

# PARCO EOLICO

**COMUNE DI ISILI**  
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

**Elaborato:**

ELABORAZIONI SIA

**Sintesi Non Tecnica**

Codice elaborato:  
**IS\_SIA\_A011**

Data: Dicembre 2023

**Il committente:** Sardeolica s.r.l.

**Coordinamento:** FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

*Dott. Ing. Ivano Distinto*

*Dott. Ing. Carlo Foddis*

**Elaborazione SIA:**

*BIA s.r.l.*

*Società di ingegneria*

**Elaborato a cura di:**

*Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas*

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	01/12/2023	Emissione per procedura VIA			

# Sommario

<b>1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Localizzazione e caratteristiche del progetto.....</b>	<b>5</b>
2.1 Descrizione degli aerogeneratori .....	10
2.2 Opere civili .....	13
2.3 La viabilità.....	14
2.3.1 Aree di accantieramento e area provvisoria di stoccaggio terre .....	19
2.3.2 Piazzole di montaggio.....	21
2.3.4 Fondazioni aerogeneratori .....	23
2.3.5 Opere elettriche .....	24
2.4 Cavidotto elettrodotto .....	25
2.5 Cabina collettore .....	27
<b>3. Società proponente.....</b>	<b>29</b>
<b>4. Autorità competente .....</b>	<b>30</b>
<b>5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell’area di progetto .....</b>	<b>31</b>
<b>6 Alternative progettuali.....</b>	<b>34</b>
6.1 Alternativa zero .....	34
2.2 Alternativa tecnologica.....	39
6.2 Alternativa di localizzazione .....	41
<b>7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio .....</b>	<b>56</b>
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	56
7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera .....	77
7.2 Possibili impatti sulla componente suolo.....	78
7.3 Possibili impatti sulla componente geologia.....	79
7.5 Possibili impatti sulla componente acque.....	81

7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora .....	83
7.7 Possibili impatti sulla fauna .....	86
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana .....	87
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore .....	96
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti .....	99
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici .....	103
7.12 Cumulo con altri progetti .....	105
<b>8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione.....</b>	<b>111</b>
<b>9 Opere di mitigazione .....</b>	<b>116</b>
9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere .....	116
9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio .....	124
9.3 Opere di compensazione .....	128
<b>10 Conclusioni.....</b>	<b>129</b>

## 1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

La presente Sintesi non Tecnica è stata redatta per il progetto di un parco eolico nel Comune di **Isili** (CA), secondo le Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006). Essa riguarda l'iter autorizzativo per la realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, da immettere nella rete elettrica nazionale.

I termini ed acronimi che saranno utilizzati sono riassunti nella seguente tabella:

Termine	Descrizione	Acronimo
Piano Paesaggistico Regionale	Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera.	PPR
Certificato di Destinazione Urbanistica	Documento rilasciato dal Comune che ha la finalità di attestare le prescrizioni urbanistiche di un'area secondo le norme degli strumenti urbanistici vigenti alla data di rilascio dello stesso.	CDU
Piano di Assetto Idrogeologico	Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006. Ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia, sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmare le misure di mitigazione del rischio.  Il Piano suddivide il territorio regionale in sette Sub-Bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica.	PAI
Piano Stralcio Fasce Fluviali	Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica,	PSFF

	l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.	
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni	E' uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato [...]” (Regione Sardegna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.).	PGRA
Standard di Qualità Ambientale	La Direttiva 2008/105/EC fissa dei limiti di concentrazione, detti Standard di Qualità Ambientale (SQA) nelle acque superficiali per 33 sostanze prioritarie o sostanze prioritarie e pericolose, tra le quali il cadmio.	SQA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che supporta il Ministero dell'ambiente per il perseguimento dei compiti istituzionali in materia ambientale.	ISPRA
Megawatt	Unità di misura della potenza, pari a $10^6$ watt, usata soprattutto per misurare la potenza prodotta, su grande scala, utilizzando le diverse fonti di energia.	MW
Kilovolt	Unità di misura dei potenziali elettrici e delle tensioni elettriche, pari a 1000 volt.	kV
Decibel	Unità di misura pari alla decima parte del bel. Fu inizialmente introdotta in elettrotecnica e nella tecnica delle telecomunicazioni per esprimere livelli relativi di potenza, e successivamente usata anche per esprimere, genericamente, rapporti tra grandezze omogenee e quindi, in particolare, amplificazioni, attenuazioni ecc.	dB
Bassa Tensione	Tensione Elettrica inferiore a 1000 Volt (1 kV)	BT
Media Tensione	Tensione Elettrica tra 1000 e 30000 Volt (30 kV)	MT
Alta Tensione	Tensione Elettrica tra 30000 e 150000 Volt (150 kV)	AT

## 2. Localizzazione e caratteristiche del progetto

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva pari a **50,4 MWp**, da localizzarsi su terreni ricadenti nel Comune di Isili (CA) nell'area centrale della Sardegna, nella regione storica del Sarcidano. L'impianto è composto da **7 aerogeneratori del tipo tripala ad asse orizzontale di potenza nominale pari a 7.200 kW ciascuno**, caratterizzati da un'altezza al mozzo pari a 119 metri e rotore tripala pari a 162 metri. L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, attraverso una rete a 36 kV realizzata con cavo interrato, alla sezione 36 kV della Stazione di nuova realizzazione del Gestore della Rete sita nel comune di Genoni mediante un collegamento in antenna. Il progetto prevede la realizzazione di una cabina collettore utente situata lungo la strada comunale in loc. Perda Quaddu, in prossimità della turbina IS03.

L'area in cui ricadono gli aerogeneratori in progetto è situata a nord del centro abitato di Isili, a ridosso del perimetro nord-est/est della grande area industriale regionale del Sarcidano, alle pendici dei rilievi situati a nord/nord-est ricadenti sui territori comunali di Isili e dei comuni limitrofi (Villanovatulo, Nurallao, Gadoni e Laconi) e attraversati dalla SP52.

Le turbine sono poste ad un'altitudine media compresa tra i 530 e i 615 m e distano in linea d'aria circa 3,6 km (IS01), a est, dal centro urbano di Nurallao e circa 5,3 km (IS05) a nord-est di Isili e sono situate sui terreni classificati dallo strumento urbanistico come aree agricole (E).

La Società proponente ha provveduto ad accordarsi con i proprietari dei terreni nei quali saranno installati gli aerogeneratori e ha formalizzato tale accordo tramite adeguati contratti.



*Figura 1: inquadramento territoriale dell'area di progetto.*

L'area oggetto dell'impianto eolico è localizzata in terreni classificati dal Piano Urbanistico Comunale come aree agricole (E).

WTG	Italy GAUSS-BOAGA		Geografiche WGS84		QUOTA base torre m s.l.m.	ALTEZZA HUB torre m
	EST	NORD	EST	NORD		
IS_01	1510838,5884	4405292,3730	9° 7'34.70"	39°47'50.83"	545,00	119
IS_02	1511385.4236	4405026.8102	9° 7'57.68"	39°47'42.19"	529,80	119
IS_03	1512535.2218	4404399.9238	9° 8'45.98"	39°47'21.79"	581,00	119
IS_04	1513468,2286	4404039,2015	9° 9'25.19"	39°47'10.04"	616,50	119
IS_05	1513043,2758	4403203,4088	9° 9'7.26"	39°46'42.96"	527,80	119
IS_06	1513698,5387	4403100,2010	9° 9'34.80"	39°46'39.57"	588,00	119
IS_07	1513850,7936	4402437,4188	9° 9'41.15"	39°46'18.07"	584,60	119

Il parco in proposta si trova nella regione storica del **Sarcidano**, "compresa tra le colline mioceniche della Trexenta e della Marmilla, da un lato, e i rilievi della Barbagia dall'altro, da cui la divide il corso del Flumendosa" (Treccani, s.d.).

Il territorio comunale di **Isili**, situato su una superficie di 67,93 km<sup>2</sup> ad un'altitudine media di c.ca 523 m s.l.m., "è delimitato da una parte dall'altopiano del Tacco del Sarcidano e dai rilievi del monte Trempu.

[...] Si tratta di un territorio abbastanza articolato e complesso, con un'altezza media di circa 600 metri sul livello del mare: si presenta con un paesaggio da pianeggiante a collinare, importanti rilievi isolati e delle particolari e profonde incisioni della rete idrografica.

[...] Una parte importante del paesaggio è profondamente cambiata negli ultimi decenni con la costruzione della diga de Is Borrocos che ha dato vita al lago di San Sebastiano sommergendo la fertile zona orticola ora spostata più a monte.

Paesaggio agrario prevalentemente cerealicolo nelle zone pianeggianti e ambiente vegetale tipico del bosco di leccio con ampie zone di pascolo cespugliato e macchia mediterranea interessano gran parte del territorio comunale.

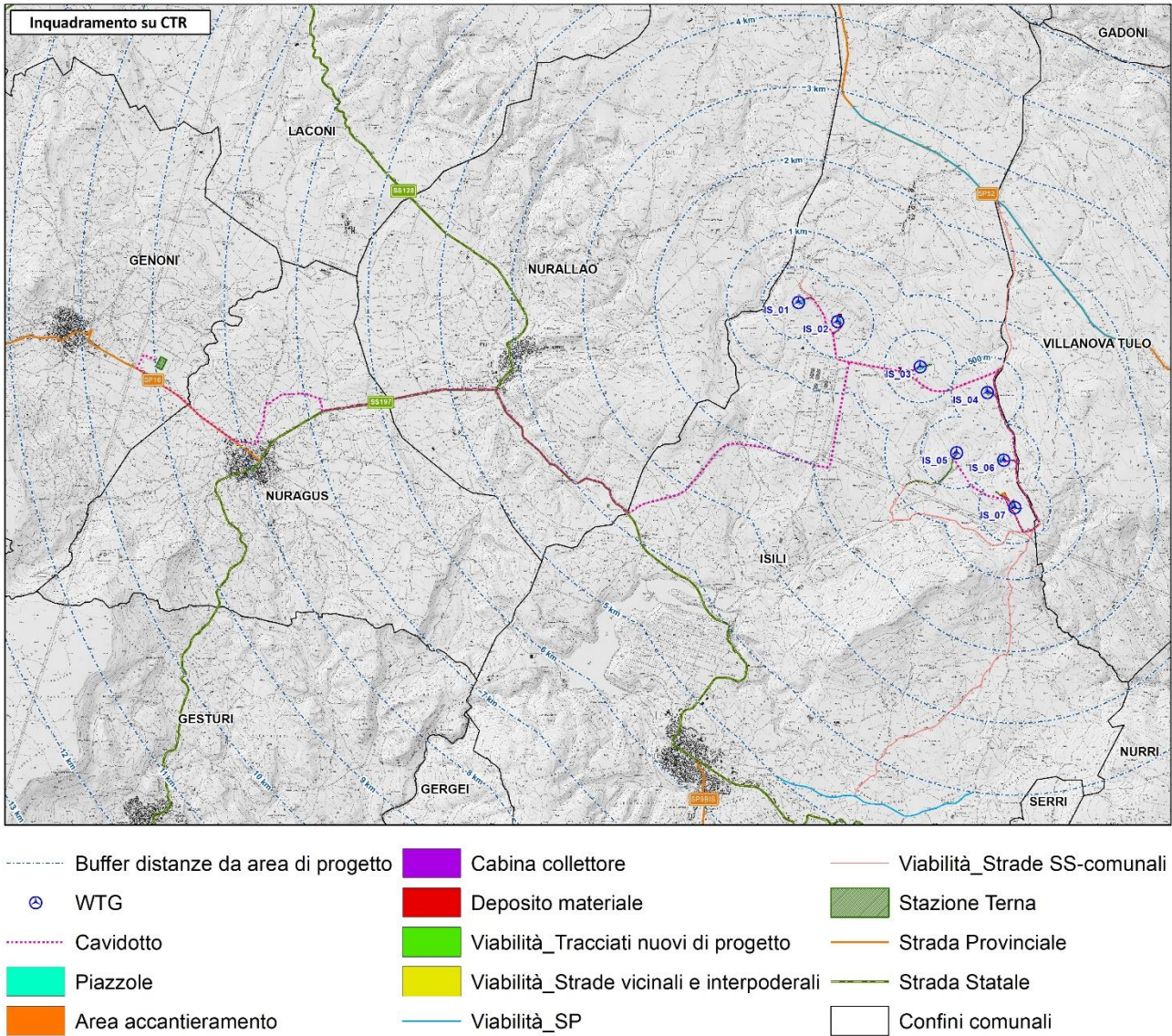


Figura 2: inquadramento area impianto su CTR.



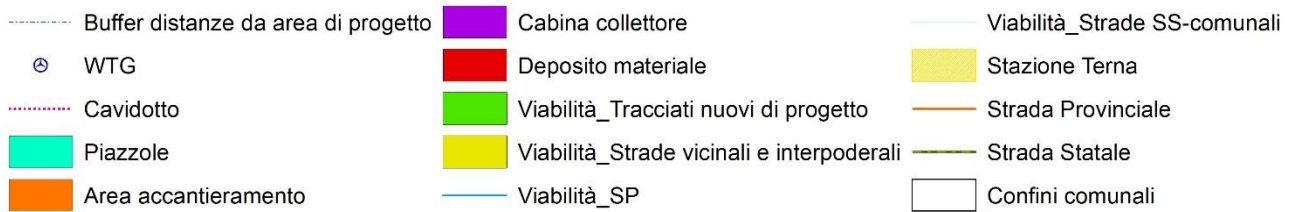
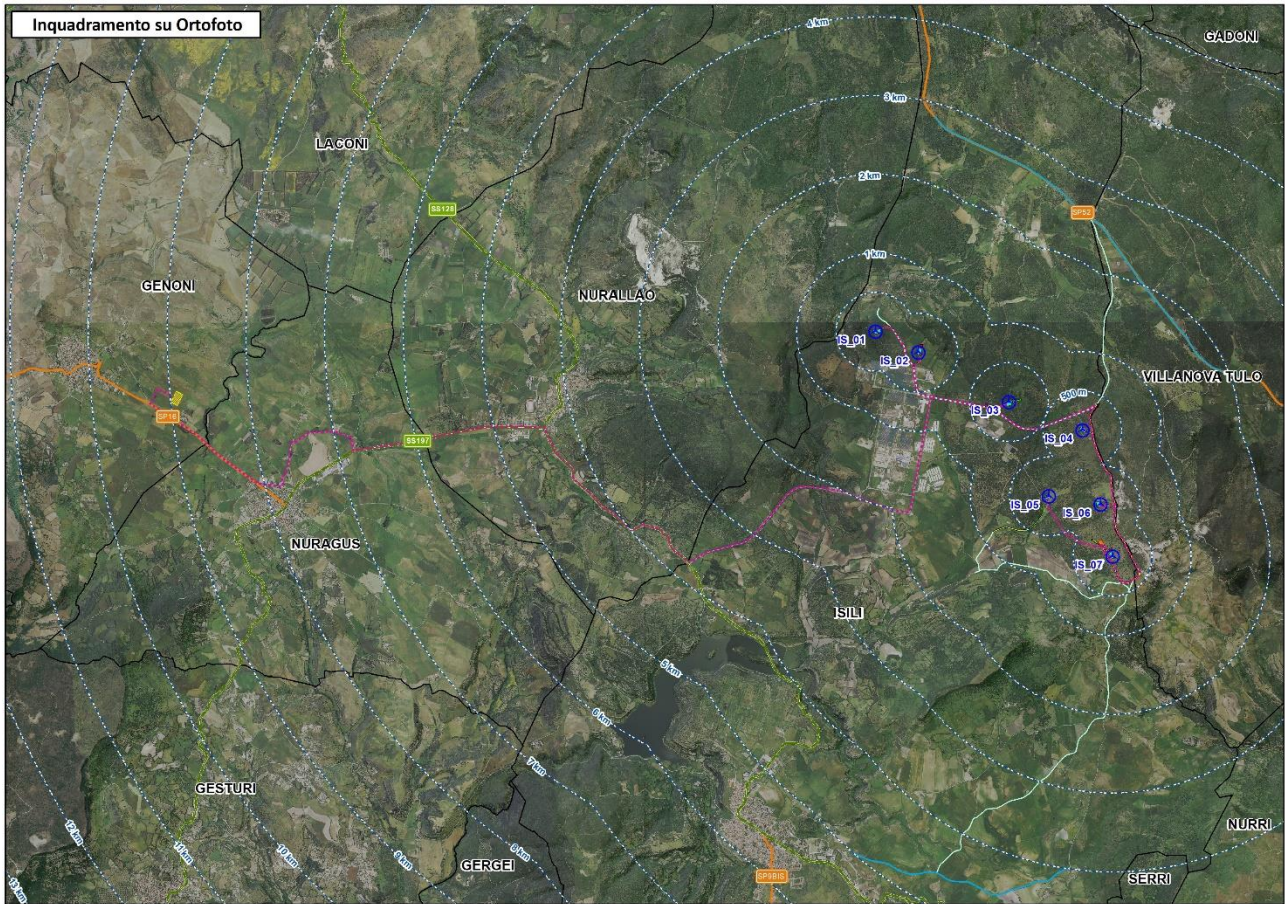


Figura 3: inquadramento su ortofoto del parco eolico e della connessione elettrica.



Figura 4: inquadramento su ortofoto degli aeogeneratori.

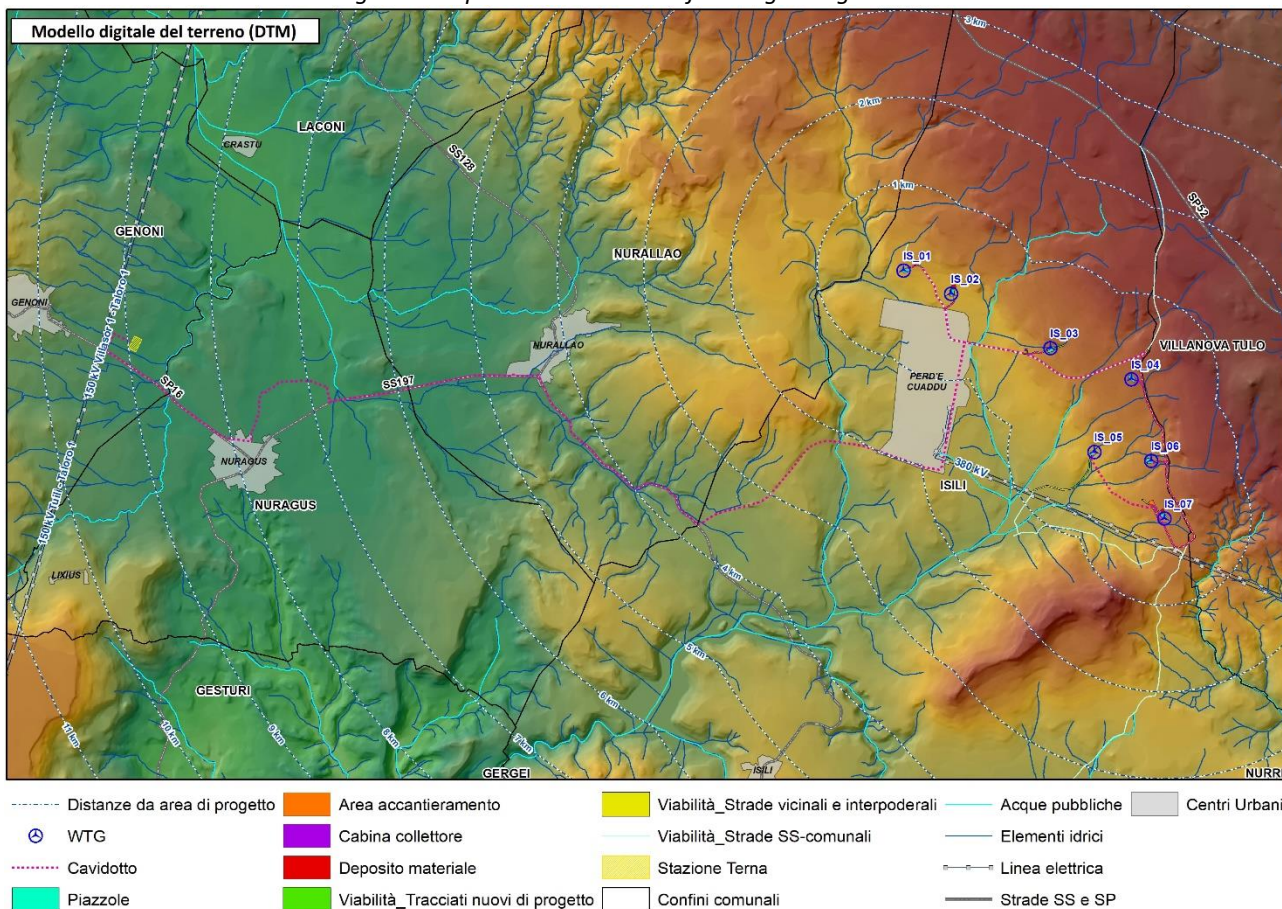


Figura 5: inquadramento DTM delle aree di progetto.



## 2.1 Descrizione degli aerogeneratori

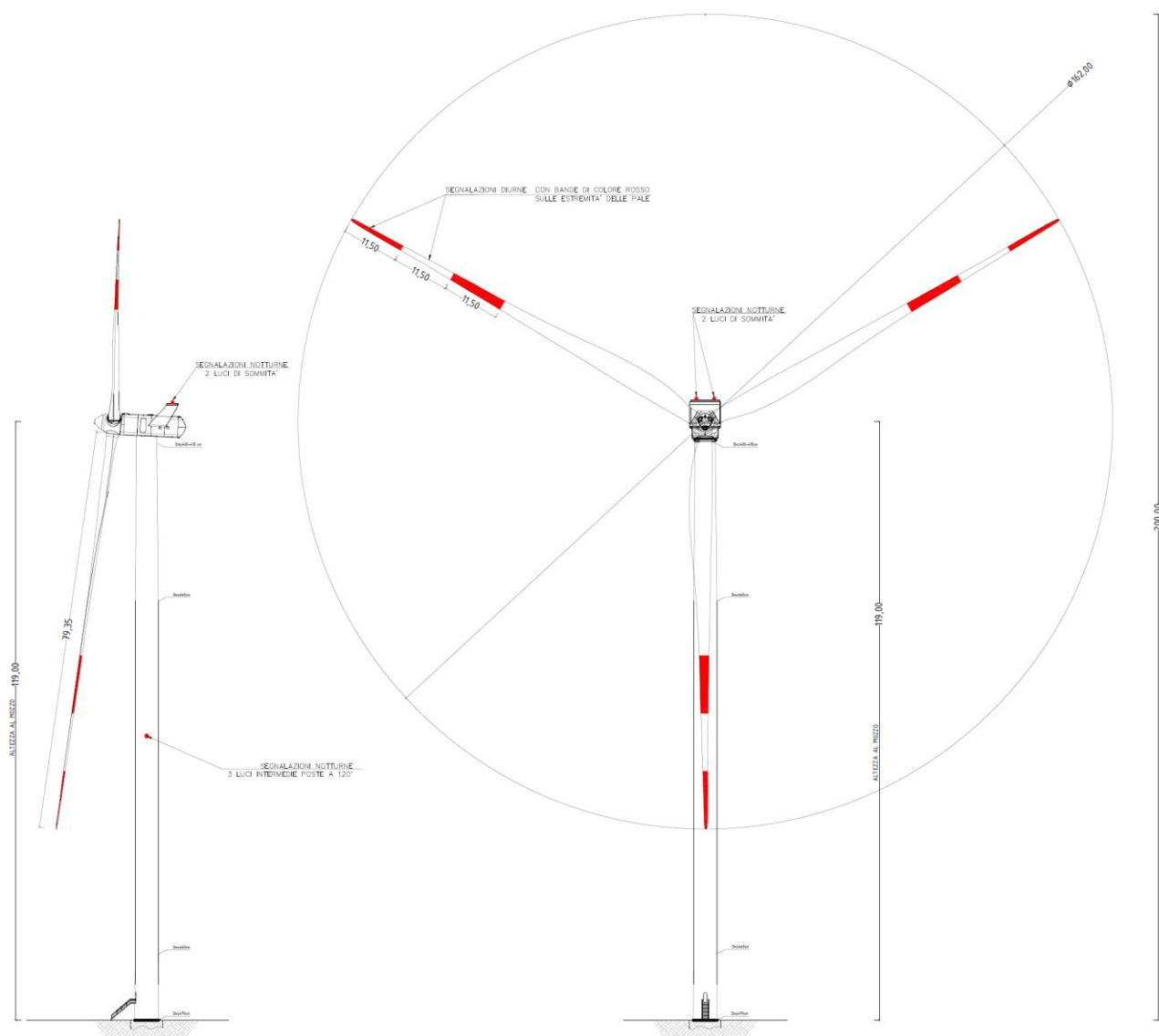
Gli aerogeneratori individuati per la realizzazione del parco eolico sono i **VESTAS V162** ed hanno potenza nominale di 7.2 MW. Sono posti in cima a torri tronco coniche in acciaio con un'altezza massima fuori terra, misurata al mozzo, di 119 m; il generatore è azionato da elica tripala con diametro di 162 m. L'altezza massima raggiunta dalle pale dell'aerogeneratore è quindi pari a 200 m.

L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da:

- rotore a tre pale che capta l'energia del vento, avente il mozzo collegato ad una navicella in cui avviene il processo di trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica;
- torre o sostegno che ha il compito di sostenere l'apparato di produzione (navicella+rotore) alla quota individuata come ideale attraverso le simulazioni di produttività.

L'aerogeneratore ipotizzato per le valutazioni progettuali è stato scelto tra quelli maggiormente efficienti e sofisticati presenti attualmente sul mercato, tuttavia in fase di installazione si potranno avere variazioni tipologiche con macchine simili per caratteristiche dimensionali e tecnico-produttive, ferme restando le caratteristiche dimensionali massime dell'aerogeneratore.

<b>DATI TIPOLOGICI E DIMENSIONALI AEROGENERATORI</b>	
<b>NUMERO TOTALE AEROGENERATORI IN PROGETTO</b>	<b>7</b>
<b>POTENZA GENERATORE</b>	<b>7200 KW</b>
<b>ALTEZZA MASSIMA HUB</b>	<b>119 m</b>
<b>DIAMETRO ROTORE</b>	<b>162 m</b>
<b>ALTEZZA MASSIMA RAGGIUNGIBILE</b>	<b>200 m</b>
<b>AREA SPAZZATA DAL ROTORE</b>	<b>20611 mq</b>
<b>NUMERO PALE</b>	<b>3</b>
<b>LUNGHEZZA PALE</b>	<b>79,35 m</b>



*Figura 6: tipologia aerogeneratori in progetto.*

L'area su cui saranno ubicati gli aerogeneratori è stata scelta nelle località sopra descritte in seguito ad una serie di sopralluoghi e indagini preliminari. Le scelte progettuali per l'individuazione dei siti di installazione si sono basate sulle caratteristiche anemometriche, sull'esistenza di viabilità e percorsi esistenti, sulla bassa acclività (al di sotto del 15%) delle aree investigate rispetto a quelle circostanti prese in considerazione dalla società proponente e sulla minore interferenza con la vegetazione d'alto fusto o comunque rilevante da un punto di vista paesaggistico.

