudo visuale” dell’impianto (IIPP).

Per quanto espresso in precedenza circa il limite fisiologico della visione umana esplicitato nelle Linee Guida MIBACT (qui esteso dai 20 km citati ai 25 km), il bacino visivo, determinato in funzione di soli parametri orografici, è il risultato dell’intersezione logica tra l’area racchiusa entro i 25 km dell’impianto e le porzioni di territorio in cui i previsti aerogeneratori sono teoricamente visibili.

L’areale così ottenuto individua una porzione del territorio della Sardegna settentrionale distinta da due caratteri di sostanziale difformità, corrispondenti a due contesti territoriali ben precisi.

Il primo dei due, ove si situano gli interventi, è quello delle aree della piana di Chilivani e di quella di Ozieri e mostra aree di intervisibilità sostanzialmente continue intervallate solo dalle principali strutture vallive legate all’idrografia; il secondo invece può identificarsi nelle aree morfologicamente più elevate che fanno da contorno alle aree di progetto, ove il fenomeno visivo è limitato alle porzioni sommitali e ai versanti rivolti verso il sito di progetto (tali rilievi segnatamente sono la Catena del Marghine a SE, le pendici dei rilievi tabulari della piana di Campeda a SW, i rilievi dell’Anglona a NW e quelli della bassa Gallura a NE.).

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell’opera, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che si manifesta secondo contesti di visibilità teorica ampi e continui, corrispondenti alle aree delle piane di Chilivani e Ozieri, agli altopiani di Bonorva e Campeda e ai rilievi prossimi a Macomer, oltre che nel contesto di progetto; risulta invece “polverizzato” in numerose ridotte aree di visibilità nei contesti periferici.

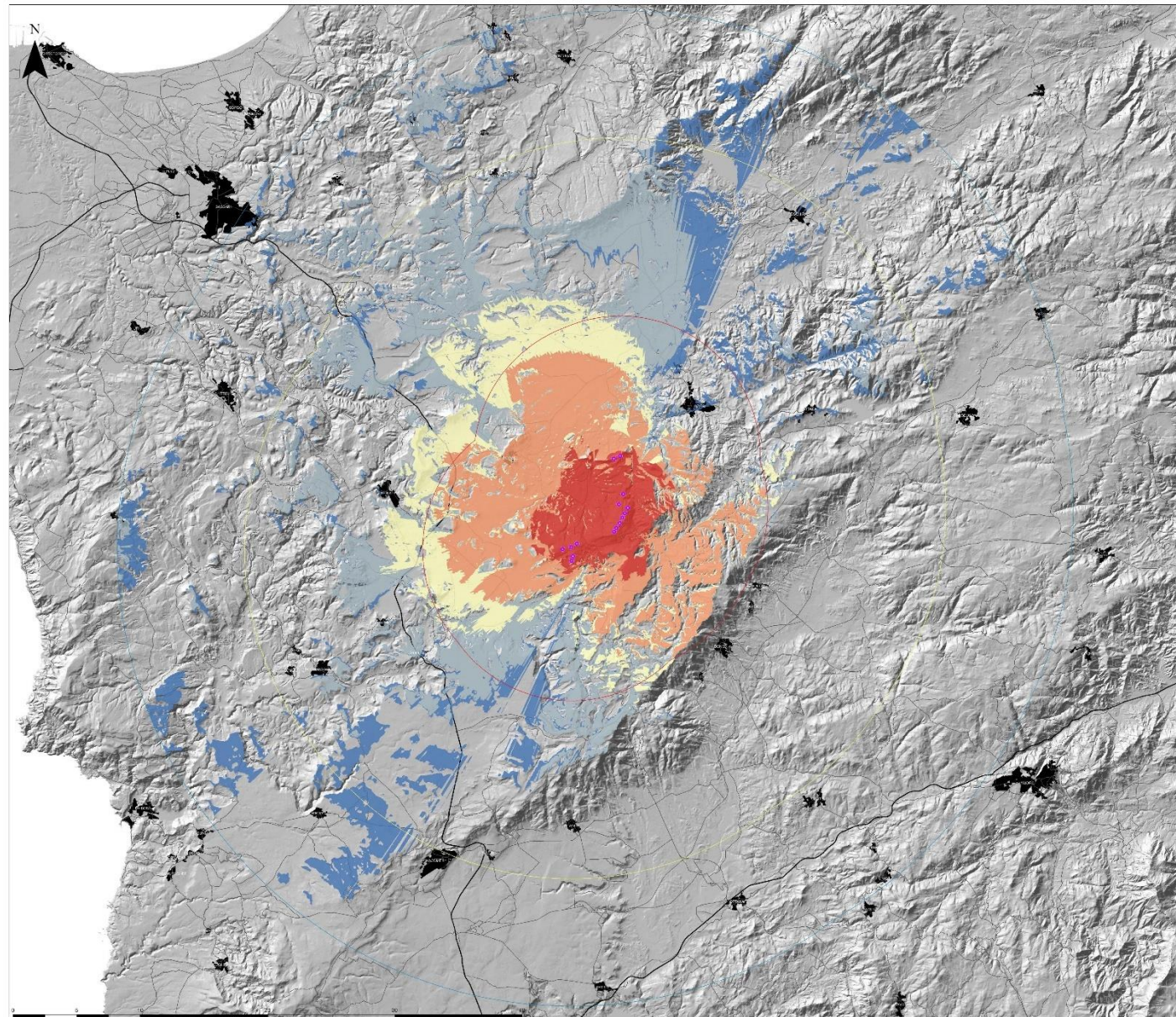
Analizzando i valori dell’indice IIPP, (Carta dell’Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)) la porzione di territorio in cui l’indice presenta i valori maggiori è strettamente limitata al contesto geografico di installazione degli aerogeneratori, entro un’area di forma simmetrica che si estende dal centro teorico dell’impianto posizionato tra i due cluster, ad una distanza massima di circa 4 km da esso.

