



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN  
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 99 MW  
DENOMINATO “PERDA PINTA” DA REALIZZARSI NEL  
COMUNE DI NUORO (NU) CON LE RELATIVE OPERE DI  
CONNESSIONE ELETTRICHE.

Committente:

**Nuoro Wind S.r.l.**  
Corso di Porta Vittoria n. 9  
20122 Milano (MI)  
C. F. e P. IVA: 12332370969  
PEC: nuorosrl@mailcertificata.net

Incaricato:

**Queequeg Renewables, Ltd**  
Unit 3.03, 1110 Great West Road  
TW80GP London (UK)  
Company number: 111780524  
email: mail@qunter.co.uk

Progettazione e SIA:

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



[www.iatprogetti.it](http://www.iatprogetti.it)

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – SINTESI NON TECNICA

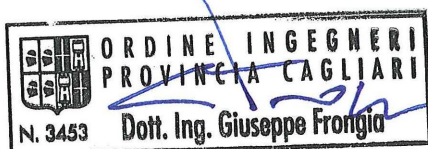
Rev. 0.0

Data: Novembre 2022

Rev. 1.0

Data: Marzo 2023

WIND008-RA6



## SOMMARIO

1	Introduzione generale e motivazioni del progetto .....	3
2	La Proponente .....	5
3	Finalità della procedura di valutazione di impatto ambientale ed articolazione dello SIA .....	5
4	Quadro di sfondo e presupposti dell’opera .....	7
4.1	L’energia eolica e il suo sfruttamento .....	7
4.2	Principali presupposti programmatici del progetto .....	9
5	Localizzazione dell’intervento .....	17
6	Descrizione sintetica del progetto .....	25
7	Lo studio delle alternative progettuali .....	26
7.1	Premessa .....	26
7.2	La scelta localizzativa .....	26
7.3	Alternative di layout .....	27
7.3.1	Alternative progettuali ragionevoli .....	29
7.4	“Opzione zero” e prevedibile evoluzione del sistema ambientale in assenza dell’intervento 31	
8	SINTESI DEI PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE DEL TERRITORIO .....	34
8.1	Diversità: riconoscimento di caratteri / elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici .....	34
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) .....	38
8.3	Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche panoramiche .....	40
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 .....	44
9.3	Effetti sulle acque superficiali e sotterranee .....	49
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 tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che la Yinson Holdings Berhad, attraverso la controllata Nuoro Wind S.r.l., ha in programma di realizzare nel comune di Nuoro – Regione Sardegna – Provincia di Nuoro. Il gruppo Yinson Holdings Berhad rappresenta uno dei principali player su scala mondiale nel settore delle FER, con un obiettivo di sviluppo e gestione di nuovi impianti rinnovabili nel mondo pari a 8 GW entro il 2030. La società è al momento attiva in Europa, India, Stati Uniti, Cile, Brasile, Colombia e Malesia.

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 6.6 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, cavidotto di connessione alla RTN). Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo 661 ÷ 811 m s.l.m.

La potenza complessiva del parco eolico sarà di 99 MW, coincidente con la potenza elettrica in immissione stabilita dal preventivo di connessione rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna) con codice pratica 202101526 del 21/07/2022.

L'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN “Ottana”. In base alla attuale configurazione delle infrastrutture di rete, il posizionamento della nuova stazione RTN è stato ipotizzato in Zona Industriale di Prato Sardo, a breve distanza dal sito di progetto.

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 nell'ambito del Provvedimento Unico Ambientale ai sensi dell'art. 27 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 94.4 MW.

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

Il presente elaborato, costituente una sintesi in linguaggio non tecnico dello Studio di Impatto Ambientale (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

**Yinson Renewables** è una società controllata dal gruppo Yinson Holdings Berhad, con sede legale a Singapore. La società sviluppa costruisce e mantiene in esercizio impianti fotovoltaici, eolici onshore e offshore, e idroelettrici in diversi mercati tra i quali Europa, India, Stati Uniti, Cile, Brasile, Colombia e Malesia. Yinson Renewables ha un obiettivo di sviluppo e gestione di nuovi impianti rinnovabili nel mondo pari a 8 GW entro il 2030. In Italia la società sta sviluppando iniziative fotovoltaiche ed eoliche per un totale di oltre 600 MW alla data odierna, con un target di 2 GW entro la fine del 2023.

## 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 WIND008-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 WIND008-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 WIND008-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 WIND008-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.

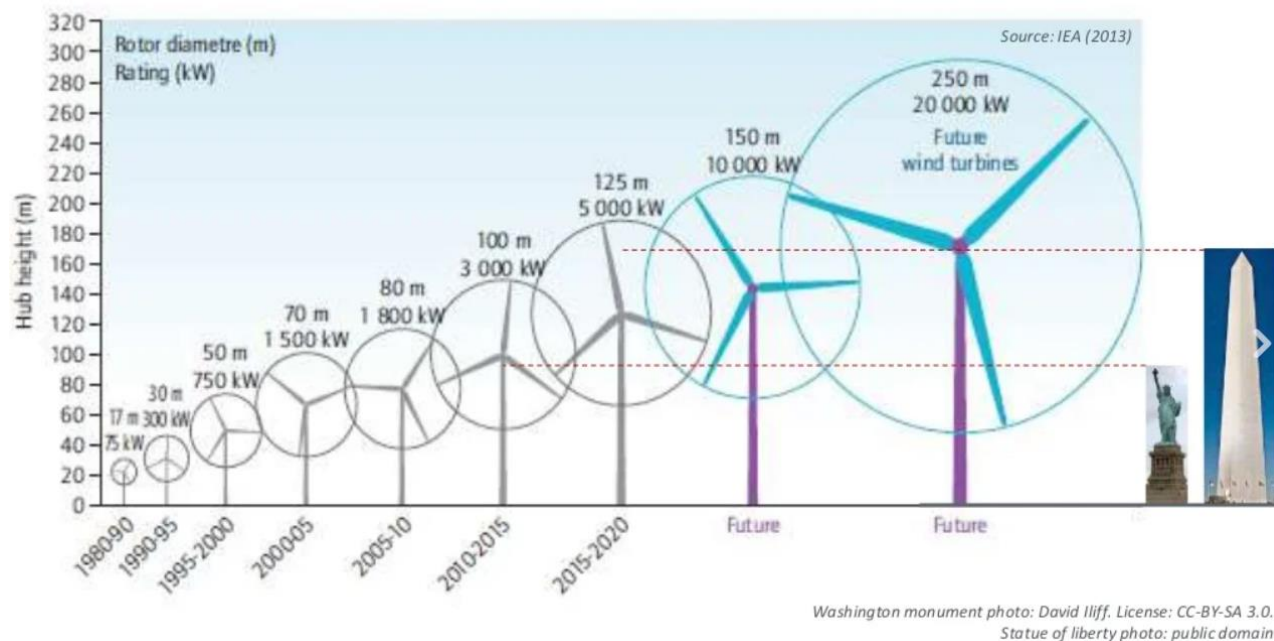
Sotto la spinta di un'accresciuta consapevolezza dell'importanza delle tematiche ambientali, dello sviluppo economico, del progresso tecnologico e della liberalizzazione del mercato energetico, negli ultimi quindici anni si è assistito in Europa ad un rapido progresso nello sviluppo delle tecnologie 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

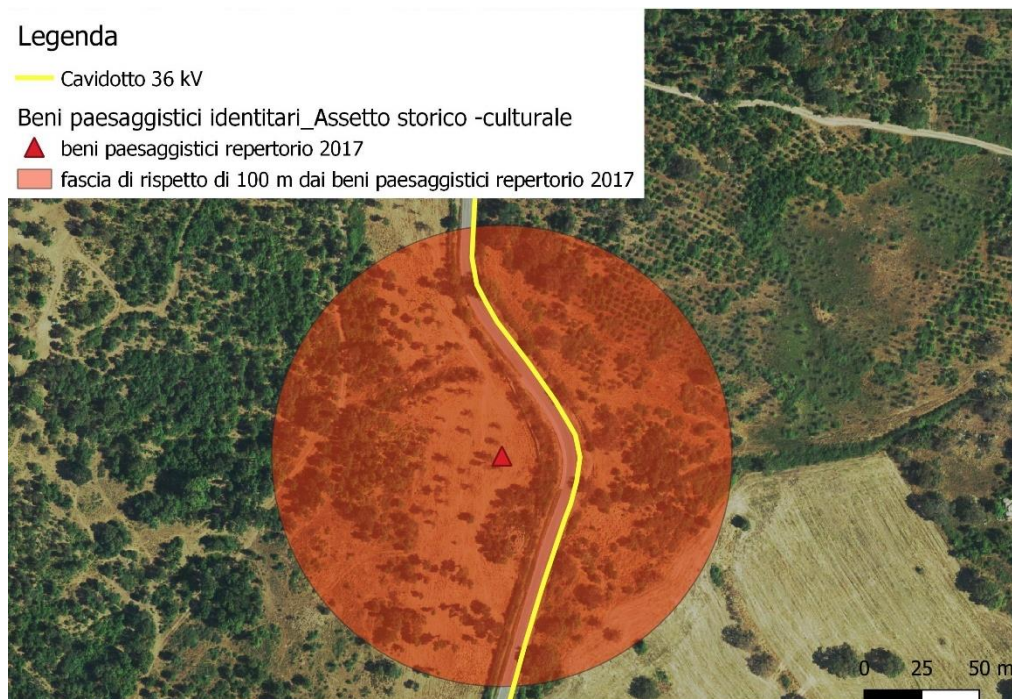
Volendo riassumere le principali interazioni del progetto con l'insieme degli strumenti di pianificazione e programmazione analizzati, possono formularsi le seguenti considerazioni.

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 “Perda Pinta” 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.

Si segnala una sola sovrapposizione del tracciato cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi, con il buffer di 100 metri da beni di interesse storico-culturale di cui all’art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), relativamente al “Nuraghe de Orizanne” (Figura 4.2).



**Figura 4.2 Sovrapposizione del tracciato cavidotto interrato 36 kV, ivi impostato su Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi con buffer di 100 metri del “Nuraghe de Orizanne” (Art. 49 NTA PPR)**

- 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;
- Laddove localmente l’intervento richiederà la sottrazione di copertura arborea, si mitigherà l’impatto dell’intervento programmando l’espianto e il reimpianto di tutti gli

esemplari arborei in aree idonee nonché compensando opportunamente la perdita di esemplari arborei con nuovi impianti in aree idonee appositamente individuate; le aree oggetto di intervento, infine, non ospitano né habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare. In ragione delle misure mitigative previste, anche a tutela dell'avifauna, non si ritiene, che il sito in esame svolga funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità che possano essere compromesse a seguito della realizzazione dell'opera.

Con riferimento ai rapporti del progetto con gli indirizzi di settore emanati dalla Regione Sardegna, anche in recepimento del D.M. 10/09/2010, va evidenziato come la definizione delle scelte tecniche sia stata preceduta da un'attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati 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) di:
  - Tratto di viabilità da adeguare (con approntamento del cavidotto 36 kV) in entrata al parco eolico con la fascia del *“Riu Gantinesinis”*.
  - Sovrapposizioni del tracciato cavidotto 36kV, ivi impostato su viabilità esistente, in prossimità del *“Riu Locula”* e *“Riu Funtana Grasones”*.

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.

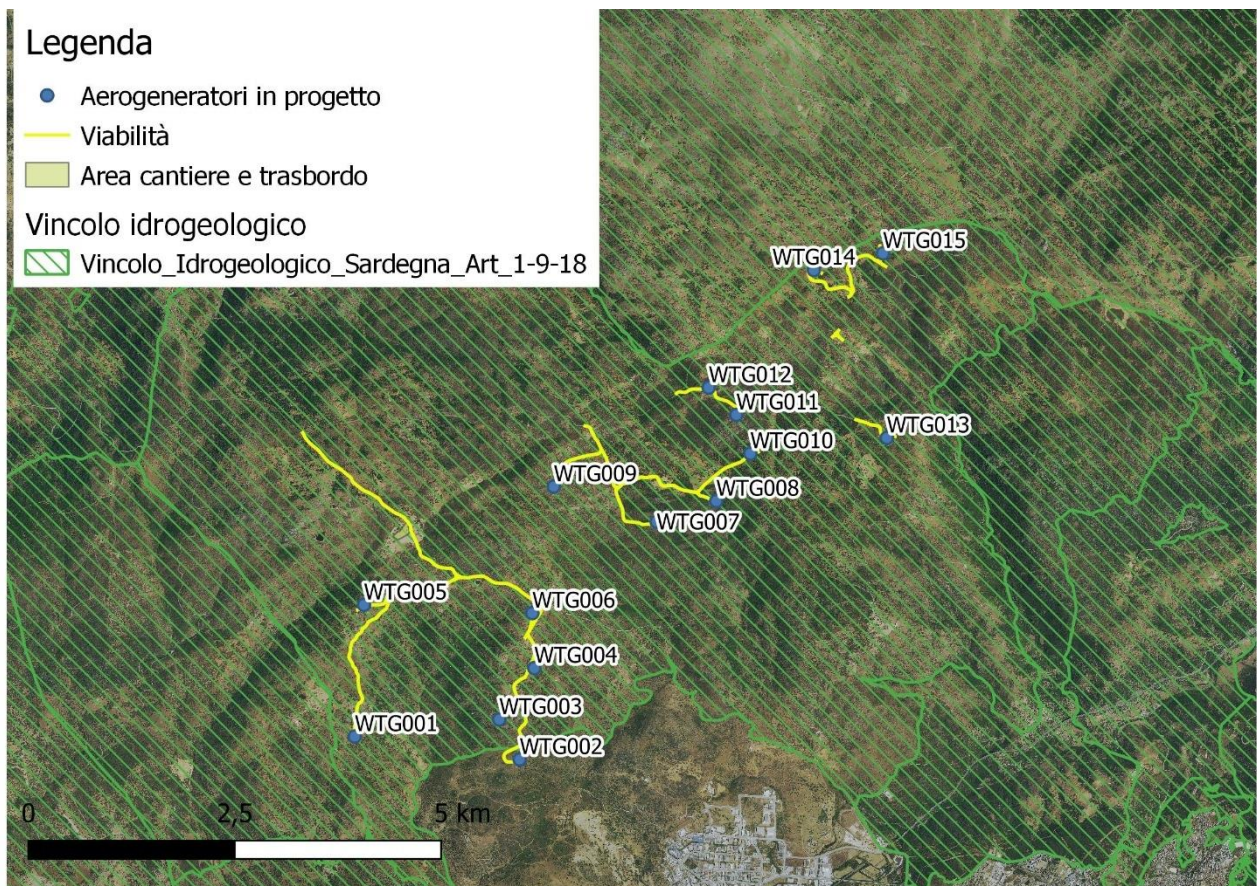
- *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee* (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente ad alcune porzioni del tracciato del cavidotto 36kV, in fregio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

- 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:
  - Viabilità da adeguare in ingresso al parco eolico in corrispondenza del “*Riu De Gantinesinis*”;
  - Viabilità da adeguare in corrispondenza dell’arrivo alla piazzola WTG006 presso “*Riu Masonzonos*”
  - Viabilità di nuova realizzazione (in arrivo alla WTG009) e da adeguare (in arrivo alla WTG007) in corrispondenza del “*Riu Salavrache*”;
  - Viabilità di nuova realizzazione in prossimità della postazione WT010 presso “*Riu Funtana Grasones*”.

Per quanto riguarda i rapporti con le componenti di paesaggio con valenza ambientale del P.P.R. si evidenzia il coinvolgimento 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.

In riferimento alle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923, le stesse interessano tutte le opere in progetto, eccezion fatta per la postazione eolica WTG002; tale circostanza richiede il conseguimento di una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale (Figura 4.3).





**Figura 4.3: Sovrapposizione delle opere in progetto con vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923**

Per quanto riguarda l'interessamento delle aree a pericolosità idraulica si rileva la sovrapposizione di un breve tratto di viabilità da adeguare (con annesso cavidotto interrato) in entrata al parco eolico con aree cartografate dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) come Hi1 – pericolosità bassa e di un tratto di cavidotto 36 kV, in prossimità della futura stazione RTN, con area a pericolosità Hi2 - media.