## 2.2 Opere civili

Le opere civili necessarie per la realizzazione e il funzionamento del parco eolico sono costituite da:

- Preparazione delle aree necessarie durante la fase di realizzazione per l'accantieramento e per le operazioni di stoccaggio provvisorio delle terre e dei componenti degli aerogeneratori;
- Realizzazione e adeguamento della viabilità di progetto per consentire il transito degli automezzi deputati al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, nonché di quelli necessari per l'esecuzione degli scavi e per la fornitura dei materiali per la realizzazione delle fondazioni;
- Realizzazione fondazioni delle torri, comprendenti le operazioni di scavo, la fornitura e posa in opera del calcestruzzo per la sottofondazione e la fondazione vera e propria, nonché il ricoprimento ad opera ultimata e la sistemazione dello strato di terra superficiale;
- Realizzazione delle piazzole necessarie in fase di montaggio, nonché la successiva sistemazione per soddisfare la fase di gestione dell'impianto e garantire una perfetta conservazione dei luoghi;
- Realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali tramite l'approntamento di cavalcafosse, cunette, canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso per l'incanalamento verso i compluvi naturali;
- Realizzazione della trincea per la posa dei cavidotti, comprendenti le operazioni di scavo per la messa in opera e il ricoprimento successivo alla posa delle tubazioni;
- Sistemazione dell'area per la realizzazione della cabina collettore, comprendente il livellamento dell'area, la realizzazione del locale servizi, delle opere di fondazione per gli apparati, degli impianti idrico e di scarico per le acque reflue, la sistemazione di tutti gli spazi esterni e la realizzazione delle recinzioni e degli accessi per l'area.

Al completamento dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori si prevedono le ulteriori attività di:

- Realizzazione delle opere di ripristino e rinverdimento delle aree soggette alle lavorazioni, eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti, reimpianto delle alberature eventualmente asportate ed eventuale ripristino di recinzioni o manufatti di qualsiasi genere rimossi durante le lavorazioni, sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi;
- Esecuzione di mirati interventi di mitigazione, compensazione e recupero ambientale, come definito negli elaborati dello studio ambientale;
- Manutenzione periodica della viabilità, delle piazzole e dei sistemi di deflusso delle acque quali cunette, tombini etc.

È da sottolineare che durante le operazioni di scavo si procederà preliminarmente allo scotico e all'accantonamento dello strato superficiale di terreno per il suo riutilizzo nelle successive opere di ripristino e rinverdimento. L'accantonamento temporaneo avverrà nei pressi dei punti di scotico e successivo riutilizzo per quanto riguarda ciascuna piazzola, dove ciò non risulta possibile, verosimilmente lungo alcuni tracciati stradali, il deposito avverrà utilizzando le apposite aree individuate in progetto.

### **2.3 La viabilità**

I lavori stradali necessari per consentire il trasporto degli aerogeneratori consistono nella sistemazione delle strade esistenti e nella creazione delle piste di accesso alle singole postazioni eoliche qualora distaccate dalla viabilità esistente.

Le strade devono essere realizzate tenendo conto delle dimensioni e degli ingombri dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e degli spazi necessari per l'accesso delle gru deputate all'installazione.

Per il trasporto dei componenti quali la navicella e i conci delle torri si dovranno utilizzare mezzi di trasporto eccezionale caratterizzati da dimensioni elevate. Per il trasporto delle pale solitamente si utilizzano mezzi con bilico ribassato e pianale posteriore allungabile. Oggi, sempre più spesso, per ridurre gli spazi di manovra e limitare gli interventi di adeguamento stradale, vengono utilizzati mezzi dotati di meccanismo "alza pala" o "Blade Lifter" che hanno il vantaggio di richiedere spazi di manovra e raggi di curvatura inferiori. Il numero di viaggi necessari per trasportare i componenti di ogni aerogeneratore a piè d'opera è stimato in circa 12-13 variabile in funzione del numero di tronchi componenti la torre e delle modalità di pre-assemblamento delle navicelle. Tutti i componenti delle WTG verranno trasportati su convogli di tipo "tradizionale" sino ad un'area di trasbordo indicata nell'osservazione Ob14, da questo punto in poi è necessario l'utilizzo del Blade Lifter e di semirimorchi speciali.

Lungo tutto il tratto dovrà essere garantita una carreggiata larga 4,5 m nel rettilineo della strada e 6,0 m nelle curve e uno spazio aereo di 6,0 x 6,0 m, privo di ostacoli. È necessario che gli ostacoli non indicati in rimozione (cavi, rami, ecc.) debbano trovarsi ad una quota superiore a 6,0 metri di altezza. Inoltre, in prossimità delle curve, 100 m prima e 100 m dopo, sarà necessario lasciare, al centro della carreggiata, uno spazio aereo privo di ostacoli (rami e cavi) per consentire il sollevamento della pala. Nelle curve è necessario garantire il sollevamento con un angolo massimo di 15-20°.



*Figura 7: Fasi di trasporto e tipologia dei mezzi utilizzati per i trasporti.*



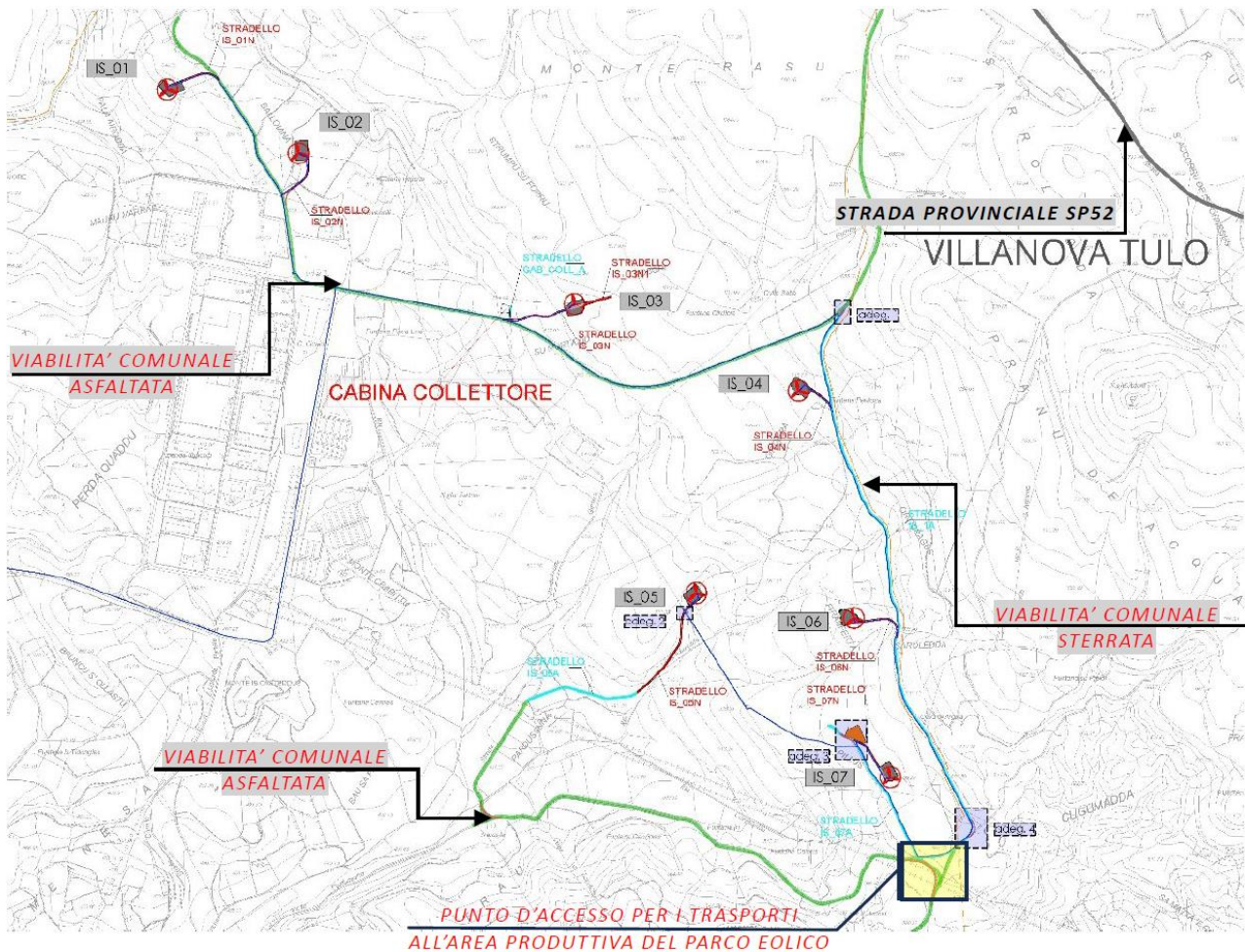


Figura 8 – Viabilità secondaria esistente e tratti stradali di nuova realizzazione.

Il parco eolico in progetto è raggiungibile dal porto di Oristano, individuato per l'arrivo e lo sbarco della componentistica in Sardegna, percorrendo le arterie stradali principali individuate nel report di trasporto allegato, il porto di sbarco dista circa 95 km dallo svincolo d'accesso alla viabilità locale per l'accesso al sito dalla Località Perd'e Quaddu.

La viabilità principale d'accesso al sito, dal porto sino all'imbocco delle strade comunali e vicinali per il raggiungimento dell'area produttiva, è stato individuato e analizzato tramite apposito report di trasporto "Road Survey – Isili MO-58/22\_rev00" (IS\_PC\_A010), elaborato da una ditta specializzata nella realizzazione di trasporti per componenti di parchi eolici.

Il tracciato prevede la percorrenza, partendo dal porto di sbarco di Oristano, delle strade SP94, SS131, SS197, SS36, SS128, da queste attraverso le strade comunali e vicinali indicate in progetto si raggiunge l'area produttiva dell'impianto.

Per l'individuazione del tracciato da utilizzare per i trasporti speciali, si è privilegiato il più possibile l'utilizzo delle strade principali esistenti (statali, provinciali e locali) dove occorrono minori opere per il loro adeguamento al transito dei mezzi speciali.

Per garantire il raggiungimento dei punti di installazione specifici si arriva sino all'incrocio posto all'imbocco della viabilità di progetto per le wtg IS\_05, IS\_07, IS\_06, individuato nell'immagine precedente come "punto d'accesso per i trasporti all'area produttiva del parco eolico".

Per il raggiungimento dei componenti specifici all'aerogeneratore IS05 in progetto, saranno utilizzate le strade comunali che si presentano idonee al transito dei mezzi speciali, solo in alcuni punti specifici saranno necessari degli interventi di rettifica di alcune curve non idonee. Dallo stesso incrocio, attraverso uno stradello interpodereale d'accesso alla IS\_07 e lo stradello comunale IS\_1A che permette di raggiungere gli accessi alla nuova viabilità per le wtg IS\_06 e IS\_04.

Per il raggiungimento degli Aerogeneratori IS01, IS02 e IS03 occorrerà percorrere la strada in adeguamento IS\_1A sino alla strada asfaltata in località Perd'e Quaddu e proseguire sino alla SP52 dove sarà possibile eseguire l'inversione di marcia per raggiungere gli aerogeneratori.

Le caratteristiche dei tracciati sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto a meno di modesti puntuali interventi di adeguamento. Gli interventi temporanei necessari per consentire il transito dei mezzi di trasporto consistono principalmente: in limitati spianamenti temporanei, nella rimozione temporanea di alcuni cartelli di segnaletica stradale, nella rimozione temporanea di alcuni cordoli/barriere stradali, nella rimozione di piccole parti di recinzioni, nell'adeguamento per la carrabilità di alcune rotatorie stradali e nella potatura o rimozione di alcuni arbusti dal bordo strada e la rimozione locale di alcuni lampioni di illuminazione stradale e cavi elettrici posti a quote interferenti con i transiti.

Per tutte le strade sterrate di nuova realizzazione sarà necessario un idoneo strato di fondazione di circa 35 cm costituito da "tout venant" proveniente dagli scavi e, in assenza di materiale idoneo, da materiale proveniente da cava o frantoio con curva granulometrica in accordo con le Norme CNR-UNI 10006. Al di sopra dello strato di fondazione verrà realizzato apposito strato di finitura in ghiaia, pietrisco o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o da cava di prestito autorizzata.

Per le strade esistenti, laddove le caratteristiche di portanza lo permettano, si provvederà alla sola regolarizzazione del fondo di percorrenza e alla finitura della soprastruttura stradale con materiale arido (ghiaia, pietrisco o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o fornito da cave di prestito autorizzate). Per la realizzazione degli allargamenti della carreggiata esistente, ove previsto, si provvederà all'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale come da progetto prevedendo una adeguata sovrapposizione con la sede stradale esistente in modo da "legare" l'ampliamento e garantirne la continuità e uniformità della sede carrabile.

La viabilità in progetto verrà dotata di cunette per lo scolo delle acque superficiali e di appositi attraversamenti stradali. Nelle cunette in corrispondenza dell'accesso carrabile ai fondi rurali saranno realizzati appositi cavalcafossi. Le opere di deflusso e regimazione dovranno essere tali da garantirne il naturale scorrimento delle acque superficiali.

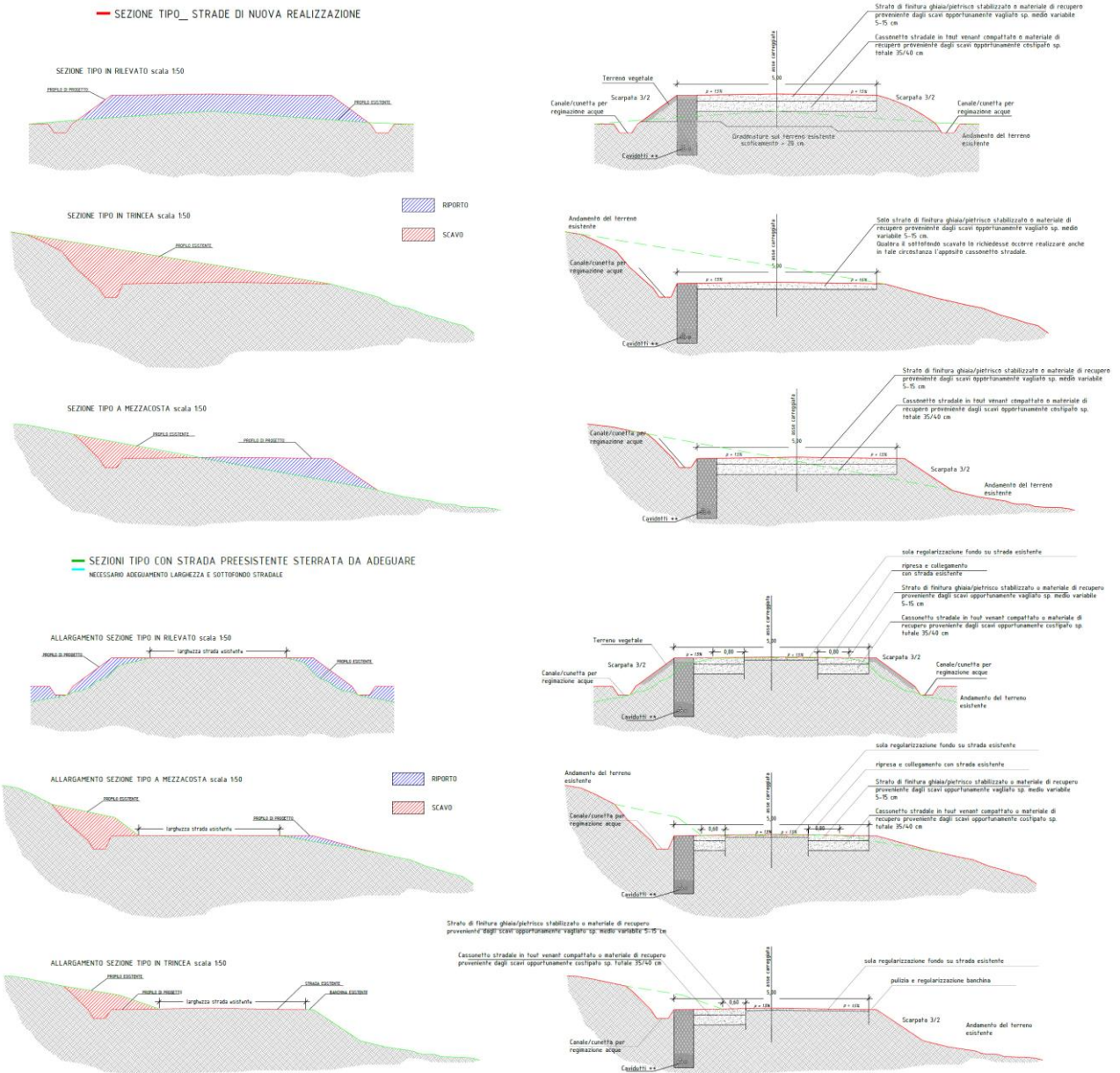


Figura 9: stratigrafie stradali per strade di nuova realizzazione e strade preesistenti sterrate da adeguare.

Per quanto riguarda la viabilità di progetto esistente, ovvero la viabilità locale, gli interventi di adeguamento riguardano principalmente operazioni di manutenzione: pulizia dei bordi strada, imbrecciatura e livellamento del fondo, ricarica di materiale inerte, risagomatura del piano stradale mediante livellatrice grader, potatura di alcuni alberi e della vegetazione interferente con la sede stradale e le parti di pertinenza, temporanei riempimenti delle cunette laterali nei punti di manovra.

Attualmente non tutta la viabilità, sia privata che pubblica, risulta adeguata al passaggio degli automezzi destinati al trasferimento dei componenti degli aerogeneratori. Per il suo adeguamento verranno previsti alcuni interventi di modesta entità quali adeguamento della carreggiata e dei raggi di curvatura alle specifiche tecniche, tramite minimi interventi di scavo e riporto, sistemazione e livellamento del fondo stradale, risagomatura del piano stradale mediante livellatrice grader e ricarica di materiale inerte per il piano carrabile,

oltre ad operazioni di manutenzione quali pulizia dei bordi strada, potatura di alcuni alberi e temporanei riempimenti di cunette laterali e sistemazione idraulica. Una parte degli interventi sulla viabilità sarà di tipo permanente in quanto, anche dopo il termine delle operazioni di montaggio, sarà utilizzata dai mezzi ordinari utilizzati per la manutenzione del parco. La viabilità restante, resasi necessaria per adeguare parti di tracciato al solo transito dei mezzi speciali nella fase di installazione, verrà ridotta e in gran parte riconformata secondo gli usi precedenti.

La viabilità di nuova realizzazione, necessaria per il completamento della viabilità di progetto, è costituita da alcuni tratti di stradelli sterrati da realizzare ex novo (in rosso nelle immagini precedenti) che hanno una lunghezza complessiva di circa 1,75 km (vedi elaborato IS\_PC\_T006), tali tratti hanno la funzione di consentire l'accesso alle aree di piazzola dalla viabilità esistente. Negli elaborati di progetto sono indicati come: stradello IS\_01N, IS\_02N, IS\_03N, IS\_03N1, IS\_04N, IS\_05N, IS\_06N, IS\_07N.

La nuova viabilità verrà dimensionata tenendo conto degli ingombri dei mezzi di trasporto per i componenti degli aerogeneratori e quindi delle specifiche tecniche richieste dai produttori e trasportatori.

Una parte degli interventi sulla viabilità sarà di tipo permanente, in quanto anche dopo il termine delle operazioni di montaggio sarà utilizzata dai mezzi ordinari per la manutenzione del parco. Solo con la dismissione dell'impianto potranno essere rimossi e ripristinato lo stato antecedente.

**Secondo quanto riportato negli elaborati grafici, la superficie attualmente occupata dai percorsi sterrati esistenti interessati dai trasporti, adeguati e non, è di 13.401 m<sup>2</sup>, mentre la superficie complessiva occupata a fine lavori comprendendo gli ampliamenti dell'esistente e i tracciati ex novo sarà di 27.880 m<sup>2</sup>, ne discende che le nuove aree occupate per la realizzazione della viabilità complessiva è di 14.478 m<sup>2</sup>.**

### 2.3.1 Aree di accantieramento e area provvisoria di stoccaggio terre

#### Area di accantieramento principale

Per la realizzazione del progetto, che richiederà il coinvolgimento di diverse imprese esecutrici (imprese per i lavori civili, elettrici, elettromeccanici e di installazione WTG), occorrerà allestire un'area di accantieramento principale di circa 3236 m<sup>2</sup> che ospiterà i baraccamenti e servizi delle diverse ditte, i container per l'utensileria e gli spazi di manovra e parcheggio dei mezzi d'opera. L'accantieramento principale è stato scelto poco distante dall'aerogeneratore IS\_07.

L'area presenta un andamento morfologico a debole pendenza privo di vegetazione d'alto fusto e di particolare pregio. Tale scelta eviterà elevati movimenti terra e impatti sulla vegetazione esistente.

L'area, dopo la sistemazione in piano, verrà perimetrata con recinzioni temporanee di cantiere.

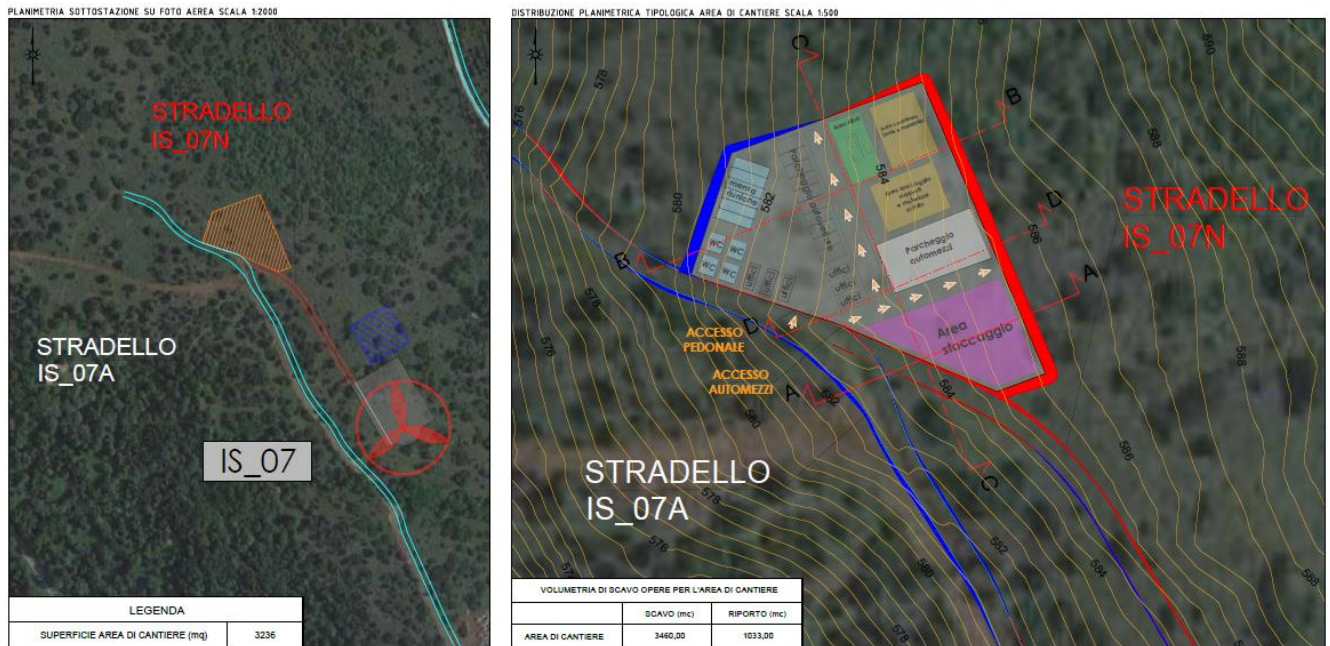


Figura 10: schematizzazione dell'area di accantieramento principale.

### Deposito temporaneo terre

Durante la fase di esecuzione dei lavori occorrerà occupare ulteriori spazi per ospitare provvisoriamente parte delle terre provenienti dagli scavi. Tali superfici sono state individuate all'interno del sito produttivo in prossimità degli aerogeneratori IS\_02 e IS\_07 in aree pianeggianti o sub pianeggianti con scarsa presenza di vegetazione.

La scelta di individuare più aree, dislocate in maniera tale da ricoprire le varie zone dell'impianto, consente di ottimizzare e ridurre sensibilmente le operazioni di trasporto all'interno del sito.

Le due aree individuate per il deposito temporaneo delle terre scavate hanno una superficie di circa 1596 m<sup>2</sup> e 2008 m<sup>2</sup> per un totale di circa 3604 m<sup>2</sup> e saranno in grado di assicurare lo stoccaggio temporaneo di tutte le terre scavate e non immediatamente riutilizzate. Il materiale proveniente dagli scavi stoccato nelle aree sopradette verrà poi utilizzato per la sistemazione delle sedi stradali e per il ripristino finale dello strato vegetale superficiale in corrispondenza di piazzole, fondazioni, strade e in generale in corrispondenza dei rilevati realizzati.

Parte della terra asportata dal primo scotico superficiale nelle aree oggetto di intervento, verrà depositata in prossimità della piazzola interessata, solo la parte eccedente verrà trasportata nelle aree di stoccaggio provvisorio per essere poi riutilizzata al completamento delle opere, per i ripristini delle scarpatine stradali e delle superfici piane delle piazzole dove è prevista la rivegetazione e la restituzione agli usi precedenti.

### 2.3.2 Piazzole di montaggio

Durante la realizzazione del parco eolico in prossimità di ciascun aerogeneratore verrà realizzata una apposita piazzola di montaggio. Le dimensioni dell'area saranno tali da consentire le manovre di scarico dei componenti dai mezzi di trasporto, il loro temporaneo stoccaggio, il posizionamento della gru principale di sollevamento e montaggio e il posizionamento della gru ausiliaria. Le piazzole dovranno avere una superficie piana o con pendenza minima di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature, garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento (vedi IS\_PC\_T008).

Non tutti i componenti costituenti la turbina necessitano per il loro stoccaggio di una superficie livellata, scarificata e compattata come quella della piazzola, infatti per il deposito delle pale è sufficiente garantire solo due punti di appoggio per tutta la loro lunghezza in modo da potervi deporre le "selle" che le accolgono. La superficie occupata da ogni singola pala dovrà essere priva di alberi e ostacoli alti e dovrà avere una pendenza limitata. Qualora per la presenza di ostacoli non eliminabili non sia possibile l'affiancamento delle tre pale si può prevedere uno stoccaggio separato, con la sola discriminante rappresentata dalla posizione della gru principale che deve necessariamente arrivare in maniera agevole al punto di carico e sollevamento. A tal proposito occorre precisare che le indicazioni sul posizionamento delle pale, riportato negli schemi di progetto, potrebbero in fase esecutiva, subire delle leggere variazioni nell'ottica di ottimizzare le manovre e gli ingombri rispetto alle aree circostanti.