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, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sull’intervisibilità teorica.

Lasciando alle fotosimulazioni allegate il compito di rappresentare la possibile, e peraltro ineluttabile, alterazione del quadro estetico-percettivo conseguente alla realizzazione del progetto, si rimanda al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** la definizione dei punti significativi che sono stati scelti per

rappresentare, per caratteri insediativi, per la prossimità alle installazioni, per l’uso e la frequentazione o per il valore simbolico, i tratti di maggiore sensibilità rispetto alla potenziale alterazione del bacino di relazione visiva delle opere.

CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP)



Legenda

- campo in progetto
- zona di massima intensità (100%)
- campo visivo (200m)
- zona di intensità potenziale (200m)

Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)

- campo visivo
- campo
- campo
- campo
- campo

L'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP) rappresenta concettualmente la percezione di campo visivo "potenziale" del progetto e si esprime come rapporto tra la dimensione visuale (visual magnitude, Shang & Delap, 2006) del progetto in esame e l'estensione potenziale del campo visivo umano. Tale rapporto è correlato con il numero di aerogeneratori visibili nella stessa posizione del campo visivo e riportato per maggiore chiarezza in una scala logaritmica.

La struttura dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP) per il generico punto all'interno del campo visivo studia:

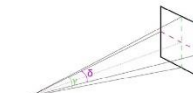
$$IIPP = \log \left[\frac{A_p}{A_v} \right]$$

dove:

A_p = numero di aerogeneratori visibili nella stessa posizione del campo visivo

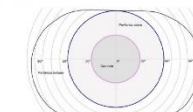
A_v = angolo di visione potenziale del campo visivo di massima sviluppo del layout di impianto

α = angolo di visione zonale



Configurazione schematica della magnitudine visuale (Shang & Delap, 2006)

Il coefficiente 27.500 a denominatore rappresenta la magnitudine visuale potenziale del campo visivo umano calcolato in accordo al seguente schema:



Rappresentazione schematica dell'ampiezza del campo visivo umano

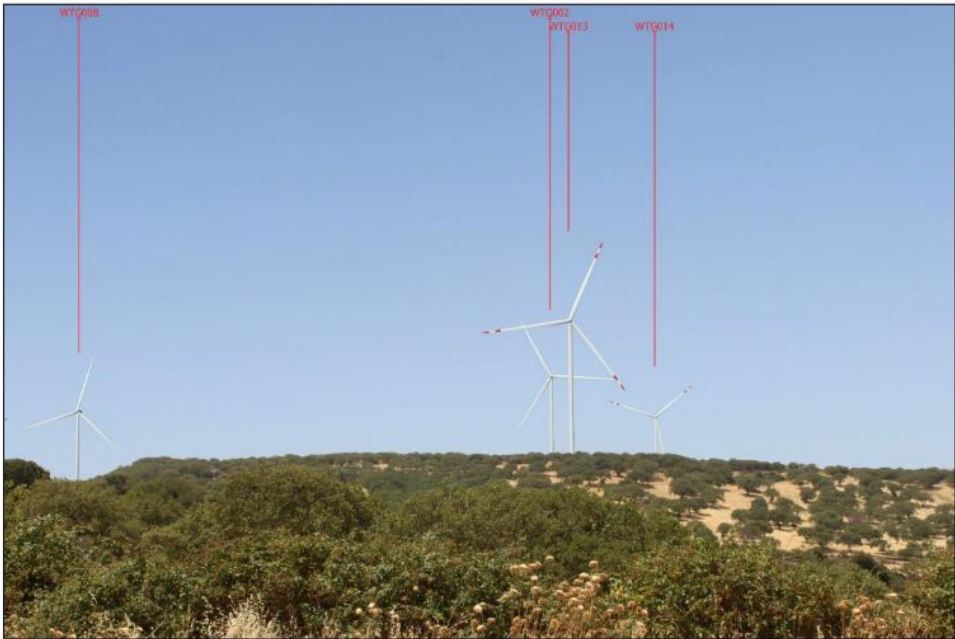
Figura 9.1 – Carta dell'Indice di intensità percettiva potenziale (IIPP)

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1492424 – 4482454
DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 1,4 km
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID Punto: PF02 – NURAGHE FRADES

STATO DI PROGETTO



Criterio scelta punto fotografico	Beni con dichiarazione di pubblico interesse e condizioni di chiara visibilità
Ambito di visuale di appartenenza	Max attenzione
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