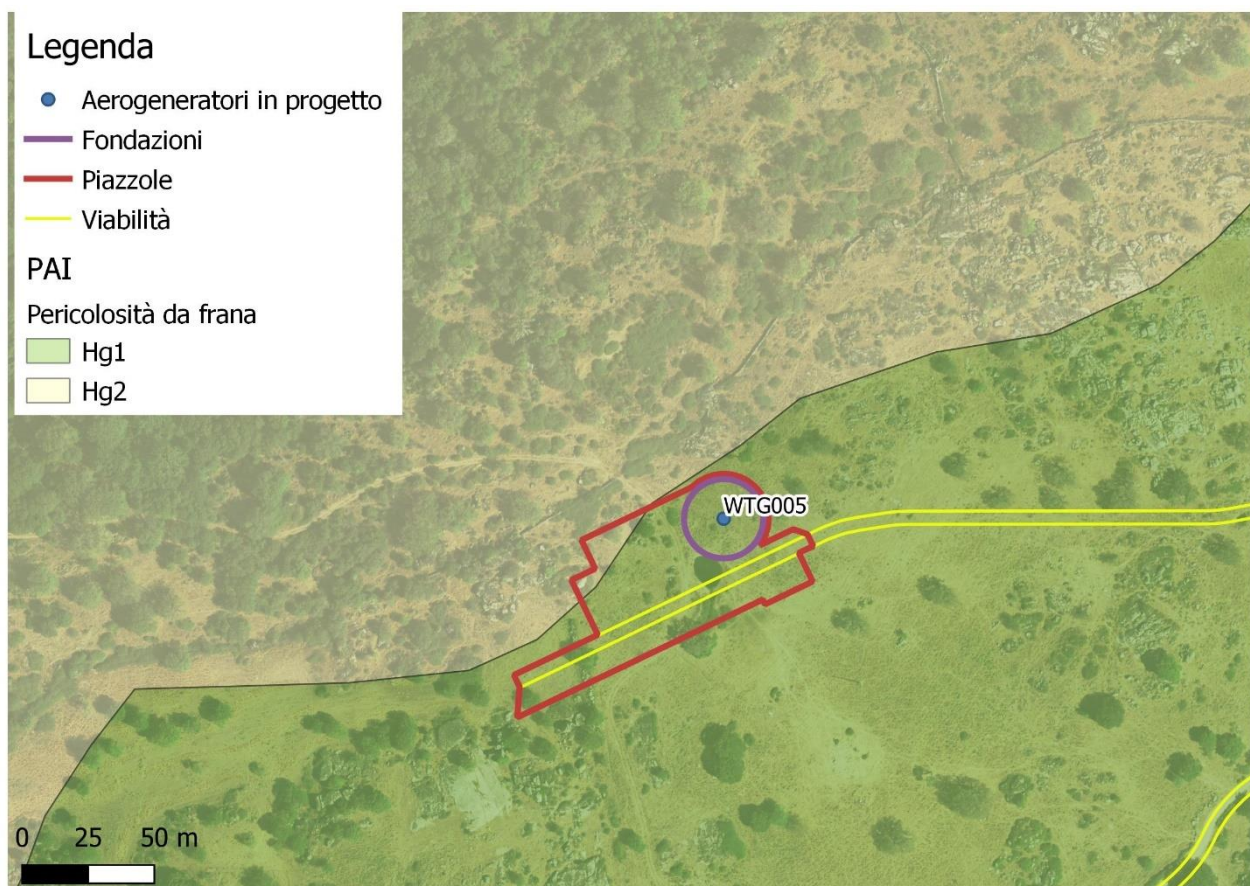
Riguardo l'approntamento della viabilità da adeguare in sovrapposizione ad aree Hi1, all'art. 30 comma 1 delle NTA del PAI si legge che *“fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 24, nelle aree di pericolosità idraulica moderata compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre le pericolosità e i rischi.”*

Per quanto riguarda il tratto di cavidotto, la sua realizzazione è ammessa dall'art. art. 27 comma 3 lettera h.



Per quanto riguarda l'interessamento di aree a pericolosità da frana individuate dallo stesso PAI si riscontra la sovrapposizione delle postazioni eoliche WTG001, WTG002, WTG003, WTG004, WTG005, WTG006, WTG007, WTG008, WTG010, WTG011, WTG012, WTG014 e WTG015 e della viabilità in progetto con aree Hg1 – rischio basso.

Una piccola porzione della piazzola temporanea di cantiere WTG005 (Figura 4.4) ed un tratto di cavidotto 36kV interrato, impostato sulla SS 389, ricadono in area Hg2 – media.



**Figura 4.4: Sovrapposizione della postazione WTG005 con aree a pericolosità da frana (Hg1 e Hg2) cartografate dal PAI**

A tal proposito nelle aree Hg2, “*in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico [OMISSIS] sono consentiti esclusivamente:*

*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. 33, comma 3 lettera a). Per tali opere è richiesta la redazione dello studio di compatibilità geologica e geotecnica (art. 33, comma 5 lettera b).



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.

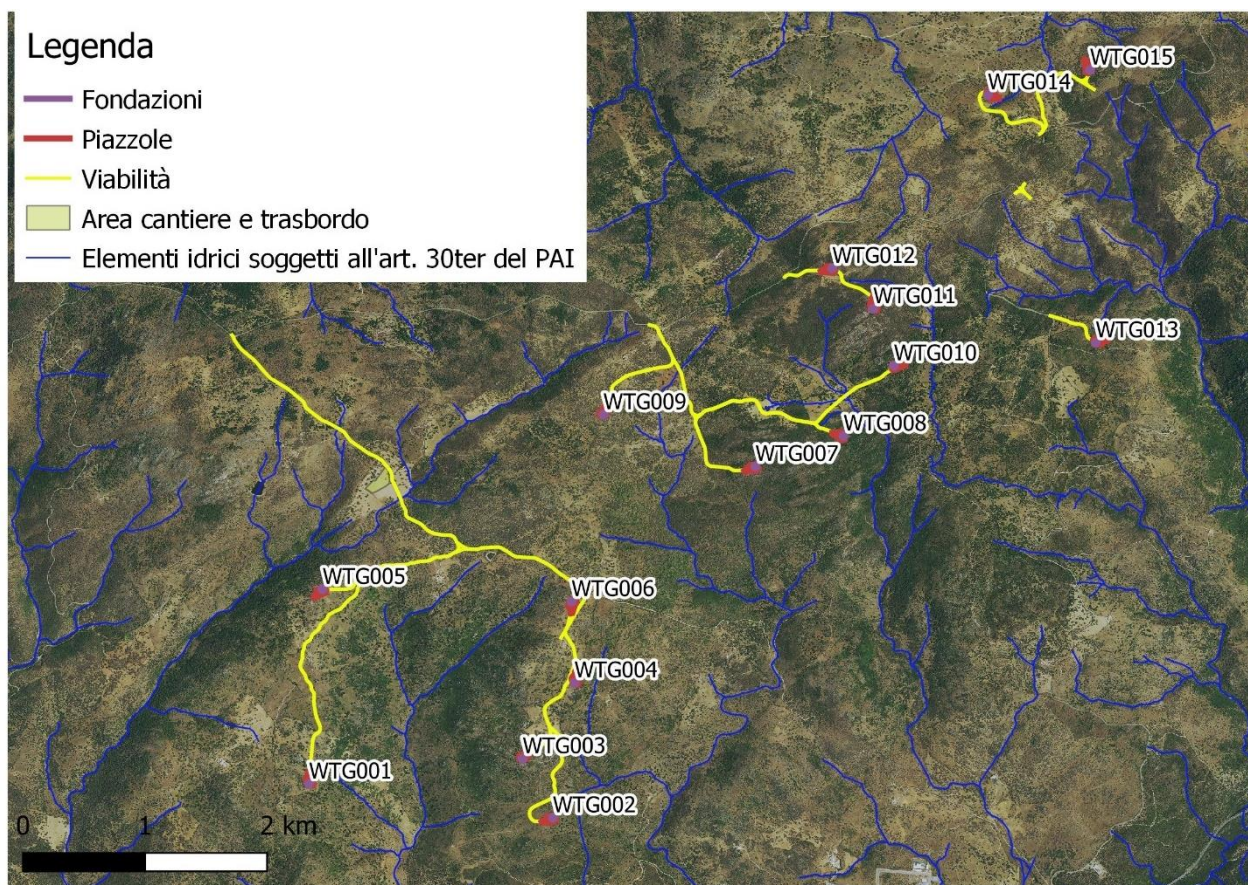


Figura 4.5: Sovrapposizione degli interventi in progetto con elementi idrici soggetti alla disciplina dell'art. 30 ter PAI

Si segnalano locali sovrapposizioni con porzione del reticolo idrografico sottostante alla disciplina dell'art 30 ter del PAI e un breve tratto di cavidotto 36 kV – impostato su viabilità esistente – con aree Hi4 e Hi2 cartografate dal PAI in riferimento a 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 provvisorie 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 Nuoro**

Il Comune di Nuoro dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) il cui ultimo aggiornamento risulta adottato con Del. C.C. N. - del 11/05/2020 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 35 del 18/06/2020. Tutte le opere in progetto ricadono in:

Zona E5a / Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale (aree del pascolo).

Il cavidotto a 36 kV di congiunzione tra l'impianto eolico e la futura stazione RTN interessa, oltre che la zona E5a, anche la zona D – Artigianale, commerciale e industriale.

## **5 Localizzazione dell'intervento**

Il proposto parco eolico ricade nella porzione sud-occidentale della regione storica denominata *Nuorese*, al margine con la regione storica della *Barbagia*. In particolare, i 15 aerogeneratori in progetto sono localizzati nel settore occidentale del territorio comunale di Nuoro nella provincia omonima.

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 5.1.

Il *Nuorese* è una regione storica della Sardegna nord-orientale il cui territorio è costituito dai comuni di: Nuoro, Orune, Bitti, Onanì e Lula. In particolare, confina con le seguenti regioni storiche: la *Gallura* a nord, la *Baronia* ad est, il *Supramonte* a sud-est, la *Barbagia* a sud-ovest, il *Goceano* e il *Montacuto* a ovest.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione, a carattere prevalentemente montano e collinare, è costituito per la maggior parte da terreni granitici. Nonostante il substrato sia abbastanza uniforme, il paesaggio non è mai monotono; ciò grazie alla naturale risposta ai processi erosivi offerta dalle rocce granitiche e in parte al contributo che in questo senso hanno apportato le svariate vicende geologiche tramite le principali crisi orogenetiche che hanno ringiovanito il rilievo ed innescato processi erosivi rinnovati. Come evidenziato dal Piano Forestale della Regione Sardegna, il modellamento dei versanti, spinto in condizioni di prolungata continentalità, ha portato alla quasi completa demolizione dei rilievi che i movimenti tettonici avevano creato e alla formazione di una superficie appena segnata da valli aperte in cui i fenomeni

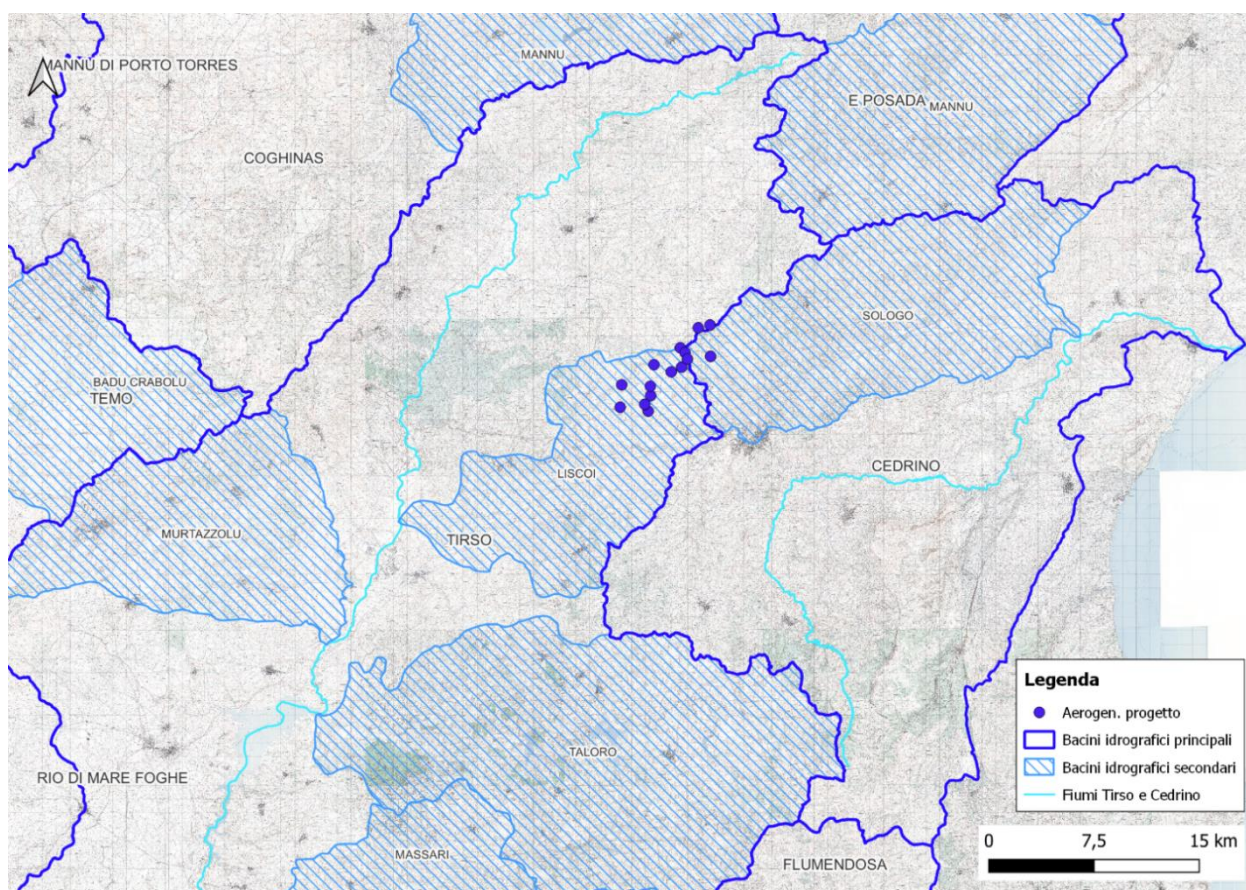
erosivi sono oggi estremamente rallentati. Un processo di questo tipo ha portato alla strutturazione dell'*Altopiano di Bitti*, a nord dell'area di impianto, della *Serra di Orotelli*, a sud-ovest, dell'area di *Prato Sardo*, immediatamente a sud-est dell'impianto, e *Pedras Arbas* nei pressi di Nuoro in cui l'ossatura granitica affiora in modo diffuso con accumuli di rocce di particolare suggestione.

Gli aerogeneratori saranno installati secondo tre raggruppamenti così inquadrabili (da nord-est verso sud-ovest):

- il raggruppamento a nord-est, formato dagli aerogeneratori WTG014 e WTG015, è localizzato al margine settentrionale del territorio comunale di Nuoro, a nord della SS 389;
- il raggruppamento centrale, costituito dagli aerogeneratori in ordine numerico da WTG007 a WTG013, distribuiti nei pressi dei rilievi presenti a sud della SP41 e, unicamente in riferimento al WTG013, ad est della SS389;
- infine, il terzo ed ultimo raggruppamento, a sud-ovest costituito dai restanti 6 aerogeneratori (da WTG001 a WTG006) localizzati sui rilievi che circondano la valle del *Riu Nurdole*.

Come desumibile dal Piano Forestale Ambientale Regionale, il Distretto Forestale “n. 10 – Nuorese”, dal punto di vista biogeografico, ricade interamente all'interno del distretto siliceo del sottosettore costiero e collinare (Arrigoni, 1983).

Con riferimento ai caratteri idrografici l'area è collocata all'interno di due bacini idrografici: *Cedrino* e *Tirso*. In particolare, gli aerogeneratori WTG010, WTG011 e WTG013 si trovano nella porzione nord-occidentale del bacino idrografico del *Cedrino*, i restanti all'interno del settore nord-orientale del bacino idrografico del *Tirso*. All'interno del bacino idrografico del *Cedrino* è presente il bacino secondario denominato “*Sologo*” che comprende al suo interno WTG010, WTG011 e WTG013; all'interno del bacino idrografico del *Tirso* è presente il bacino secondario denominato “*Lisco*” che comprende i restanti aerogeneratori, ad esclusione di WTG012, WTG014 e WTG015 che, pur facendo parte del bacino del *Tirso* non sono ricompresi nel suddetto bacino secondario.



**Figura 5.1 – Bacini idrografici di riferimento**

Il bacino idrografico del *Cedrino* è delimitato a sud dalle propaggini settentrionali del Massiccio del Gennargentu, a ovest dall’Altopiano del Nuorese, a nord da rilievi minori e ad est dal mare. Il *Fiume Cedrino* trae origine dal *Monte Novo S. Giovanni*, situato poco a nord del complesso del *Gennargentu* e scorre per circa 60 km in direzione nord-sud prima e est-ovest dopo, sino a sfociare nel *Mar Tirreno* nella porzione settentrionale del *Golfo di Orosei*.