**Il luogo d'appoggio maggiormente sollecitato, deve essere generalmente strutturato in modo tale da avere una reazione d'appoggio per la gru superiore a 20 t/m<sup>2</sup>. Gli ingombri massimi di queste aree pianeggianti sono stati fissati in sede di progetto in circa 3469/4133 mq a seconda del tipo di piazzola prevista (vedi IS\_PC\_T008, IS\_PC\_T008.1, IS\_PC\_T008.2, IS\_PC\_T008.3), per un totale di 26.522 mq.** In aggiunta a questi spazi occorre considerare la superficie della strada che fiancheggia la piazzola dove in fase di montaggio sosterranno i mezzi di trasporto per lo scarico dei componenti della torre. L'area totale di ingombro durante la fase di installazione varierà in funzione della metodologia di montaggio del braccio della gru principale e dei componenti dell'aerogeneratore da stoccare a terra, nonché delle modalità di stoccaggio delle pale, dei conci della torre e dei componenti della navicella prima del sollevamento. Per tali ragioni, **la superficie di ingombro globale (che non dovrà essere interamente sistemata come l'area di montaggio) sarà di circa 6.316-6.980 m<sup>2</sup> per piazzola a seconda della distribuzione planimetrica.**

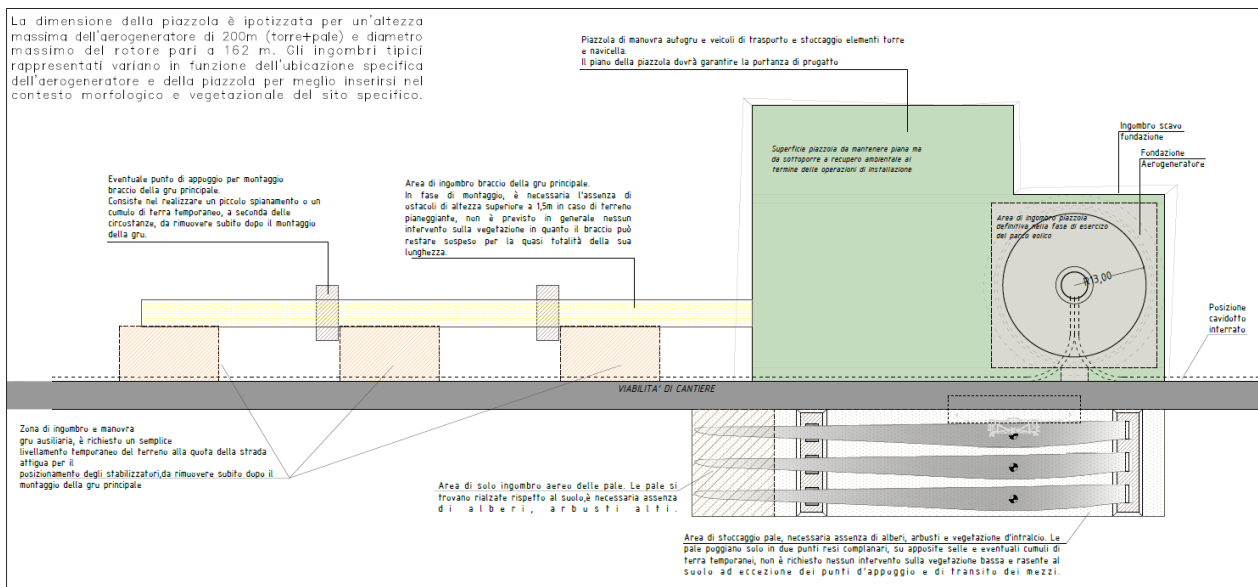


Figura 11: schematizzazione piazzola tipo.

Gli spazi per il montaggio del braccio della gru principale non richiedono interventi sul terreno dovendo essere semplicemente garantita la libertà spaziale lungo il braccio della gru.

L'area attorno all'aerogeneratore, ad installazione ultimata, per una superficie pari a quella di proiezione della fondazione (circa 900 mq pari ad un quadrato di 30x30 m) e l'area dello stradello d'accesso alla torre, dovranno rimanere carrabili per permettere l'ordinaria manutenzione degli aerogeneratori. La restante area della piazzola verrà rinverdata, rivegetata e, per garantire l'allontanamento delle acque piovane, risagomata lungo il perimetro e dotata di opportuni arginelli. La piazzola anche nella sua configurazione finale dovrebbe mantenere le dimensioni della piazzola di cantiere in modo da consentire le operazioni di manutenzione straordinaria esterne all'aerogeneratore durante tutta la fase di esercizio dell'impianto. Qualora per qualche piazzola venisse prescritta, dagli enti deputati al rilascio dei titoli abilitativi, la riconfigurazione dei luoghi secondo lo stato ante opera, si procederà alla rimozione della parte esterna a quella sopra descritta necessaria per l'accesso alla torre. La vegetazione autoctona dopo pochi anni è in grado generalmente di ricolonizzare le aree utilizzate in fase di cantiere grazie alla stesura dello strato di terra vegetale proveniente dallo scotico superficiale preliminare.

La sistemazione superficiale della piazzola sarà conclusa con le operazioni di compattazione e la stesura di materiale vagliato, brecciolino o ghiaia non sdruciolevole, per uno spessore di 20-30 cm. Solo alla fine delle installazioni si provvederà alla stesa di uno strato di circa 15 cm di terra vegetale nella parte eccedente l'area quadrata di 30 m di lato attorno alla base della torre. La terra vegetale ha lo scopo di permettere il reinsediamento della vegetazione spontanea erbacea e arbustiva.



Figura 12: schematizzazione della piazzola dell'Aerogeneratore IS\_02 in fase di cantiere e in fase di esercizio.

### 2.3.4 Fondazioni aerogeneratori

Le fondazioni in calcestruzzo armato scaricano nel terreno il peso proprio e quello del carico di vento trasmesso dall'aerogeneratore. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata ad una profondità di un metro ad eccezione della parte stretta superiore denominata "colletto" o "sopralzo".

L'interramento della fondazione in C.A. avverrà con l'utilizzo della terra proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata. Sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità.

Le fondazioni saranno realizzate ipotizzando un calcestruzzo ad alte prestazioni. Le armature saranno costituite da acciaio ad aderenza migliorata.

La fondazione dell'aerogeneratore sarà di forma circolare con un diametro di circa 26 m e altezza massima di circa 4,44 m, posato ad una profondità massima di 4,11 m circa dal piano campagna e sporgente circa 33 cm da terra. Tale geometria consentirà, in fase di dismissione, con semplici e minime operazioni di demolizione del solo sopralzo, di ottenere, come richiesto dalla normativa, un annegamento della struttura in calcestruzzo residua di almeno un metro sotto il profilo del suolo.

La superficie di ingombro della fondazione è pari a 531 m<sup>2</sup>.

I calcoli statici ed il conseguente dimensionamento della struttura di fondazione saranno comunque condizionati, nella fase esecutiva, dallo studio puntuale e dalle indagini finalizzate all'esatta definizione delle caratteristiche geomeccaniche del sito di installazione di ogni singolo aerogeneratore, le dimensioni del basamento potranno variare ma saranno sicuramente ridotte rispetto a quelle proposte in progetto.

La quantità totale di cls necessaria per ciascuna fondazione sarà di circa 990,49 m<sup>3</sup> oltre il sottofondo, perciò saranno necessari un numero di autobetoniere pari a circa 105.



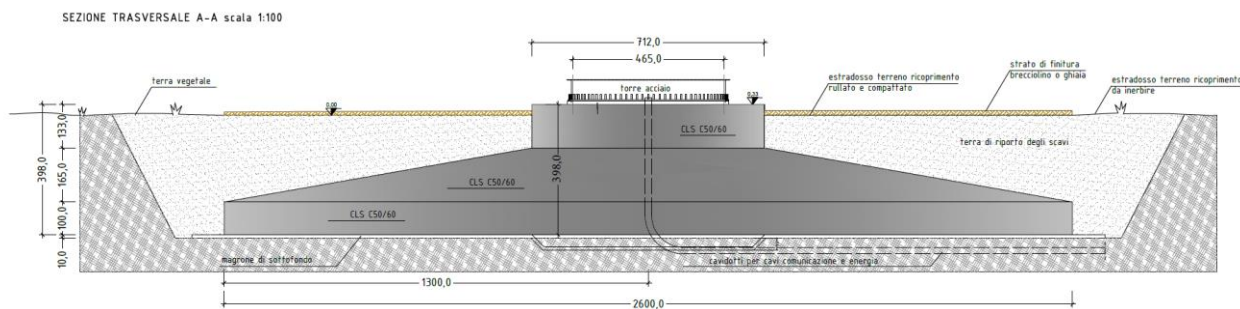


Figura 13: sezione della fondazione di un aerogeneratore.

### 2.3.5 Opere elettriche

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, attraverso una rete a 36 kV realizzata con cavo interrato, alla sezione 36 kV della Stazione di nuova realizzazione del Gestore della Rete sita nel comune di Genoni mediante un collegamento in antenna. Il progetto prevede la realizzazione di una cabina collettore utente situata lungo la strada comunale in loc. Perda Quaddu, in prossimità della turbina IS03.

La realizzazione della cabina collettore è prevista su uno stradello vicino alla turbina IS03 lungo la strada in località Perda Quaddu.

La stazione elettrica Terna di nuova realizzazione è prevista lungo la strada provinciale 16 a circa 1 km dal comune di Genoni. Il piazzale ospitante la cabina collettore avrà una superficie sistemata in piano di 1173 mq comprendente l'area antistante e la sistemazione perimetrale, l'area delimitata da apposita recinzione avrà una superficie di 750 mq.

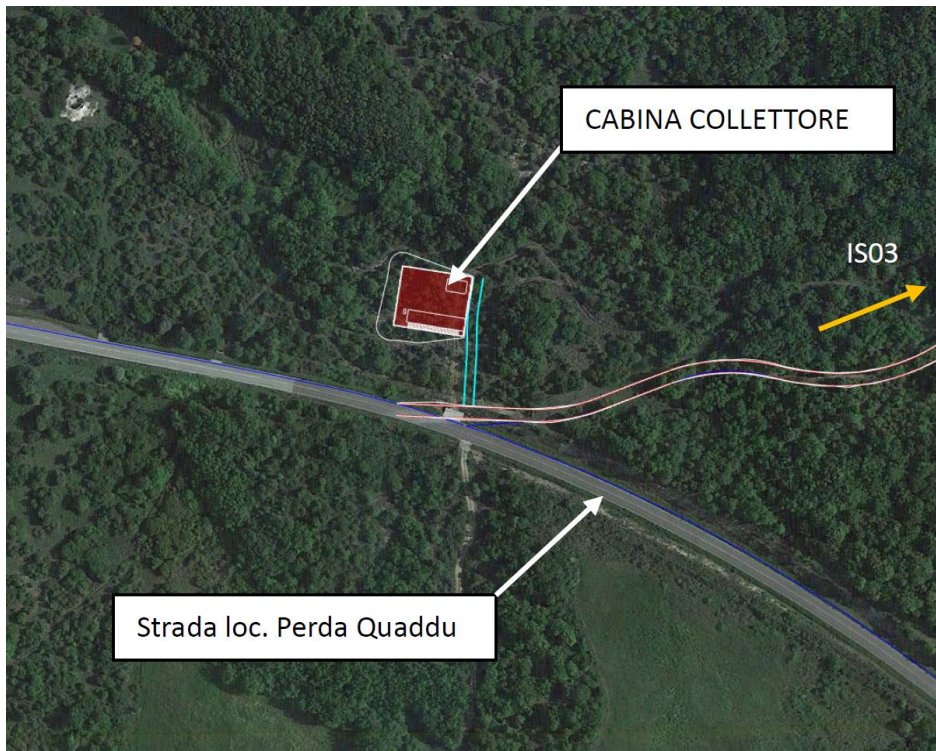


Figura 14: inquadramento cabina collettore.

## 2.4 Cavidotto elettrodotta

Il completamento delle operazioni di cantiere prevede l'installazione delle linee elettriche ed il collegamento alla rete di trasmissione elettrica nazionale, che avverrà totalmente attraverso linee interrate il cui tracciato è indicato nella tavola IS\_PE\_T002 e descritto nell'allegato IS\_PE\_A001 al progetto elettrico. Per il collegamento di tutti i 7 aerogeneratori e per la connessione alla sottostazione sarà necessario realizzare circa 22.975 m di elettrodotti interrati.

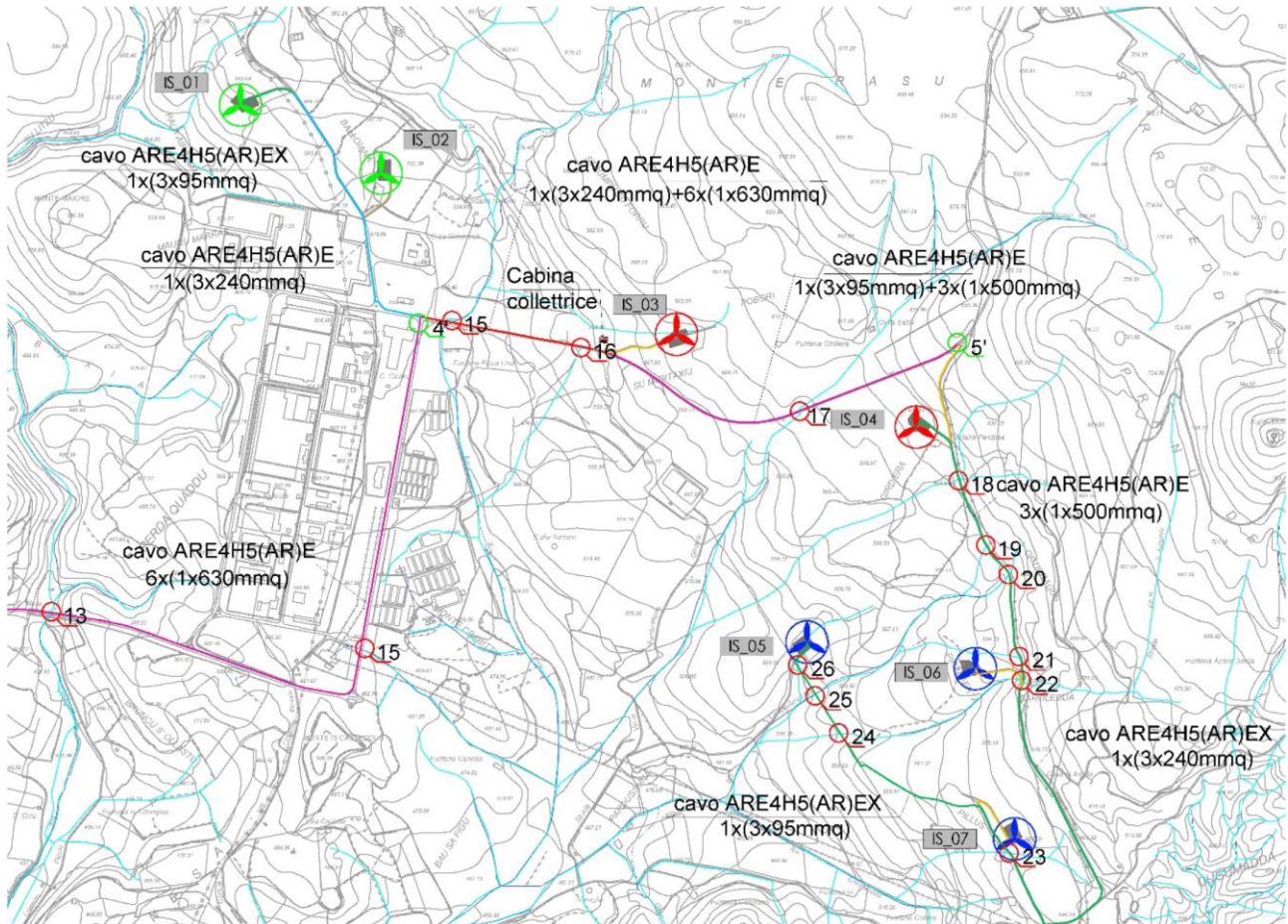


Figura 15: tracciato cavidotti interrati.

I cavi, come già detto, per tutto il tracciato seguiranno la viabilità esistente e di progetto.

Il reale posizionamento del cavidotto rispetto alla sede stradale dovrà essere opportunamente definito in sede di progetto esecutivo, nella parte di strada asfaltata verrà privilegiato il suo posizionamento al lato del nastro stradale in modo da evitare il taglio del manto bituminoso. Qualora nella realizzazione dello scavo per il passaggio dei cavi dovessero essere interessati manufatti di ogni tipo (manto stradale, cunette in cemento e non, guardrail ecc.) dovrà essere previsto il loro ripristino ante opera.

Il cavidotto lungo il suo tracciato, in aree esterne all'area produttiva del parco, intercetta alcuni corsi d'acqua. I corsi d'acqua incrociati dai cavidotti sono dei piccoli ruscellamenti che presentano un regime occasionale con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi.

I singoli punti di interferenza sono stati individuati e descritti nell'allegato IS\_PE\_A001 al progetto elettrico.

Nel corso dei lavori della posa dell'elettrodotto interrato, l'impresa dovrà assicurare la circolazione stradale e mantenere agibili i transiti e gli accessi carrai o pedonali lungo il tracciato. Le aree di lavoro dovranno essere delimitate secondo le disposizioni previste dal Codice della Strada e/o da particolari regolamenti imposti dalle

Vigilanze Comunali competenti e dovranno essere complete di segnalazioni sia diurne che notturne segnalanti l'esistenza di scavi aperti.

## **2.5 Cabina collettore**

Una parte fondamentale della realizzazione del parco eolico è costituita dalla realizzazione della cabina collettore nonché dei fabbricati di servizio destinati ad ospitare le apparecchiature elettriche ed informatiche di gestione e controllo contenuti all'interno.

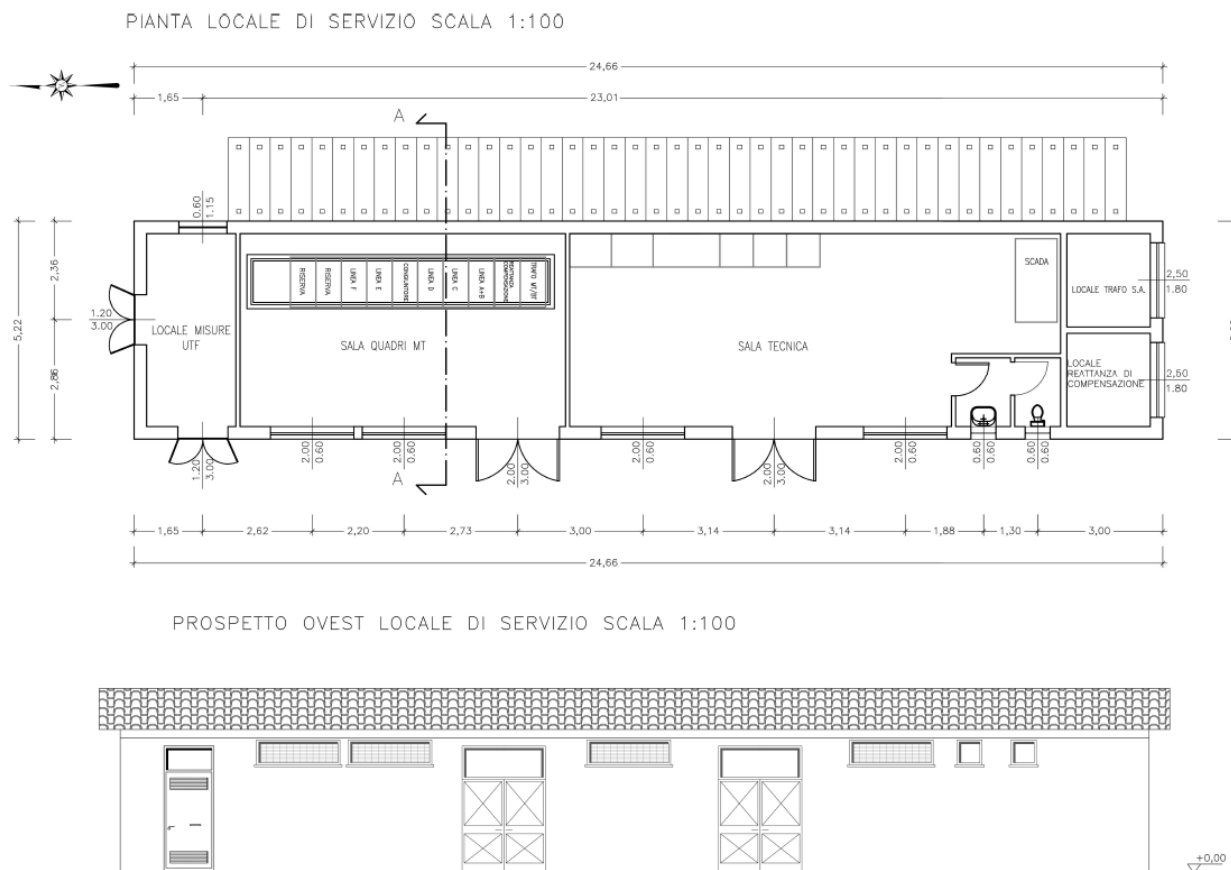
La realizzazione della cabina collettore è prevista lungo la strada comunale in località "Perde Quaddu" vicino all'aerogeneratore IS\_03, Per accedere alla cabina occorre imboccare dalla SP52 la strada in località "Perde Quaddu" percorrere per circa 4.0 km direzione area industriale di Isili sino al raggiungimento della strada in adeguamento denominata in progetto "Stradello CAB\_COL\_A".

L'area della cabina si colloca ad una quota di 550,50 m s.l.m, il piazzale ospitante la cabina collettore avrà una superficie sistemata in piano di 770 mq, l'area delimitata da apposita perimetrazione avrà una superficie inferiore pari a di 750 mq.

Attualmente il sito si presenta con una conformazione leggermente in pendenza a degradare verso sud -est nella quale non sono presenti nè arbusti nè piante ad alto fusto e vegetazione rilevante. L'accesso all'area verrà garantito direttamente dalla strada comunale asfaltata esistente.

L'edificio in progetto all'interno dell'area della cabina collettore, illustrato nella tavola IS\_PE\_T010, è costituito da un fabbricato destinato ai servizi per la cabina collettore.

L'edificio servizi risulta suddiviso internamente in due settori, uno destinato ad ospitare le apparecchiature per il controllo e la gestione del parco e l'altro ad accogliere quelle di protezione e sezionamento delle linee elettriche. Gli ambienti ospitati al suo interno sono: sala quadri MT, sala quadri BT-sala tecnica, servizi igienici, locale trasformatore, e locale misure.



*Figura 16: pianta e prospetto della cabina collettore.*

La volumetria di progetto è ampiamente entro i limiti del volume massimo edificabile in tale zona urbanistica (E/1 – Zone destinate a uso agricolo intensivo) secondo l'indice di edificabilità previsto per tale tipologia di destinazione, inoltre come detto in precedenza per tali destinazioni riconducibili ad impianti di interesse pubblico in quanto impianti a fonte rinnovabile quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili, l'indice fondiario potrebbe differire da quelli individuati dalle NTA, tuttavia l'esiguità dell'intervento edificatorio proposto rispetto alla superficie interessata risulta in ogni caso ampiamente verificata. L'altezza massima del fabbricato è pari a 4,53 m, il lotto catastale destinato ad accogliere la sottostazione è individuato al foglio 8 mappale n.16 con una superficie di circa 10.6 ha, ampiamente superiore rispetto alla superficie minima di intervento di 1 ettari, richiesta dalle NTA del PUC per tali zone urbanistiche. L'edificio sarà costituito da una struttura intelaiata in c.a.; le murature esterne saranno realizzate con blocchi di laterizio con eventuale pacchetto di isolamento termo-acustico per il rispetto di tutti i parametri imposti dalle attuali normative nel campo dell'efficienza energetica e verranno rifinite internamente ed esternamente con intonaco e successiva tinteggiatura; i cromatismi riprenderanno i colori delle terre, o come meglio concordato in fase di approvazione del progetto, con gli enti preposti che, e per quanto possibile, richiameranno per finitura le tipologie edilizie tradizionali.

Per la stessa esigenza sopra detta il solaio di copertura sarà realizzato in latero-cemento a falde inclinate, anch'esso coibentato e coperto con un manto di tegole da eseguirsi con tegole curve o marsigliesi.

Il piazzale interno alla Cabina Collettore sarà completato e rifinito, nelle aree destinate ad ospitare gli spazi di circolazione, manovra e parcheggio tramite pavimento in calcestruzzo o bitumato, dopo aver realizzato un'ideale massicciata di sottofondo. Nelle superfici attorno alle apparecchiature elettromeccaniche sarà realizzato un cassonetto in ghiaia per garantire un idoneo isolamento elettrico.

Il fabbricato sarà servito da tutti gli impianti tecnologici: idrico, elettrico, di condizionamento, di controllo e sicurezza necessari e previsti dalle normative di riferimento.

### **3. Società proponente**

La Società che presenta il progetto è la **Sardegolica S.r.l.**, con sede legale in VI strada Ovest, Z. I. Macchiareddu 09068 Uta (Cagliari) e sede amministrativa in Milano, c/o Saras S.p.A., Galleria Passarella 2, 20122 – Milano.

La Sardegolica S.r.l., costituita nel 2001, fa parte del Gruppo Saras ed ha come scopo la produzione di energia elettrica, lo studio e la ricerca sulle fonti di energia rinnovabili, la realizzazione e la gestione di impianti atti a sfruttare l'energia proveniente da fonti alternative.

È operativa dal 2005 con un Parco eolico composto da 57 aerogeneratori per una potenza totale installata di 128,4MW limitata a 126 MW, nei comuni di Ulassai e Perdasdefogu. La produzione a regime è di circa 250 GWh/anno, corrispondenti al fabbisogno annuale di circa 85.000 famiglie e a 162.000 tonnellate di emissioni di CO2 evitate all'anno.

A giugno 2021 è stata completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, battezzato "Amalteja", attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardegolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. ed Energia Alternativa S.r.l. Il parco "Amalteja" ha una potenza complessiva di 45 MW ed è suddiviso nei due impianti di Energia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008, e di Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

La produzione dei due parchi eolici è pari a circa 56 GWh/anno e consente di evitare emissioni di CO2 per circa 36.000 ton/anno, provvedendo al fabbisogno elettrico annuo di circa 40.000 persone.

Sardegolica gestisce direttamente l'esercizio e la manutenzione dei Parchi eolici e assicura i massimi livelli produttivi di energia elettrica, adottando le migliori soluzioni del settore in cui opera, garantendo la salvaguardia della Salute e della Sicurezza sul Lavoro, dell'Ambiente, nonché della Qualità dei propri processi produttivi.

La società ha certificato il proprio Sistema di Gestione secondo gli standard ISO 45001 (Salute e Sicurezza sul Lavoro), ISO 14001 (Ambiente) e ISO 9001 (Qualità) e ISO 50001 (Energia). Inoltre è accreditata EMAS.

## Profilo Storico del Gruppo Saras

Fondato nel maggio 1962 da Angelo Moratti con la denominazione di S.A.R.A.S. (Società Anonima Raffinerie Sarde), il Gruppo si è continuamente evoluto nelle modalità operative e nelle aree di competenza seguendo logiche di creazione di valore, attenzione per l'ambiente e innovazione tecnologica ed è oggi tra i principali operatori indipendenti europei nel settore dell'energia e della raffinazione.

Il cuore del Gruppo è rappresentato dal sito industriale di Sarroch, collocato in una posizione strategica nella costa sud-occidentale della Sardegna, a sud-ovest di Cagliari; un vero e proprio modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale grazie al know-how e al patrimonio tecnologico e di risorse umane maturato in quasi 60 anni di attività. Nel sito sorge una delle raffinerie più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (circa 15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno) e una delle più avanzate in termini di complessità degli impianti (indice di Nelson pari a 11,7).