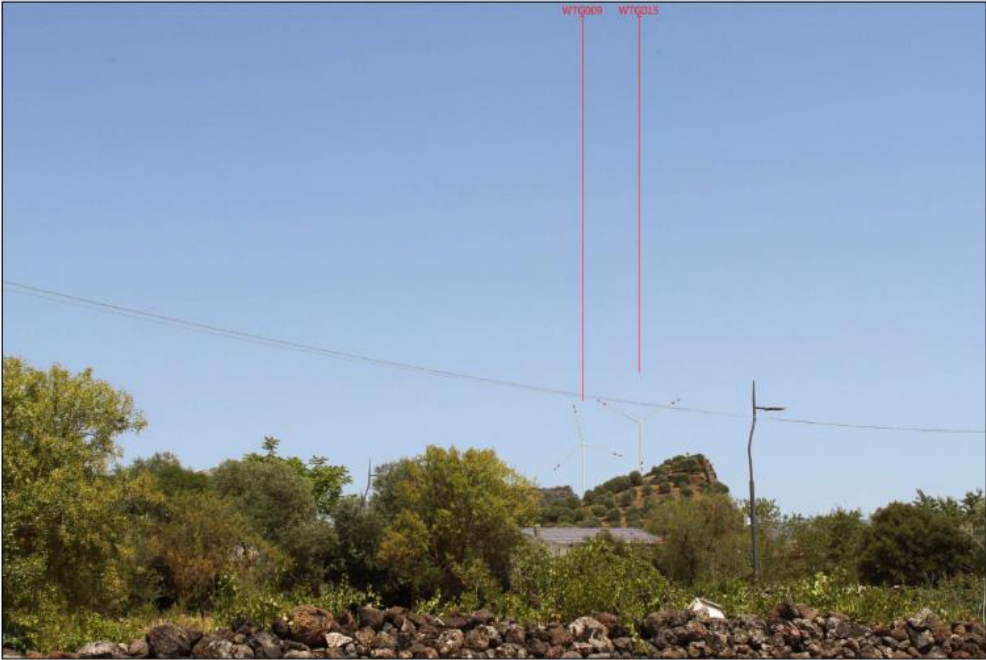
Figura 9.2 -Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Nuraghe Frades

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1491518 – 4488046
DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 2,6 km
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID Punto: PF05 – ITTIREDDU

STATO DI PROGETTO



Criterio scelta punto fotografico	Punto significativo - Centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	Max attenzione
Tipologia interferenza riscontrata	
Degradato percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.3 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Ittireddu

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1494212 – 4495129
DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 6,4 km
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID PUNTO: PF10 – CHILIVANI - OZIERI

STATO DI PROGETTO



Criterio scelta punto fotografico	Punto significativo - Centro urbano
Ambito di visuale di appartenenza	Max attenzione
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.4 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Chilivani – Ozieri

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1480510 – 4481798
DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 9,6 km
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID PUNTO: PF20 – NURAGHE SANTU ANTINE

STATO DI PROGETTO



Criterio scelta punto fotografico	Beni con dichiarazione di pubblico interesse e condizioni di chiara visibilità
Ambito di visuale di appartenenza	Max attenzione
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