Il bacino idrografico del *Tirso* è caratterizzato da un’intensa idrografia con sviluppo prevalentemente detritico dovuto alle diverse tipologie di substrato attraversate. È delimitato a ovest dal massiccio del *Montiferru*, a nord-ovest dalle catene del *Marghine* e del *Goceano*, a nord dall’*Altopiano di Buddusò*, ad est dal massiccio del *Gennargentu* e a sud dalla *Giara di Gesturi* e dal *Monte Arci*. Il fiume *Tirso* nasce dall’*Altopiano di Buddusò* e sfocia nel *Golfo di Oristano* dopo un percorso di circa 160 km. Tale rio durante il suo lungo percorso attraversa territori con morfologie e substrato differenti e, in particolare, nel tratto tra le sorgenti e la confluenza con il *Rio Liscoi*, il cui bacino idrografico intercetta l’area di impianto, presenta un percorso tortuoso e con notevoli pendenze, mentre dalla confluenza con il *Rio Liscoi* al *Lago Omodeo* la pendenza si fa più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare.

Sotto il profilo dell’infrastrutturazione viaria, il sito indicativamente è prevalentemente ricompreso all’interno del quadrilatero formato dagli assi viari della *Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi* ad est, della *Strada Provinciale 41* a nord, della *Strada Provinciale 47* ad ovest e, infine, della *Strada Statale 131 Carlo felice* a sud.



I singoli aerogeneratori sono raggiungibili attraverso un sistema di viabilità secondaria innestato su alcune delle direttrici principali sopracitate: la *Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi*, che corre prevalentemente ad est dell'impianto<sup>1</sup>, dalla quale si accede agli aerogeneratori WTG013-014-015 grazie all'innesto di tratti di viabilità secondaria; la Strada Provinciale 41, a nord dell'impianto e collegata ad est con la SS 389 e ad ovest con la SP 47, permette di raggiungere, attraverso un sistema di viabilità secondaria, gli aerogeneratori WTG007, WTG008, WTG009, WTG010, WTG011 e WTG012; infine, sempre a partire dall'asse viario provinciale della SP 41 è possibile raggiungere gli aerogeneratori WTG001, WTG002, WTG003, WTG004, WTG005 e WTG006 attraverso una strada secondaria che, dall'innesto sulla SP 41, corre in direzione nord-ovest/sud-est sino al tratto della SS 389 nei pressi di *Prato Sardo*.

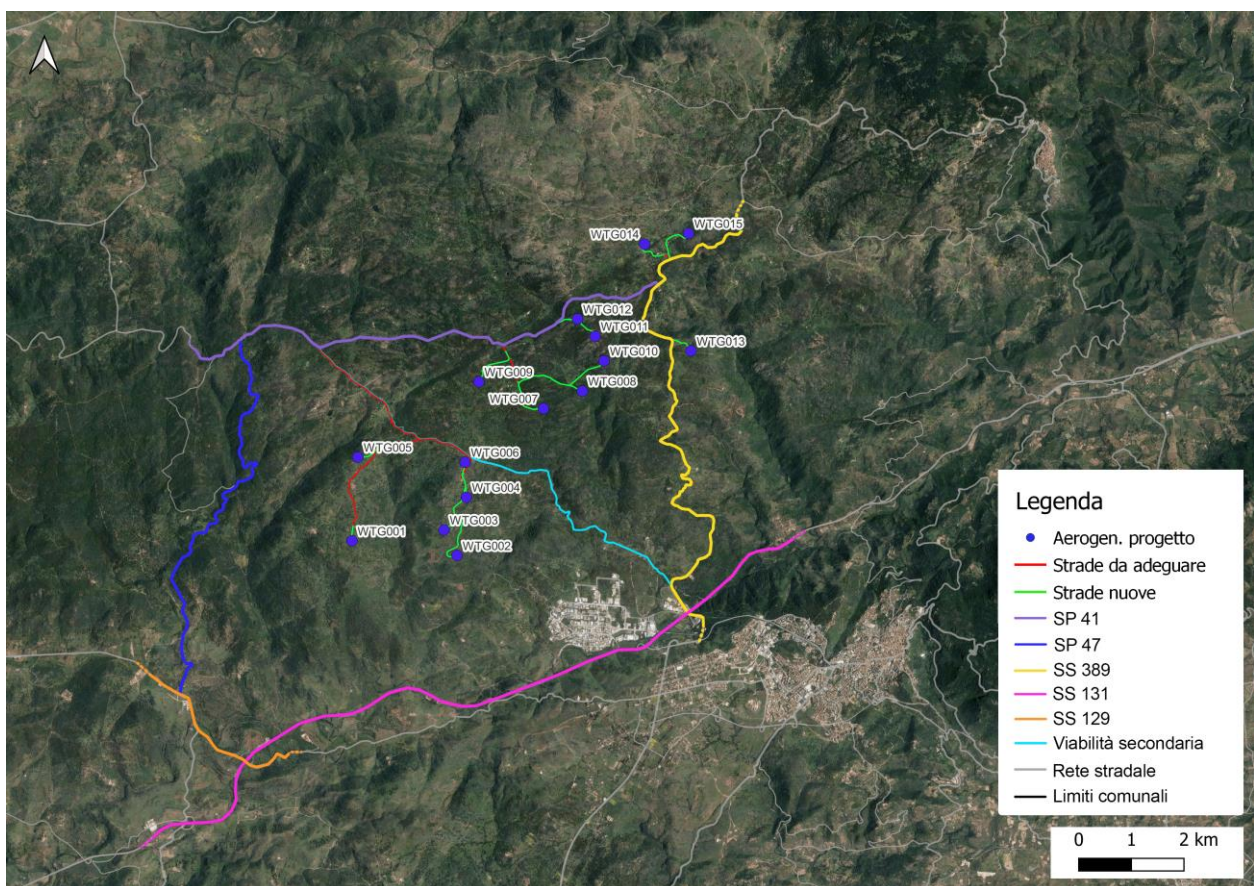


Figura 5.2 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Cartograficamente, l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d'Italia dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 499 Sez. I – Nuoro ovest; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 499030 – Monte Nuschele, 499040 – Cantoniera Lardine, 499070 – Cantoniera di Oniferi e 499080 – Nuoro.

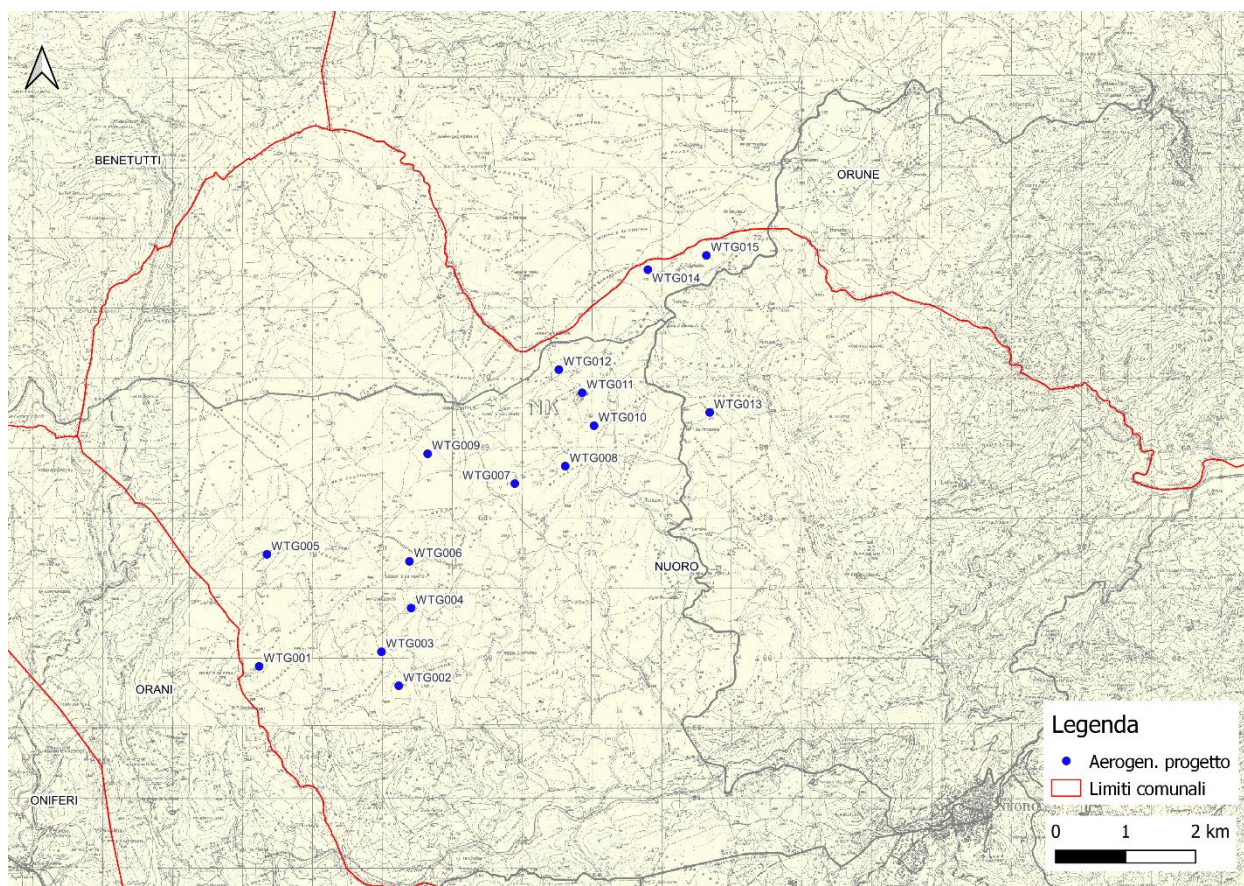
<sup>1</sup> ad ovest del WTG13 e a sud dei WTG14 e 15



Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (WIND008-RA8-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 5.1.

**Tabella 5.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati**

Centro abitato	Posizionament o rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Orune	N-E	6,7
Nuoro	S-E	5,6
Prato Sardo (Nuoro)	S	2,0
Orotelli	S-O	8,5
Illorai	O	17,7
Benetutti	N-O	11,3



**Figura 5.3 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico.**

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato negli Elaborati WIND008-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato nell'elaborato WIND008-TE2.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale esistente tra le località *Ena 'e sos Barrazellos* e *Maria Naspà* a nord-ovest, *Su Crapione* e *Lebrera* per il cluster centrale, *Funtana 'e Musca* per l'aerogeneratore più ad est dell'impianto (WTG013) e tra *Sa Tuppa Bosa* e *Funtana Amenta* a sud-ovest, 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**

<b>ID Aerogeneratore</b>	<b>Località</b>
WTG001	<i>Su Furrù</i>
WTG002	<i>Funtana Amenta</i>
WTG003	<i>Funtana Amenta</i>
WTG004	<i>Sedda 'e su Monte</i>
WTG005	<i>Portulu Nieddu</i>
WTG006	<i>Funtana 'e Pride</i>
WTG007	<i>Sa Pruna</i>
WTG008	<i>Sa Trempa</i>
WTG009	<i>Su Crapione</i>
WTG010	<i>Godurbio</i>
WTG011	<i>Sa 'e Bustiano Serra</i>
WTG012	<i>Lebrera</i>
WTG013	<i>Funtana 'e Musca</i>
WTG014	<i>Ena 'e sos Barrazellos</i>
WTG015	<i>Maria Naspà</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**

<b>Aerogeneratore</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
WTG01	1 518 181	4 4657 00
WTG002	1 5201 78	4 465 422
WTG003	1 519 931	4 465 907
WTG004	1 520 355	4 466 530
WTG005	1 518 292	4 467 298
WTG006	1 520 331	4 467 198
WTG07	1 521 838	4 468 308
WTG008	1 522 560	4 468 557
WTG009	1 520 592	4 4687 33
WTG010	1 522 972	4 469 134
WTG011	1 522 803	4 469 603
WTG012	1 522 468	4 469 934
WTG013	1 524 625	4 469 324
WTG014	1 523 742	4 471 361
WTG015	1 524 579	4 471 564







## 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 dell’area 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 *WIND008-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 *WIND008-TC1 ÷ WIND008-TC12*);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all’assemblaggio ed all’installazione degli aerogeneratori (Elaborati *WIND008-TC1 ÷ WIND008-TC13*);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato *WIND008-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 *WIND008-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 rinaturalizzazione ambientale in corrispondenza delle aree di stoccaggio e di assemblaggio delle piazzole;
- esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza 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 Nuoro Wind 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 nel comune di Nuoro 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 “Perda Pinta” 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 breve distanza delle installazioni eoliche al punto di connessione alla RTN, individuato in Zona Industriale di Nuoro – Prato Sardo presso la sezione a 36kV di una futura SE RTN di Terna a 220kV da inserire in entra – esce alla linea 150kV "Taloro – Siniscola 2", 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 Oristano 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 ambito granitico, 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:

- Limitare le interazioni con 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<sup>2</sup>.

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 “*Monte Gonare*”, è distante circa 11 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 “*Monte Ortobene*” è distante circa 5,7 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 chiropterofauna, nel mese di luglio 2022 è stata avviata l’esecuzione di un monitoraggio faunistico di lungo termine sulle aree di intervento (durata 12 mesi), finalizzato ad

---

<sup>2</sup> Ciò ad esclusione di 1 fabbricato con categoria catastale “A” (F039) che si trova ad una distanza inferiore ai 500m dagli aerogeneratori WTG004 e WTG006. In base a informazioni acquisite dalla società proponente, poiché il predetto fabbricato è di titolarità del proprietario del terreno coinvolto nell’iniziativa, nello scenario di realizzazione del parco eolico entrerà a far parte del patrimonio della Nuoro Wind S.r.l. ed assumerà destinazione funzionale di fabbricato di servizio funzionale all’operatività dell’impianto, con presenza di persone solo saltuaria ed occasionale, variando conseguentemente la categoria catastale

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 “Perda Pinta” 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.

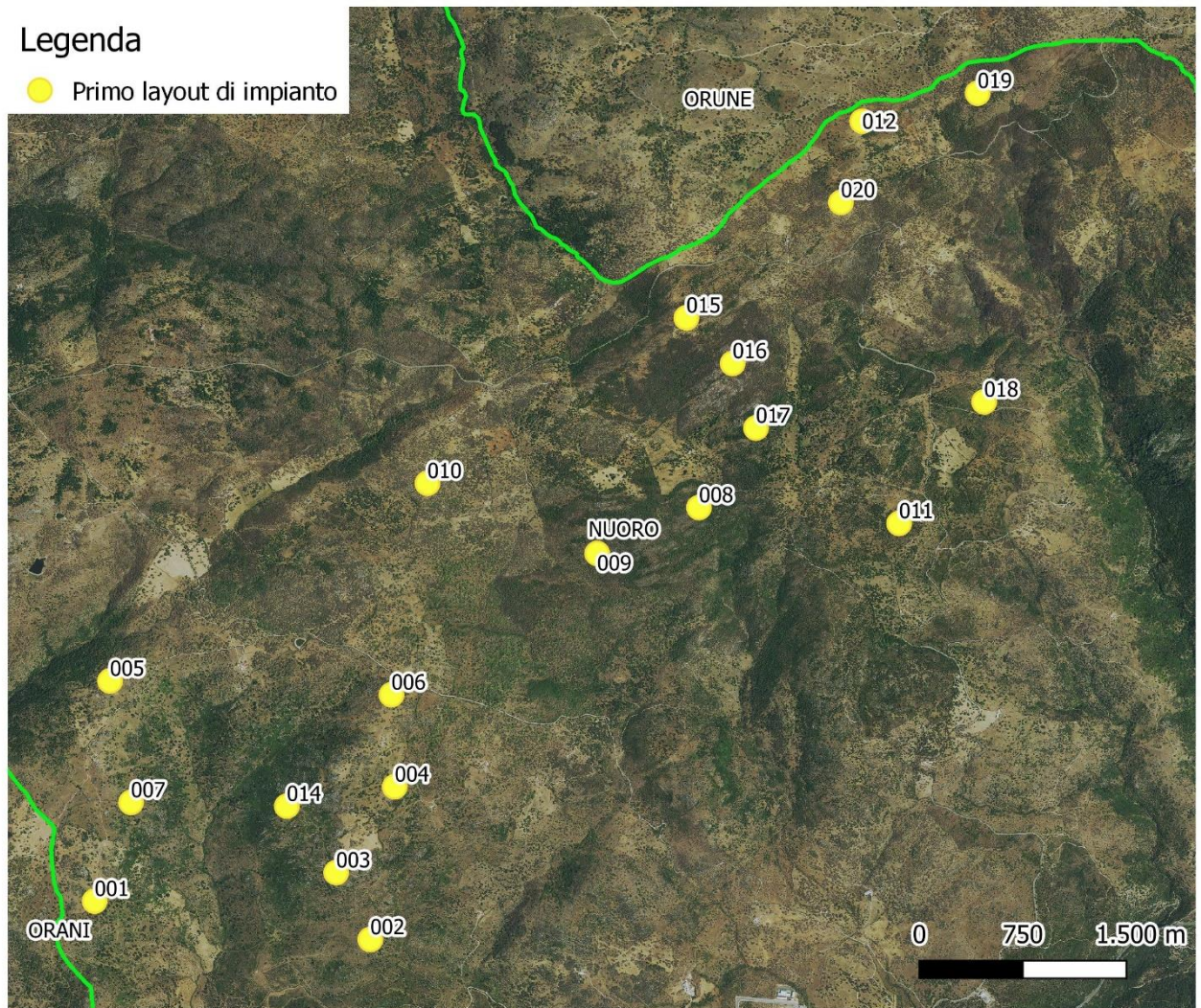
### **7.3.1 Alternative progettuali ragionevoli**

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’originaria ipotesi di layout - già ottimizzata sotto il profilo dell’aderenza alla normativa ambientale e paesaggistica - contemplava un maggior numero di aerogeneratori (19 wtg), disposti secondo una direttrice SW-NE, tutti in territorio comunale di Nuoro, con l’aerogeneratore 001 (a SW) al limite con il confine comunale Nuoro – Orani e l’aerogeneratore a NE (012) al limite con il comune di Orune (Figura 7.1).