Il modello di business di Saras è basato sulla totale integrazione della propria supply chain, dalle operazioni di raffinazione alle attività commerciali. Per questa ragione dal 2016 ha istituito la controllata Saras Trading, che da Ginevra si dedica sia all'acquisto di tutte le materie prime per la raffinazione che alla vendita dei prodotti finiti, oltre a svolgere un'attività di trading vera e propria, in una delle principali piazze mondiali per gli scambi dei prodotti petroliferi.

Direttamente ed attraverso le sue controllate, Saras vende e distribuisce innanzitutto prodotti petroliferi quali ad esempio diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta e carburante per l'aviazione, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Nel 2022 sono stati venduti in Italia e Spagna circa 3,66 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi nel canale rete e nel canale extra rete.

Ad inizio 2000, l'attività di raffinazione è stata affiancata dalla produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'avviamento di un impianto IGCC (di Gasificazione a Ciclo Combinato) tra i più grandi al mondo nel suo genere. L'IGCC di Sarroch infatti ha una potenza installata di 575MW e contribuisce per circa il 45,9% al fabbisogno elettrico della Sardegna.

Sempre in Sardegna, il Gruppo produce e vende energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso tre parchi eolici gestiti dalle controllate SardeolicaSrl, Energia Alternativa Srl ed Energia Verde Srl situati in Sardegna, per una capacità installata totale ad oggi pari a 171 MW.

## 4. Autorità competente

Per la costruzione di nuovi impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili la legislazione impone:

- l'assoggettamento della procedura ad **Autorizzazione Unica**, rilasciata dalla Regione o dall'ente competente indicato.

- il periodo massimo di 90 giorni per concludere il Procedimento Unico attraverso cui tutte le Amministrazioni locali valutano la proposta e rilasciano l’Autorizzazione Unica.

Per quanto riguarda la Sardegna, il rilascio dell’Autorizzazione Unica è di competenza della Regione ai sensi dell’art. 58 della L.R. n.24 del 2016 “Norme sulla qualità della regolazione e di semplificazione dei procedimenti amministrativi”, che implementa quanto già affermato sulle funzioni amministrative in materia di energia dalla L.R. n.9 del 2006.

La Giunta Regionale ha successivamente aggiornato le istanze riguardanti il Procedimento Unico attraverso le seguenti delibere:

- Delibera della Giunta regionale n. 27/16 del 01 Giugno 2011;
- Delibera della Giunta regionale n. 3/25 del 23 Gennaio 2018.

Inoltre il progetto deve essere sottoposto a **Valutazione di Impatto Ambientale**, disciplinata con Decreto Legislativo n. 152 del 2006, così come modificato dal D. Lgs. 104 del 2017 e dalla D.G.R. 45/24 del 27.11.2017, la cui efficacia temporale è stata disposta con la D.G.R. 53/14 del 28.11.2017.

## 5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell’area di progetto

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l’inquadramento normativo dell’area di progetto.

*Tabella 1: Quadro Programmatico di riferimento dell’Area.*

Piano di riferimento	Classificazione dell’area di progetto
P.P.R.	
Ambito omogeneo di Paesaggio	nessuno
Assetto ambientale	aree agroforestali caratterizzate dalla presenza di colture erbacee specializzate; aree seminaturali (praterie) e aree naturali (bosco e macchia mediterranea)
Assetto insediativo	Aree non urbanizzate
Beni Paesaggistici presenti nell’area (o buffer zone)	Area di deposito pale temporanea nella fascia di 150 m di tutela paesaggistica del Congiaduredda <sup>1</sup> (IS05)
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Aree naturali di bosco e macchia

<sup>1</sup> Si tratta di un intervento temporaneo, relativo al solo appoggio delle pale in fase di cantiere, che verrà ripristinato e rivegetato a conclusione dei lavori.



L.R. n.12 del 14 marzo 1994 - Usi civici	Parte della piazzola ausiliaria della IS04 ricade sul foglio 14 mappale 11 gravato da uso civico <sup>2</sup>
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Area di deposito pale temporanea nella fascia di 150m di tutela paesaggistica del Congiaduredda (IS05)
D.L. n.199/2021	
-aree incluse nell'art. 20	Non sono presenti aree idonee
RDL n. 3267/1923	
Aree vincolate per scopi idrogeologici	Nessuno
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n. 07 – Flumendosa, Campidano, Cixerri
Pericolosità idraulica (Hi)	Nessuna Studio di compatibilità comunale (non approvato): nessuna
Rischio idraulico (Ri)	Nessuno Studio di compatibilità comunale (non approvato): nessuno
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Fasce di prima salvaguardia (art. 30ter)	nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Nessuno Studio di compatibilità comunale (non approvato): Hg1 Variante regionale (dic. 2022): Hg1 e Hg2
Rischio frana (Rg)	Nessuno Studio di compatibilità comunale (non approvato): Rg1
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n. 04 – Flumini Mannu
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuna

<sup>2</sup> Si evidenzia che la piazzola è destinata esclusivamente al montaggio e allo smontaggio del braccio della gru di cantiere ed ha una durata limitata ad uno/due giorni lavorativi.

Danno Potenziale	D1 e D2
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	4- alto
Classe Comune Rischio incendi	3- alto
Aree percorse dal fuoco	nessuna
P.U.P.	
Provincia	Sud Sardegna (SU)
Indicazioni, Aree tutelate, zonizzazioni e NTA	Nessuna indicazione particolare
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	PdF vigente: E-agricola PUC non approvato: E2a-Fascia di salvaguardia Z.I. del Sarcidano ed E5 PRT della ZI Sarcidano: IS01, 02 e 03 ricadono nella fascia di “verde agricolo speciale di rispetto”
P.Z.A.	
Zonizzazione	classe III – Aree di tipo misto
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.17 – Giare
S.I.N.	Nessuno
P.R.B.	Nessuna
P.R.A.E.	Nessuna
P.R.T.	coerente
ENAC	Nessuno È stato avviato iter valutativo con ENAC

## 6 Alternative progettuali

### 6.1 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PEARS.

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> quantificati pari a -50%<sup>3</sup>. Il Terzo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2020 (Figura 17) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 75% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (13% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (3%).

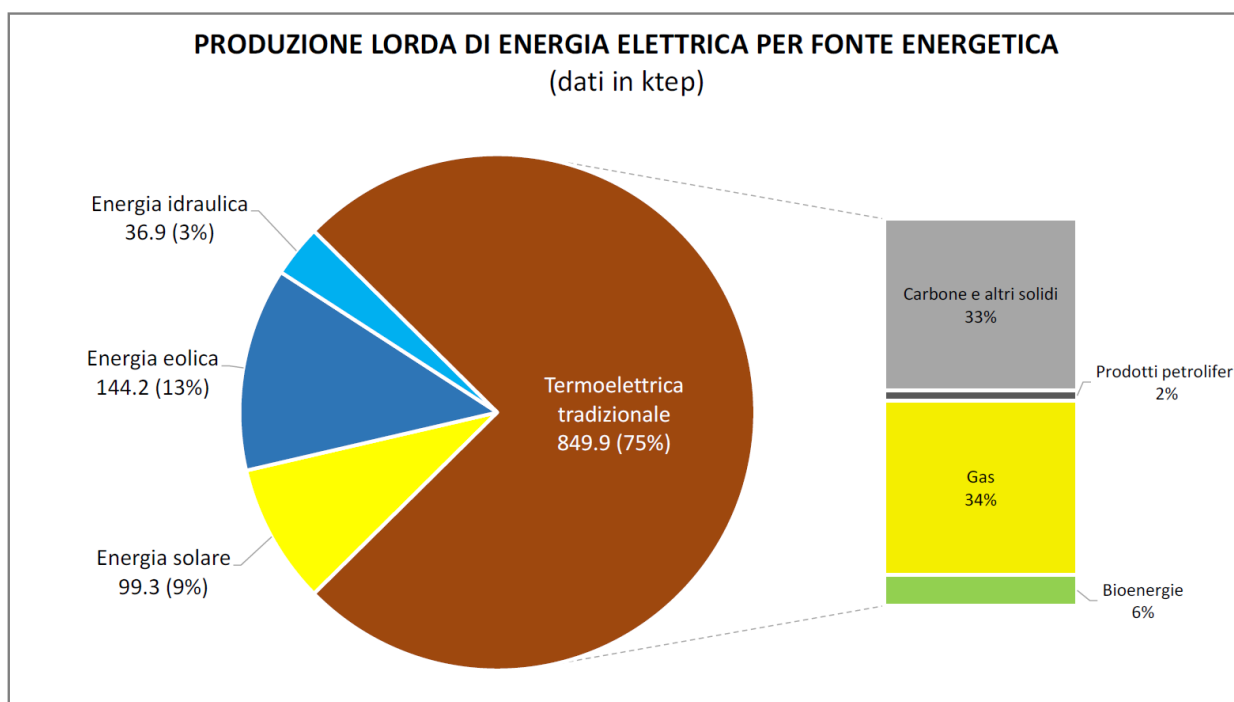


Figura 17: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2020. Fonte: (Regione Autonoma della Sardegna, 2023).

Effettuando alcune stime in base ai dati forniti dai proprietari di alcuni impianti, appare evidente come il carbone rappresenti ancora una delle fonti più utilizzate negli impianti termoelettrici (51% dei consumi totali),

<sup>3</sup> Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

con una corrispondente produzione elettrica pari al 33% del totale, leggermente inferiore alla produzione elettrica da gas di raffineria (34%), i cui consumi rappresentano però solo il 40% dei consumi totali degli impianti termoelettrici.

Nella figura successiva sono rappresentati l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

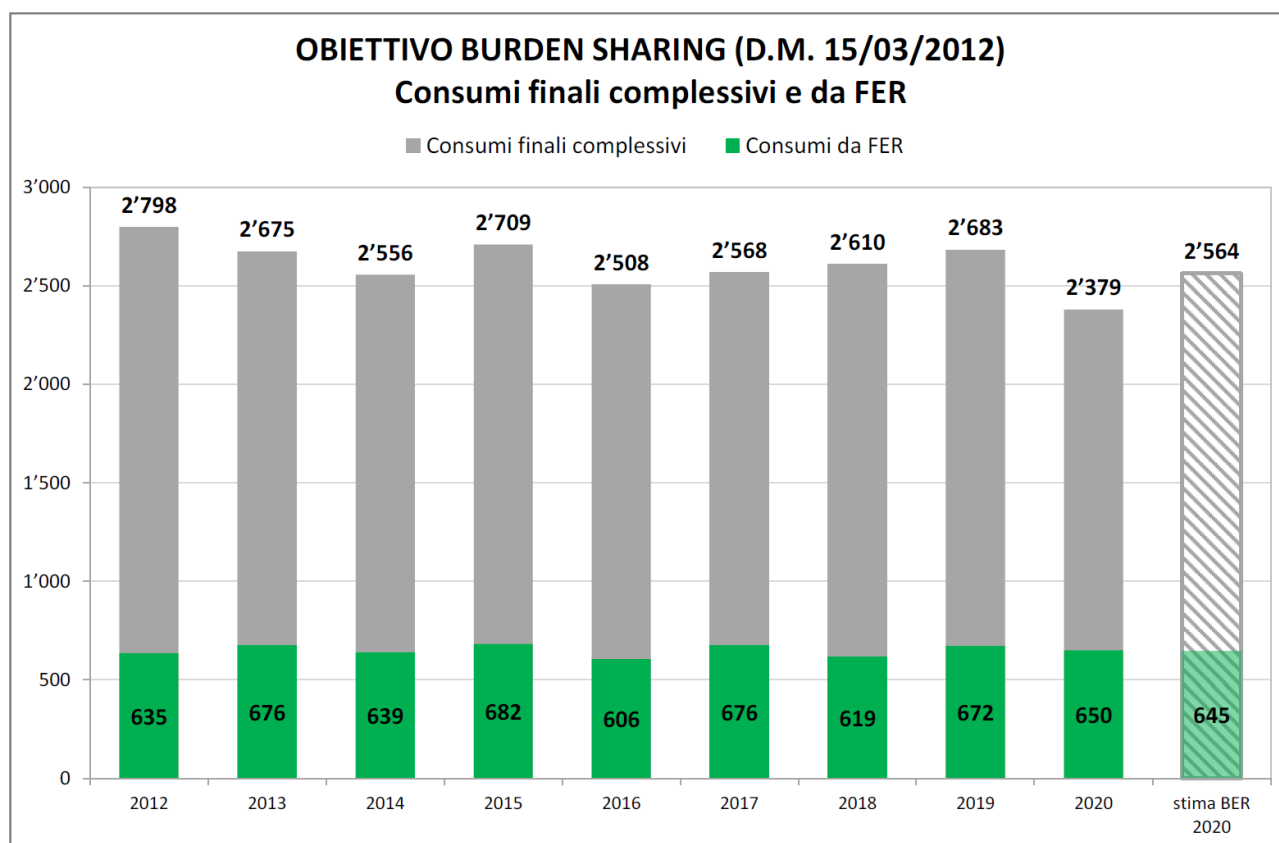


Figura 18: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna. Fonte: dati GSE dal 2012 al 2020, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2020).

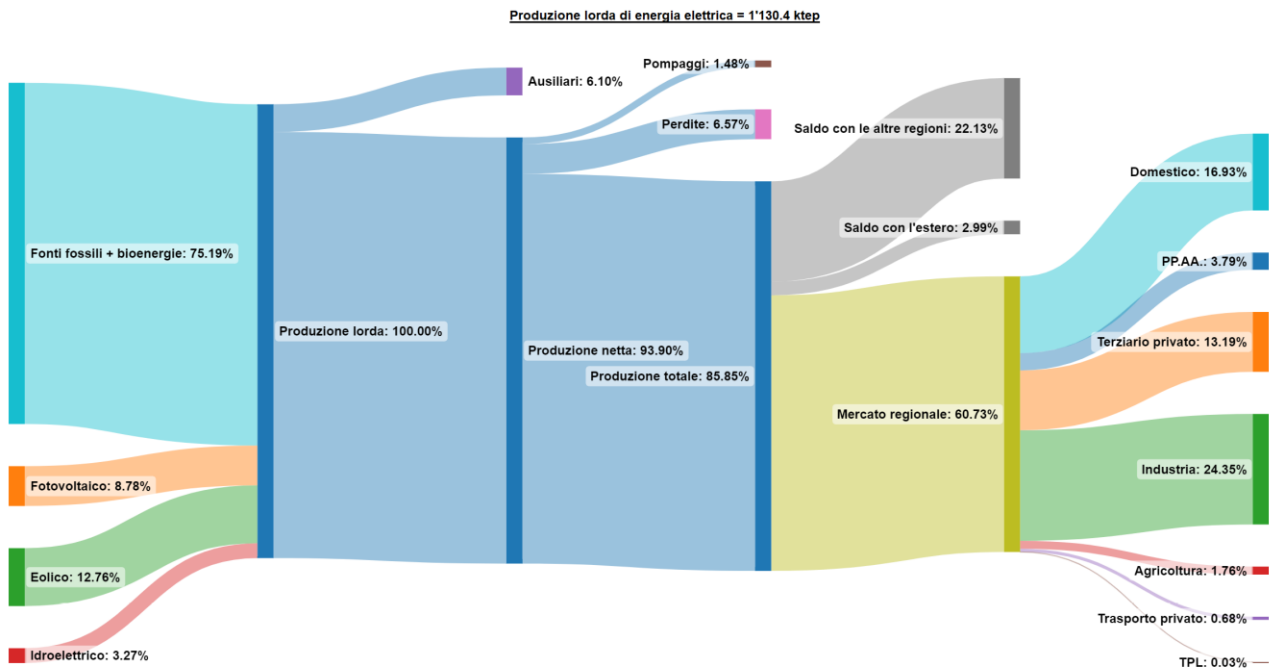


Figura 19: Diagramma di Sankey relativo al macrosettore Elettricità (produzione, distribuzione e usi finali), dati relativi al 2020 espressi in quote percentuali rispetto alla produzione lorda (Fonte: Terna S.p.A. - elaborazione degli autori, 2022).

Nella figura successiva, in analogia con quanto riportato nel Secondo Rapporto di Monitoraggio e nel PEARS, si restituisce l'andamento delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate alle attività sviluppate in Sardegna in forma normalizzata rispetto alle emissioni del 1990. Appare evidente come i dati del 2020 ricavati dal BER confermino il trend in progressivo calo e in avvicinamento all'obiettivo regionale di riduzione delle emissioni del 50% al 2030. Analizzando i dati puntuali relativi ai tre macrosettori, è possibile verificare che tale risultato sia principalmente dovuto ai cali registrati nelle emissioni associate ai consumi termici (più che dimezzate rispetto al 1990 e caratterizzate da una riduzione annua del 8% negli ultimi 10 anni), mentre si rileva un continuo aumento delle emissioni legate al macrosettore dei trasporti (+34% rispetto al 1990, con un aumento annuo dello 0.2% negli ultimi 10 anni). Invece, per quanto riguarda il settore delle trasformazioni, a seguito della crescita avvenuta tra il 1990 e il 2010, negli ultimi 10 anni si assiste ad un calo del 23% circa (-2.9% annuo).

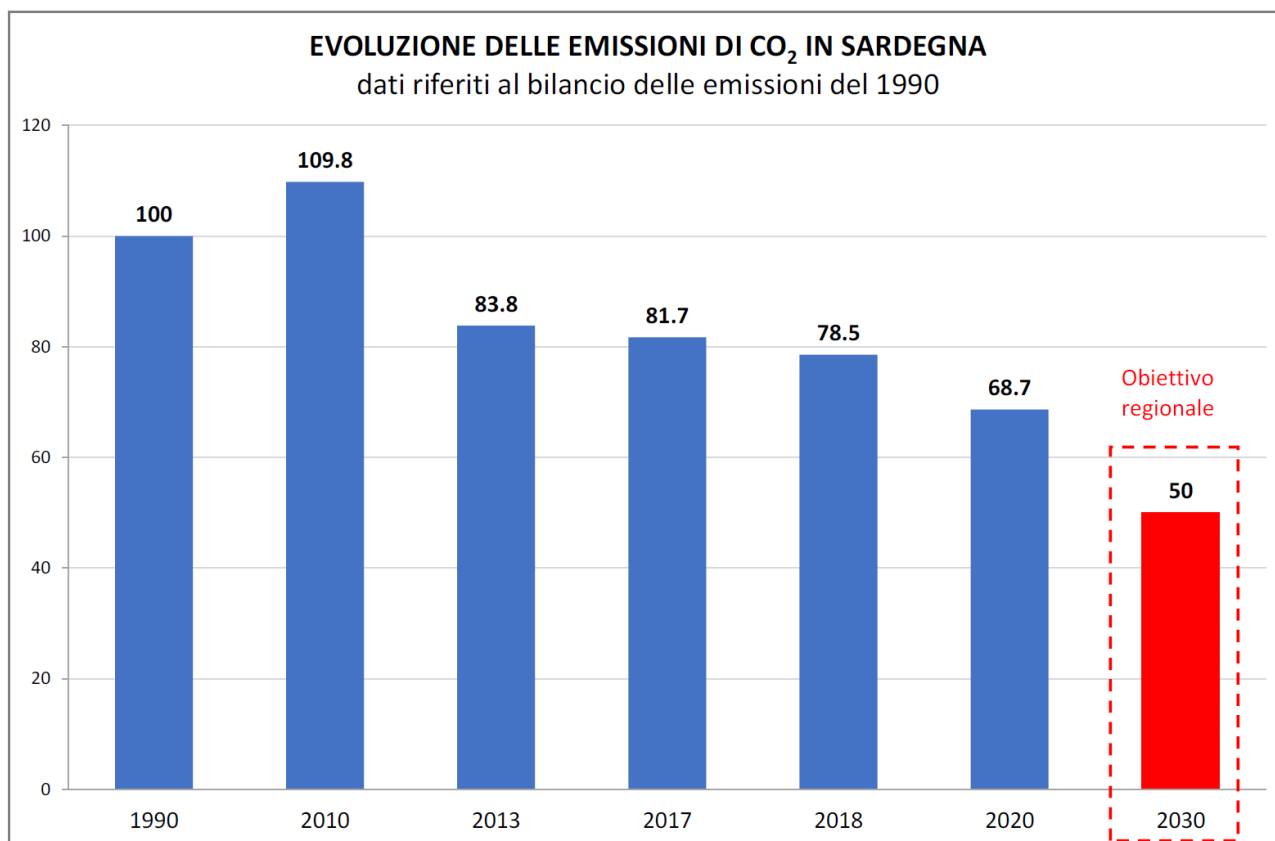


Figura 20: Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in Sardegna riferite al bilancio delle emissioni del 1990, dati ricavati dal PEARS integrati con le emissioni stimate a partire dal BER 2017, 2018 e 2020 (Fonte: elaborazione degli autori, 2022).

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti.

Il PEARS indica come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990.

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto porterebbe, dunque, al mancato contributo al conseguimento degli obiettivi nazionali e regionali di riduzione delle emissioni inquinanti, oltre che a negative ricadute socioeconomiche.

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico come ampiamente descritto ricade in un contesto agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale. Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II).

I suoli dei siti IS04, IS06 e IS07 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 25cm. Il sito IS05 si colloca in VI classe a causa della presenza di clasti appartenenti alla classe dimensionale delle pietre con volumi pari o superiori al 5%. La limitazione è sormontabile in parte attraverso

azioni di miglioramento fondiario. I suoli delle stazioni IS02 e IS03 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25 cm e 50 cm. Il sito IS01 ricade in V classe per la pietrosità superficiale con volumi di pietre stimati pari all'1%, tuttavia a seguito di un processo migliorativo i suoli potrebbero essere ricollocati in III classe di Land Capability.

**Attualmente, dunque, i terreni sono vocati all'utilizzo come pascolo.**

In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 2,6539 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,1232 ettari.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.

Al contrario le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0,5929 ettari.

La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno dell'area della Cabina Collettore elettrica potrà essere efficacemente compensata inoltre avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30-40 cm) al fine di risistemarli integralmente nelle superfici limitrofe a scavi terminati. Attraverso questa misura di compensazione è possibile migliorare la qualità dei suoli adiacenti all'area di interesse attualmente utilizzati come pascoli e seminativi.

Tali azioni permetterebbero di conseguire le finalità proposte dalla Commissione Europea in merito alle buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

**L'alternativa zero porterebbe, dunque, a proseguire l'utilizzo attuale del terreno.**

**La realizzazione del parco eolico, invece, oltre a consentire l'attuale utilizzo delle aree, si configurerebbe anche come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale, contribuendo alla conversione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.**

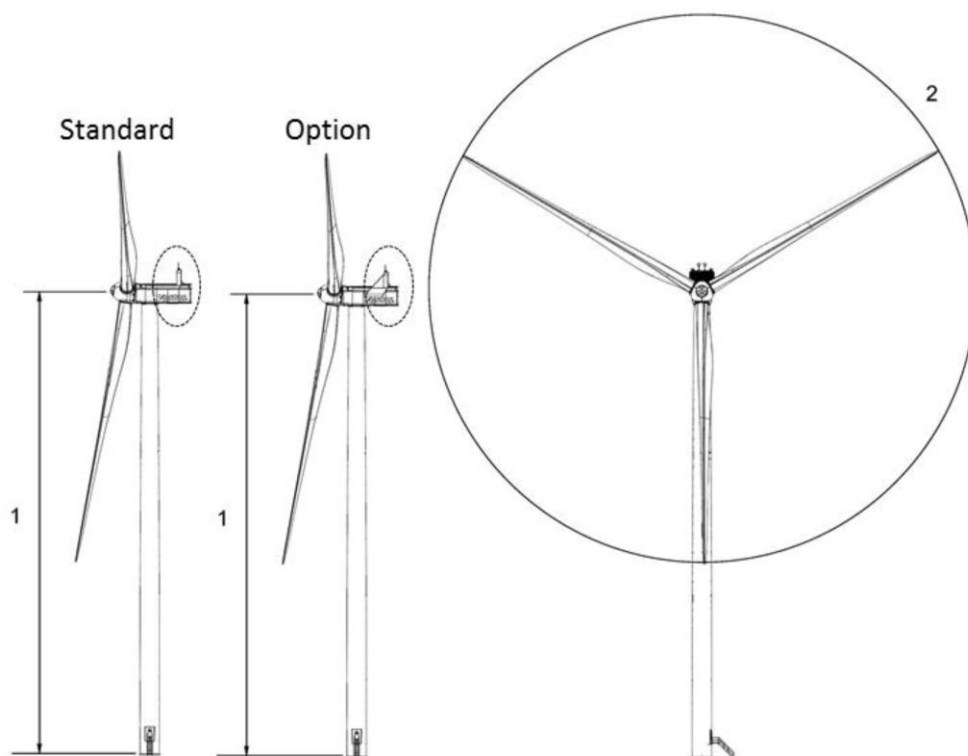
Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto.

L'alternativa zero eviterebbe, naturalmente, la modifica dello skyline esistente e la conseguente modifica del quadro paesaggistico. Il mantenimento della qualità del paesaggio, tuttavia, non coincide certo con la musealizzazione dello stesso, ma piuttosto con la coesistenza armoniosa e compatibile di più funzioni aventi come presupposto la riproducibilità delle risorse e come fine la ricchezza in senso lato delle comunità.

## 6.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata prevede l'installazione di un differente modello di turbina prodotta dalla Vestas, in particolare la Vestas V150 da 4.5 MW di potenza e altezza al mozzo di 105 m.



1: altezza al mozzo = 105 m

2: diametro del rotore = 150 m

*Figura 21: dimensioni struttura aerogeneratore Vestas V150.*

Questo aerogeneratore, di minore potenza nominale, ha anche una minore altezza al mozzo e, dunque, teoricamente, potrebbe ridurre l'impatto paesaggistico del parco. Ponendo di installare lo stesso numero di aerogeneratori, la producibilità dell'impianto varierebbe come rappresentato nella tabella di seguito.



**Tabella 2: dati tecnici di confronto tra l'aerogeneratore in progetto e quello considerato per l'alternativa progettuale.**

<b>dati operativi</b>	<b>STATO DI PROGETTO 7 Aerogeneratori Vestas V162</b>	<b>ALTERNATIVA PROGETTUALE 7 Aerogeneratori Vestas V150</b>
<i>Potenza unitaria singolo aerogeneratore [MW]</i>	7,2	4.5
<i>Altezza mozzo [m]</i>	119	105
<b>Produzione totale [MW]</b>	<b>50,4</b>	<b>31,5</b>

Un parco eolico composto con il modello di turbina Vestas V150 porterebbe ad una diminuzione percentuale della produzione pari a quasi il 40%.

A fronte di una notevole diminuzione della produzione si avrebbero simili impatti ambientali e, nello specifico:

- equivalente area d'installazione (con relativo consumo del suolo);
- equivalente compromissione del contesto arboreo;
- equivalenti impatti negativi in fase di cantiere dovuti alla movimentazione dei mezzi per il trasporto relativamente alla componente aria (emissioni di gas serra e sollevamento polveri) e alla componente rumore;
- equivalenti pressioni sulla viabilità per il trasporto;
- equivalenti costi e impatti sull'ambiente a fronte di una minore efficienza per il trasporto dell'energia;
- assimilabili rischi di collisione con l'avifauna;
- assimilabili impatti sugli effetti elettromagnetici;
- simili costi di gestione e manutenzione.