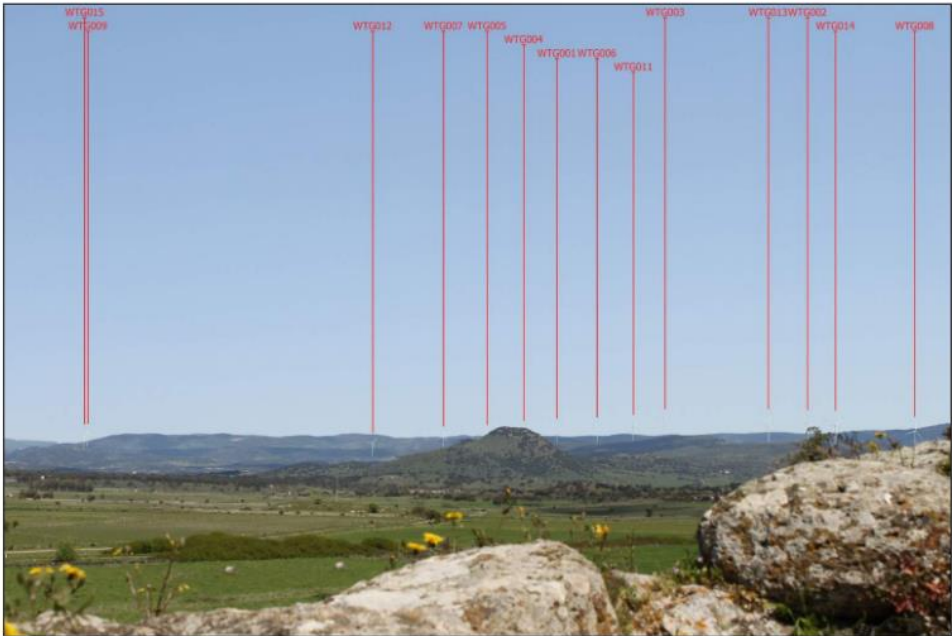


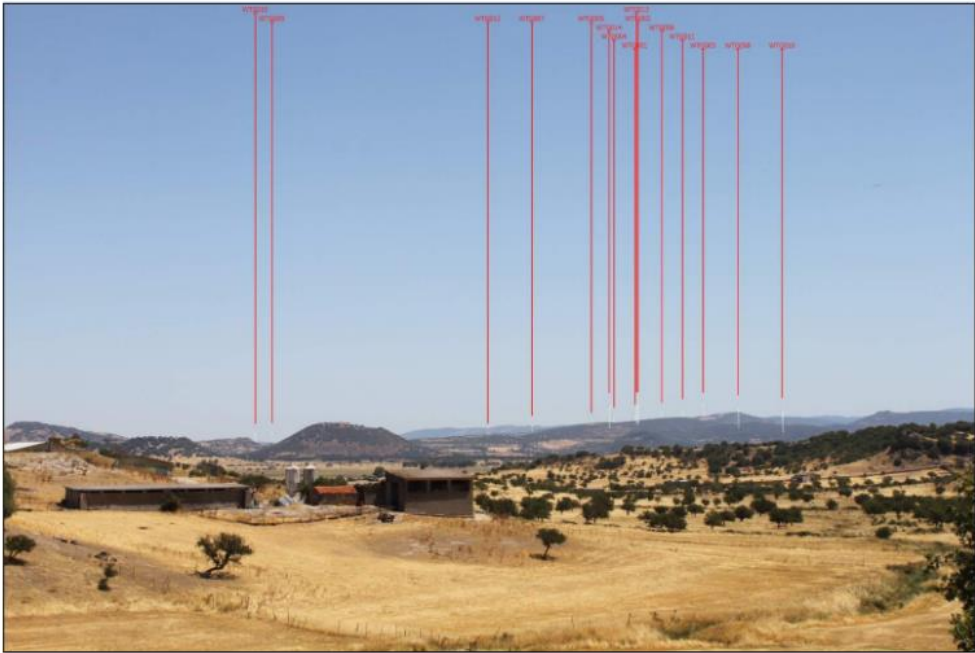
Figura 9.5 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Nuraghe Santu Antine

COORDINATE GAUSS – BOAGA
1481378 – 4476269
DISTANZA DALL'AEROGENERATORE: 10,1 km
AMPIEZZA FOCALE: 50 mm



ID PUNTO: PF23 – NURAGHE POLTOLU

STATO DI PROGETTO



Criterio scelta punto fotografico	Iseni con dichiarazione di pubblico interesse e condizioni di chiara visibilità
Ambito di visuale di appartenenza	Max attenzione
Tipologia interferenza riscontrata	
Degrado percettivo	
Deconnotazione	
Intrusione	
Ostruzione	
Presenza di sfondo	X
Nessun effetto apprezzabile	

Figura 9.6 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Nuraghe Poltoli

9.5 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. 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 la realizzazione delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di vegetazione spontanea.

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza di alcuni *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico, caratterizzati nel complesso da un'ampia distribuzione regionale. Dalle indagini bibliografiche e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Il sito si caratterizza per la presenza diffusa di querce sempreverdi e caducifoglie (talora di grandi dimensioni) in forma singola o sottoforma di coperture boschive a copertura variabile, nonché alberi minori di pero mandorlino ed olivastri. L'impatto a carico del patrimonio arboreo è pertanto legato alla necessità di rimozione di diversi esemplari arborei per la realizzazione delle piazzole definitive e temporanee, per l'adeguamento (allargamento) di alcuni tratti viari e per la realizzazione dei tratti di viabilità novativa.

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Per la realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi quasi esclusivamente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto

grado di naturalità. Non si prevedono quindi impatti significativi a carico della componente flora e vegetazione spontanea, anche alla luce dell’assenza di target sensibili.

In fase di cantiere, l’accesso dei mezzi di cantiere e l’introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l’introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato con l’applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio *post-operam*.

9.6 Effetti sulla fauna

Tra gli impatti a carico degli uccelli e dei chiroteri, 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 aprile 2022, 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 15,0 % delle specie riportate nella Tabella 9-3 rientrano nella classe a sensibilità elevata in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 33,0%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 51,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori nono sono significativi. A cinque specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna, non è possibile definire lo status della popolazione; un'altra ragione è la mancata attribuzione della categoria conservazionistica specifica per carenza di dati, tuttavia, per modalità e quote di volo generalmente adottate da queste specie, si ritiene che non possano ipotizzarsi rischi di collisione di tipo critico.

Riguardo le 8 specie rientranti nella classe a sensibilità elevata, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali l'*averla capirossa*, la *passera sarda* e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame; anche in merito all'*astore sardo* si evidenzia che le fasce di quote a rischio possono

essere raggiunte generalmente durante il periodo riproduttivo quando i soggetti eseguono le parate nuziali, la specie infatti nell’arco dell’anno predilige l’attività di caccia all’interno di aree boschive.

In relazione a quanto sinora esposto, è evidente che non è possibile escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie in quanto la mortalità e la frequenza della stessa, sono valori che dipendono anche dall’ubicazione geografica dell’impianto eolico 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 e capacità visive 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 che comporterebbe un impatto medio in relazione al rischio di collisione per l’avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell’ambiente spagnolo e riportati nella Tabella 9-2; di fatto l’opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6.2 MW, comportano una potenza complessiva pari a 93 MW grazie all’impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

Tabella 9-2 - 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 riguardanti 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 degli aerogeneratori 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 9.7).

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 e caradriformi (Figura 9.8); nel caso dell’area di studio in esame si rileva la presenza dell’ordine degli accipitriformi, che comprende anche la famiglia dei falconidae, rappresentato dalla *poiana*, dal *falco di palude*, dal *falco pellegrino* e dal *gheppio*, dall’ordine dei caradriformi il cui unico rappresentante è l’*occhione* (quest’ultima specie non particolarmente sensibile all’impatto da collisione). Per quanto riguarda i bucerotiformi, rappresentato in Sardegna da una sola specie, l’*upupa*, tale ordine rientra in quelli soggetti più a rischio in quanto contempla altre specie che per modalità di volo sono soggetti maggiormente al rischio di collisione elevato che, al contrario, si esclude per la specie di cui sopra.