**Figura 7.1 – Distribuzione degli aerogeneratori nel primo layout di progetto**

Con riferimento al cluster meridionale, nell’ambito del processo di valutazione e analisi del rendimento energetico del parco si è optato per la rinuncia alle postazioni eoliche 007 e 014.

Volgendo l’attenzione al settore nord, invece, poiché gli aerogeneratori 011 e 020 ricadevano all’interno di un buffer di rispetto da una linea elettrica AT, individuato come criterio a protezione del potenziale rischio di ribaltamento della turbina, si è deciso di eliminare anche queste due postazioni.

In definitiva, la descritta evoluzione dell’originario layout è scaturita nella seconda alternativa composta da 15 aerogeneratori raffigurata in Figura 7.2.



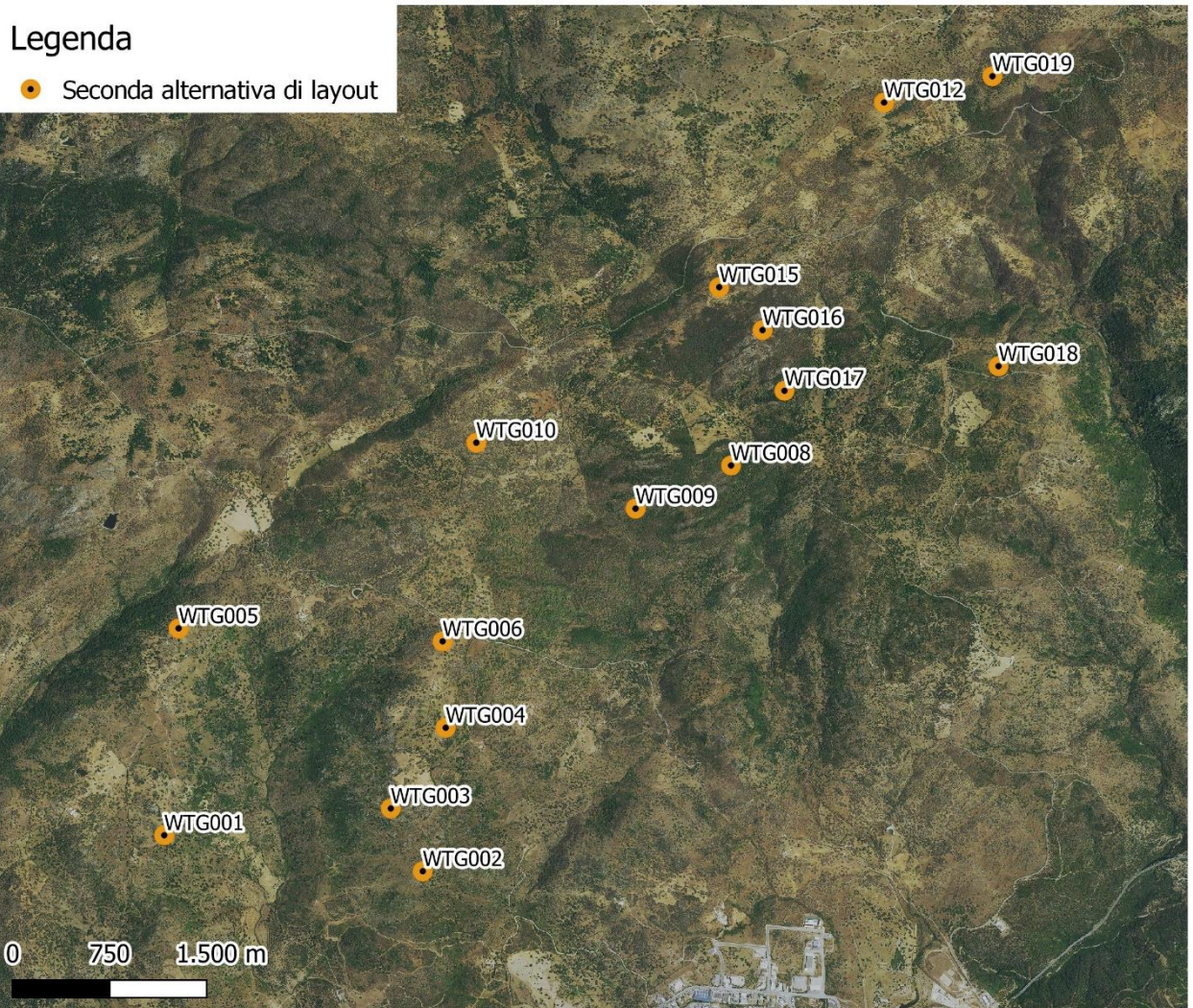


Figura 7.2 – Distribuzione degli aerogeneratori nel secondo layout di progetto

Partendo dalla suddetta configurazione, i successivi approfondimenti e sviluppi progettuali di dettaglio hanno condotto a prevedere ulteriori limitati spostamenti, orientati ad ottimizzare le condizioni di accessibilità ed i movimenti di terra, dai quali è scaturito il layout progettuale definitivo formante l’oggetto del presente SIA.

#### 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 “Perda Pinta” 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 dell’ineluttabile alterazione del “paesaggio percepito” con le 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 rispetto al 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 WIND008-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 il Nuorese non fa eccezione, non si può disconoscere come la stessa costruzione del parco eolico, attraverso le numerose opportunità che la stessa sottende (cfr. Quadro di riferimento ambientale), possa contribuire all'individuazione di modelli di sviluppo territoriale e socio-economico complementari e sinergici, incentrati sulla gestione integrata e valorizzazione delle risorse naturali e storico-culturali e sul razionale uso dell'energia, come auspicato dal D.M. 10/09/2010.

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

## 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 sui rilievi montuosi compresi tra la valle del *Fiume Tirso* ad ovest e del *Fiume Cedrino* ad est. In particolare, è situato a sud-est della catena montuosa del *Marghine-Goceano*, a sud dell'*Altopiano di Buddusò* e a nord del complesso montuoso del *Gennargentu*. Sotto il profilo amministrativo questo territorio fa parte della regione storica denominata *Nuorese*.

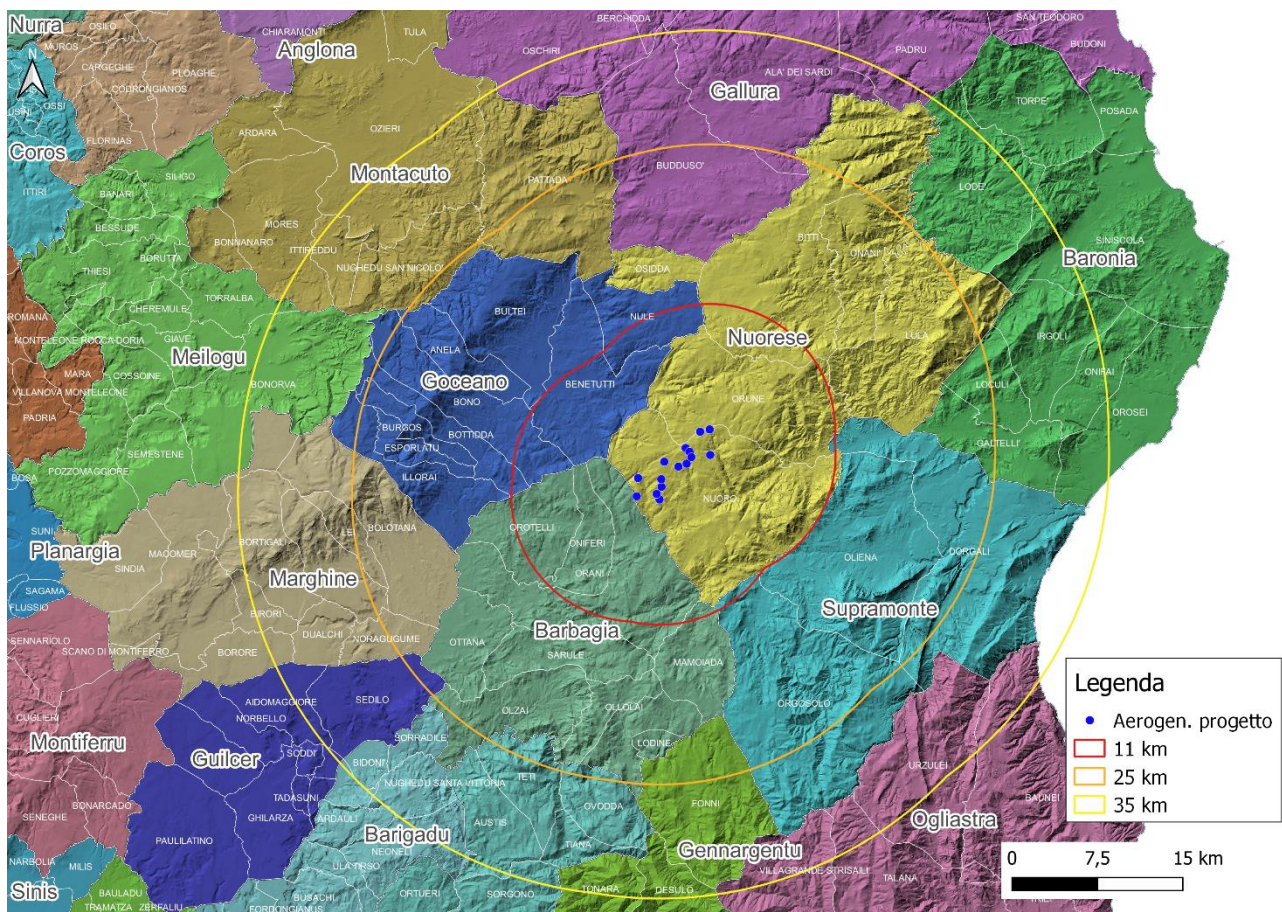


Figura 8.1 – Aerogeneratori in progetto e regioni storiche della Sardegna

L'area in esame si colloca, più precisamente, nella porzione sud-occidentale della regione storica del *Nuorese*, al margine con la *Barbagia*. In particolare, i 15 aerogeneratori in progetto sono



localizzati trasversalmente nel settore occidentale del territorio comunale di Nuoro, sviluppandosi tra il limite comunale a nord e quello a ovest.

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.

Il contesto territoriale nel quale ci si trova è a carattere prevalentemente montano e di costituzione granitica. In questa regione storica, dove il batolite sardo-corso presenta in affioramento la complessità strutturale dei differenziati che lo compongono, sono rappresentati prevalentemente granodioriti e monzograniti nelle diverse facies tessiturali.

Tra le litologie affioranti si menzionano il corpo scistoso sul limite orientale, affioramento localizzato ma ben delineato sul paesaggio, di marmi grigi e calcescisti del *Monte Gonare*, a sud dell’area di impianto tra i territori di Sarule e Orani nella regione storica della *Barbagia*, e l’allineamento di vulcani appartenenti al ciclo calcoalcalino nella valle del *Rio Mannu* lungo il suo corso prossimo al *Tirso*.