Pertanto l'installazione di macchine di maggiore potenza garantisce la massima producibilità a fronte di simili impatti sulle componenti aria, suolo, rifiuti, flora, fauna e componenti elettromagnetiche.

Un'analisi più approfondita deve essere condotta per la componente paesaggio. A tal fine si deve ipotizzare un layout alternativo sulla base del quale poter elaborare la mappa dell'Intervisibilità teorica nel caso delle Vestas V150, aventi altezza sensibilmente più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.

Si procede, dunque, nel paragrafo successivo, a individuare una alternativa di localizzazione.

Un'alternativa possibile è quella di aumentare il numero di aerogeneratori per conservare la producibilità elettrica utilizzando un modello di turbina dalle dimensioni inferiori, sulla base dell'ipotesi che questo possa diminuire gli impatti sul paesaggio.

### 6.3 Alternativa di localizzazione

La valutazione di una alternativa di localizzazione ha escluso, innanzitutto, le aree industriali del Comune di Isili e di quelli nell'area vasta. Lo Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici elaborato dalla Regione Sardegna individua come idonee le aree dei Piani per gli Insediamenti Produttivi (P.I.P.), caratterizzate da una estensione territoriale complessiva non inferiore ai 20 ha.

Le aree PIP del Comune di Isili hanno un'estensione totale di 623713 mq ma sono quasi totalmente occupate, come visibile nella Figura 23.



Figura 22: aree PIP dei Comuni nell'area di riferimento (rappresentate dai poligoni azzurri nell'immagine). Fonte: Sardegna Impresa (<https://www.sardegnaimpresa.eu/siaidevel/area>).



Figura 23: area PIP del Comune di Isili.

Le aree idonee alla realizzazione del progetto sono state valutate, dunque, tra quelle agricole nelle quali non sussistono vincoli di natura ambientale, paesaggistica e archeologica. Queste sono rappresentate nella figura successiva.

Si è proceduto all'individuazione di aree alternative, escludendo quelle che la normativa e le Linee guida regionali indicano come aree non idonee all'installazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da eolico:

- I Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico.
- Le Zone all'interno di cono visuale la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.

- Le Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree con termini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso.
- Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata ed equivalenti a livello regionale.
- Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
- Le aree incluse nella Rete Natura 2000 quali Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale.
- Le Important Bird Areas (I.B.A.).
- Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la Conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo; aree di connessione e continuità ecologico funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali e dalle Direttive Comunitarie in materia di protezione delle specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione).
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.
- Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idro-geologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino.
- Le Zone individuate dal Codice dei beni culturali e paesaggistici valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Escludendo tutte le suddette aree si è ipotizzato un layout alternativo nelle aree rimanenti.

Al fine di confrontare un layout avente potenza installata paragonabile, si è ipotizzata una alternativa progettuale consistente di 11 turbine V150 da 4.5 MW.

<i>dati operativi</i>	<b>STATO DI PROGETTO</b> 7 Aerogeneratori Vestas V162	<b>ALTERNATIVA PROGETTUALE</b> 11 Aerogeneratori Vestas V150
<b>Produzione totale [MW]</b>	<b>50,4</b>	<b>49,5</b>

Le ulteriori turbine sono state posizionate in modo tale da non ricadere su vincoli di natura idrogeologica, archeologica, ecc., come meglio argomentato successivamente.

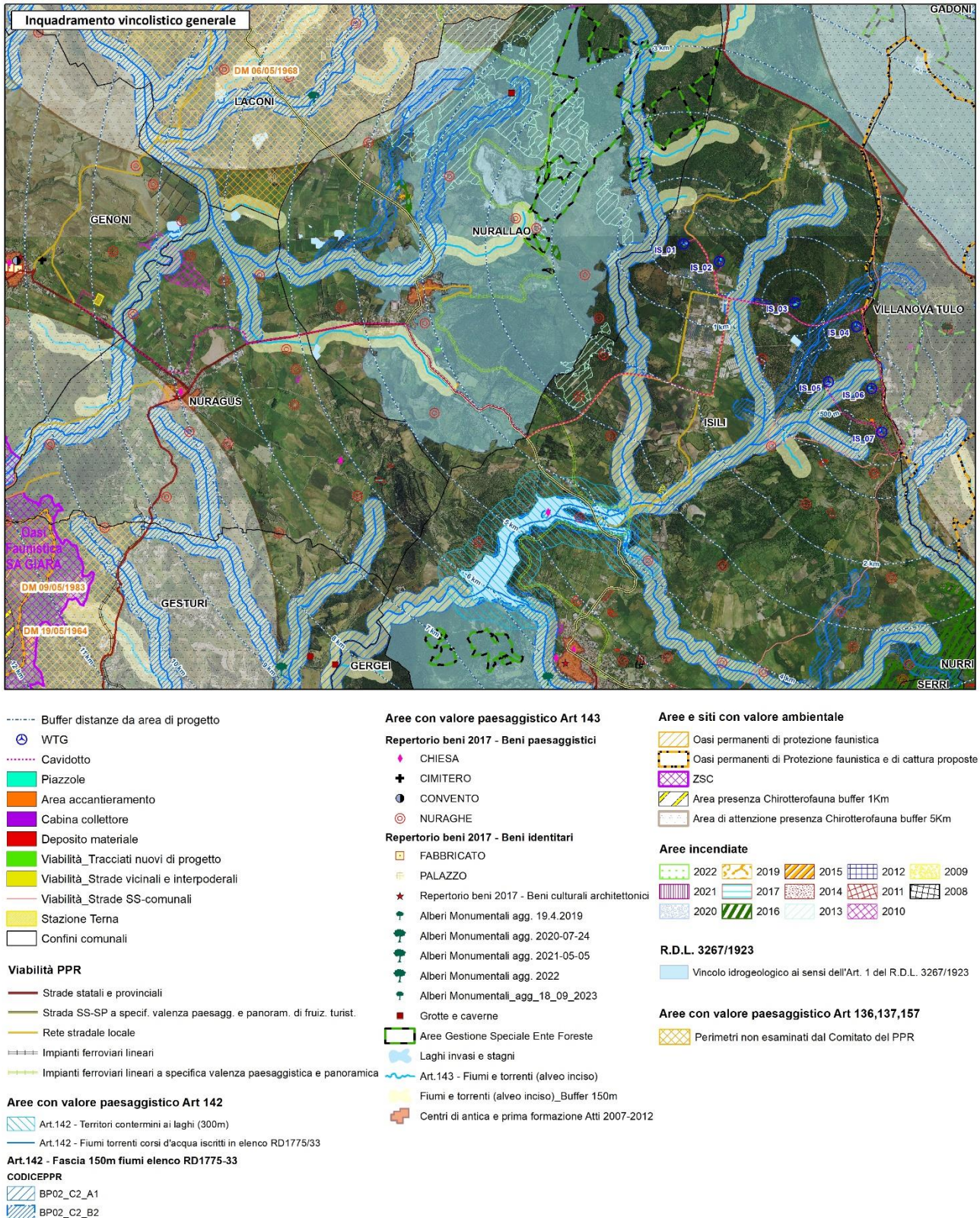


Figura 24: inquadramento vincolistico dell'area di progetto.

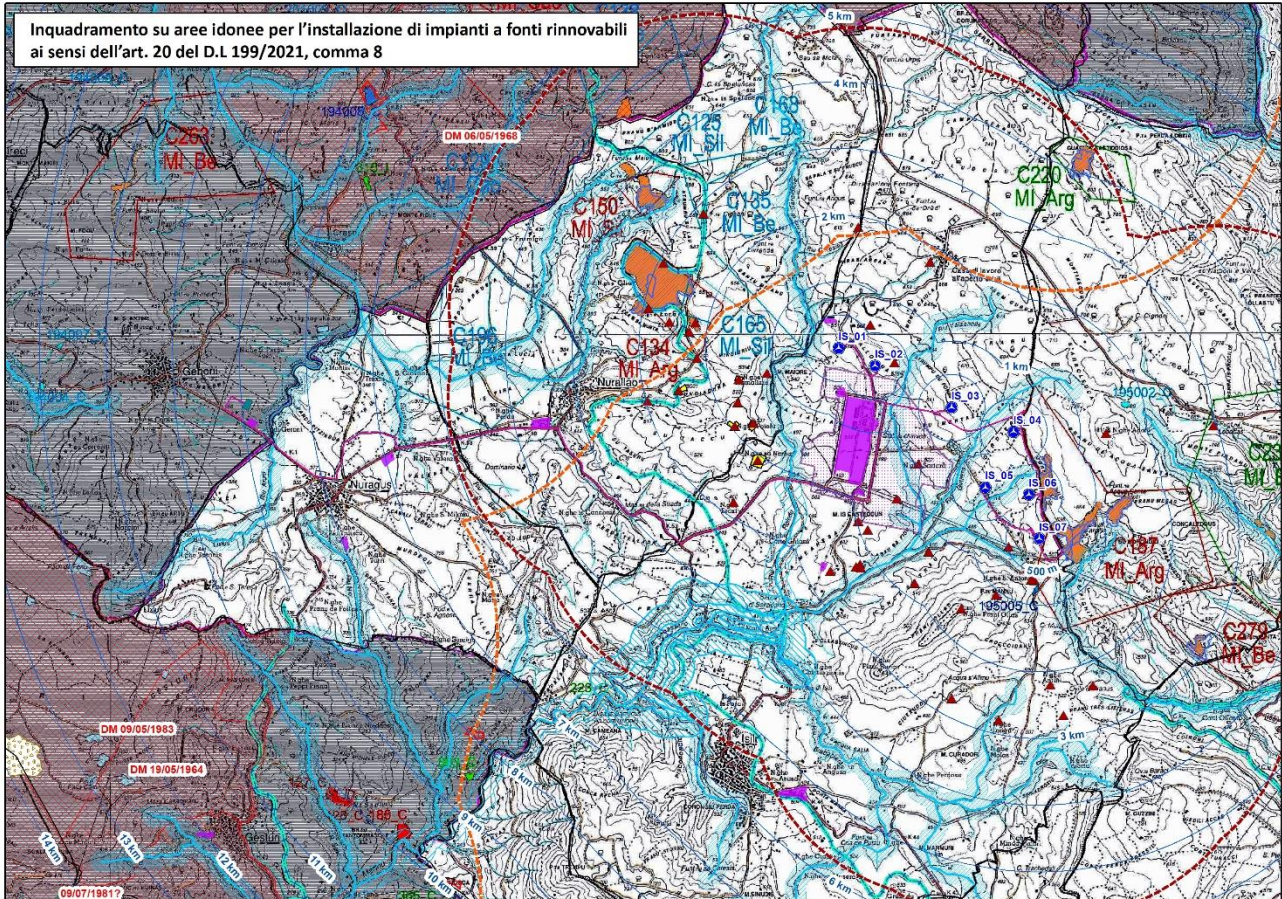
Come visibile in Figura 24 e Figura 25, in prossimità dell'area d'impianto esistono aree nelle quali non sussistono vincoli di natura idrogeologica, geomorfologica, paesaggistica o storico-archeologica, in particolare

a nord e a sud delle posizioni attualmente selezionate per il posizionamento delle turbine. Si tratta, infatti delle aree prese in considerazione per l'ipotesi di alternativa progettuale presentata al paragrafo precedente.

Si sono poi analizzate le aree idonee ai sensi del D.L. n.199 del 08.11.2021. Il decreto reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, e definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030. Inoltre, introduce ed elenca le aree ritenute idonee per l'installazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (art. 20).

Si riporta di seguito la cartografia elaborata in conformità alle aree idonee, individuate ai sensi dell'art. 20 comma 8 del DL 199/2021. L'impianto in proposta non ricade all'interno di aree ritenute idonee poiché le turbine sono incluse all'interno della fascia di rispetto di 3km dai beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, ai sensi del comma 8 c-quater) dell'art. 20.

Tuttavia, si riporta quanto specificato al comma 7 dello stesso articolo: "Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee".



- Buffer distanze da area di progetto
  - WTG
  - Cavidotto
  - Stazione Terna
  - Confini comunali
  - Grandi aree industriali
  - Insempiamenti produttivi (PPR)
- Art.20, comma 8, lettera c-quater)**
- ▲ Beni sottoposti a tutela (punti)
  - Beni sottoposti a tutela (perimetri D.Lgs 42/2004)
  - Buffer 3000m dai beni
  - Art.142 - Territori contermini ai laghi (300m)
  - Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33
- Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33**
- CODICEPPR**
- BP02\_C2\_A1
  - BP02\_C2\_B2
  - Vulcani PPR
  - Art.142 Vulcani
  - Aree con valore paesaggistico Art
  - Buffer 3000m da Art

- Art.20, comma 8, lettera c)**
- Aree estrattive PPR di seconda categoria (cave)
  - Aree estrattive di prima categoria (miniere)

- Art.20, comma 8, lettera c-bis)**
- Impianti ferroviari
  - Buffer 30m da ferrovie

**Usi civici (Art.20, comma 8, lettera c-quater)**

Dalle verifiche effettuate nei Provvedimenti formali di accertamento ed inventario delle terre civiche (Tabella ARGEA), si rileva che i seguenti mappali ad uso civico sono interessati dall'interferenza con le componenti di progetto:

- Foglio 14, Mappale 11 (parte della piazzola ausiliaria provvisoria della IS\_04 e raccordo della viabilità di accesso alla piazzola)
- Foglio 14, Mappale 11-28-55 (Cavidotto)

Gli usi civici segnalati si trovano in corrispondenza della viabilità esistente che in quei tratti non coincide con il catasto strade.

Poichè non sono disponibili cartografie ufficiali degli Usi Civici, le verifiche vengono effettuate sugli elenchi riportati nelle Tabelle ARGEA.

Gli elenchi degli usi civici sono allegati all'elaborato cartografico "Aree con valore paesaggistico Art.142" e sono i seguenti:

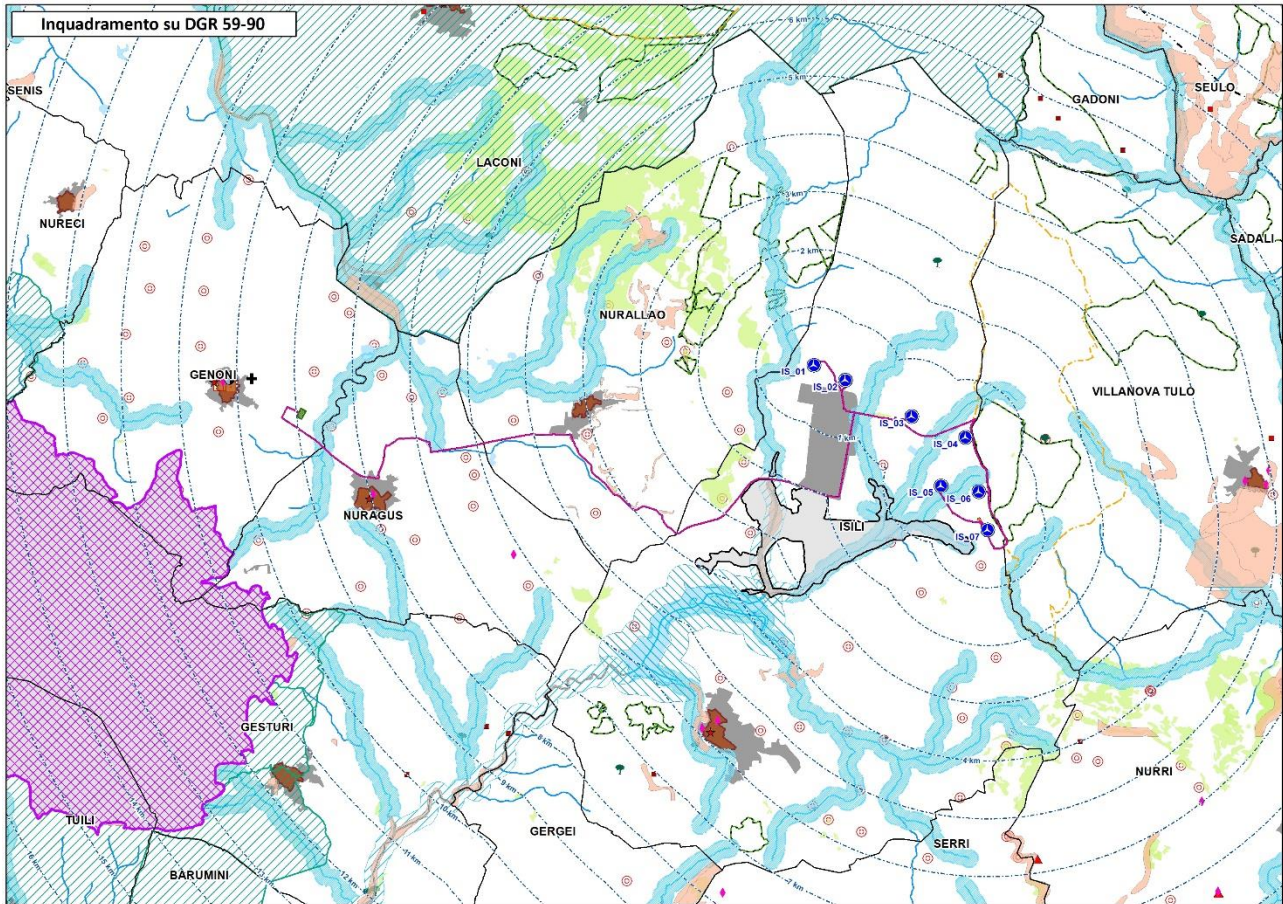
- Determinazione ARGEA n. 4684 del 07/09/2018 e aggiornamento di Aprile 2012, per il Comune di ISILI;
- Decreto commissariale n. 208 del 06/12/1937 e aggiornamento di Maggio 2020, per il Comune di VILLANOVA TULO;
- Decreto commissariale n. 276 del 09/12/1941 e aggiornamento di Giugno 2020, per il Comune di NURALLAO;
- Determinazione ARGEA n. 5366 del 09/10/2018 e aggiornamento di dicembre 2019, per il Comune di NURAGUS;
- Decreto commissariale n. 176 del 15/04/1937 e aggiornamento di Dicembre 2019, per il Comune di GENNARONI

Figura 25: aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.L. 199/2021, comma 8.

Infine, si è tenuto conto della Delib. G.R. 59/90 del 2020, con la quale la Regione Sardegna ha individuato le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili, tenendo in considerazione le "peculiarità del territorio regionale, cercando così di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili" (Regione Sardegna, Novembre 2020). In questo lavoro, la RAS ha prodotto 59 tavole rappresentative dell'intero territorio regionale nelle quali sono riportati i principali vincoli ambientali, idrogeologici e paesaggistici esistenti. Per quanto riguarda l'area oggetto di interesse, l'impianto ricade nelle tavole 9 e 15, riportate di seguito. Si precisa, inoltre, che oltre alla consultazione delle aree non idonee definite dalla Delibera, "dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del DM 10.9.2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi".

Dalla lettura della tavola si conferma quanto già emerso nei paragrafi precedenti riguardanti il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e i vincoli ambientali; ossia l'assenza di aree non idonee in corrispondenza degli aerogeneratori in proposta e nelle aree limitrofe.





----- Buffer distanze da area di progetto

- WTG
- Cavidotto
- Area accantieramento
- Cabina collettore
- Deposito materiale
- Stazione Terna
- Confini comunali
- Centri urbani

**3.1 - SIC-ZSC (Dicembre 2020)**

- ZSC
- 6.1 - Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura Istituite (dati indicativi)
- 6.1 - Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte (dati indicativi)
- 6.1 - Siti della chiroterofauna (dati indicativi)
- 7.2 - Aree servite dai consorzi di bonifica - (dati indicativi)
- 7.2 - Aree servite dai consorzi di bonifica - (dati indicativi)

**9.1-9.2 - Inviluppo Aree di pericolosità'**

- Hi3
- Hi4

**9.3-9.4 - Inviluppo Aree di pericolosità' da**

- Hg3
- Hg4

- 11.1 - Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

**11.2 - Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento**

- Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR
- 12.2 - Art. 142 Territori contermini ai laghi (dati indicativi)

**12.3 - Art.142 Fascia di 150 m dai fiumi (dati indicativi)**

- BP02\_C2\_A1
- BP02\_C2\_B2
- 12.3 - Art. 142 Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (dati indicativi)

**12.6 - Aree gestione speciale ente**

- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2005 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2006 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2007 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2008 (boschi)

- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2009 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2010 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2011 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2012 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2013 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2015 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2016 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2017 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2019 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2020 (boschi)
- 12.6 - Tipologie aree incendiate 2021 (boschi)

**12.9 - Art. 142 Vulcanici (dati)**

- 13.5 - Grotte e caverne
- 13.7 - Laghi, invasi e stagni
- 13.8 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)
- 13.8 - Fiumi e torrenti (doppia sponda)
- 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg.
- 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg.
- 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg.
- 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg.
- 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg.
- 13.10 - Alberi monumentali d'Italia (agg.

**13.11 - Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici**

- CAPANNA
- CHIESA
- CIMITERO
- CONVENTO
- DOMUS DE JANAS
- NURAGHE
- PALAZZO
- 13.12 - Centri di antica e prima formazione Atti 2007-

**14.1-14.2 - Repertorio beni 2017 - Beni identitari**

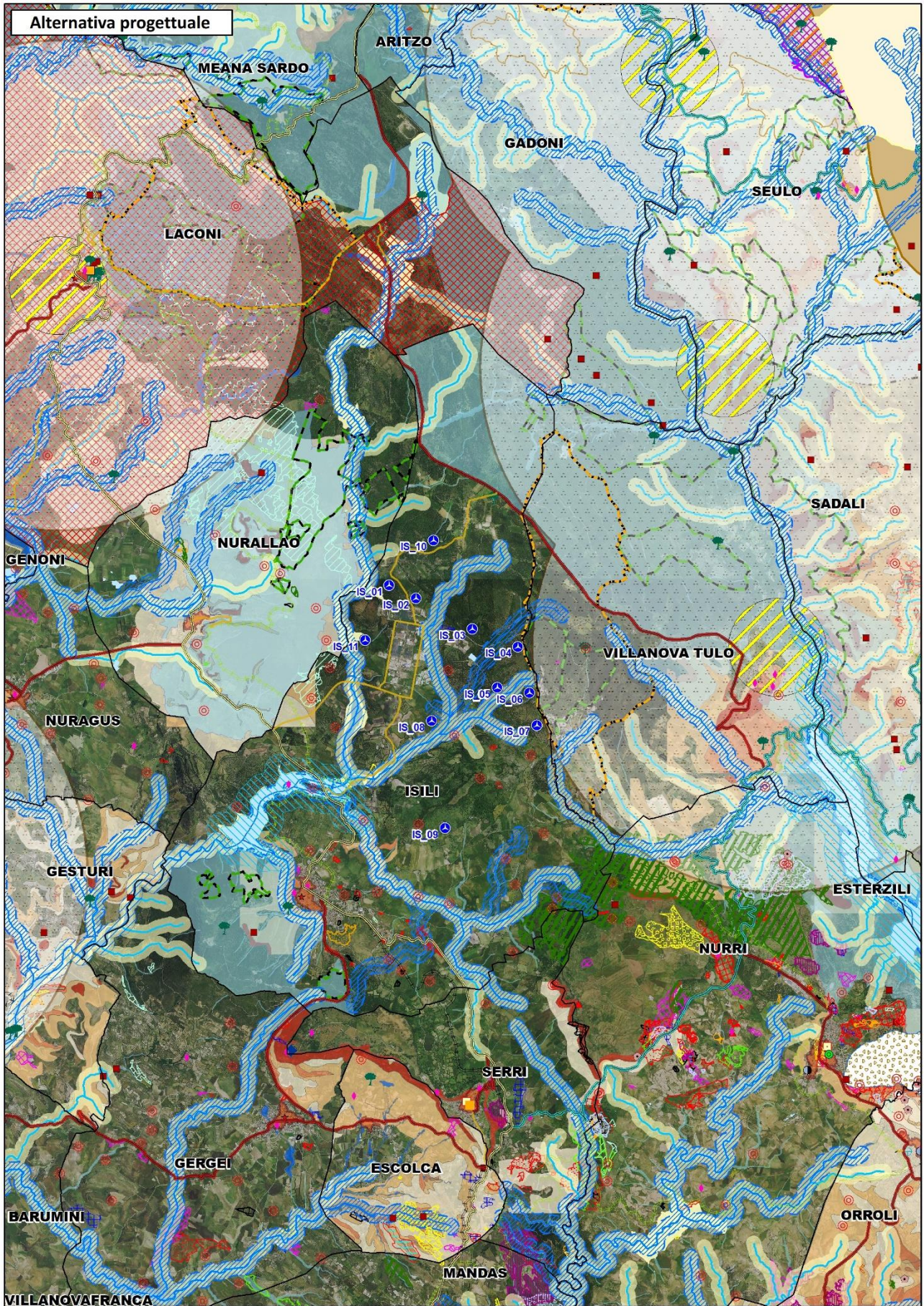
- EDIFICIO
- FABBRICATO
- PALAZZO
- 14.4 - Parco geominerario ambientale e storico - DM 08.09.2016

Figura 26: aree e siti con valore ambientale. Localizzazione aree non idonee FER (DGR 59/90 2020).

La dislocazione degli aerogeneratori dell'alternativa progettuale ha, dunque, tenuto conto della vincolistica sopra esposta e delle indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna così come definite dall'Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, in particolare:

- Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico dista oltre 500 m dall'edificato urbano;
- La distanza di ogni turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è superiore alla lunghezza del diametro del rotore;
- La distanza di ogni turbina dalle strada provinciale e dalla strada statale è superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- Al fine di garantire la massima efficienza del parco eolico nel suo complesso, evitando l'insorgenza di mutue turbolenze fra gli aerogeneratori, la distanza minima fra gli stessi è superiore a 5 volte il diametro del rotore nella direzione del vento predominante e superiore a 3 volte il diametro del rotore lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;
- Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dista oltre 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui è stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno. In fase di censimento dei fabbricati non sono stati rilevati corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale con presenza continuativa di personale in orario notturno o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale né tantomeno nuclei e case sparse destinati ad uso residenziale.