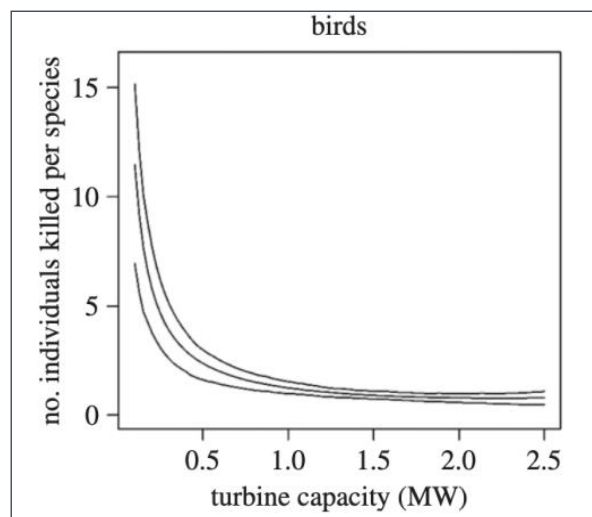


Figura 9.7 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

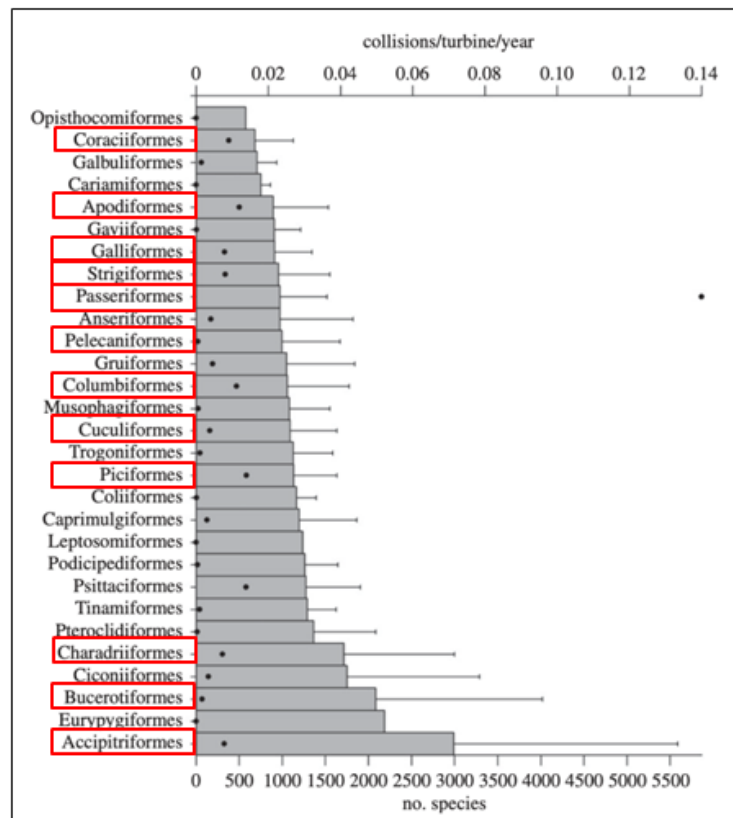


Figura 9.8 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie riportate)

Tabella 9-3 - Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell’area in esame.

	Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1	Averla capirossa	1	1	4	8	14
2	Falco di palude	3	3	1	6	13
3	Saltimpalo	1	1	4	6	12
4	Astore sardo	2	2	2	6	12
5	Rondine comune	2	3	4	2	11
6	Passera sarda	1	1	2	6	10
7	Rondone comune	3	3	3	0	9
8	Balestruccio	2	3	2	2	9
9	Poiana	3	3	2	0	8
10	Gheppio	3	3	2	0	8
11	Falco pellegrino	2	3	3	0	8
12	Tortora selvatica	2	1	4	0	7
13	Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
14	Corvo imperiale	3	2	2	0	7
15	Usignolo	1	1	3	2	7
16	Gruccione	1	2	4	0	7
17	Taccola	2	3	2	0	7
18	Rondine montana	2	3	2	0	7
19	Sparviere	2	2	3	0	7
20	Verdone	1	1	2	2	6
21	Upupa	1	1	4	0	6
22	Sturno nero	1	3	2	0	6
23	Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
24	Quaglia	1	1	4		6
25	Colombaccio	2	2	1	0	5
26	Cardellino	1	1	2	0	4
27	Cuculo	2	1	1	0	4
28	Assiolo	1	1	2	0	4
29	Civetta	1	1	2	0	4
30	Pettirosso	1	1	2	0	4
31	Occhiocotto	1	1	2	0	4
32	Capinera	1	1	2	0	4
33	Cincia mora	1	1	2	0	4
34	Cinciarella	1	1	2	0	4
35	Cinciallegra	1	1	2	0	4
36	Fringuello	1	1	2	0	4
37	Zigolo nero	1	1	2	0	4
38	Tottavilla	1	1	2	0	4
39	Strillozzo	1	1	2	0	4
40	Sturno	1	3	non nidificante	0	4
41	Usignolo di fiume	1	1	2	0	4
42	Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
43	Pigliamosche	1	1	2	0	4
44	Verzellino	1	1	2	0	4
45	Pernice sarda	1	1	2		4
46	Magnanina comune	1	1	2		4
47	Fiorrancino	1	1	2	0	4
48	Occhione	1	1	1	0	3
49	Merlo	1	1	1	0	3
50	Ghiandaia	1	1	1	0	3
51	Lui piccolo	1	1	non nidificante	1	3

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 sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell’area vasta circostante sono sostanzialmente eterogenee sotto il profilo delle tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli

spostamenti in volo delle specie avifaunistiche 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 ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto è necessario attuare delle misure mitigative per le specie che mostrano una sensibilità marcata all’impatto da collisione e contemporaneamente sono classificate sotto il profilo conservazionistico in categorie di attenzione.