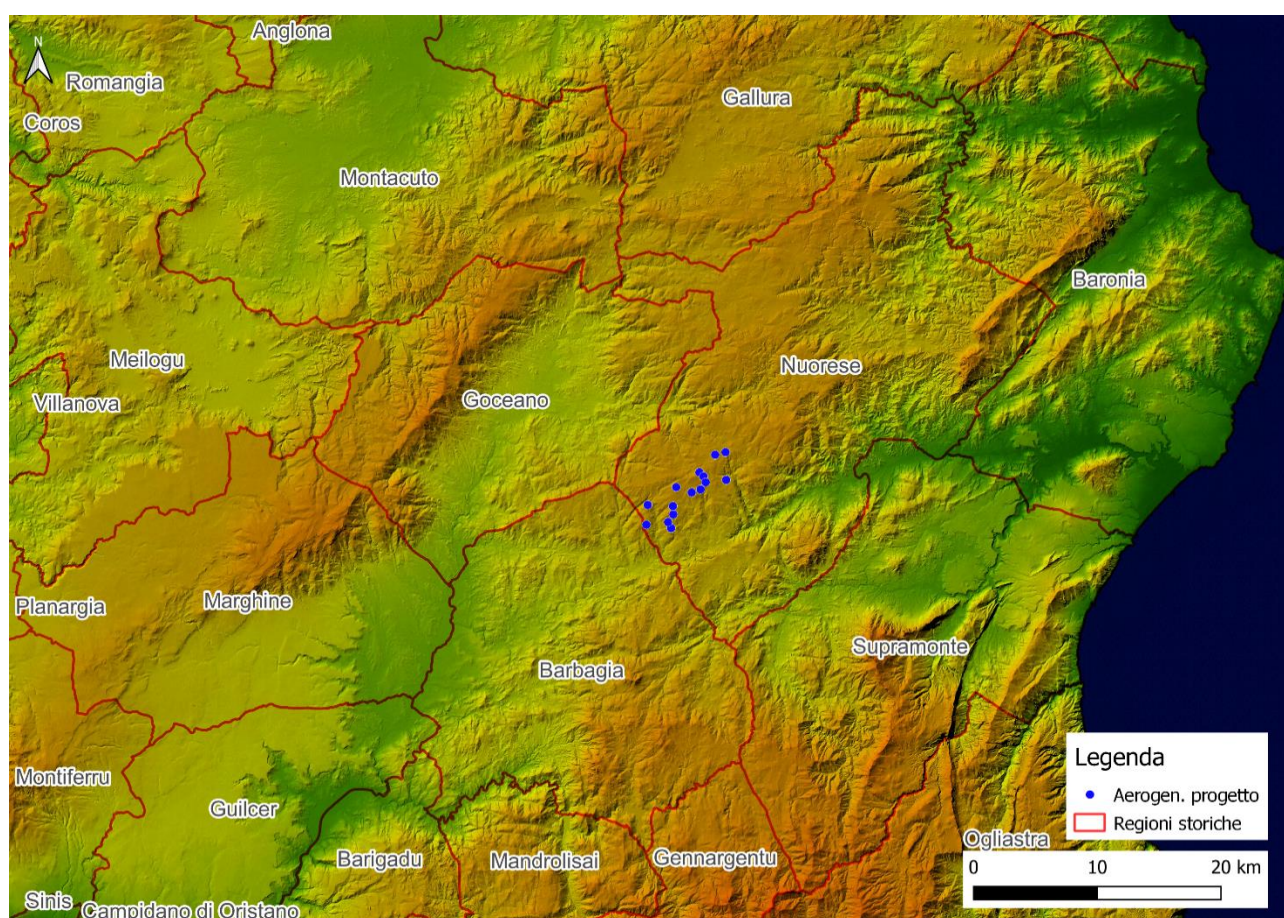


Figura 8.2 - Morfologia dell'area vasta



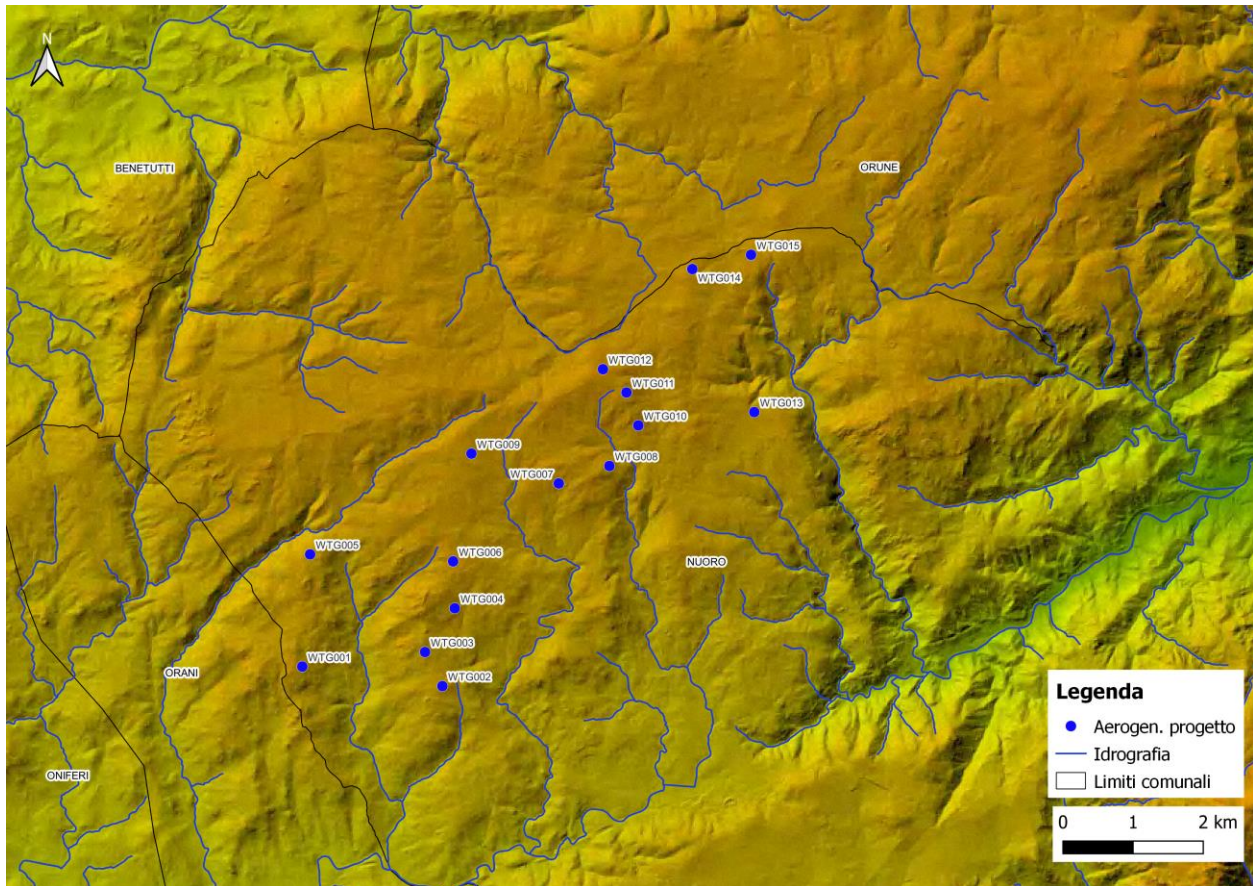
Nonostante la sostanziale uniformità del substrato, il paesaggio non è mai monotono grazie alla naturale risposta ai processi erosivi offerta dalle rocce granitiche ed in parte al contributo che hanno apportato le svariate vicende geologiche tramite le principali crisi orogenetiche che hanno ringiovanito il rilievo ed innescato processi erosivi rinnovati. Il modellamento dei versanti ha portato alla quasi completa demolizione di rilievi che i movimenti tettonici avevano creato e alla formazione di una superficie appena segnata da valli aperte in cui i fenomeni erosivi sono oggi estremamente rallentati. Questa tipologia di processo descritto ha portato alla strutturazione di varie aree del territorio in esame tra cui *Prato Sardo* e *Pedras Arbas* nei pressi di Nuoro, dove l'ossatura granitica affiora in modo diffuso in forme tafonate e accumuli rocciosi di particolare suggestione.

L'areale designato per ospitare il parco eolico ricade si inquadra nell'ambito del vasto complesso magmatico intrusivo tardo-ercinico della *Barbagia*, costituito dal complesso plutonico granitoide e filoniano del Carbonifero superiore-Permiano ricoperto in discordanza dalle coperture eluviali e colluviali del Quaternario. L'assetto morfologico del settore di intervento è stato condizionato dalla diffusa alterazione ed erosione delle litologie granitiche che hanno originato, sul finire del Paleozoico, estese superfici peneplanate, prive di creste molto elevate, ma con valli e pendii dolcemente degradanti. Nel dettaglio, l'area dove verranno installati gli aerogeneratori è posta ad una quota che varia dai 660 agli 810 metri circa, e si sviluppa secondo tre raggruppamenti così inquadrabili (da nord-est verso sud-ovest):

- il raggruppamento a nord-est, formato dagli aerogeneratori WTG014 e WTG015, è localizzato al margine settentrionale del territorio comunale di Nuoro, a nord della SS 389;
- il raggruppamento centrale, costituito dagli aerogeneratori in ordine numerico da WTG007 a WTG013, distribuiti nei pressi dei rilievi presenti a sud della SP41 e, unicamente in riferimento al WTG013, ad est della SS389;
- infine, il terzo ed ultimo raggruppamento, a sud-ovest costituito dai restanti 6 aerogeneratori (da WTG001 a WTG006) localizzati sui rilievi che circondano la valle del *Riu Nurdole*.

Con riferimento ai caratteri idrografici, il territorio in esame si trova a cavallo tra due bacini idrografici, quello del *Tirso* ad ovest e quello del *Cedrino* ad est. Nel dettaglio, il primo raggruppamento si trova tra il *Riu Ispadula*, a nord-ovest, e il *Riu s'ae Marra Pisellu* a sud-est; il secondo raggruppamento può essere suddiviso in tre parti, gli aerogeneratori WTG009 e WTG007 si trovano rispettivamente a ovest e ad est del *Riu Salavriche*, WTG008 è localizzato ad ovest del *Riu Funtana Grasones* mentre i WTG010, WTG011 e WTG012 ad est dello stesso rio e a sud del *Riu Ispadula*, infine, il WTG013 è localizzato subito ad ovest del *Riu Giunturas*; il terzo e ultimo raggruppamento può essere suddiviso in due porzioni, quella ad ovest composta dagli aerogeneratori WTG001 e WTG005 localizzati ad ovest del *Riu Nurdole* con WTG005 immediatamente a sud del *Riu Gantinesinis*, e

quella ad est costituita dai 3 aerogeneratori WTG002, WTG003, WTG004 e WTG005 compresi tra il *Riu Nurdole* ad ovest e il *Riu Salavriche* ad est.



**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. La regione del Nuorese ha una forte tradizione pastorale che ha impresso nel territorio la sua impronta determinando una spinta frammentazione delle coperture boscate ancora molto diffuse nel territorio.

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 10 “Nuorese”, la vegetazione potenziale del territorio in esame si identifica nella serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera. Lo stadio maturo della serie è rappresentato da un mesobosco dominato da latifoglie decidue e semidecidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive, da garighe, da praterie perenni e da comunità erbacee. Nelle pianure alluvionali, anche se di modeste dimensioni, è presente la serie sarda, termomediterranea, del leccio.

L'area dove verranno ubicati gli aerogeneratori è definita da un paesaggio su rocce intrusive come graniti, granodioriti, leucograniti, etc. del Paleozoico e relativi depositi di versante. A tratti la



rocciosità e la pietrosità sono elevate. L’area dove sarà localizzato l’aerogeneratore WTG012 è caratterizzato dalla stessa tipologia di substrato, ma si presenta con forme aspre e pendenze elevate.

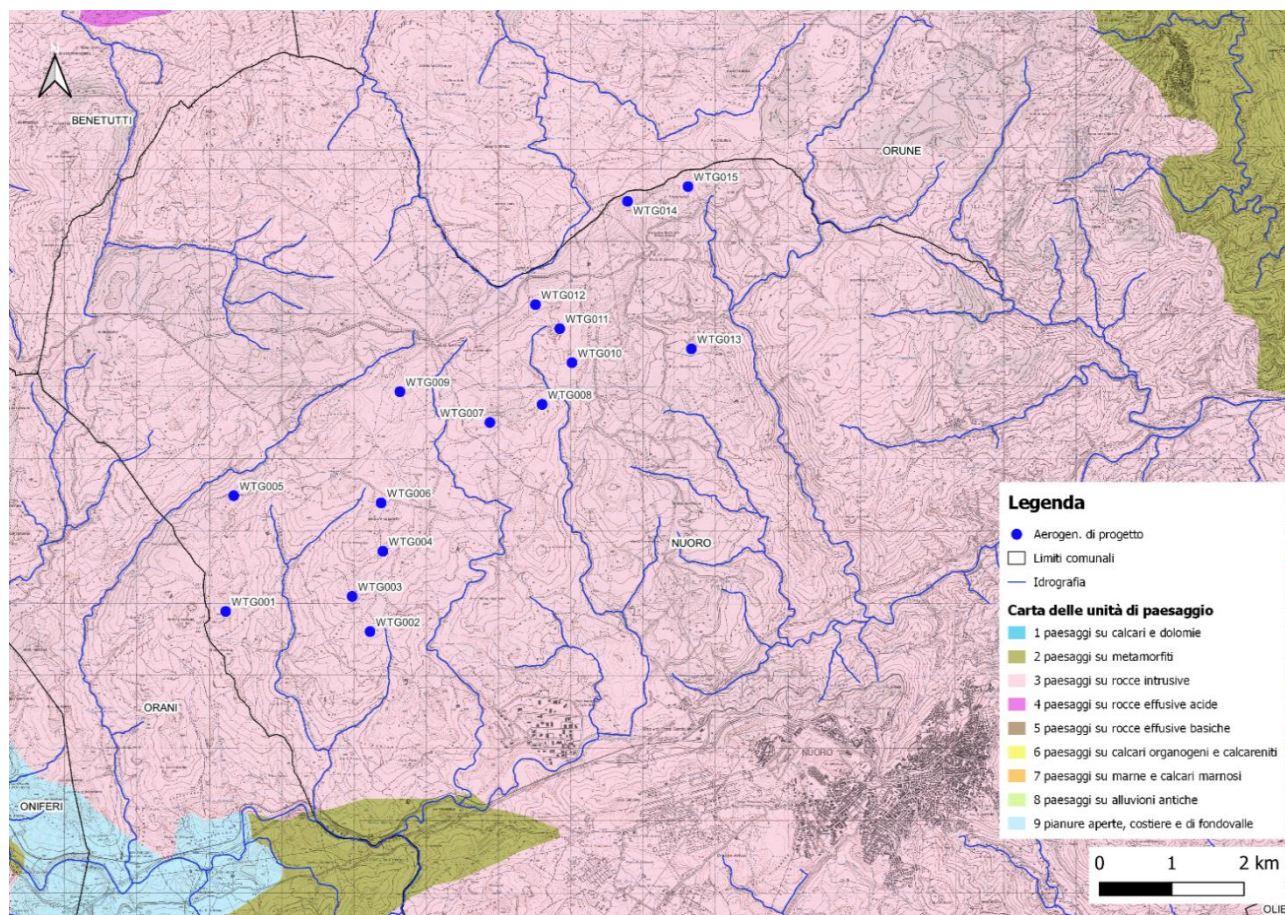


Figura 8.4 - Unità di paesaggio (Fonte PFAR, 2007)

## 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 imprimono una specifica impronta paesaggistica all’area può riferirsi:

- alle catene montuose del *Marghine* e del *Goceano*, che dividono la parte settentrionale e quella meridionale della Sardegna sviluppandosi con una serie imponente di rilievi aventi direzione SO-NE ed è situata a nord-ovest dell’area in esame;
- ai *Monti di Alà* con la cima del *Monte Acuto* che dà il nome alla regione storica che comprende il centro urbano citato. I rilievi, con le loro cime aspre e modellate dal vento, si sviluppano da Pattada sino ad Alà passando per Buddusò e sono collegate a sud-ovest alla catena del *Goceano*. Si trovano a nord dell’impianto in progetto;



- all’*Altopiano di Buddusò*, vasto altopiano granitico, situato a nord dell’area di impianto, che culmina a nord-est con *Punta sa Donna* (1019 m);
- al massiccio del *Mont’Albo*, a nord-est dell’impianto, localizzata nella cosiddetta “terra dimezzo” tra *Gallura* e *Nuorese*, è un imponente bastione calcareo caratterizzato da gole bianche, numerose grotte e burroni profondi;
- alla marcata impronta paesaggistica del *Fiume Cedrino*, quinto fiume più lungo della Sardegna, che nasce nel versante settentrionale del massiccio del *Gennargentu*, a 1316 mt sul livello del mare, tra il *Monte Fumai* e il *Monte Novo San Giovanni* (noto come *Supramonte di Orgosolo*). Il suo percorso, inizialmente molto tortuoso, si snoda per circa 80 km, attraversando i territori di Oliena, Dorgali e la pianura delle *Baronie*, per poi sfociare nel *Golfo di Orosei*. Il fiume e la sua valle si trovano a est sud-est dell’area di impianto;
- al complesso del *Gennargentu*, a sud dell’area di impianto, un massiccio montuoso localizzato al centro della Sardegna che vanta la punta più alta della regione: *Punta la Marmora* con i suoi 1834 m. È caratterizzato da un notevole pregio naturalistico, in gran parte incontaminato e selvaggio, con profonde gole e canyon;
- alla marcata impronta paesaggistica del fiume Tirso, che scorre ad ovest dell’area di impianto, che con i suoi 150 km di corso è il più lungo della Sardegna. Nasce dall’*Altipiano granitico di Buddusò*, attraversa poi tutta la parte centrale dell’Isola, con direzione nord-est sud-ovest, per sfociare nel golfo di Oristano a circa 6 km a nord dal centro urbano omonimo;
- all’attrattività del centro urbano di Nuoro che, essendo l’agglomerato di dimensioni maggiori del territorio genera un importante flusso di spostamenti con i centri urbani vicini (per l’istruzione, la sanità, altri servizi);
- all’importanza strategica delle direttrici infrastrutturali della *Strada Statale 131*, che collega Cagliari e Sassari e scorre a sud dell’impianto separando la zona industriale di *Prato Sardo* dal centro urbano di Nuoro; la *Strada Statale 389 di Buddusò e del Correboi* che attraversa longitudinalmente la porzione orientale della Sardegna e corre ad est dell’area di impianto e la *Strada Statale 128 Centrale Sarda* che scorre ad ovest dell’impianto ed è l’asse di collegamento tra le zone interne della Sardegna.

Su scala ristretta dell’ambito di intervento può riferirsi:

- all’area industriale di *Prato Sardo*, a sud-est dell’impianto, nata nel 1971 come ipotesi di diffusione nel territorio della piccola e media impresa, legata sia alle risorse locali che alla verticalizzazione della produzione dell’industria chimica di base, da poco insediata ad Ottana. Ospita oggi, oltre alle industrie, impianti sportivi, strutture pubbliche, centri commerciali (grande distribuzione).

### 8.3 Qualità visiva: presenza di particolari qualità sceniche panoramiche

La strada più prossima all’impianto appartenente alla categoria “Strade di impianto a valenza paesaggistica” è la SS 389 di Buddusò e del Correboi che attraversa la porzione nord-orientale dell’impianto e, in particolare, si snoda tra gli aerogeneratori WTG013, WTG014 e WTG015.

Tale asse corre longitudinalmente nella Sardegna centro-orientale tra i territori di Berchidda e Monti, a nord, quelli di Arzana e Elini a sud.

Un secondo asse viario di impianto a valenza paesaggistica presente nell’area vasta è la Ex SS 389 che si trova circa 7,5 km a sud-est dell’impianto e attraversa le regioni storiche del *Nuorese*, della *Barbagia*, del *Supramonte* e dell’*Ogliastra* sino alle *P.te Baumela* nel comune di Villagrande Strisaili. Nella regione storica del *Nuorese* tale asse corre nella sua porzione meridionale e, a partire da Piazza Sardegna attraversa il centro urbano di Nuoro e prosegue in direzione sud-ovest.

Si segnala, infine, la presenza di un’asse a valenza paesaggistica e di fruizione turistica situato a 4,6 km a sud-ovest dall’area di impianto. Si tratta della Strada Statale 128 Centrale Sarda, asse di fondamentale importanza per il collegamento dei centri dell’interno della Sardegna.

In linea con la filosofia d’azione della Convenzione Europea del paesaggio, che considera il paesaggio quale ambiente di vita delle popolazioni, si ritiene indispensabile esaminare il paesaggio così com’è visto sia dai percorsi normalmente frequentati nella vita quotidiana, sia da quelli che risultano meta del tempo libero anche se per una ristretta fetta di popolazione.

Per quanto precede si è scelto di porre attenzione anche ai percorsi che, seppur di secondo piano rispetto ai criteri quantitativi, cioè dal punto di vista della classificazione infrastrutturale e della frequentazione, sono quelli prescelti dal fruitore che desidera fare esperienza del paesaggio, e sono i sentieri escursionistici, cicloturistici e di mobilità lenta.