Il layout è quello rappresentato nell'immagine successiva:



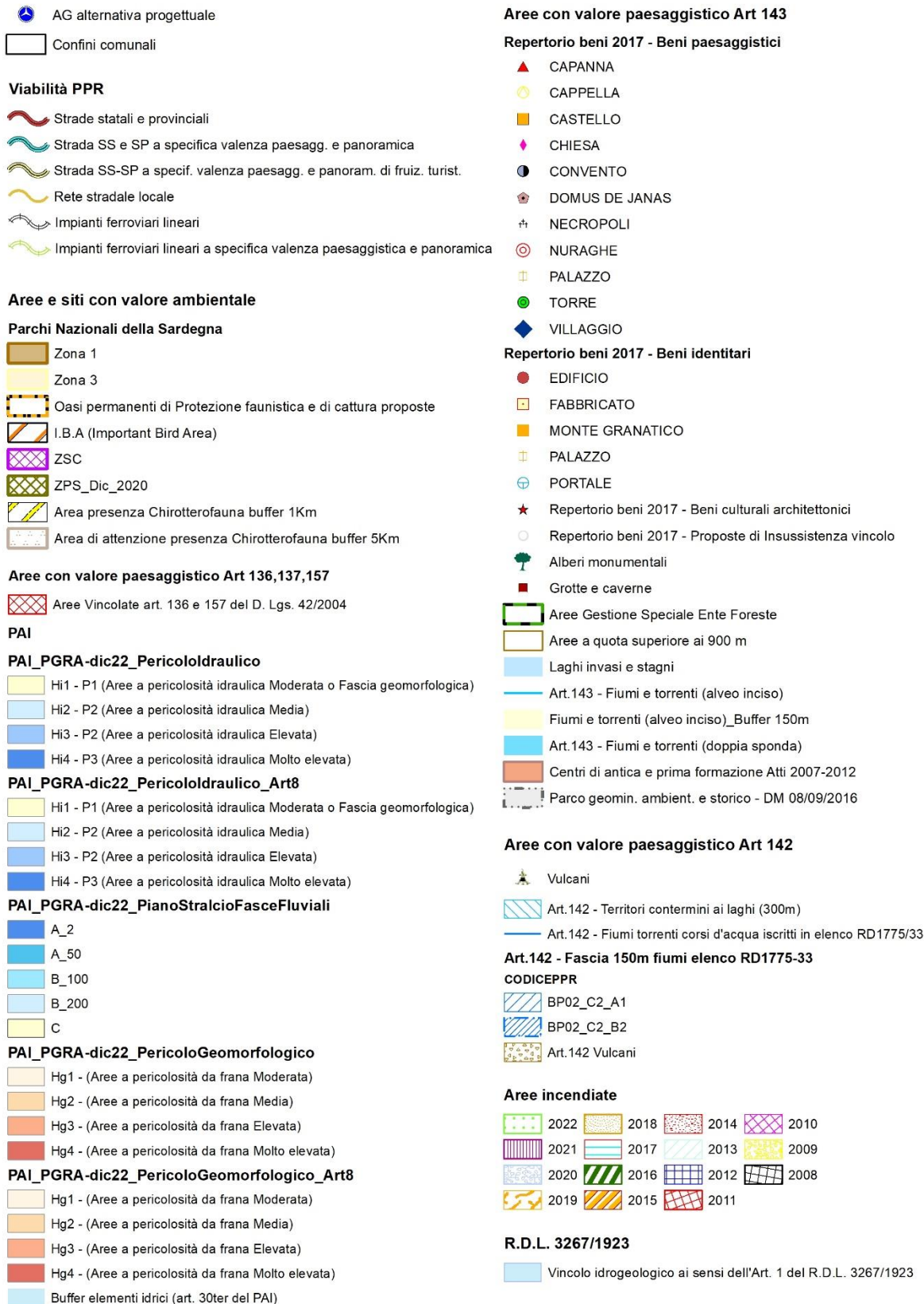
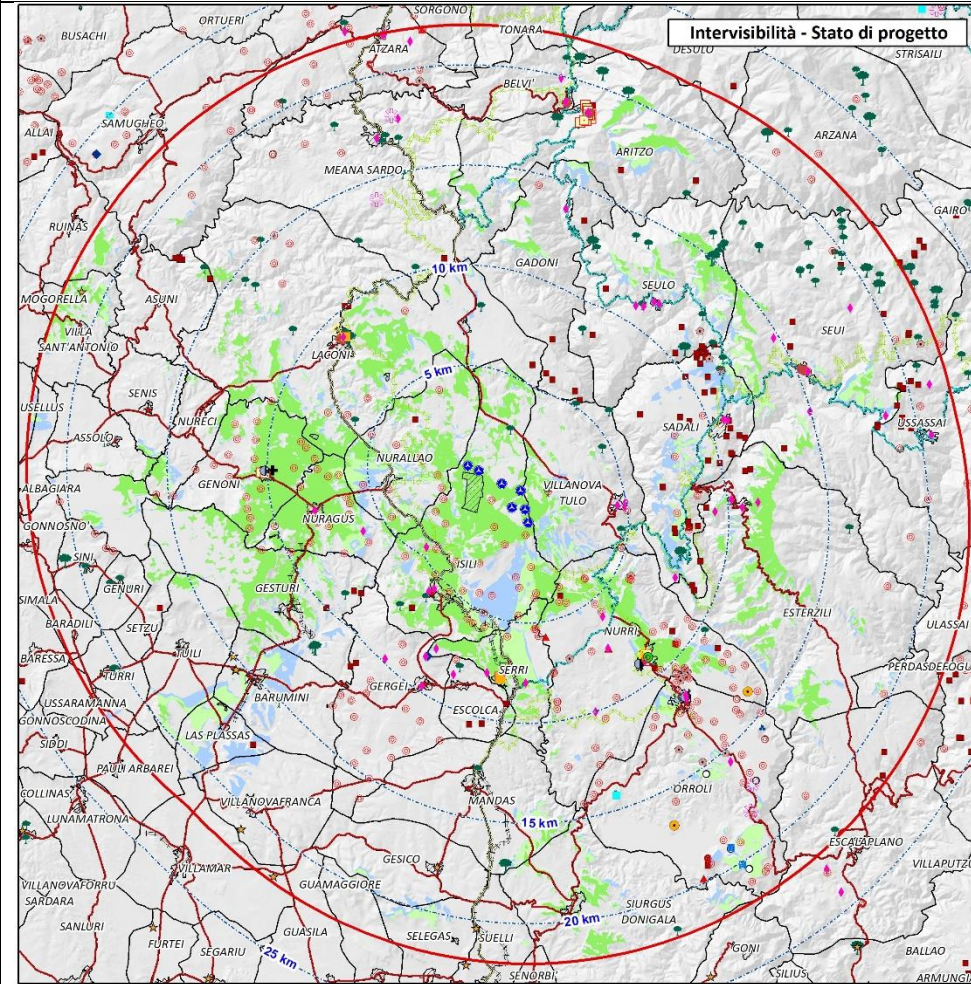


Figura 27: layout alternativa progettuale.

È stata, dunque, elaborata la mappa dell'Intervisibilità teorica nel caso delle Vestas V150 aventi altezza più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.

**PARCO EOLICO IN PROGETTO**

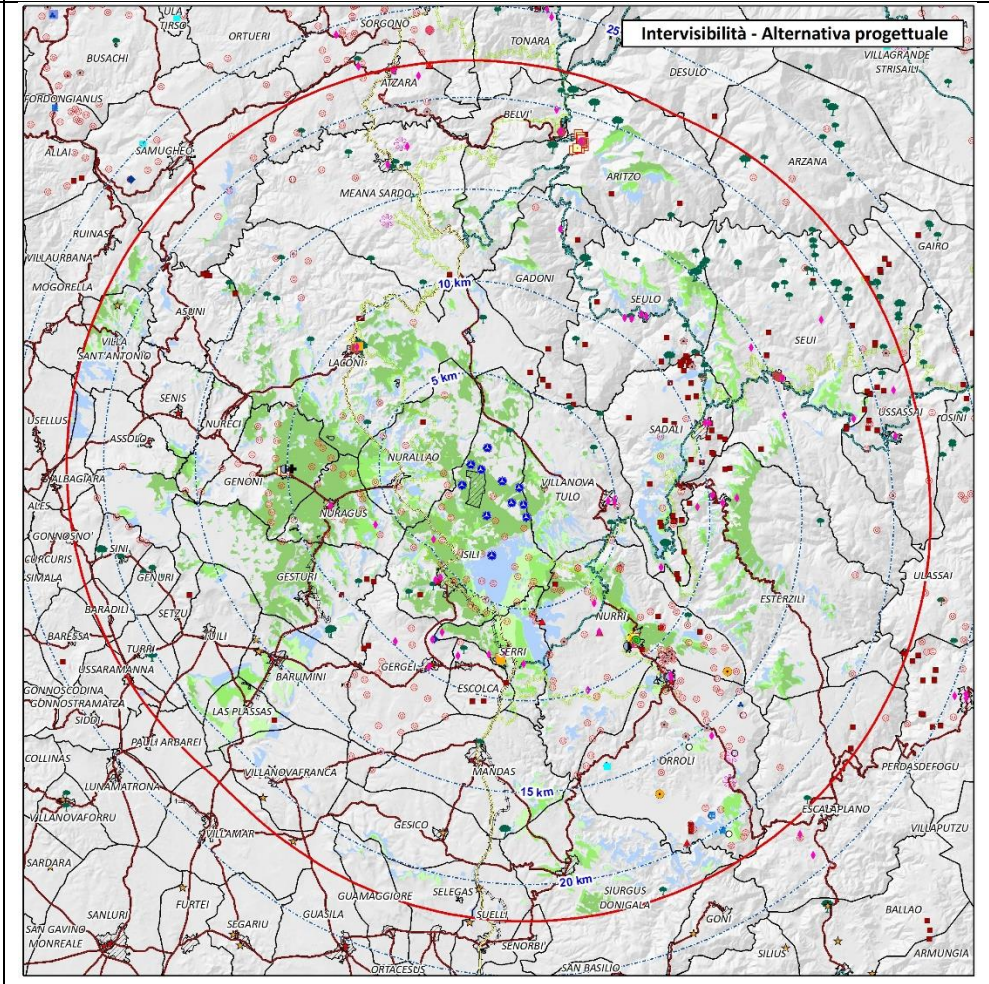
7 TURBINE VESTAS V162 – Hmax = 200 m



**N° AG visibili**  
 0 1-2 3-4 5-7

**ALTERNATIVA PROGETTUALE**

11 TURBINE VESTAS V150 – Hmax = 180 m



**N° WTG visibili**  
 0 1-2 3-4 5-7 8-11

Figura 28: raffronto intersibilità parco eolico in progetto (Vestas V162, altezza al mozzo 119 m) e alternativa progettuale (Vestas V150, altezza al mozzo 105 m).



Tabella 3: confronto intervisibilità teorica parco eolico in progetto e alternativa progettuale (Vestas V150).

WTG visibili	Aerogeneratori in Progetto V162		Alternativa progettuale V150	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	1461,2	85,27%	1430,8	83,49%
1-2	58,9	3,44%	80,2	4,68%
3-4	54,0	3,15%	41,7	2,43%
5-7	139,6	8,15%	51,5	3,01%
8-11	0	0	109,4	6,38%
<b>Area totale considerata = 1714 kmq</b>				

Come visibile dalla mappa dell'intervisibilità e dalla Tabella 3, la differenza percentuale di superficie dalla quale, in un buffer di 22 km, non saranno visibili turbine è del 1,78 % in favore della alternativa progettuale.

**Si consideri, inoltre, che, installando le V150, dal 6,38 % del territorio si vedrebbero dalle 8 alle 11 turbine invece che al massimo 7 come nello scenario di progetto.**

Le Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030, inseriscono tra le opere di mitigazione per la componente paesaggio: "la riduzione della densità degli elementi costituenti il parco eolico; la realizzazione di impianti che, a parità di potenza complessiva, utilizzino un minor numero di elementi di maggiore potenza unitaria; evitare un uso intensivo dei siti prescelti che spesso è causa di sgradevoli "effetti selva".

Dal punto di vista paesaggistico, dunque, non sarebbe giustificabile la scelta di turbine più basse ma più numerose, che porterebbero ad un impatto negativo maggiore sul paesaggio.

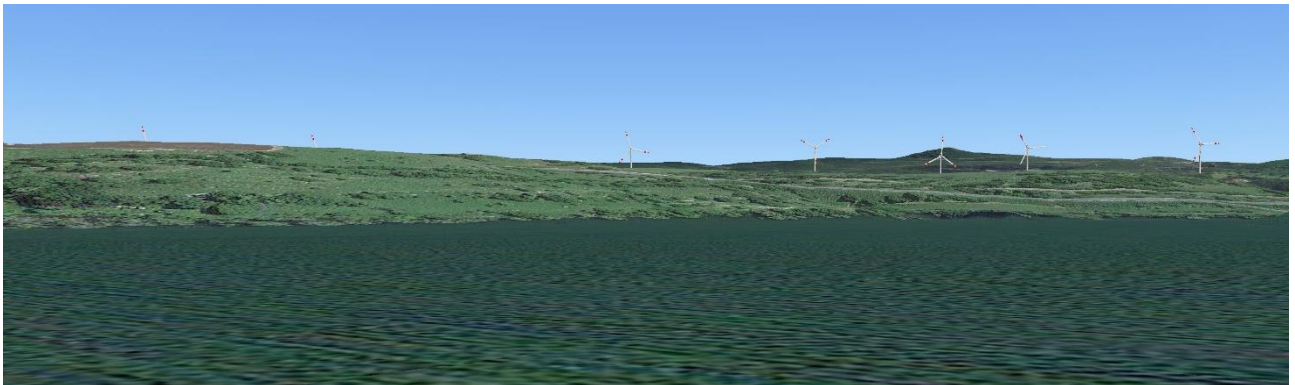
Si riportano di seguito delle simulazioni da due differenti punti di vista che mostrano le due alternative tecnologiche.



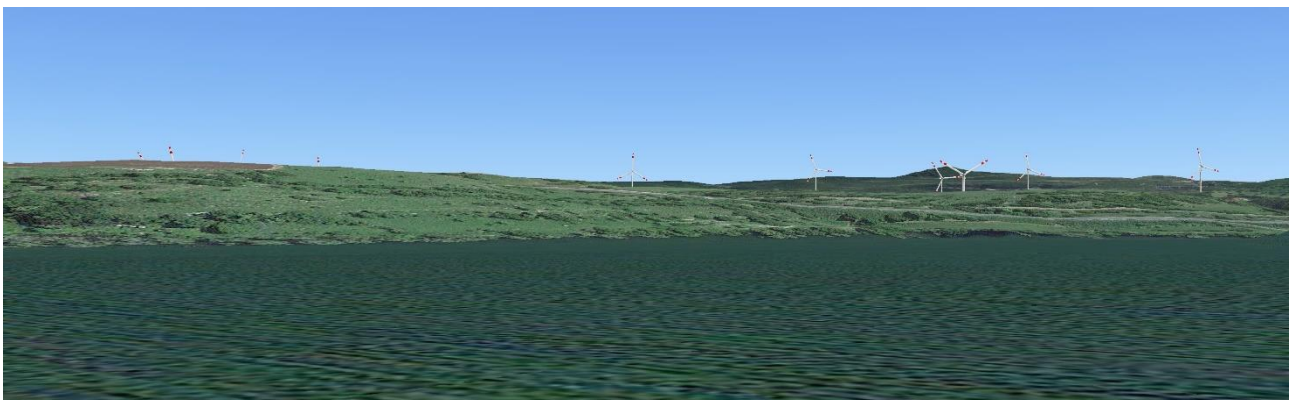
*Figura 29: simulazione 3D dal nuraghe di Is Paras nel comune di Isili – stato di progetto.*



*Figura 30: simulazione 3D dal nuraghe di Is Paras nel comune di Isili – alternativa progettuale.*



*Figura 31: simulazione 3D dall'isolotto di San Sebastiano nel comune di Isili – stato di progetto.*



*Figura 32: simulazione 3D dall'isolotto di San Sebastiano nel comune di Isili – alternativa progettuale.*

In conclusione, al netto di quanto detto finora, per effettuare la scelta dell'area di intervento si sono ricercate posizioni per gli aerogeneratori aventi i seguenti criteri:

- ottima posizione orografica;
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- sufficientemente lontani dai principali centri abitati della zona;
- con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica.
- assenza di vincoli ambientali, interferenze con edifici e manufatti di valenza storico-culturale.



## 7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio

### 7.1 Possibili impatti sul paesaggio

L'assetto storico e culturale attuale del PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari. Sono, tuttavia, numerosi i beni individuati in prossimità degli aerogeneratori, in direzione ovest/sud-est. Il più vicino alle turbine risulta essere il nuraghe Santu Antoni, posto a circa 630 m dalla IS07. A distanze poco superiori si trovano ulteriori beni archeologici situati sui territori circostanti; alcuni dei beni individuati nel 2006 sono soggetti alla proposta di insussistenza del vincolo, sorta in seguito all'aggiornamento del 2017<sup>4</sup>.

La tutela dei beni determina la presenza delle *buffer zone* di rispetto che **non coinvolgono l'area di progetto**.

Sotto il profilo archeologico, i dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita, quelli della fotointerpretazione e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un grado di rischio archeologico basso per le postazioni IS01, IS03, IS04, IS05, IS07; un grado di rischio medio per la postazione IS02 e un grado di rischio alto per la postazione IS06.

Hanno grado di rischio basso, inoltre, una delle due aree di deposito, l'area di accantieramento e l'area destinata alla cabina collettore, mentre si ha un rischio medio per l'area di deposito posta in località Balloiana. Per quanto riguarda lo sviluppo del cavidotto elettrico, procede su tratti di strade già esistenti (in parte asfaltate, in parte sterrate) e, in alcuni casi, in campo aperto, all'interno di terreni destinati al pascolo o lasciati incolti.

Il grado di rischio può definirsi medio nel tratto di strada asfaltata in presenza di visibilità nulla, alto nel Tratto VII per la presenza di un'area di dispersione di ossidiana e basso in tutti gli altri casi.

---

<sup>4</sup>A seguito dell'aggiornamento normativo del 2017, inoltre, ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, su alcuni dei beni paesaggistici catalogati dal PPR nel 2005 è stata proposta la dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico – Repertorio del Mosaico 2016.

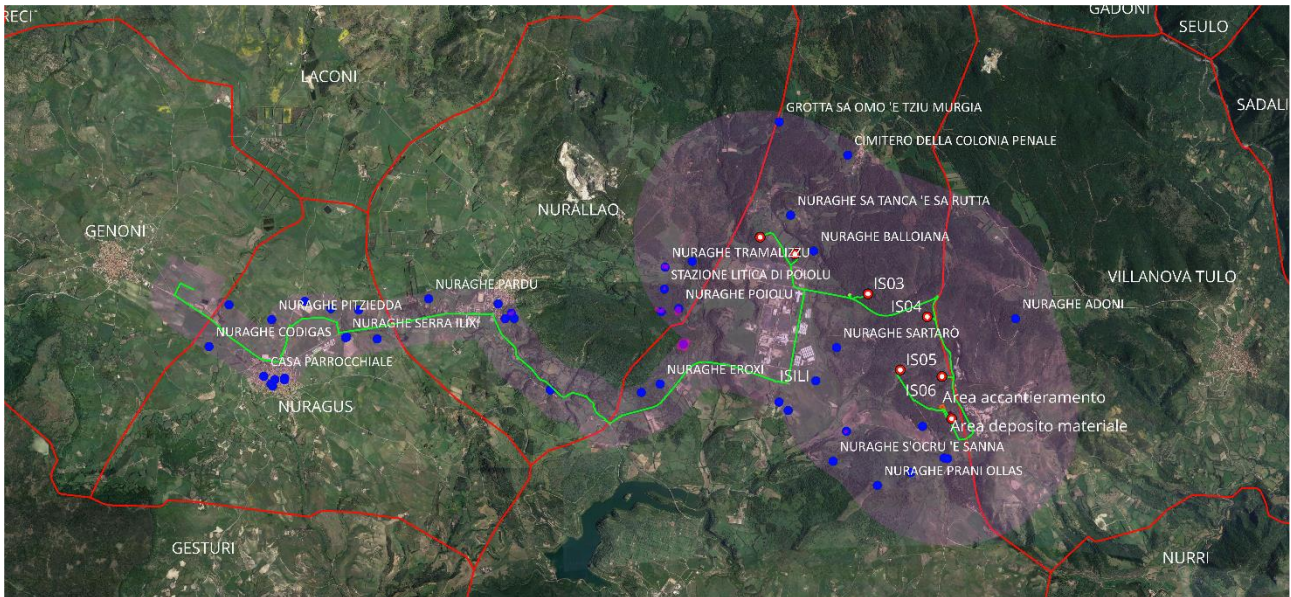


Figura 33: localizzazione dei vincoli, dei monumenti e dei siti archeologici noti, base CTR su DTM.

Per quanto riguarda l'assetto ambientale, gli aerogeneratori ricadono esternamente alle fasce di tutela paesaggistica istituite sugli alvei dei corsi d'acqua; solo una parte dell'area di deposito temporaneo della IS05 ricade all'interno della fascia di tutela di 150m istituita ai sensi dell'art. 17 del PPR e dell'art.142 del D.Lgs. 42/2004 sul rio Congiaduredda (rio Su Salixi da PPR). Tuttavia, si tratta di un intervento temporaneo, relativo al solo appoggio delle pale in fase di cantiere, che verrà ripristinato e rivegetato a conclusione dei lavori.

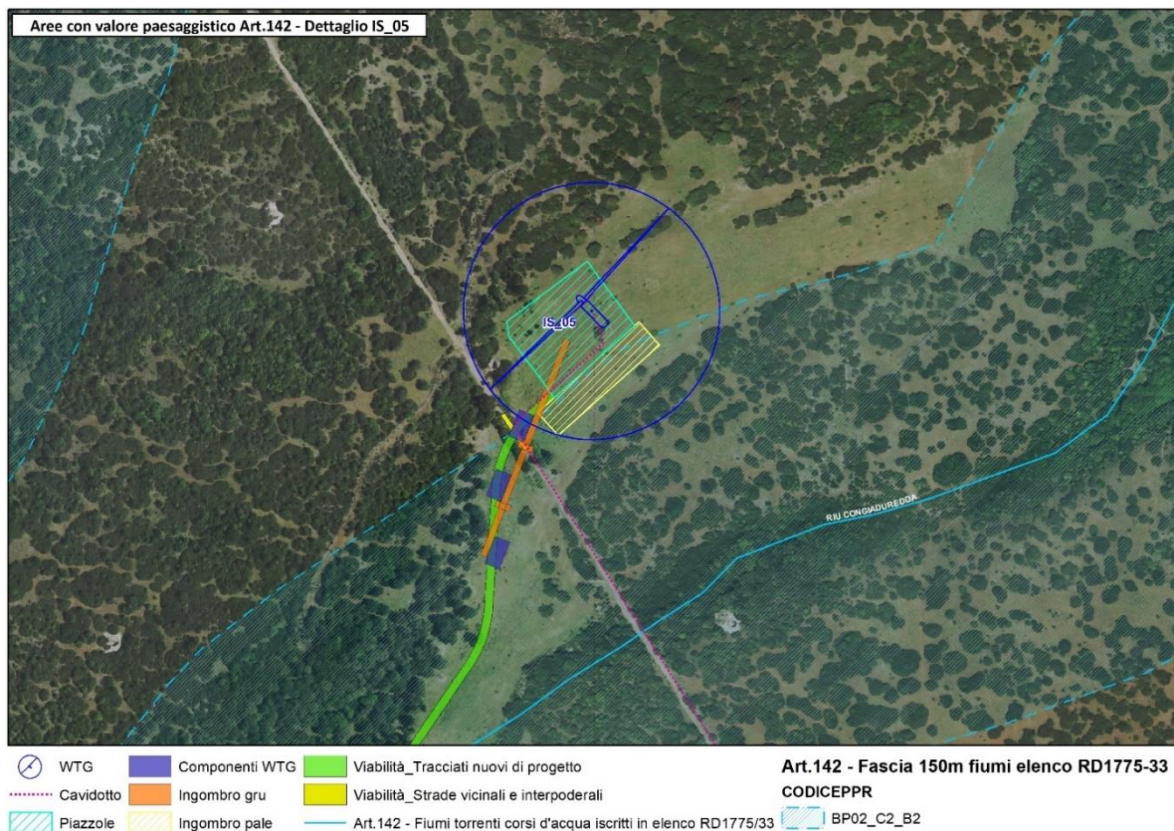


Figura 34: inquadramento dell'area su P.P.R. - Beni paesaggistici (art. 142). Dettaglio sulla turbina IS05.

**Gli aerogeneratori in progetto non ricadono all'interno di aree soggette a vincolo e tutela naturalistico-ambientale. Lungo il fianco est del parco – in prossimità delle IS04, 06 e 07 - sono perimetrare le aree dell'oasi faunistica in proposta di Villanovatulo, le aree a gestione speciale dell'Ente Foreste di Villanova e Isili, e il buffer di 5 km per la presenza della chiroterofauna, tutte esterne alle aree individuate per la collocazione degli aerogeneratori.**

**Non sono presenti in prossimità dell'impianto strade a valenza paesaggistica, né sono presenti aree di notevole interesse pubblico.**

**Il parco non ricade tra le aree servite dal Consorzio di bonifica del Nord Sardegna e non ricade su aree gravate da uso civico; solo una piccola parte della piazzola ausiliaria della IS04 ricade su un terreno gravato da uso civico coincidente con il foglio 14, mappale 11. Si evidenzia che la piazzola è destinata esclusivamente al montaggio e allo smontaggio del braccio della gru di cantiere ed ha una durata limitata ad uno/due giorni lavorativi.**

**Nell'area entro la quale si colloca l'intervento, il valore naturale del paesaggio è definito medio nella Carte della Natura ISPRA e basso il valore culturale.**

**L'area in esame risulta essere inserita in un contesto di zone a pascolo con bassa densità di fabbricati dedicati alle attività del settore primario.**



Figura 35: planimetria dei fabbricati censiti.

Il paesaggio appare complessivamente omogeneo, anche se sono presenti diverse funzioni in un ambito relativamente ristretto: industriale, urbana, agro-zootecnica ed ecosistemi naturali. Tuttavia non sono presenti forme di commistione tra le funzioni e nel contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati e quelli produttivi, quelli dell'organizzazione dei sistemi rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano.

Sotto il profilo dell'inserimento paesaggistico, la valutazione degli impatti è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel

tempo. Gli aerogeneratori non sono quasi mai visibili tutti contemporaneamente a causa dell'andamento orografico ondulato, con presenza di vegetazione ad alto fusto che impedisce la visibilità a lungo raggio.

Al fine di stabilire i punti visuali dai quali studiare l'impatto paesaggistico si sono condotte due tipi di analisi:

**ANALISI DELLA INTERVISIBILITA' TEORICA**

valuta da dove il Parco eolico sarà visto (valutazione quantitativa).

Tiene conto della orografia, della curvatura terrestre, degli edifici e dei boschi.

**ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE**

valuta come effettivamente il Parco eolico sarà visto in funzione della distanza dell'osservatore (valutazione qualitativa).

Tiene conto della distanza dell'osservatore.

Entrambe trascurano gli ostacoli alla visuale dovuti (edifici singoli, vegetazione, ecc.) e le condizioni atmosferiche.

Tali analisi consentono di definire non solo l'area di visibilità dell'impianto (analisi dell'intervisibilità teorica), ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, attraverso le zone di impatto visuale (ZVI). L'analisi della intervisibilità, infatti, non può essere esaustiva per la valutazione dell'impatto visuale, poiché l'estensione di tale area non dà alcuna indicazione su come effettivamente l'impianto verrà visto, ossia non tiene conto della distanza dell'osservatore. Occorre tener conto del fatto che, al crescere della distanza, l'area del Parco sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà progressivamente ininfluente (o comunque di non disturbo) alla vista umana, grazie anche agli elementi antropici e naturali (vegetazione, condizioni meteorologiche) che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione.