Sulla base di quanto sinora evidenziato si ritiene opportuno indicare quali misure mitigative:

- Impiego di un sistema di monitoraggio automatico dell’avifauna per la riduzione del rischio di collisione; il sistema, costituito da un set di telecamere, può essere setato in relazione alle specie bersaglio prescelte e può eseguire due azioni separate: allarme acustico e, qualora strettamente necessario, arresto delle turbine sia in condizioni diurne sia in condizioni notturne;
- Inoltre, quale azione di miglioramento ambientale volta a ridurre il rischio di mortalità di specie contemporaneamente sensibili all’impatto da collisione ed elettrocuzione, si suggerisce, in accordo con l’ente gestore per la distribuzione di energia elettrica, di valutare la necessità di interventi specifici in prossimità delle linee elettriche della MT ricadenti nell’ambito delle aree dell’impianto eolico o nelle immediate vicinanze, volti a mettere in sicurezza le tipologie di sostegni che potrebbero favorire la sosta e conseguente mortalità di avifauna per elettrocuzione.

9.7 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 REN-WBIN-RA17).

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico “Sordanu”, 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.

Le esternalità negative della produzione energetica con tecnologia dell'eolico sono state desunte dal citato studio pubblicato nel 2020 e quantificate in **0.50 c€/kWh**.

Producibilità dell'impianto (kWh/anno)	Costi esterni indotti (€/anno)	Costi esterni evitati (€/anno)
266.910.000	1.334.550	5.071.290

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 dalla Repsol Nughedu S.r.l., 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);
- interventi di regimazione idraulica o riduzione del rischio idraulico;
 - interventi di stabilizzazione/consolidamento di versanti;
 - sostegno alla lotta agli incendi boschivi in coordinamento con il Corpo Forestale e la Protezione Civile;
 - 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;
- contributo alla creazione di comunità energetiche.

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 Repsol Nughedu S.r.l.

Per l'impianto in oggetto la tariffa incentivante sarà ragionevolmente disciplinata dal meccanismo delle aste, come già disposto 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 266.910.000 kWh/anno e di una aliquota delle compensazioni valutata, nei propositi della Repsol Nughedu S.r.l., in misura del 3% dei proventi della vendita dell'energia, si ottiene un importo delle risorse da destinare a misure compensative territoriali pari a 400.365,00 €/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 l'importo dei corrispettivi da destinare a misure compensative territoriali a favore dei comuni è indicativamente valutabile in **400.365,00 €/anno (8.007.300,00 € in 20 anni)**.

9.8 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.

Pertanto, 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 Olbia, presso il quale potrà avvenire lo sbarco della componentistica degli aerogeneratori.

Sulla base di analisi e valutazioni scaturite da verifiche progettuali preliminari, da validare a seguito di specifico road survey da eseguirsi a cura di trasportatore specializzato, le infrastrutture viarie principali di accesso al parco eolico sono rappresentate dalla viabilità locale di collegamento allo scalo portuale di Olbia (SS) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: SS729, SS597, SS729, SS131, SS128bis, SP20, SP63 e SS128bis.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell’immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, 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.

Le caratteristiche principali del suddetto percorso sono descritte nell’Elaborato *REN-WBIN-RC14- Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori*.

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:

- la distanza del Porto Industriale di Olbia dal sito di intervento adeguata 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 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 il Porto Industriale di Olbia, non sussiste alcuna interferenza dei percorsi con i centri abitati.

9.9 Effetti sulla salute pubblica

9.9.1 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. L'accesso all'interno della 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 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 REN-WBIN-RA13) e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza (Elaborati REN-WBIN-RA11).

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.

9.9.2 Emissione rumore

In primo luogo si evidenzia come il livello di emissione sonora, essendo definito come il livello di rumore misurato in prossimità della sorgente, non sia la principale grandezza atta a rappresentare l’impatto acustico imputabile ad una sorgente; tale grandezza, piuttosto, è rappresentativa delle caratteristiche emissive di una sorgente sonora, mentre la fissazione del relativo limite di emissione fornisce una indicazione delle tipologie di sorgenti sonore che possono essere installate in una determinata area, in relazione alle loro potenziali caratteristiche di rumorosità. Il livello di emissione sonora, pertanto, può essere considerato un indicatore indiretto degli effetti che una determinata sorgente di rumore potrebbe determinare su un campo sonoro esistente.

Il livello di immissione sonora, invece, è un indicatore diretto dell’impatto acustico imputabile ad una o più sorgenti di rumore su un campo sonoro esistente. Esso, infatti, rappresenta la rumorosità ambientale imputabile a tutte le sorgenti sonore attive in una determinata porzione di territorio, mentre la fissazione del relativo limite di immissione fornisce una misura del livello di rumorosità ambientale che, in relazione alle destinazioni d’uso previste dal Piano di classificazione acustica, non deve essere superato.

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.