Si segnalano:

- il percorso denominato “Illorai-Nuoro”, che costituisce parte di uno dei tiranti centrali che attraversano la Sardegna dalla costa occidentale a quella orientale. Parte dalla ex stazione ARST di Tirso, nel comune di Illorai, affianca il tracciato della linea ferroviaria Macomer – Nuoro, di cui ricalca alcuni tratti dismessi, attraversa i comuni di Orotelli, raggiungibile con una piccola deviazione, Oniferi, Orani e trova conclusione a Nuoro. L’itinerario transita in prossimità di aree di pregio ambientale tra cui l’*Altopiano di Abbasanta* (ZPS) e il Cantiere forestale del *Monte Ortobene*, compreso nel sistema gestito dall’Agenzia Forestas. Tale percorso corre a sud dell’area di impianto.



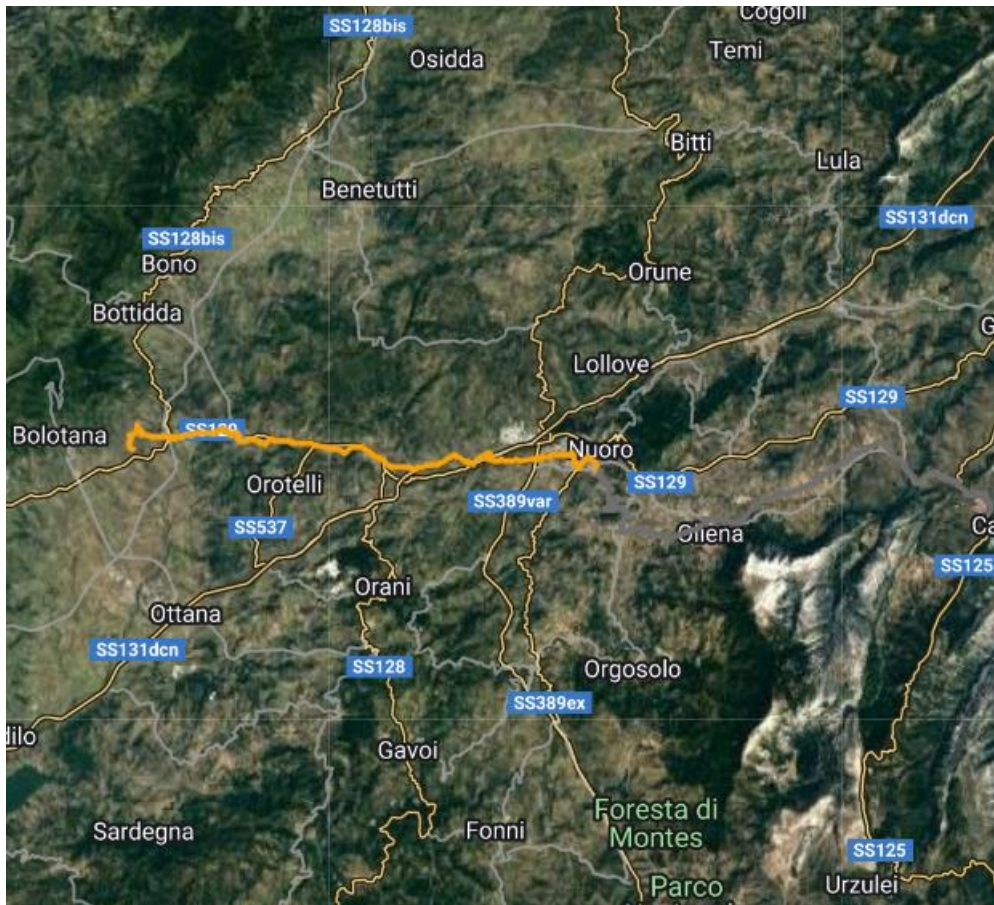


Figura 8.5 - Percorso Illorai-Nuoro (Fonte: Sardegna Ciclabile)

- il percorso denominato “Nuoro-Dorgali” che dal centro di Nuoro, ai margini meridionali della regione storica del *Nuorese*, attraversa il territorio e l’abitato di Oliena per giungere fino a Dorgali, transitando ai piedi del *Supramonte*, dominato dal *Monte Corrasì*. È un itinerario suggestivo sia dal punto di vista paesaggistico che storico–archeologico, in quanto attraversa un territorio caratteristico per i profondi canyon e i picchi rocciosi, impreziosito dal monumento naturale di *Su Gologone*, la più importante sorgente sarda, e da numerose grotte, gole e siti archeologici come il villaggio nuragico di *Tiscali*, costruito lungo le pareti interne dell’omonimo monte. Questo secondo itinerario risulta essere il prolungamento del primo sopra descritto e si muove in direzione est-ovest a sud-est dell’area di impianto.

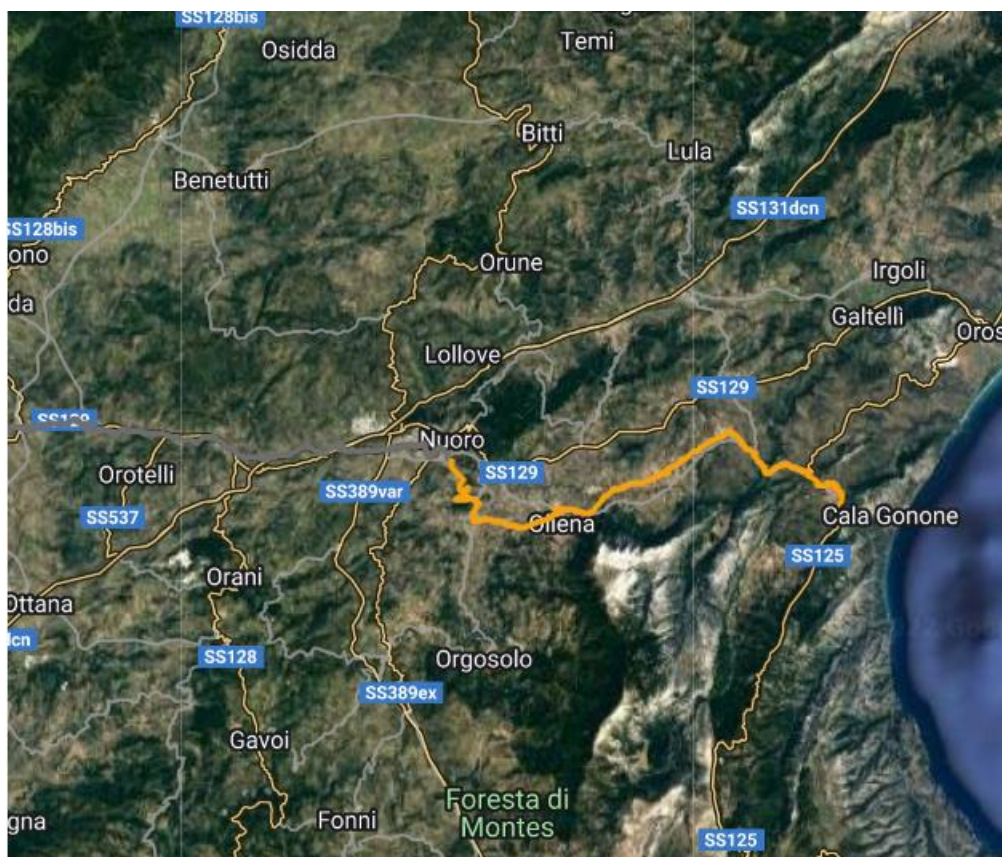


Figura 8.6 - Percorso Nuoro-Dorgali (Fonte: Sardegna Ciclabile)

I due percorsi illustrati fanno parte della Rete Ciclabile Regionale, della Ciclovia della Sardegna, inserita all'interno del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche e della rete cicloturistica nazionale Bicalitalia.

#### **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, SO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub> 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 Enel<sup>3</sup>, 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, SO<sub>2</sub> e NOx (Tabella 9.1).

---

<sup>3</sup> Rapporto Ambientale Enel 2013

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

<b>Producibilità dell’impianto</b>	<b>Parametro</b>	<b>Emissioni specifiche evitate (*) (g/kWh)</b>	<b>Emissioni evitate (t/anno)</b>
299.475.000	PTS	0,045	13,5
	SO <sub>2</sub>	0,969	290,2
	NO <sub>x</sub>	1,22	365,4

(\*) 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;
- 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 similari.

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 1300 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 19,5. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

<i>Piazzole di cantiere aerogeneratori</i>	80.070 m <sup>2</sup> (comprensivi di scarpate)
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~300 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~26.560 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	59.000 m <sup>2</sup>
Piazzole temporanee di montaggio gru	10.120 m <sup>2</sup>
Aree di cantiere e trasbordo	~19.700 m <sup>2</sup>
<b>Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere</b>	<b>195.450 m<sup>2</sup></b>

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:
  - la lunghezza dei nuovi percorsi di accesso alle postazioni eoliche;
  - 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;
  - 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. La configurazione planoaltimetrica ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di altipiani o su pendio a modestissima pendenza, associate all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi.

La configurazione planoaltimetrica ed orografica del settore e la posizione dei singoli aerogeneratori sulla sommità di dorsali morfologiche ben modellate o su pendio a modesta pendenza associate all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi. Sebbene localmente siano presenti cornici rocciose, come ad esempio in prossimità di **WTG004**, di fatto la posizione del sito non espone a dinamiche gravitative dirette anche in ragione delle modeste acclività ( $\leq 10\%$ ).

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 centro-orientale caratterizzato dalla sostanziale uniformità geologica del complesso magmatico granitoide, eccezion fatta per i rilievi tabulari legati al magmatismo effusivo dell’Altopiano di Abbasanta ad est e alle formazioni dei calcari mesozoici a SE, ma con morfologie dominanti definite dalle importanti strutture tettoniche di faglia che hanno agito come linee di debolezza.

I principali rilievi, che definiscono di fatto il fenomeno percettivo, risultano orientati in direzione NE-SW in accordo alla direzione dominante delle faglie e tale assetto si riflette nella struttura delle aree di intervisibilità teorica interessando i versanti di tali morfologie, *Catena del Marghine*, i rilievi che da *Monte Cuccureddu* passando per *Punta Sologheri*, *Monte Funtaneddas* e il *Monte Ortobene* arrivano senza soluzione di continuità sino alla *Punta Murittu*, e ai margini del bacino visivo, il *Monte Bardia* e il *Monte Tului*.

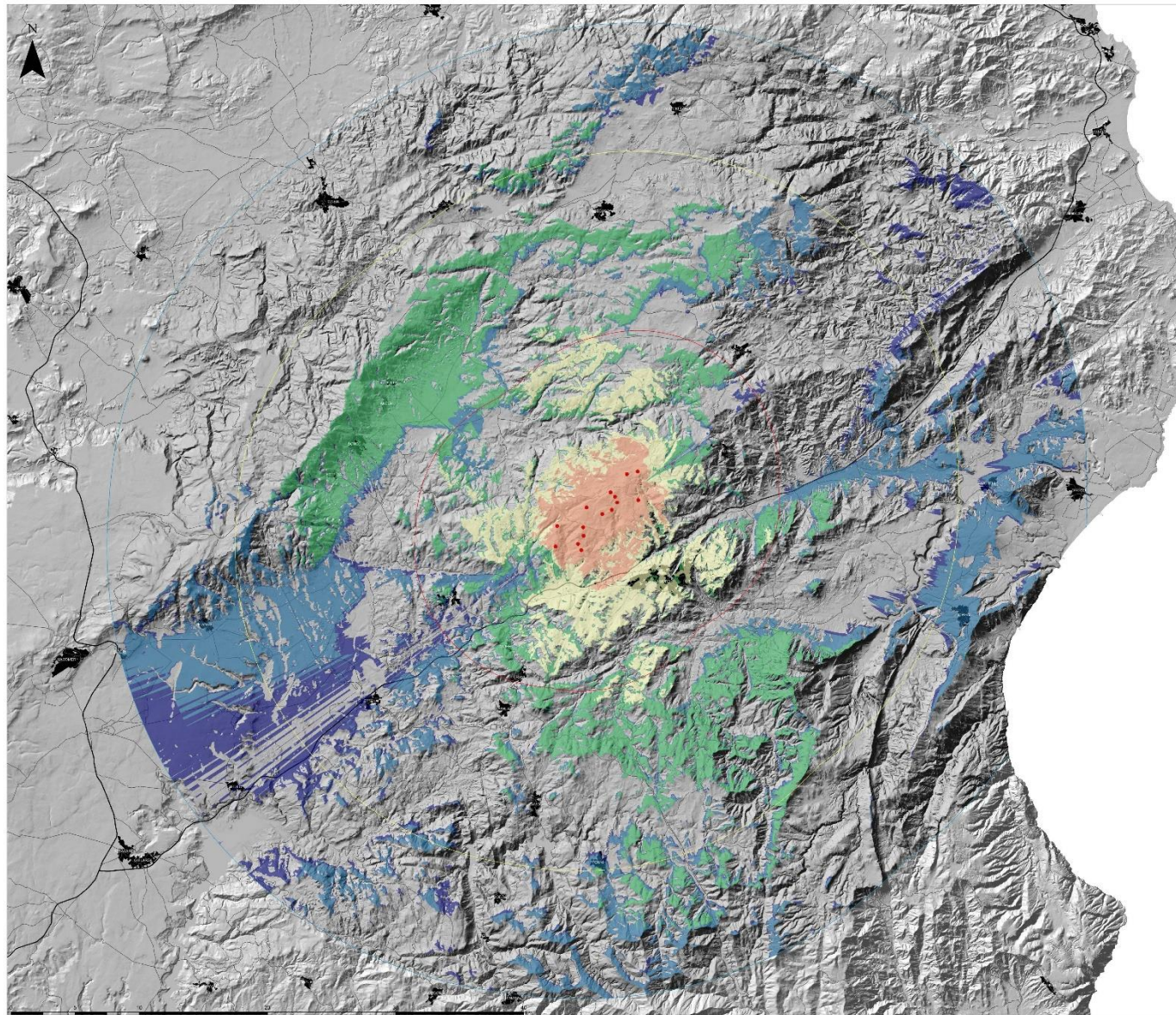
Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell’opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo che si manifesta con continuità in contesti di visibilità teorica limitati sebbene continui, corrispondenti alle aree dei suddetti versanti e all’Altopiano di Abbasanta, oltre che nel contesto di progetto, mentre risulta “polverizzato” in numerose aree di visibilità frammentate nei contesti periferici ove dominano le zone di invisibilità dell’impianto (WIND008-RA8-10\_Mappa di intervisibilità teorica - Bacino visivo e area di massima attenzione).

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.



CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP)



### Legenda

- Aerogen. in progetto
- Area di massima attenzione (11km)
- Bacino visivo (25km)
- Area di intervisibilità potenziale (35km)

### Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)

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

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



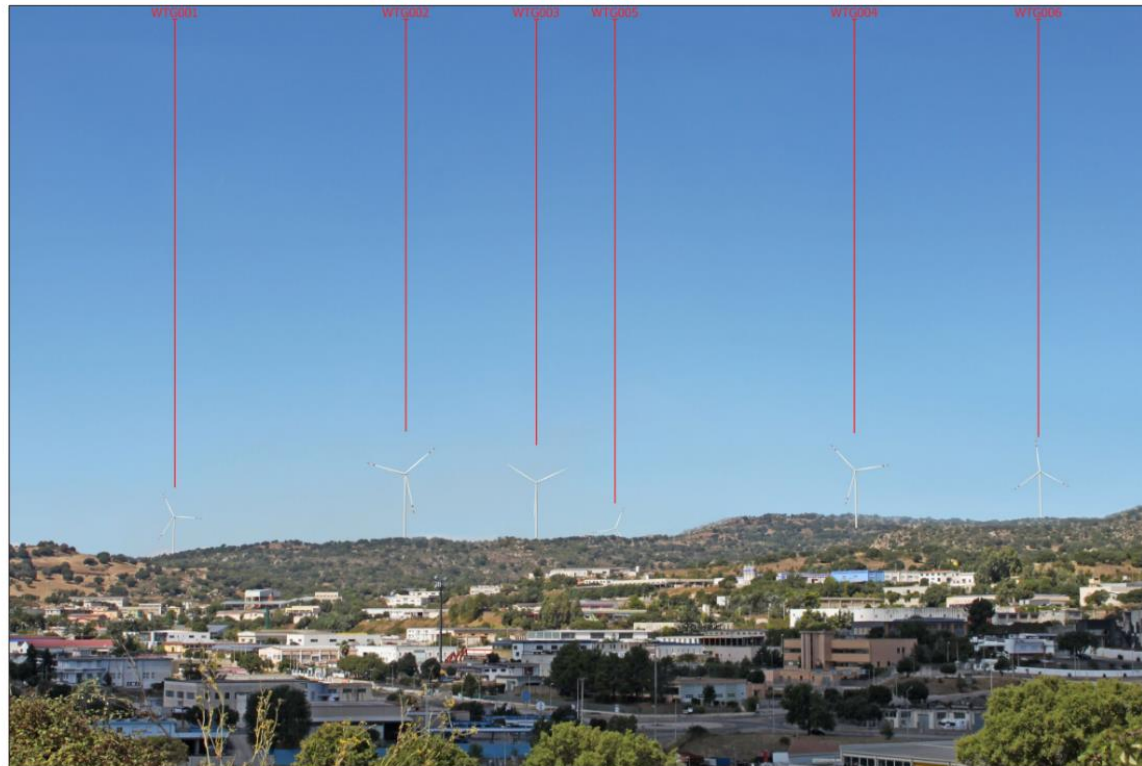
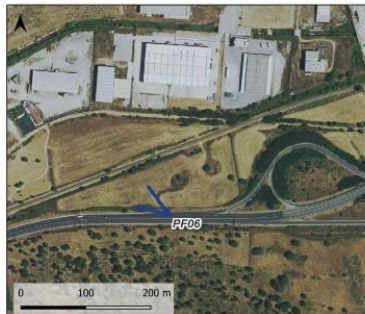
**Nuoro Wind S.r.l**

Corso di Porta Vittoria 9, 202122 Milano-MI



**ID Punto: PF06 SS131- DCN - Km 50**  
**COORDINATE GAUSS- BOAGA**  
 1523451 - 4463637  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 3,729 Km  
**AMPIEZZA FOCALE:** 50mm

**STATO DI PROGETTO**



<b>Criterio scelta punto fotografico</b>	Punto significativo: Asse viario principale
<b>Ambito di visuale di appartenenza</b>	Massima attenzione
<b>Tipologia interferenza riscontrata</b>	
<b>Degrado percettivo</b>	
<b>Deconnotazione</b>	
<b>Intrusione</b>	
<b>Ostruzione</b>	
<b>Presenza di sfondo</b>	X
<b>Nessun effetto apprezzabile</b>	

**Figura 9.2 -Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da SS131 DCN – km50**

**Nuoro Wind S.r.l**

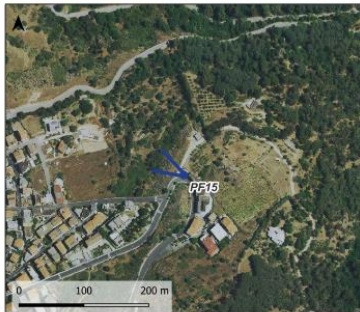
Corso di Porta Vittoria 9, 202122 Milano-MI



**ID Punto: PF15 Nuoro**

**COORDINATE GAUSS- BOAGA**  
 1528721,88406 - 4464715,48287  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 6,168 Km  
**AMPIEZZA FOCALE:** 50mm

**STATO DI PROGETTO**



<b>Criterio scelta punto fotografico</b>	Punto significativo: Centro urbano
<b>Ambito di visuale di appartenenza</b>	Massima attenzione
<b>Tipologia interferenza riscontrata</b>	
<b>Degrado percettivo</b>	
<b>Deconnotazione</b>	
<b>Intrusione</b>	
<b>Ostruzione</b>	
<b>Presenza di sfondo</b>	X
<b>Nessun effetto apprezzabile</b>	

**Figura 9.3 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Nuoro**



**Nuoro Wind S.r.l**

Corso di Porta Vittoria 9, 202122 Milano-MI



**ID Punto: PF22 Oniferi**

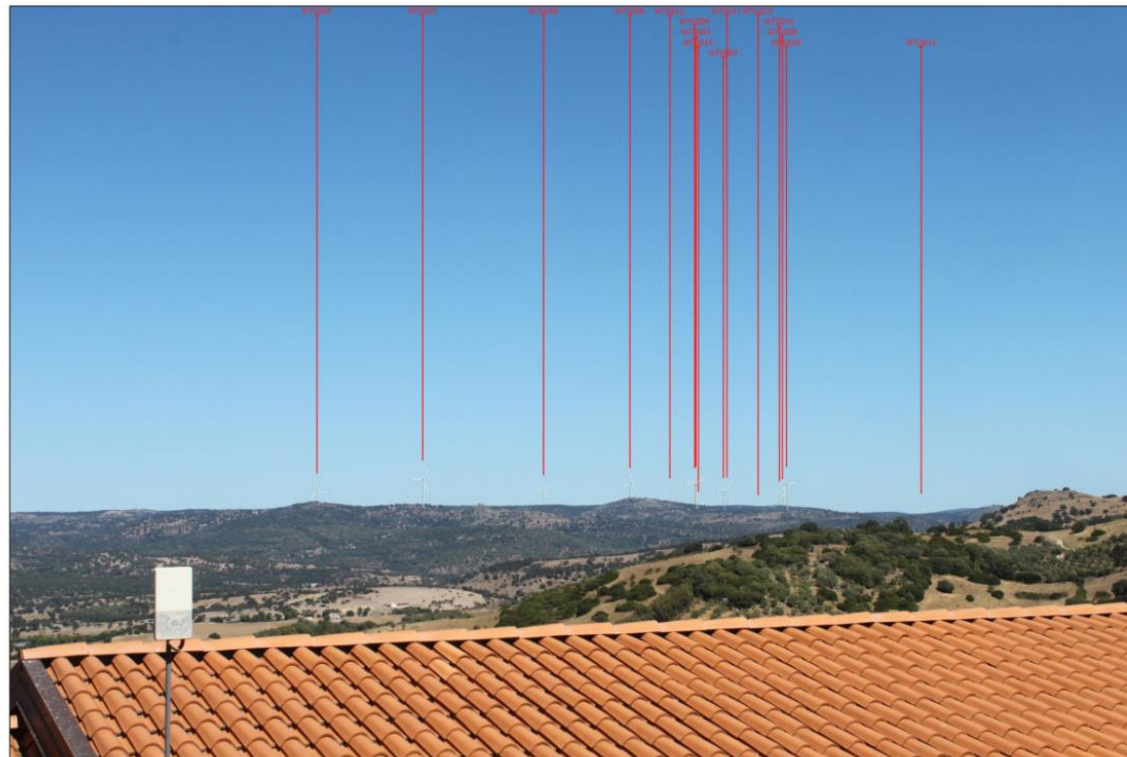
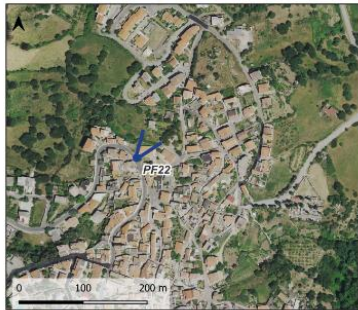
**COORDINATE GAUSS- BOAGA**

1514462- 4458036

**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 8,522 Km

**AMPIEZZA FOCALE:** 50mm

**STATO DI PROGETTO**



<b>Criterio scelta punto fotografico</b>	Punto significativo: Centro urbano
<b>Ambito di visuale di appartenenza</b>	Massima attenzione
<b>Tipologia interferenza riscontrata</b>	
<b>Degrado percettivo</b>	
<b>Deconnotazione</b>	
<b>Intrusione</b>	
<b>Ostruzione</b>	
<b>Presenza di sfondo</b>	X
<b>Nessun effetto apprezzabile</b>	

**Figura 9.4 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Oniferi**

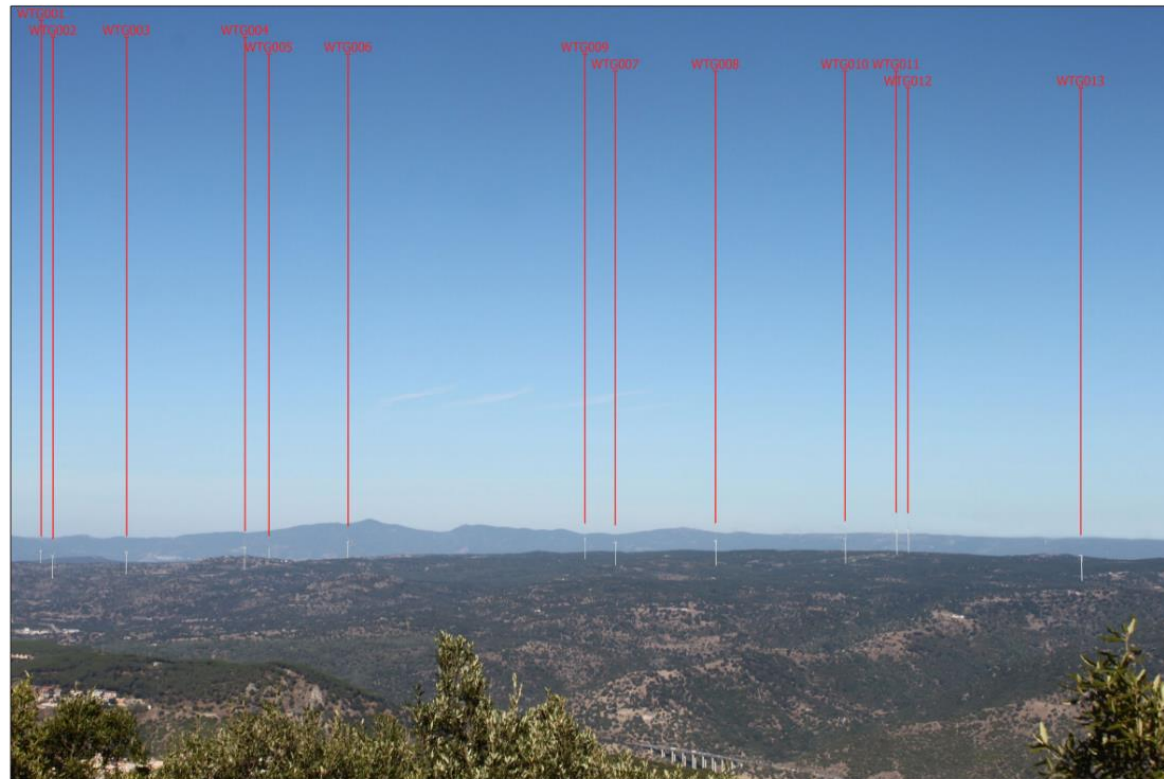
**Nuoro Wind S.r.l**  
 Corso di Porta Vittoria 9, 202122 Milano-MI



**ID Punto: PF24 - SP42**

**COORDINATE GAUSS- BOAGA**  
 1531190,43937 - 4463436,64047  
**DISTANZA DALL'AEROGENERATORE:** 8,822 Km  
**AMPIEZZA FOCALE:** 50mm

**STATO DI PROGETTO**



<b>Criterio scelta punto fotografico</b>	Punto significativo: Strada di impianto a valenza paesaggistica
<b>Ambito di visuale di appartenenza</b>	Massima attenzione
<b>Tipologia interferenza riscontrata</b>	
<b>Degrado percettivo</b>	
<b>Deconnotazione</b>	
<b>Intrusione</b>	
<b>Ostruzione</b>	
<b>Presenza di sfondo</b>	X
<b>Nessun effetto apprezzabile</b>	

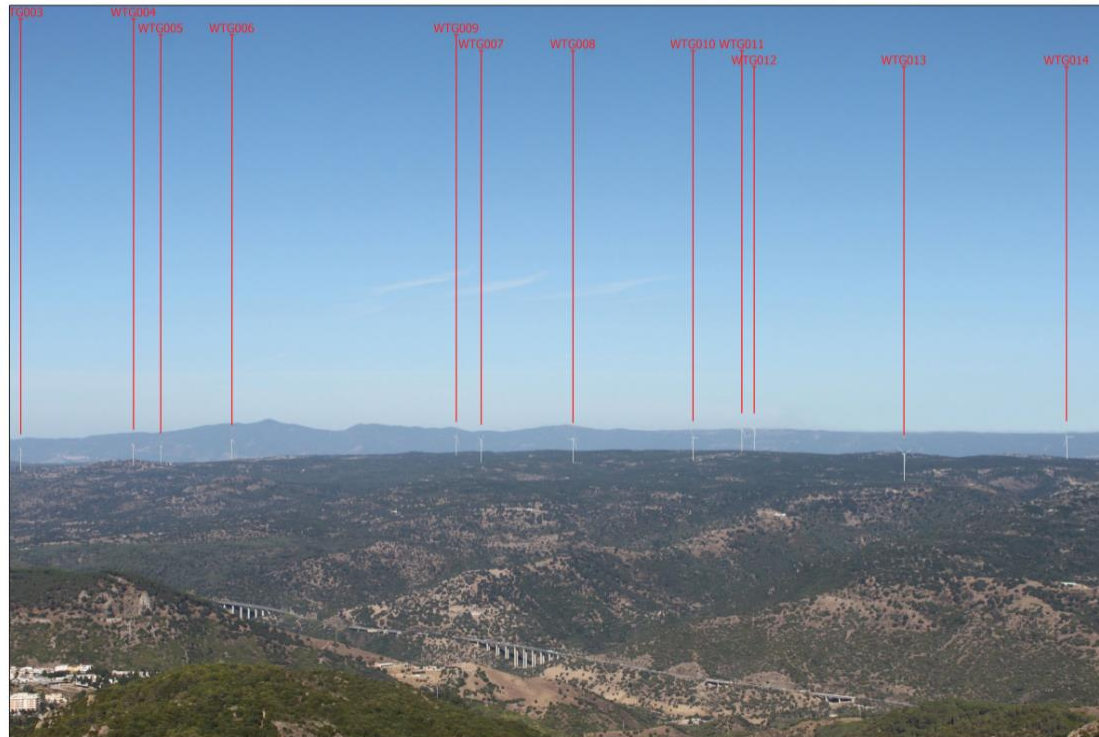
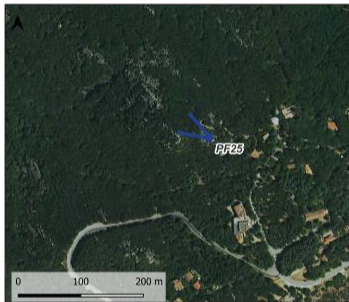
**Figura 9.5 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da SP42**

**Nuoro Wind S.r.l**  
 Corso di Porta Vittoria 9, 202122 Milano-MI



**ID Punto: PF25 Statua Su Redentore**  
**COORDINATE GAUSS- BOAGA**  
 1531368.78653 - 4463574.35196  
**DISTANZA DALL' AEROGENERATORE:** 8,865 Km  
**AMPIEZZA FOCALE:** 50mm

**STATO DI PROGETTO**



<b>Criterio scelta punto fotografico</b>	Punto significativo: Sito fruibile e di interesse turistico-religioso
<b>Ambito di visuale di appartenenza</b>	Massima attenzione
<b>Tipologia interferenza riscontrata</b>	
<b>Degrado percettivo</b>	
<b>Deconnotazione</b>	
<b>Intrusione</b>	
<b>Ostruzione</b>	
<b>Presenza di sfondo</b>	X
<b>Nessun effetto apprezzabile</b>	

**Figura 9.6 - Fotosimulazione di impatto estetico percettivo da Statua Redentore**



## 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 caviddotti 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 la sottrazione di vegetazione spontanea arborea, arbustiva ed erbacea per la realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee (incluse le aree di deposito temporaneo delle pale e di montaggio), dei nuovi tracciati di viabilità, nonché per l'adeguamento (allargamento e bypass) di quelli esistenti.

L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di numerosi esemplari arborei d'alto fusto, di età e dimensioni ampiamente variabili, appartenenti alle specie e *Quercus suber* (sughera) *Quercus gr. pubescens* (roverella).

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere, di alcuni *taxa* endemici e di interesse fitogeografico, caratterizzati da un'ampia distribuzione locale e regionale. Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, per le aree coinvolte dalla realizzazione delle opere 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 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 chiropteri, vengono ritenuti prevalenti in letteratura la perdita di habitat naturale o seminaturale di importanza faunistica, i disturbi generati dalle emissioni di rumori provenienti dalle apparecchiature in esercizio e la mortalità diretta a causa di collisione con i rotori in movimento.

Sulla base dei rilievi condotti sul campo, scaturiti da una attività di monitoraggio *ante-operam* avviata a partire da 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 6,5 % 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 30,4%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 47,8% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi. A sette 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 3 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 come la *passera sarda* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per questa 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.

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; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di medio-piccole dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 6.6 MW, comportano una potenza complessiva pari a 99 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 rappresentate 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.