L'analisi dell'intervisibilità è utile, dunque, ad escludere tutte quelle aree del territorio dalle quali l'impianto sarà geometricamente non visibile.

**ANALISI DELL'INTERVISIBILITA' TEORICA**

Una prima analisi è stata fatta considerando il numero di turbine visibili, allo stato attuale, da qualunque punto di vista nel territorio circostante, tenendo conto anche degli impianti eolici la cui valutazione risulta in corso. Attraverso una scala cromatica, è possibile distinguere le aree in cui saranno visibili 1, 2, ... n turbine. I parchi eolici già in esercizio o in fase di valutazione ambientale nel territorio sono:

## Parchi eolici esistenti:

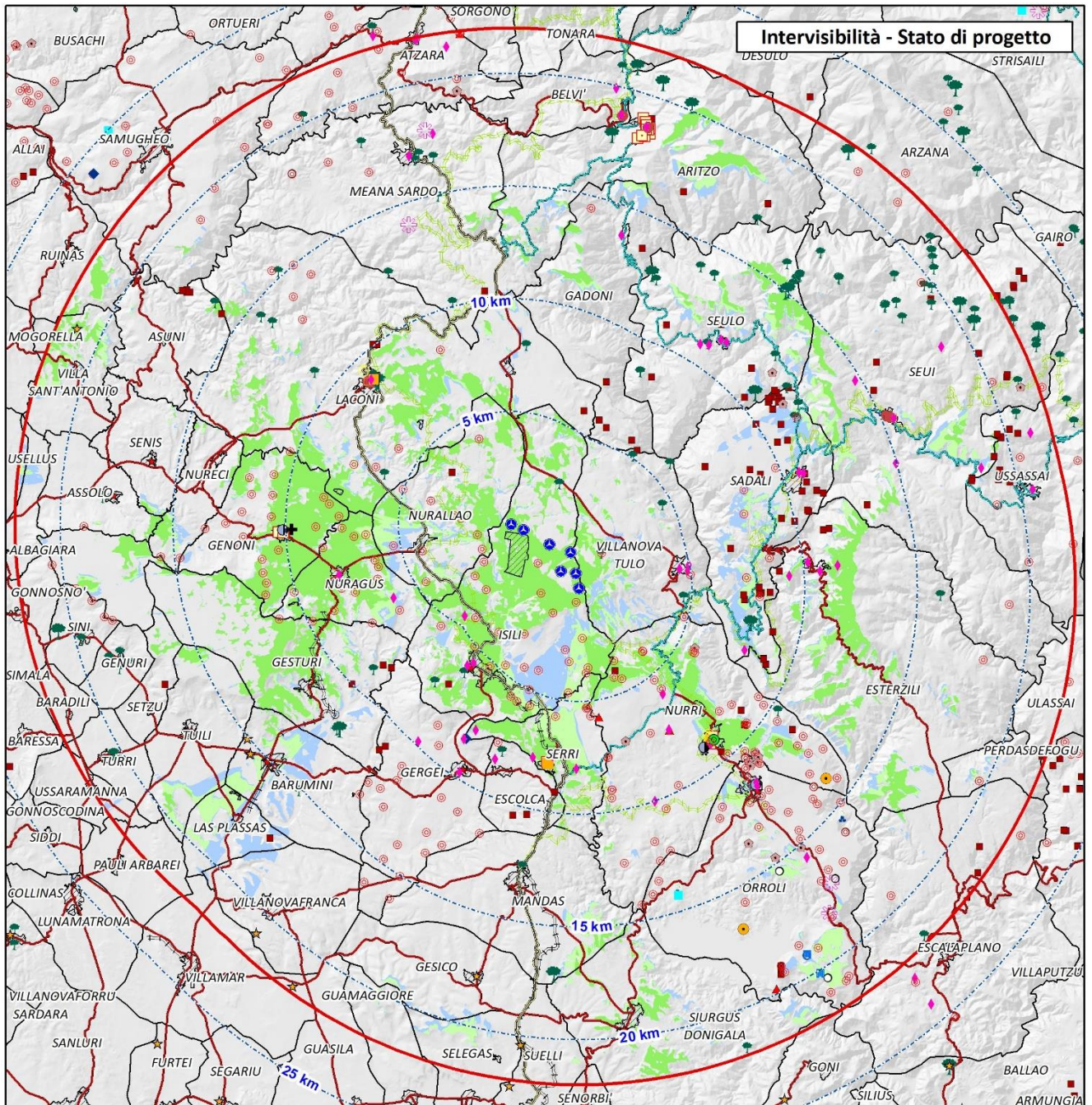
- 🌿 Nurri-esistente-26 WTG-D=52 m-H=55 m-Vestas V52

## Parchi eolici in istruttoria di VIA:

- 🌿 Amistade-In istruttoria-21WTG-H=125m-D=162m-V162
- 🌿 Escala-In istruttoria-12WTG-H=125m-162m-V162
- 🌿 Guamaggiore Loto-In istruttoria-11WTG-D=163m-H=118m
- 🌿 Loto Rinnovabili-In istruttoria-29WTG-H=118m-D163m-Nordex N163
- 🌿 Luminu-In istruttoria-17WTG-H=115m-D=170m-SG170
- 🌿 Mogorella Sant Antonio-In istruttoria-6WTG-H=115m-D=170m-SG170
- 🌿 Monte Argentu-In istruttoria-6WTG-H=125m-D=162m-Vestas V162
- 🌿 Nurri-in istruttoria-7 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150
- 🌿 PERD'E CUADDU-in istruttoria-5 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- 🌿 Pizzu Boi-In istruttoria-9WTG-H=125m-D=170m-SG170
- 🌿 Planu Serrantis-In istruttoria-9WTG-H=115m-D=170m-SG170
- 🌿 Pranu Nieddu-in istruttoria-14WTG-D=170m-H=135-Siemens Gamesa 6.0-170
- 🌿 Riu Mortoriu-In istruttoria-12WTG-H=115m-D=170m-SG170
- 🌿 Su Murdegu-In istruttoria-7WTG-H=115m-D=170m-SG170
- 🌿 TREXENTA-in istruttoria-7WTG-D=170m-H=119m-SG170
- 🌿 Villanovafranca Loc.Padenti-in istruttoria-1WTG-H=69m-D=61m

L'area considerata è quella ricadente all'interno di un buffer di 22 Km. Tuttavia i punti dai quali si sono poi elaborate le fotosimulazioni sono stati scelti all'interno di un'area di raggio di 10 km (come da Decreto legislativo 42/2004). Già a tale distanza, infatti, l'impatto visivo diventa marginale e dipendente soprattutto dalle condizioni atmosferiche e dalla posizione dell'osservatore. Dai punti panoramici elevati a maggiori distanze (oltre i 10 Km), da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale (il cono visibile risulta molto piccolo) e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute. Anche laddove l'area di impianto risulta visibile, esso non ha capacità di alterazione significativa nell'ambito di una visione di insieme e panoramica.

La mappa dell'intervisibilità relativa solo al parco in progetto (Figura 36) mostra come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (7 turbine), sono quelle nelle immediate vicinanze del parco e, entro un buffer di 5 km, alcune aree nei comuni di Villanova Tulo e Nurallao e, entro un buffer di 10 km, quelle nei territori dei comuni di Nuragus, Serri e Nurri.



**N° AG visibili**



----- Buffer distanze da area di progetto


 WTG di progetto


 Buffer 22km


 Centri urbani


 Confini comunali


### Strade

 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

 EDIFICIO


 FABBRICATO


 MONTE GRANATICO

 PALAZZO

 PORTALE

 SCALINATA

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo


### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

 ABITATO

 CAPANNA

 CAPPELLA

 CASTELLO

 CHIESA

 CIMITERO

 COMPLESSO

 CONVENTO

 DOMUS DE JANAS

 FONTE-POZZO

 INSEDIAMENTO

 NECROPOLI


 NURAGHE


 PALAZZO

 TOMBA DEI GIGANTI

 TORRE

 VILLAGGIO

 Alberi monumentali

 Alberi Monumentali agg. 2022

 Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

 Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

 Grotte e caverne

Figura 36: intervisibilità teorica del parco eolico in progetto (stato di progetto).

In particolare, come mostra la tabella successiva, dal 8,15% del territorio preso in esame sarà possibile vedere dalle 5 alle 7 turbine del parco eolico in progetto; mentre nel 85,27% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore nuovo.



Tabella 4: analisi dell'intervisibilità dello stato attuale, dello stato di progetto e cumulativo.

aerogeneratori visibili	Stato attuale 177 aerogeneratori		Stato di progetto 7 aerogeneratori		Cumulativo 184 aerogeneratori	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	770,7	44,97%	1461,2	85,27%	764,6	44,62%
1-2	149,6	8,73%	58,9	3,44%	146,6	8,55%
3-4	55,8	3,25%	54,0	3,15%	48,3	2,82%
5-7	67,1	3,92%	139,6	8,15%	52,8	3,08%
8-25	202,8	11,83%			218,8	12,77%
26-50	225,8	13,17%			231,7	13,52%
51-100	204,0	11,90%			210,9	12,31%
101-150	34,6	2,02%			35,2	2,05%
151-184	3,5	0,20%			4,9	0,28%
Area totale considerata = 1714 kmq						

Dalla tabella si deduce, inoltre, che nella maggior parte del territorio ci si trova in una condizione di **co-visibilità**, ossia l'osservatore può cogliere più impianti da uno stesso punto di vista (tale co-visibilità può essere definita **in combinazione**, poiché diversi impianti sono compresi nell'arco di visione dell'osservatore allo stesso tempo).

#### ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE

L'analisi dell'intervisibilità si definisce "teorica" perché prende in considerazione esclusivamente elementi di tipo fisico e geometrico; **il campo visivo umano di fatto costituisce un limite alla visione degli oggetti soprattutto quando intervengono distanze superiori al potere risolutivo dell'occhio.**

Il grado con cui un determinato elemento antropico può essere chiaramente percepito all'interno di un contesto ambientale è definito "visibilità" (*viewshed*). La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento (altezza, larghezza) e dal campo visivo dell'osservatore. Secondo il criterio generalmente adottato, la visibilità di un elemento all'interno di un determinato contesto è limitata ai casi in cui l'elemento occupa almeno il 5% del campo visivo completo dell'occhio dell'osservatore.

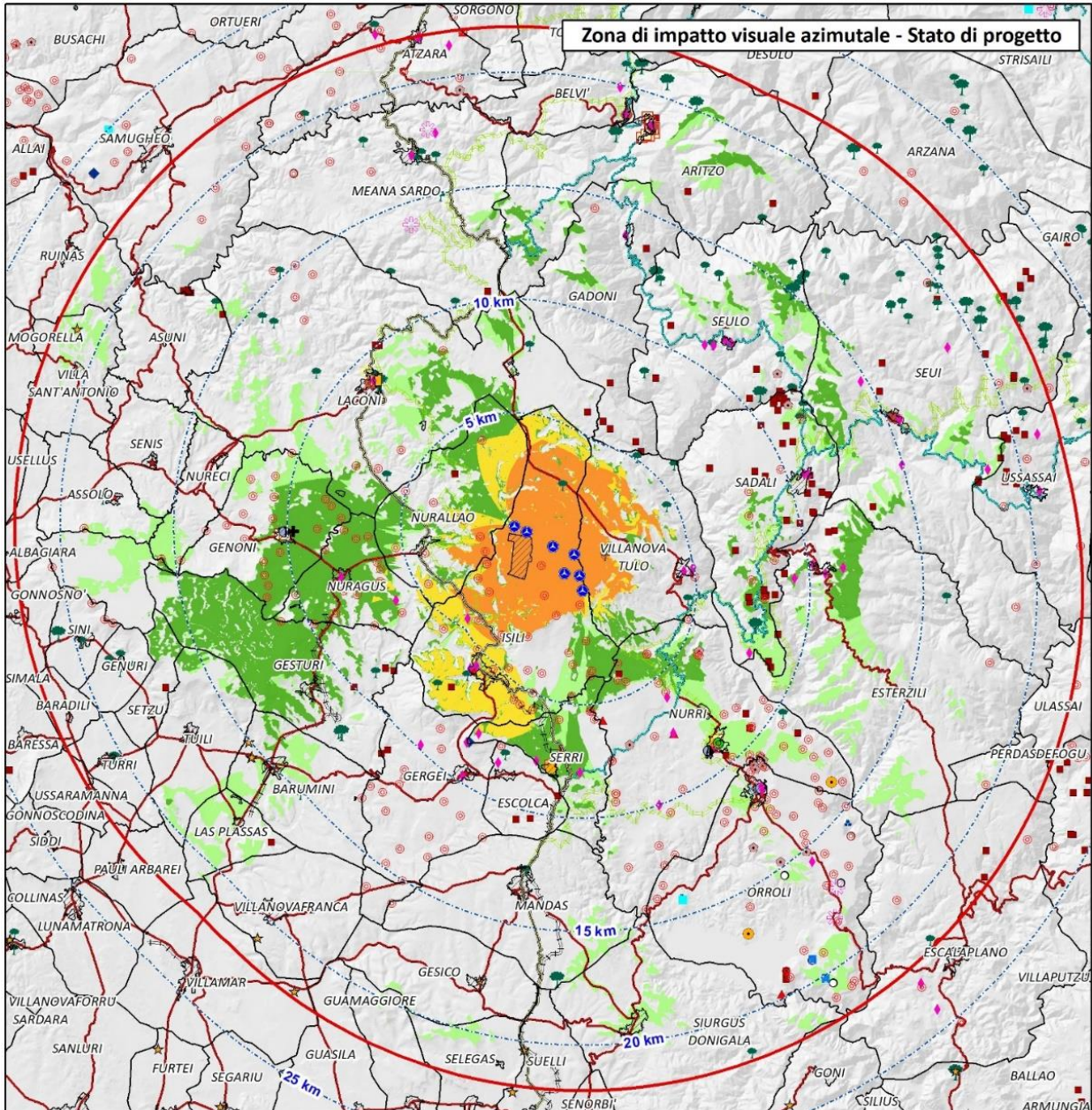
I valori degli Indici di visione azimutale, pesati in funzione della distanza, sono riportati nella Tabella 5, dalla quale si deduce che **l'impatto del nuovo parco risulta nullo dal 83,06% della superficie territoriale nell'intorno di un raggio di 22 Km. Risulta, invece, rilevante dall' 2,32% della superficie.**

Tali dati, ottenuti dall'analisi sul modello digitale del terreno calcolando per ogni punto l'angolo di visione orizzontale dell'intero parco, sono rappresentati cartograficamente nella Figura 37, dalla quale risulta visibile come le aree con il cono visuale orizzontale più ampio sono quelle nelle immediate vicinanze del progetto (entro 5 Km di distanza circa).

**L'impatto allo stato attuale è stato calcolato tenendo conto anche dei parchi eolici in istruttoria per la procedura di VIA.**

Tabella 5: zone di impatto visuale azimutale – confronto tra lo stato attuale, lo stato di progetto e lo stato cumulativo.

Indice di visione Azimutale $la$	Classe	Stato attuale 177 aerogeneratori		Stato di progetto 7 aerogeneratori		Cumulativo 184 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
$la=0$	<b>Impatto nullo</b>	645,6	37,68%	1423,4	83,06%	640,6	37,38%
$0 < la < 0.15$	<b>Impatto debole</b>	171,1	9,99%	109,3	6,38%	168,2	9,82%
$0.15 < la < 0.5$	<b>Impatto moderato</b>	189,9	11,08%	113,3	6,61%	186,9	10,91%
$0.5 < la < 1$	<b>Impatto forte</b>	141,8	8,27%	27,9	1,63%	140,6	8,21%
$la > 1$	<b>Impatto rilevante</b>	565,2	32,98%	39,8	2,32%	577,3	33,69%
Area totale considerata = 1714 kmq							



**Indice di visibilità azimutale  $I_a$**

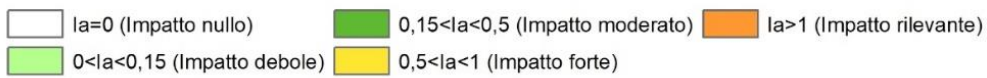


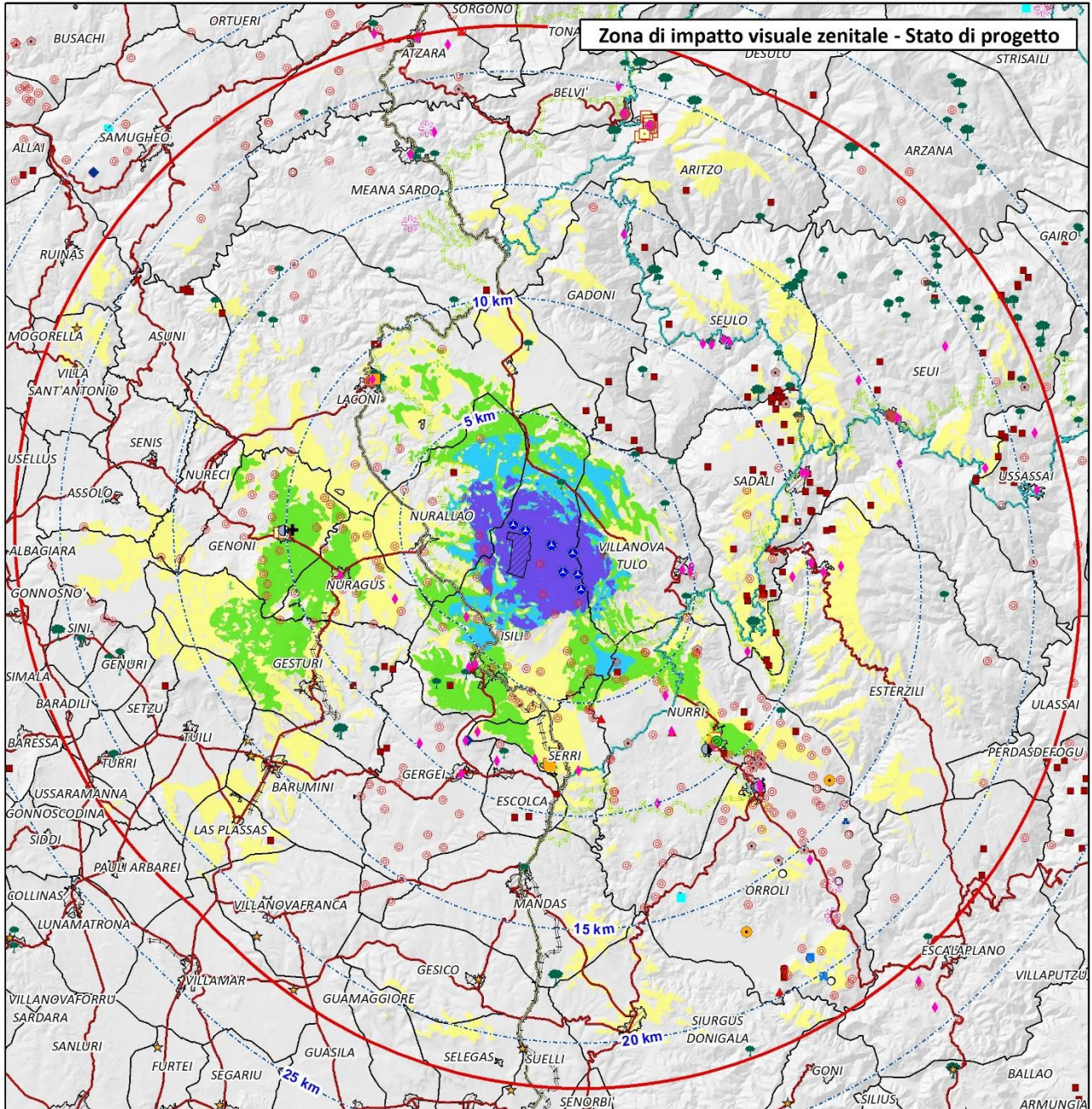


Figura 37: zone di impatto visuale azimutale – stato di progetto.

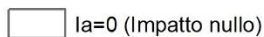


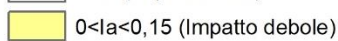
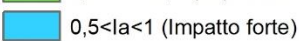
L'impatto visivo di un elemento sul campo visivo verticale dell'uomo dipende dalla modalità con cui questo elemento impatta il campo centrale di visibilità, come per il campo visivo orizzontale. **Un elemento che occupi meno del 5% del cono visivo normale occupa una minima porzione del campo visivo verticale e risulta quindi visibile solo qualora ci si concentri direttamente sull'elemento** (5% di 10 gradi = 0,5 gradi).

Analogamente a quanto fatto per l'angolo di vista orizzontale, per il progetto in esame, da un'analisi sul modello digitale del terreno, calcolando per ogni punto l'angolo di vista verticale di ogni singolo aerogeneratore, si ottengono le figure seguenti.










La rappresentazione cromatica serve ad evidenziare come approssimandosi progressivamente agli aerogeneratori aumenti l'angolo di visione verticale.








**Indice di visibilità zenitale Iz**

- |   |   |  |
|---|---|--|
|  $I_a=0$ (Impatto nullo)           |  $0,15 < I_a < 0,5$ (Impatto moderato) |  $I_a > 1$ (Impatto rilevante) |
|  $0 < I_a < 0,15$ (Impatto debole) |  $0,5 < I_a < 1$ (Impatto forte)       |  |

----- Buffer distanze da area di progetto

-  WTG di progetto
-  Buffer 22km
-  Centri urbani
-  Confini comunali
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali agg. 2022
-  Alberi Monumentali agg. 2020-07-24
-  Alberi Monumentali agg. 2021-05-05
-  Grotte e caverne

### Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica
-  Impianti ferroviari lineari
-  Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

### Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  EDIFICIO
-  FABBRICATO
-  MONTE GRANATICO
-  PALAZZO
-  PORTALE
-  SCALINATA

### Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

















-  ABITATO
-  CAPANNA
-  CAPPELLA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  CIMITERO
-  COMPLESSO
-  CONVENTO
-  DOMUS DE JANAS
-  FONTE-POZZO
-  INSEDIAMENTO
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  PALAZZO
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  TORRE
-  VILLAGGIO
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Figura 38: zone di impatto visuale zenitale – stato di progetto.

Dalle mappe si evince che per il parco in progetto si avrà un maggiore impatto sull'indice di visione zenitale nelle aree più prossime alle turbine. In misura minore, ma comunque da tenere in considerazione, subiranno un impatto paesaggistico negativo le aree a est dell'impianto.

Tabella 6: impatto visuale verticale – confronto tra lo stato attuale, lo stato di progetto e lo stato cumulativo.

Indice di visione zenitale Iz	Classe	Stato attuale		Stato di progetto		Cumulativo	
		177 aerogeneratori		7 aerogeneratori		184 aerogeneratori	
		Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
Iz=0	<b>Impatto nullo</b>	590,6	34,47%	1385,3	80,84%	585,4	34,16%
0<Iz<0.15	<b>Impatto debole</b>	231,1	13,49%	207,9	12,13%	227,6	13,28%
0.15<Iz<0.5	<b>Impatto moderato</b>	181,6	10,60%	76,2	4,44%	173,8	10,14%
0.5<Iz<1	<b>Impatto forte</b>	148,5	8,67%	20,2	1,18%	150,9	8,81%
Iz>1	<b>Impatto rilevante</b>	561,8	32,78%	24,1	1,41%	575,9	33,61%
<b>Area totale considerata = 1714 kmq</b>							

A seguito della preliminare analisi della visibilità è stata verificata l'effettiva percezione dell'impianto attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa particolari punti di osservazione (in particolare beni paesaggistici e punti panoramici) e i principali percorsi stradali, poiché la reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'impianto. Il territorio di intervento si presenta in gran parte con rilievi coperti parzialmente di macchia mediterranea, gariga e alberi ad alto fusto. Tali movimenti orografici costituiscono da un lato barriera visiva alla completa percezione del suolo e degli elementi di bassa altezza e dall'altro costituiscono punti panoramici di osservazione, anche se non tutti sono accessibili. Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento<sup>5</sup>, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

---

<sup>5</sup> La scelta dei punti di vista, vale a dire dei luoghi individuati come punti di ricezione va operata con le seguenti modalità:

- individuazione di particolari emergenze di pregio rientranti nel campo di osservazione e potenzialmente sensibili all'impianto;
- i punti di vista individuati dal piano paesaggistico o da altri documenti di pianificazione. In particolare per il territorio sardo, sono da considerarsi percorsi e punti di osservazione sensibili quelli definiti a partire dall'art. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica).