I risultati della simulazione condotta nell’ambito del presente studio mostrano che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non prefigura un superamento dei limiti di accettabilità (D.P.C.M. 01.03.91, art. 6) applicabili per i comuni sprovvisti di Piano di Classificazione Acustica; detti livelli sonori, per quanto attiene al limite di emissione, sarebbero inoltre compatibili con una ipotetica futura classe acustica II o III.

Per quanto precede si ritiene che il limite assoluto di immissione sarà rispettato in tutti i ricettori considerati sia nel periodo diurno che in quello notturno.

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 di sotto 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 determinate condizioni di velocità e provenienza del vento.

9.9.3 Campi elettromagnetici

9.9.3.1 Premessa

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 DPCM 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 DPCM 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 D.M. 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 DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di realizzazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati.

Al fine di facilitare la lettura della presente relazione si richiamano le seguenti definizioni:

Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto (Figura 9.9) che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, con induzione magnetica $\geq$ all’obiettivo di qualità (3 μ T), alla portata in corrente in servizio normale come definita dalla norma CEI 11-60 (DPCM 08-07-03, art. 6 c. 1).

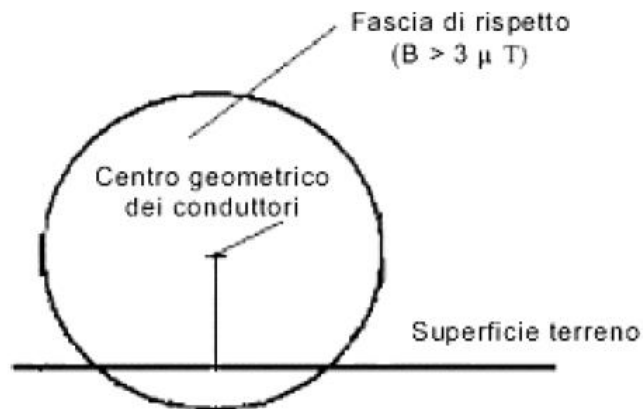


Figura 9.9 - Fascia di rispetto intorno all'elettrodotto

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 di rispetto si deve far riferimento a:

- obiettivo di qualità ($B = 3 \mu T$);
- 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 9.10).

Per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea (rappresenta una semi-fascia).

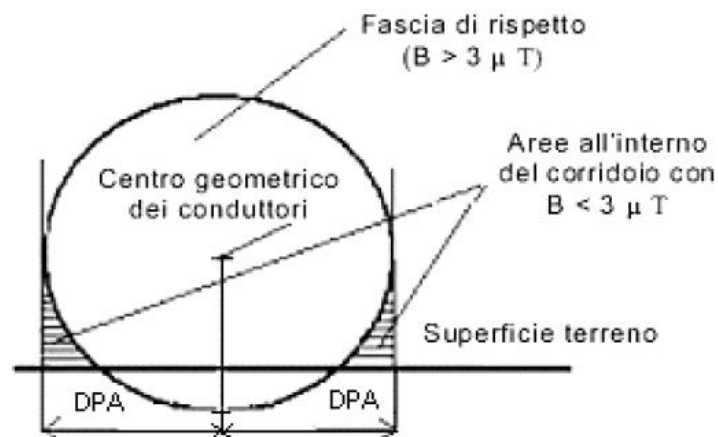


Figura 9.10- Calcolo della DPA per un elettrodotto

Per le cabine elettriche è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti (tetto e pavimento compresi).

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 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).

Il DM 29.05.08 fornisce quindi le procedure per il calcolo delle fasce di rispetto delle linee elettriche, esistenti ed in progetto, in particolare, secondo quanto previsto al § 3.2, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio **linee in corrente continua**);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

9.9.3.2 Campi magnetici

Gli aerogeneratori verranno inseriti su un cavidotto (dorsale) costituito da cavi interrati a 36 kV, che si svilupperanno all'interno dell'area di centrale mediante collegamenti in entra-esce verso gli aerogeneratori stessi, per attestarsi quindi alla stazione elettrica (SE) 220/36 kV.

I cavi a 36 kV impiegati per la distribuzione saranno del tipo ARE4H1RX 36 kV di varie sezioni (cavi tripolari ad elica visibile per posa interrata) o equivalente, posati con interrimento diretto o entro tubi corrugati a doppia parete interrati con resistenza allo schiacciamento di 750 N ad una profondità di 1,2 m, con una quota maggiore di 1 m all'estradosso (Figura 9.11).