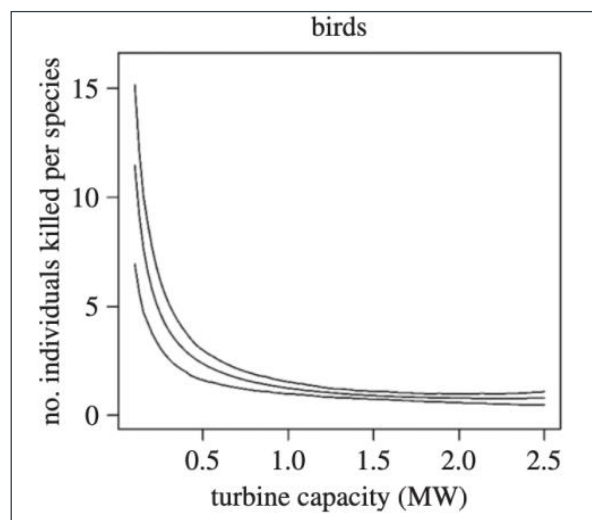


Figura 9.7 - Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW.

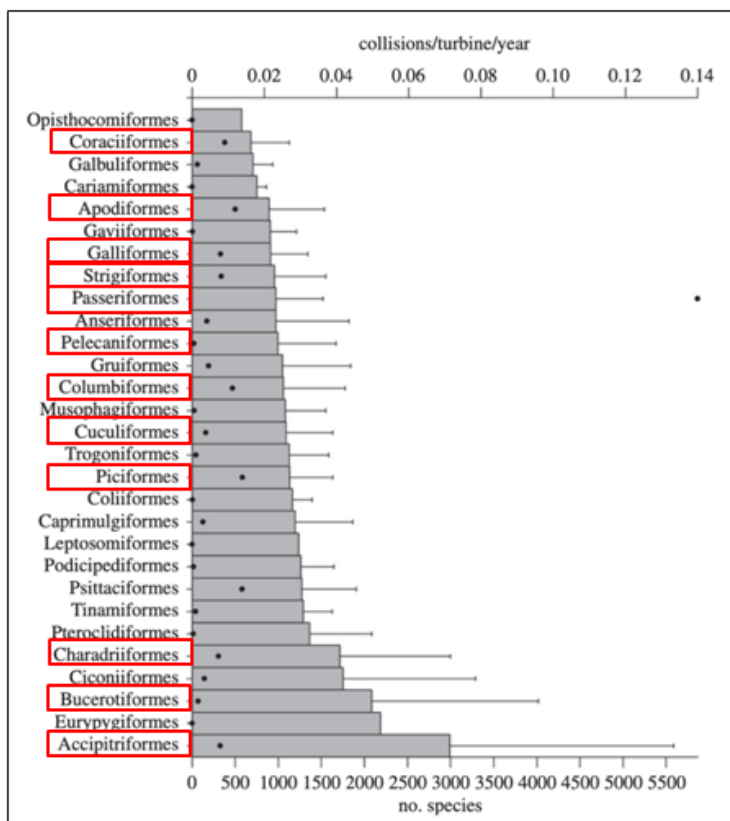


Figura 9.8 - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri) (in rosso gli ordini delle specie riportate)

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 Rondine comune	1	3	4	2	10
2 Passera sarda	1	1	2	6	10
4 Balestruccio	2	3	2	2	9
3 Gabbiano reale	3	4	1	0	8
5 Poiana	3	3	2	0	8
6 Gheppio	3	3	2	0	8
7 Rondone maggiore	1	3	4	0	8
8 Rondone comune	1	3	3	0	7
9 Tortora selvatica	2	1	4	0	7
10 Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
11 Corvo imperiale	3	2	2	0	7
12 Sparviere	2	2	3	0	7
13 Upupa	1	1	4	0	6
14 Storno nero	1	3	2	0	6
15 Picchio rosso maggiore	2	1	1	2	6
16 Succiacapre	1	2	3	0	6
17 Colombaccio	2	2	1	0	5
18 Cardellino	1	1	2	0	4
19 Cuculo	2	1	1	0	4
20 Assiolo	1	1	2	0	4
21 Civetta	1	1	2	0	4
22 Pettirosso	1	1	2	0	4
23 Occhiocotto	1	1	2	0	4
24 Capinera	1	1	2	0	4
25 Cincia mora	1	1	2	0	4
26 Cinciarella	1	1	2	0	4
27 Cinciallegra	1	1	2	0	4
28 Fringuello	1	1	2	0	4
29 Zigolo nero	1	1	2	0	4
30 Tottavilla	1	1	2	0	4
31 Storno	1	3	non nidificante	0	4
32 Pigliamosche	1	1	2	0	4
33 Verzellino	1	1	2	0	4
34 Fiorrancino	1	1	2	0	4
35 Scricciolo	1	1	2	0	4
36 Fanello	1	1	2	0	4
37 Occhione	1	1	1	0	3
38 Merlo	1	1	1	0	3
39 Ghiandaia	1	1	1	0	3
40 Lui piccolo	1	1	non nidificante	1	3
41 Pispola	1	1	non nidificante	1	3
42 Ballerina bianca	1	1	non nidificante	1	3
43 Codiroso spazzacamino	1	1	non nidificante	0	3
44 Tordo bottaccio	1	2	non nidificante	0	3
45 Pernice sarda	1	1	2		
46 Magnanina comune	1	1	2		

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 potrebbe rendersi necessario attuare delle misure mitigative per le specie che mostrano una sensibilità marcata all’impatto da collisione e contemporaneamente siano classificate sotto il profilo conservazionistico in categorie di attenzione.

In ogni caso si ritiene che l’eventuale esigenza di prevedere misure di mitigazione per la componente in esame potrà scaturire dalle risultanze delle previste attività di monitoraggio della componente in esame, così come meglio descritto all’interno del Piano di Monitoraggio Ambientale.

## **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 WIND008-RA17).

A livello sovralocale e globale, il proposto progetto di realizzazione del parco eolico “Perda Pinta”, 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)
299.475.000	1.497.375,00	5.690.025,00

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 l'Amministrazione comunale coinvolta, potranno essere attuati dalla Nuoro Wind 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 dal comune e preventivamente approvati da Nuoro Wind S.r.l.

In riferimento alla stima dei proventi della vendita dell’energia, valutate le attuali estreme incertezze circa le fluttuazioni dei prezzi del mercato energetico, può assumersi come riferimento quanto previsto dal DM “Energy Release”, entrato ufficialmente in vigore l’11 ottobre 2022. Il provvedimento è attuativo di quanto previsto dall’articolo 16-bis del DL Energia (n. 17/2022) e prevede la cessione di elettricità a prezzi “calmierati” per clienti industriali, PMI, clienti in Sardegna e Sicilia che partecipano al servizio di interrompibilità e imprese energivore. In particolare, il decreto stabilisce che per alcune categorie di clienti finali, definiti come prioritari, sarà possibile stipulare un contratto della durata di 3 anni con il GSE (Gestore dei Servizi Energetici) andando a bloccare una quota dell’energia consumata ad un prezzo fisso “calmierato” (nel decreto è indicato 210 €/MWh).

Sulla base di una producibilità annua calcolata di 299.475.000 kWh/anno e di una aliquota delle compensazioni valutabile in via preliminare in misura del 1% dei proventi della vendita dell’energia, si ottiene un importo delle risorse da destinare a misure compensative territoriali pari a 628.897,50 €/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 del comune è indicativamente valutabile in **628.897,50 €/anno (15.722.437,50 € in 25 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.

Peraltro, relativamente al caso specifico, tali impatti potranno essere verosimilmente contenuti in relazione alle caratteristiche del percorso individuato per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche presso il sito di intervento dal porto industriale di Oristano, 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 Oristano (OR) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: SP97, SP49, SS131, SS131 DCN, SS 129, SP 10m, SP86, SP22, SP41.

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 *WIND008-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 Oristano 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 Oristano, 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 WIND008-RA13) e della valutazione dei campi elettromagnetici dei cavidotti di collegamento alla stazione di utenza (Elaborati WIND008-RA11).

### 9.9.2 Emissione rumore

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

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

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

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

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

I risultati della simulazione condotta nell'ambito dello Studio previsionale di impatto acustico mostrano che la realizzazione del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati (2 fabbricati con destinazione catastale “A” e 1 fabbricato adibito a B&B), non prefigura un superamento dei limiti di emissione e immissione (sia diurno che notturno) per la zona individuata dal Piano di classificazione acustica del Comune di Nuoro (Classe II per le postazioni eoliche e per i fabbricati potenzialmente più esposti).

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



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

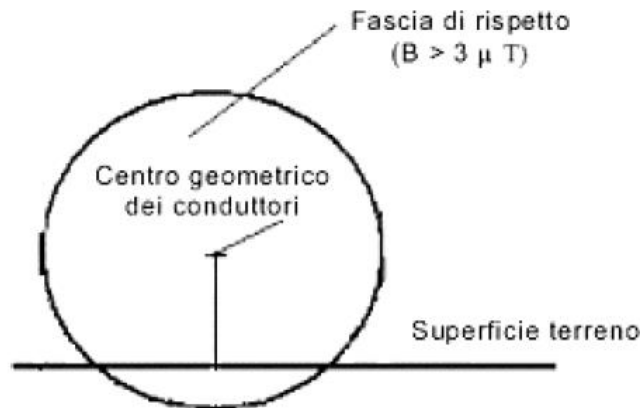
- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l’obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 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  $\mu$ 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 ( $3 \mu\text{T}$ ), 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) giornalieri.

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

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

**Distanza di prima approssimazione (DPA):** Garantisce che ogni punto distante dall’elettrodotto più di DPA si trovi all’esterno della fascia di rispetto (Figura 9.10).

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

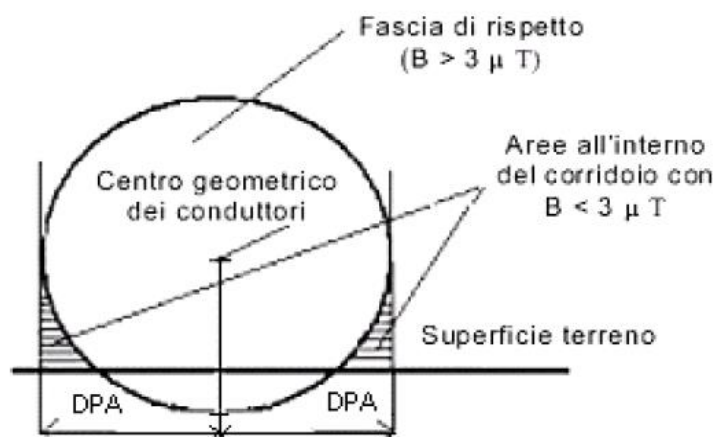


Figura 9.10- Calcolo della DPA per un elettrodotto

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 futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 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), per tale ragione, 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..

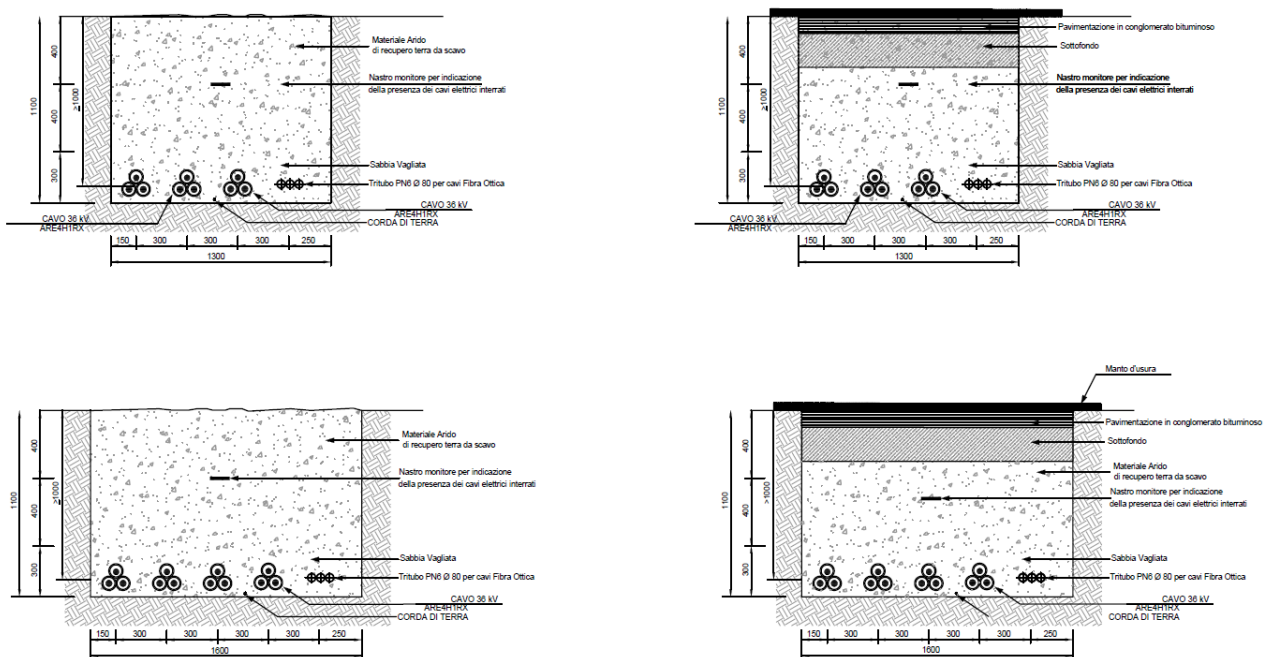


Figura 9.11 – Cavidotti in progetto tipo ARE4H1RX 36 kV con sezioni variabili 50 a 500mm<sup>2</sup>

Nella distribuzione a 36 kV interna all'impianto sono previste varie configurazioni con terne multiple di cavi, nei casi in cui si verificano tali configurazioni si indicano i valori di induzione magnetica calcolati a una quota di 1 m dal suolo tramite il software di simulazione di campi elettromagnetici Magnetic Induction Calculation (MAGIC) della società Be Shielding s.r.l..

Nel caso della cabina collettiva d'impianto a 36 kV in questione, tenuto conto che la corrente di riferimento delle linee a 36 kV è molto inferiore della corrente di riferimento per il calcolo della DPA delle cabine in cui sono presenti trasformatori elevatori bassa/alta tensione, si assume comunque un valore cautelativo di DPA pari a 2m, anche in prospettiva di potenziali ampliamenti futuri e installazione di trasformatori di potenza, anche per eventuali servizi ausiliari.

- Per il cavidotto di connessione alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", a 36 kV la DPA si può assumere pari a 6 m dall'asse del cavidotto;
- Per la cabina colletttrice d'impianto, vista l'assenza di correnti elevate e in prospettiva di installazione di futuri trasformatori, anche per servizi ausiliari, si è valutata cautelativamente una DPA di 2m dalle pareti della cabina;
- All'interno delle succitate DPA, ricadenti all'interno di aree entro la quale non è consentito l'accesso al pubblico, non sono previste destinazioni d'uso che comportino una permanenza prolungata di persone oltre le quattro ore giornaliere.

In conclusione, si può affermare che il valore dell'induzione magnetica prodotta non influenza alcun ricettore, essendo questi abbondantemente distanti dalle aree interessate dagli impianti. Con le considerazioni e le valutazioni sopra esposte e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato, si può ritenere che la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto eolico in progetto risulterebbe compatibile con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica.

### 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:

<b>Parco eolico</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato in posto	163.459
Totale materiale approvvigionato dall'esterno in fase di cantiere	2.664
Totale materiale riutilizzato in sito	163.459
<b>a rifiuto</b>	<b>0</b>
<b>Cabina colletttrice d'impianto</b>	
Totale materiale scavato in posto	858
Totale materiale riutilizzato in sito	858
<b>a rifiuto</b>	<b>0</b>

<b>Cavidotti</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato	48.180
Totale materiale riutilizzato in sito	36.135
<b>a rifiuto</b>	<b>12.045</b>
<b>Totale complessivo</b>	
	[m <sup>3</sup> ]
Totale materiale scavato in posto	212.497
Totale materiale riutilizzato in sito	200.452
<b>Totale a rifiuto</b>	<b>12.045</b>

### **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 1300 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 19,5 ettari. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:



<i>Piazzole di cantiere aerogeneratori</i>	80.070 m <sup>2</sup> (comprensivi di scarpate)
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~300 m <sup>2</sup>
<i>Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)</i>	~26.560 m <sup>2</sup>
<i>Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)</i>	59.000 m <sup>2</sup>
Piazzole temporanee di montaggio gru	10.120 m <sup>2</sup>
Aree di cantiere e trasbordo	~19.700 m <sup>2</sup>
<b>Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere</b>	<b>195.450 m<sup>2</sup></b>

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 56.001,83 TEP (tonnellate equivalenti di petrolio/anno, assumendo una producibilità dell'impianto pari a 299.475 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**

<b>Indicatore</b>	<b>g/kWh<sup>4</sup></b>	<b>Valore</b>	<b>Unità</b>
Carbone	508	151.999	t/anno
Olio combustibile	256,7	76.886	t/anno
Cenere da carbone	48	14.375	t/anno
Cenere da olio combustibile	0,3	90	t/anno
Acqua industriale	0,392	117.394	m <sup>3</sup> /anno

<sup>4</sup> Rapporto Ambientale Enel 2007