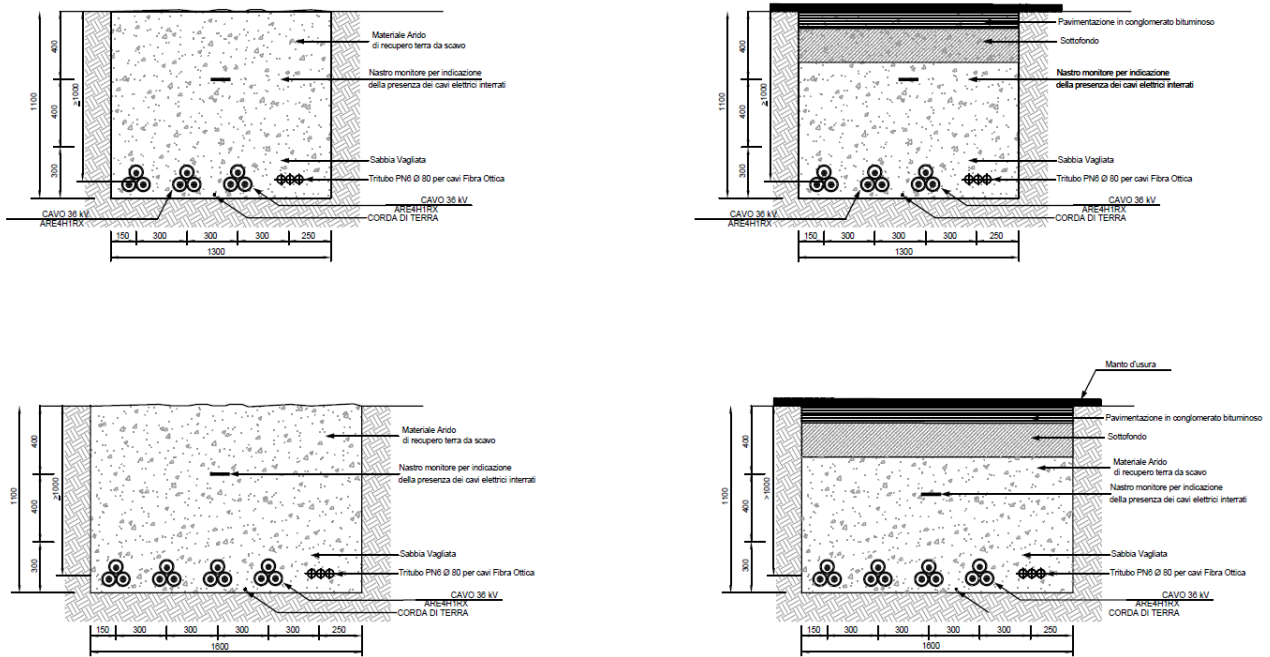


Figura 9.11 – Cavidotti in progetto tipo ARE4H1RX 36 kV con sezioni variabili 50 a 300mm²

Per la tipologia di cavidotti in progetto, le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta e inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i. e non è dunque, necessario assumere alcuna DPA. Alla stessa conclusione giunge la norma CEI 106-11, che permette di determinare le fasce di rispetto per linee in cavo cordato ad elica sotterraneo. Ciò viene illustrato graficamente in Figura 9.12 per un cavo interrato costituito da una terna di conduttori posti a trifoglio ciascuno di sezione pari a 185 mm² e corrente pari a 360 A.

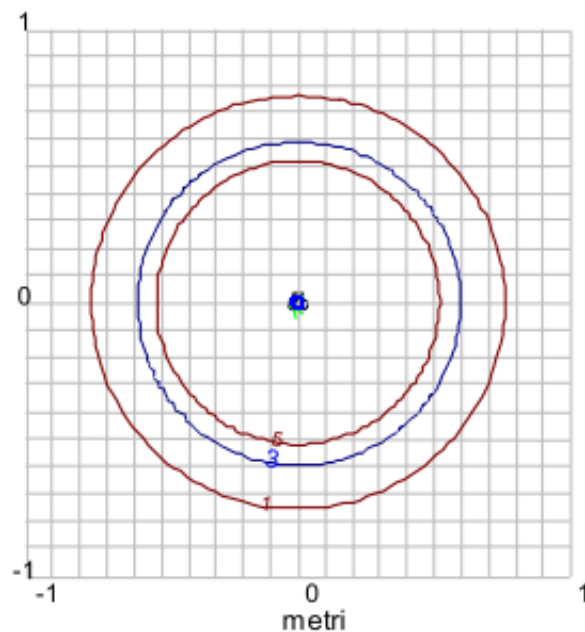


Figura 9.12 - Curve equilivello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica.

Dalla Figura 9.12 si vede chiaramente che la curva a 3 μT dista dai 0,5 ai 0,7 m dal centro della terna di cavi. Nell'impianto in progetto, le linee in cavo sotterraneo a 36kV saranno posate ad una profondità di circa 0.80÷1.20 m per cui, in base alle valutazioni riportate nella 106-11, già a livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a 3 μT . Ciò significa che per questa tipologia di cavidotti interrati non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque.

Tenuto conto del fatto che in alcuni tratti possono essere presenti più conduttori elicordati i cui effetti dal punto di vista dei campi elettromagnetici possono cumularsi, si assume cautelativamente una DPA pari a 2 m dall'asse del cavidotto, soprattutto nei tratti in cui sono presenti 3 o più cavidotti di potenza.

9.10 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:

Parco eolico	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	216 378
Totale materiale riutilizzato in sito	216 378
a rifiuto	0
Cavidotti	
	[m ³]
Totale materiale scavato	69 560
Totale materiale riutilizzato in sito	52 170
a rifiuto	17 390
Totale complessivo	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	285 938
Totale materiale riutilizzato in sito	268 548
Totale a rifiuto	17 390

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.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 800 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 21 ettari, ridotti indicativamente a 17,2 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale (ossia circa il 2% della superficie di inviluppo delle postazioni).

Nell'ambito della fase di esercizio, viceversa, l'operatività delle turbine in progetto sarà in grado di assicurare un risparmio annuo di fonti fossili quantificabile in circa 49.912,17 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 266.910 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 9.4 – 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	135.471	t/anno
Olio combustibile	256,7	68.525	t/anno
Cenere da carbone	48	12.812	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	80	t/anno
Acqua industriale	0,392	104.629	m ³ /anno

² Rapporto Ambientale Enel 2007