- Parco eolico in proposta
- Cabina collettore
- Stazione Terna
- Cavidotto in proposta
- Buffer di 10,3 km  
(D.M. 10.09.2010)



**Punti di ripresa da sopralluogo**

Tav. 01	In corrispondenza della chiesa di San Saturnino (Isili)	230317_ISI_P031
Tav. 02	In corrispondenza del nuraghe di Is Paras (Isili)	210509_ISI_P155
Tav. 03	In corrispondenza della chiesa di San Basilio (Serri)	210414_SRI_P098
Tav. 04	In corrispondenza del pozzo sacro Santa Vittoria (Serri)	210509_SRI_P131
Tav. 05	Lungo la SS197 nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Nuragus	230923_NUA_P066
Tav. 06	In corrispondenza della tomba dei giganti di Aiodda (Nuragus)	230923_NUA_P060
Tav. 07	In corrispondenza del nuraghe Santu Milanu (Nuragus)	230923_NUA_P063
Tav. 08	Via Roma, strada di ingresso al centro abitato di Nurallao nei pressi della ferrovia a valenza paesaggistica (Nurallao)	230923_NLL_P080
Tav. 09	Nei pressi del pozzo Sacro Nieddu e nuraghe Nieddu (Nurallao)	230923_NLL_P083
Tav. 10	Lungo la SP16 nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Genoni	230923_GEN_P069
Tav. 11	In corrispondenza della stazione dei treni e della ferrovia a valenza paesaggistica, nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Nurri	230327_NUI_P150
Tav. 12	Lungo la SS198, tra il passaggio al livello con la ferrovia a valenza paesaggistica e la SP10, nelle vicinanze del centro abitato di Nurri	201101_NUI_P068
Tav. 13	In corrispondenza della chiesa di San Giuliano (Villanovatulo)	230323_VLT_P106
Tav. 14	Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, nei pressi della ferrovia a valenza paesaggistica e del lago basso Fiumedosa in località Cantoniera di Santa Maria (Sadali)	230323_SAD_P123
Tav. 15	In corrispondenza del nuraghe Fiumedosa (Nurri)	230327_NUI_P156
Tav. 16	Lungo la SS198 a valenza paesaggistica nei pressi della chiesa campestre di Santa Lucia (Serri)	201101_SRI_P053
Tav. 17	Lungo la SS128 a valenza paesaggistica presso Nuraghe Gruxedu (Isili)	210509_ISI_P137
Tav. 18	In corrispondenza della chiesa di San Michele (Nurri)	1201101_NUI_P069
Tav. 19	Lungo la SS128 a valenza paesaggistica nei pressi del nuraghe Formiga (Nurallao)	230923_NLL_P078
Tav. 20	In corrispondenza di nuraghe Taccu Piccinu, nei pressi della SS198 a valenza paesaggistica e della ferrovia a valenza paesaggistica (Sadali)	230323_SAD_P126
Tav. 21	Lungo la SS198, in prossimità del centro abitato di Sadali e della ferrovia a valenza paesaggistica (Sadali)	230915_SAD_P021
Tav. 22	Nei pressi del nuraghe Trimalizzu (Nurallao)	230323_NLL_P122
Tav. 23	Lungo la SS128, nei pressi del villaggio nuragico di Monte Arcu (Isili)	230915_ISI_P012
Tav. 24	In corrispondenza della chiesa di Sant'Antonio di Fadali, località Perda Quaddu (Isili)	230317_ISI_P043
Tav. 25	In corrispondenza di nuraghe Adoni (Villanovatulo)	230915_VLT_P019
Tav. 26	Lungo strada secondaria, nei pressi del nuraghe Codice BUR_2232 (Isili)	230915_ISI_P014
Tav. 27	In corrispondenza del nuraghe Longu, codice BUR_2236 (Isili)	230317_ISI_P037
Tav. 28	In corrispondenza della chiesa Medievale di Santa Sofia (Laconi)	230915_LAC_P034
Tav. 29	Presso il parco Funtana Is Arinus, nei pressi delle cascate Rio Sarcidano (Nurallao)	230923_NLL_P087
Tav. 30	In corrispondenza della chiesa S.Elia Profeta (Nuragus)	230317_NUA_P064
Tav. 31	In corrispondenza del nuraghe Asusa (Isili)	210509_ISI_P145
Tav. 32	Nei pressi del nuraghe Tannara (Serri)	230915_SRI_P003
Tav. 33	In corrispondenza di Punta Carradore (Laconi)	230915_LAC_P037
Tav. 34	Zona industriale Località Perda Quaddu (Isili)	220413_ISI_P005
Tav. 35	In corrispondenza della vedetta Pranedda Ollastru (Villanovatulo)	230323_VLT_P112
Tav. 36	In corrispondenza della chiesa di San Sebastiano (Esterzili)	230327_EST_P185
Tav. 37	Presso il parcheggio per le cascate di Sa Stiddiosa (Seulo)	230915_SEU_P030
Tav. 38	In corrispondenza del castello Aymerich (Laconi)	230915_LAC_P047
Tav. 39	Presso il parcheggio della Giara di Gesturi	230923_GET_P053
Tav. 40	Nei pressi del nuraghe Longu (Genoni)	230915_GEN_P048
Tav. 41	Nei pressi del nuraghe Truxiu e del nuraghe Montis (Nuragus)	230923_NUA_P071
Tav. 42	Lungo la SS128 nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Laconi	230915_LAC_P039
Tav. 43	In corrispondenza del nuraghe Arrubiu	201207_ORR_P128
Tav. 44	Piazzole temporanee e definitive IS01	GE 01
Tav. 45	Piazzole temporanee e definitive IS03	GE 02
Tav. 46	Piazzole temporanee e definitive IS06	GE 03
Tav. 47	Cabina Collettore (Isili)	GE 04
Tav. 48	Area di accantieramento (Isili)	GE 05

*Figura 39: planimetria indicante i punti di vista fotografici selezionati per l'elaborazione delle fotosimulazioni.*

Le immagini successive presentano le ricostruzioni e le simulazioni visive relative all'opera proposta. Tutte le fotografie sono state acquisite con macchina digitale reflex full frame, modello Nikon D700, con obiettivo a focale fissa Nikkor 35mm. Questa scelta tecnologica consente di ottenere una visuale quanto più prossima a quella dell'occhio umano. Dall'analisi delle fotosimulazioni emerge che l'impianto risulta visibile sia nelle vicinanze dell'impianto che da punti a maggiori distanze a valle o panoramici. Dai siti a valenza paesaggistica o dalla viabilità risulta talvolta visibile. Le tabelle successive riassumono quanto visibile dalle fotosimulazioni.

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
In corrispondenza della chiesa di San Saturnino (Isili)	Tav. 01	Impianto non visibile
<b>In corrispondenza del nuraghe di Is Paras (Isili)</b>	<b>Tav. 02</b>	<b>Impianto visibile</b>
In corrispondenza della chiesa di San Basilio (Serri)	Tav. 03	Impianto non visibile
In corrispondenza del pozzo sacro Santa Vittoria (Serri)	Tav. 04	Impianto non visibile
In corrispondenza della tomba dei giganti di Aiodda (Nuragus)	Tav. 06	Impianto scarsamente visibile
In corrispondenza del nuraghe Santu Milanu (Nuragus)	Tav. 07	Impianto scarsamente visibile
Via Roma, strada di ingresso al centro abitato di Nurallao nei pressi della ferrovia a valenza paesaggistica (Nurallao)	Tav. 08	Impianto non visibile
Nei pressi del pozzo Sacro Nieddiu e nuraghe Nieddu (Nurallao)	Tav. 09	Impianto visibile
In corrispondenza della stazione dei treni e della ferrovia a valenza paesaggistica, nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Nurri	Tav. 11	Impianto non visibile
Lungo la SS198, tra il passaggio al livello con la ferrovia a valenza paesaggistica e la SP10, nelle vicinanze del centro abitato di Nurri	Tav. 12	Impianto visibile (covisibilità)
In corrispondenza della chiesa di San Giuliano (Villanovatulo)	Tav. 13	Impianto non visibile
Lungo la SS198 a valenza paesaggistica, nei pressi della ferrovia a valenza paesaggistica e del lago basso Flumendosa in località Cantoniera di Santa Maria (Sadali)	Tav. 14	Impianto scarsamente visibile
In corrispondenza del nuraghe Flumendosa (Nurri)	Tav. 15	Impianto visibile
Lungo la SS198 a valenza paesaggistica nei pressi della chiesa campestre di Santa Lucia (Serri)	Tav. 16	Impianto scarsamente visibile
Lungo la SS128 a valenza paesaggistica pressi Nuraghe Gruxedu (Isili)	Tav. 17	Impianto scarsamente visibile (una sola turbina)
In corrispondenza della chiesa di San Michele (Nurri)	Tav. 18	Impianto non visibile
Lungo la SS128 a valenza paesaggistica nei pressi del nuraghe Formiga (Nurallao)	Tav. 19	Impianto quasi impercettibile
In corrispondenza di nuraghe Taccu Piccinu, nei pressi della SS198 a valenza paesaggistica e della ferrovia a valenza paesaggistica (Sadali)	Tav. 20	Impianto quasi impercettibile

Lungo la SS198, in prossimità del centro abitato di Sadali e della ferrovia a valenza paesaggistica (Sadali)	Tav. 21	Impianto quasi impercettibile
Nei pressi del nuraghe Tramalizzu (Nurallao)	Tav. 22	Impianto visibile
In corrispondenza della chiesa di Sant'Antonio di Fadali, località Perda Quaddu (Isili)	Tav. 24	Impianto visibile
In corrispondenza di nuraghe Adoni (Villanovatulo)	Tav. 25	Impianto visibile
In corrispondenza del nuraghe Longu, codice BUR_2236 (Isili)	Tav. 27	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa Medievale di Santa Sofia (Laconi)	Tav. 28	Impianto non visibile
Presso il parco Funtana Is Arinus, nei pressi delle cascate Rio Sarcidano (Nurallao)	Tav. 29	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa S.Elia Profeta (Nuragus)	Tav. 30	Impianto non visibile
In corrispondenza del nuraghe Asusa (Isili)	Tav. 31	Impianto non visibile
Nei pressi del nuraghe Tannara (Serri)	Tav. 32	Impianto non visibile
In corrispondenza di Punta Carradore (Laconi)	Tav. 33	Impianto non visibile
In corrispondenza della vedetta Pranedda Ollastru (Villanovatulo)	Tav. 35	Impianto non visibile
In corrispondenza della chiesa di San Sebastiano (Esterzili)	Tav. 36	Impianto quasi impercettibile
Presso il parcheggio per le cascate di Sa Stiddiosa (Seulo)	Tav. 37	Impianto non visibile
In corrispondenza del castello Aymerich (Laconi)	Tav. 38	Impianto non visibile
Nei pressi del nuraghe Longu (Genoni)	Tav. 40	Impianto scarsamente visibile
Nei pressi del nuraghe Truxiu e del nuraghe Montis (Nuragus)	Tav. 41	Impianto scarsamente visibile
In corrispondenza del nuraghe Arrubiu (Orroli)	Tav. 43	Impianto non visibile

PUNTI DI VISTA IN PROSSIMITA' DELL'IMPIANTO		
In prossimità della turbina AG_03. Piazzola temporanea e definitiva	Tav. 41	Impianto visibile
In corrispondenza della chiesa di Sant'Antonio di Fadali, località Perda Quaddu (Isili)	Tav. 24	Impianto visibile
Lungo strada secondaria, nei pressi del nuraghe Codice BUR_2232 (Isili)	Tav. 26	Impianto visibile

Zona industriale Località Perda Quaddu (Isili)	Tav. 34	Impianto visibile
IS01 piazzole termpranee e definitive (Isili)	Tav. 44	Impianto visibile
IS03 piazzole termpranee e definitive (Isili)	Tav. 45	Impianto visibile
IS06 piazzole termpranee e definitive (Isili)	Tav. 46	Impianto visibile
Cabina collettore (Isili)	Tav. 47	Cabina collettore visibile

PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE		
Lungo la SS197 nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Nuragus	Tav. 05	Impianto scarsamente visibile
Lungo la SP16 nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Genoni	Tav. 10	Impianto visibile
Lungo la SS128, nei pressi del villaggio nuragico di Monte Arcu (Isili)	Tav. 23	Impianto scarsamente visibile
Presso il parcheggio della Giara di Gesturi	Tav. 39	Impianto non visibile
Lungo la SS128 nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Laconi	Tav. 42	Impianto non visibile

Nella **fase di esercizio**, dunque, il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione degli aerogeneratori.

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, è stata individuata la presenza di numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. Oltre al nuraghe Is Paras, di singolare valore, nel territorio di Isili ci sono circa 50 siti nuragici. Tali siti archeologici versano perlopiù in stato di abbandono e degrado e non conservano caratteristiche di integrità e sistematicità nella testimonianza storica. Inoltre si evidenzia la complessa accessibilità di una parte di tali siti e la scarsa o assente segnalazione degli stessi dalle infrastrutture viarie e tramite i mezzi di comunicazione e diffusione culturale e turistica cartacei e digitali. Per tali ragioni non è possibile affermare che si possa configurare un paesaggio storico-archeologico strutturato con caratteristiche di organicità e tali da restituire un ambito territoriale avente valori paesaggistici articolati sul tessuto archeologico. **Risultano, invece, decisamente più valorizzati i valori ambientali, la cui fruibilità è garantita e valorizzata da numerose iniziative di tipo ricreativo (ad esempio le escursioni organizzate dal Circolo Nautico Isili) e sportivo (ad esempio l'arrampicata sportiva per la quale Isili è diventata un riferimento a livello europeo, grazie alla morfologia delle pareti per la quasi totalità strapiombanti).**

In generale, dunque, l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui **i valori ambientali sono dominanti rispetto a quelli storico-culturali**; questi ultimi

comunque di notevole interesse. Di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di **modificazione dell'integrità di paesaggi culturali** è medio-basso sotto il profilo storico-archeologico e medio relativamente agli aspetti ambientali.

Certamente spicca il Nuraghe Is Paras tra i beni individuati di valore storico-culturale. In questo caso, poiché l'impianto risulterebbe visibile dal sito non si può escludere l'effetto di **decontestualizzazione di beni storico-culturali**, per quanto non significativo in virtù della distanza (circa 5 km) e della presenza di rilievi che si frappongono tra il nuraghe e il parco.

Risulta essere un impatto negativo di moderata entità, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti i generatori sono disposti in modo tale da non essere quasi mai percepibili contemporaneamente grazie all'orografia che fa sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l'impatto visivo. L'interesse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.

L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un **moderato effetto intrusione** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto l'area nella quale l'impatto sarà maggiore è un'area industriale.

Allo stato attuale non si prospetta la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto all'assenza nell'ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica.

Qualora dovessero essere approvati gli impianti eolici attualmente in istruttoria di VIA, invece, si configurerebbe il rischio dell'effetto concentrazione. Tutte le aree nell'intorno dell'impianto sarebbero interessate da tale impatto, compresi i centri abitati, le vie di comunicazione principali e le strade a valenza paesaggistica.

Nella **fase di realizzazione** gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali (si vedano le relative fotosimulazioni). Considerando che le attrezzature di cantiere, che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In **fase di dismissione** si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

## 7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. In particolare, l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 kWh è di  $0,187 \cdot 10^{-3}$  tep<sup>6</sup>. Utilizzando il fattore di conversione 452,1 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>7</sup>, a fronte di 1871 ore equivalenti all'anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 17.634,1 Tep/anno (529.023,00 Tep in 30 anni).

Di seguito sono riportati i valori di risparmio in combustibile ed emissioni evitate in atmosfera dell'intero impianto:

<b>Potenza nominale parco eolico: [KW]</b>	<b>50.400</b>
<b>Ore equivalenti anno</b>	<b>1.871</b>
<b>Produzione elettrica prevista: [KWh]</b>	<b>94.300.000</b>
<b>Risparmio combustibile fossile</b>	
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
Risparmio combustibile fossile [TEP]	17.634,1
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]	529.023,00

Emissioni evitate in atmosfera				
Produzione [MWh/anno]	SO <sub>2</sub>	Emissioni specifiche* [kg/MWh]	Emissioni evitate [t]	Emissioni evitate in 30 anni [t]
94.300,0	CO <sub>2</sub>	648	61.106,4	1.833.192,0
	SO <sub>2</sub>	0,969	91,4	2.741,3
	NO <sub>x</sub>	1,22	115,0	3.451,4
	polveri	0,0291	2,74413	82,3

Tabella 7: emissioni evitate in atmosfera.

In fase di cantiere, inoltre, si immetteranno in atmosfera quantitativi minimi di tali inquinanti. Pertanto alle emissioni evitate calcolate andranno sottratte le emissioni prodotte per la realizzazione dell'impianto.

I potenziali impatti negativi diretti sulla qualità dell'aria durante la fase di realizzazione sono legati alle seguenti attività:

<sup>6</sup>Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

<sup>7</sup>Rapporto ISPRA 386/2023:Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries. Edition 2023.

- Utilizzo di veicoli/macchinari pesanti a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera, prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri totali sospese (PST) da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

**Dai calcoli effettuati in base al numero di mezzi di cantiere ed al cronoprogramma, è risultato immediatamente evidente come i quantitativi di inquinanti emessi siano enormemente minori rispetto a quelli risparmiati.**

L'analisi condotta ha restituito dei valori emissivi tali da portare a proporre delle misure di mitigazione presso tutti i cantieri relativi agli aerogeneratori, considerando tutti i recettori cautelativamente come se fossero residenziali. In particolare il cantiere sul quale mettere maggiore attenzione è quello dell'IS05. Pertanto, al fine di ridurre le emissioni dovute alle attività di cantiere, si propongono varie azioni mitiganti, oltre a quella di evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato, che sono presentate nel paragrafo dedicato alle misure di mitigazione, con indicate le relative soglie di emissioni raggiungibili.

## 7.2 Possibili impatti sulla componente suolo

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico ricade in un contesto agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale. Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II).

I suoli dei siti IS04, IS06 e IS07 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 25cm. Il sito IS05 si colloca in VI classe a causa della presenza di clasti appartenenti alla classe dimensionale delle pietre con volumi pari o superiori al 5%. La limitazione è sormontabile in parte attraverso azioni di miglioramento fondiario. I suoli delle stazioni IS02 e IS03 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25cm e 50cm. Allo stesso il sito IS01 ricade in V classe per la pietrosità superficiale con volumi di pietre stimati pari all'1%, tuttavia a seguito di un processo migliorativo i suoli potrebbero essere ricollocati in III classe di Land Capability.

**In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 2,6539 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,1232 ettari.**

**Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste**

e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.

**Al contrario le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0,5929 ettari.**

**Pertanto la realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere in gran parte la permeabilità dei suoli contribuendo alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive.**

Durante la fase di esercizio, nelle superfici non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità sarà possibile lo sviluppo della vegetazione spontanea tipica dell'area, che potrà essere mantenuta ad uso pascolo, sfruttandola per attività di allevamento in accordo con gli allevatori locali. Le aree destinate ai depositi temporanei, **terminata la fase di cantiere saranno smantellate e il suolo libero potrà essere ricolonizzato dalla vegetazione.**

Particolare attenzione dovrà essere posta durante la realizzazione degli scavi per l'adeguamento della viabilità e per il posizionamento del cavidotto al fine di non alterare la successione degli orizzonti pedologici. Gli scavi dovranno essere eseguiti con cura e con il terreno in condizioni idriche e di portanza tali da non comportare il suo compattamento nelle aree interessate del passaggio dei mezzi di lavoro al fine di non incidere negativamente sulla possibilità di sviluppo della vegetazione a scavi ultimati e sul conseguente ripristino delle aree.

Si potrebbe verificare lo *sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti durante la fase di costruzione, di esercizio e di dismissione. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati minime e ritenendo che la parte di terreno eventualmente interessato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Gli eventuali impatti in caso di incidente sarebbero temporanei e locali.

### **7.3 Possibili impatti sulla componente geologia**

L'area di studio è caratterizzata dall'affioramento del complesso calcareo dolomitico che caratterizza la serie dei "Tacchi" ben rappresentata in tutta l'area vasta. In generale si presenta con giacitura sub-orizzontale o debolmente inclinata in serie di piccoli altopiani tabulari.

Lo studio condotto finalizzato ad individuare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche idrogeologiche e geostrutturali dell'area di interesse alle opere di progetto ha permesso, attraverso il rilievo diretto in sito, le indagini geognostiche e l'interpretazione sinergica tra le informazioni derivate di definire **nr. 2 modelli geologici rappresentativi delle diverse condizioni del sito, con particolare riferimento alle posizioni degli**



aerogeneratori e alla viabilità di accesso e di servizio al sito (descritti in dettaglio nella relazione geologica specialistica).

Sostanzialmente tutta la viabilità si snoda lungo substrato roccioso con presenza in taluni casi di una copertura superficiale di terreno vegetale e /o roccia degradata con spessori variabili da 0,00m a 6,00m.

Per quanto riguarda la scavabilità del substrato roccioso esso nelle varie facies presenti e nella parte superficiale risulta quasi sempre da fratturato a molto fatturato per cui facilmente scavabile con ripper e martellone.

La possibile presenza di alcune saccature a forte componente argillosa suggerisce di prevedere opere di smaltimento delle acque superficiale adeguatamente dimensionate.

Il tracciato del cavidotto si snoda lungo aree pianeggianti e tracciati stradali esistenti. Il cavidotto in progetto andrà a interessare il basamento paleozoico e nelle formazioni terziarie; ricadrà inoltre, in particolar modo nell'ultimo tratto di pianura ad arrivare alla sottostazione Terna, nei depositi quaternari, depositi alluvionali e depositi alluvionali terrazzati.

Non sono previste fondazioni profonde, pertanto non si rilevano particolari criticità salvo il controllo del deflusso delle acque superficiali essendo posizionata alle pendici di un versante.

In ordine al grado di fratturazione si identificano le seguenti criticità alle quali tener conto in fase di progettazione esecutiva quando i modelli geologici individuati verranno confermati da indagini specifiche e puntuali sui siti di imposta dei singoli aerogeneratori:

Azioni sulle pareti e stabilità dei fronti. Lo scavo stesso, in quanto genera depressione, può innescare locali smottamenti in corrispondenza degli orizzonti meno competenti a causa di fenomeni di detensionamento determinati dall'asportazione del materiale durante l'escavazione, sia in relazione ai livelli meno competenti sia alle direzioni del sistema di fratturazione che può generare componenti a franapoggio.

La fratturazione che i calcari e le dolomie hanno subito (presenti nel substrato di appoggio delle fondazioni) produce la formazione di blocchi di dimensioni variabili e pertanto si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione eseguire un dettagliato rilievo geostrutturale puntuale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.

Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia – falda rilevata in fase di indagine. Vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi o per intercettazione della falda, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri dei calcari. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.

## 7.5 Possibili impatti sulla componente acque

L'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana classificate dal P.A.I.. Inoltre non si rilevano nel sito o in prossimità dello stesso aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F.

L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente buono della componente acqua. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. La realizzazione dell'impianto, inoltre, non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Non sono presenti sorgenti nei pressi delle turbine e alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e aree di deposito temporaneo). Nel caso specifico la sorgente di Fontana Perdosa si trova lungo una linea di faglia che determina una soglia idraulica su cui si manifesta più a nord anche la sorgente Fontana Girdiera. Il limite d'emergenza di queste sorgenti il cui acquifero è rappresentato dalla formazione dei calcari di Dorgali è la sottostante e meno permeabile formazione di Genna Selole. Dalle informazioni geologiche la profondità dell'acquifero è tale che quest'ultimo non venga influenzato dalle opere in progetto e con il normale deflusso delle acque sotterranee. Sarà comunque opportuno in fase di progettazione esecutiva approfondire con un monitoraggio accurato le portate di tali sorgenti al fine di minimizzare eventuali interferenze attualmente non individuabili.

Pertanto gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:

- *Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia* – pur se non è stata rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.
- *Consumo di acqua per necessità di cantiere*, strettamente legato alla fase di cantiere, in particolare per la realizzazione delle fondazioni e per le operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotti da fornitori locali ed il deposito temporaneo in un serbatoio in materiale plastico ubicato in prossimità dei baraccamenti. Pertanto si ritiene che l'impatto sia di breve termine ed estensione locale.

- *Sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. Essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per tutte le fasi è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un'incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale).
- Il cavidotto lungo il suo tracciato incontra i seguenti corsi d'acqua:
  - 095081 FIUME 62064;
  - Riu Pitziedda;
  - 092115 FIUME 42846,
  - Riu Cannisoni;
  - 02116 FIUME 38757;
  - FIUME 181705;
  - FIUME 184722;
  - Riu Roledu;
  - 092114 FIUME 44375;
  - Riu Bau Carru;
  - Riu Congiaduredda;
  - FIUME 283669.

I corsi d'acqua incrociati dai cavidotti, ad eccezione dei Riu Cannisoni e Riu Pitziedda, sono dei piccoli ruscellamenti che presentano un regime occasionale con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi.

I singoli punti di interferenza sono stati oggetto di un rilievo di dettaglio, che ha consentito di individuare le più consone soluzioni progettuali al fine di evitare qualsivoglia interferenza tra opera in rete e deflussi superficiali.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua Riu Pitziedda, 092115 FIUME 42846 e Riu Cannisoni avverranno mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC).

Gli attraversamenti 8 (Riu Roledu) e 10 (Riu Bau Carru) avverranno al di sopra della tubazione in CLS per il deflusso delle acque posizionata alla base del rilevato; la sezione di scavo lungo il rilevato manterrà la stessa dimensione e tipologia dello scavo del restante tracciato.

L'attraversamento del FIUME 181705 avverrà in aderenza alla parete contro terra della cunetta esistente.

Tutti gli altri attraversamenti verranno realizzati eseguendo lo scavo su un lato della strada con mezzi meccanici, posando i cavi, rinfiancandoli e ricoprendoli con la terra di risulta dello stesso scavo (tavola IS\_PE\_T005.2).

Si prevede, negli attraversamenti in subalveo, di garantire, rispetto al fondo alveo, un franco di ricoprimento del cavidotto di almeno 1 m. Se durante la fase realizzativa dello scavo si dovesse incontrare una eventuale coltre detritica o alluvionale sarà necessario approfondire preventivamente lo scavo a sezione obbligata per la posa dei cavi fino ad attestarsi su terreni in posto.

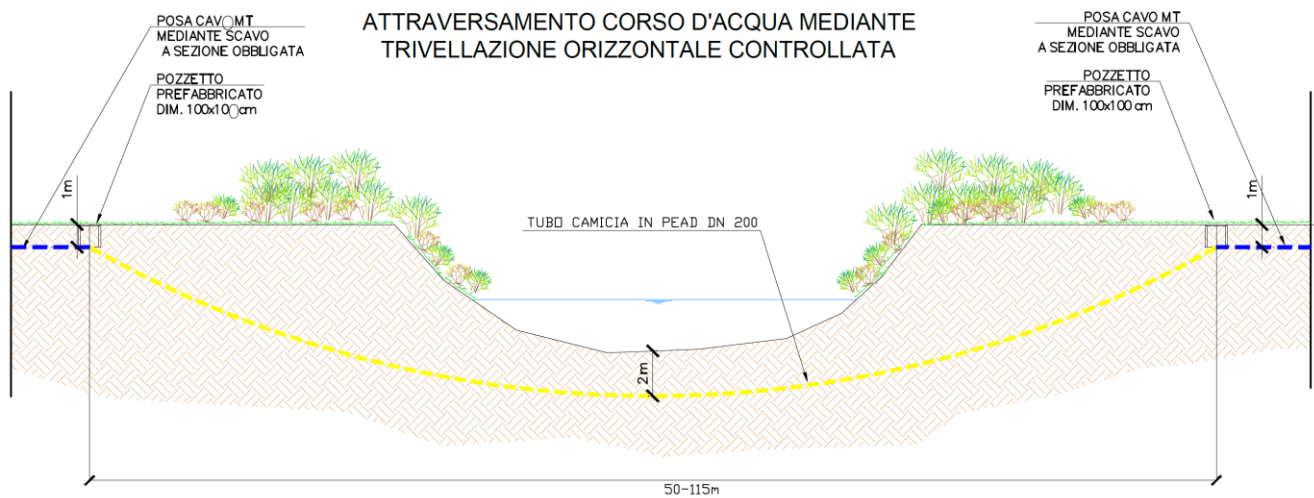


Figura 40: attraversamento corso d'acqua mediante trivellazione orizzontale controllata.

## 7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora

### FASE DI CANTIERE:

#### Impatti diretti

#### **Perdita della vegetazione interferente alla realizzazione delle piazzole, dei nuovi percorsi viari e all'adeguamento dei percorsi esistenti**

Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta della vegetazione, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate ai layout progettuali e all'eterogeneità della vegetazione coinvolta. Gli impatti a carico della vegetazione spontanea sono quantificati come segue:

Tabella 8: Computo metrico delle coperture vegetali coinvolte nelle opere

Formazioni vegetali di riferimento	Superfici (ettari)			
	Postazioni eoliche	Viabilità novativa e adeguamenti	Aree cantiere	Totale
Vegetazione erbacea ed arbustiva perenne/bienne subigrofila e subnitrofila	0,650	0,086	0	0,736
Querceti misti a <i>Quercus virgiliana</i> e <i>Quercus ilex</i> con presenza di <i>Pistacia lentiscus</i>	0	0,093	0	0,093
Eucalitteti a mosaico con macchie alte di sclerofille a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> con presenza di <i>Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus</i>	0,640	0,043	0	0,683
Macchie alte di sclerofille termofile a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> con presenza di <i>Olea europaea var. sylvestris Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus Quercus virgiliana e Quercus ilex</i>	1,152	0,097	0,075	1,324
Macchie alte di sclerofille termofile a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> a mosaico con le garighe camefitiche	0,112	0,083	0,484	0,679
Seminativi (prati pascolo) e relative comunità temporanee post colturali	2,008	0,374	0,201	2,583

### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista floristico nei siti interessati dalle opere in progetto sono stati rilevati alcuni taxa endemici e di interesse fitogeografico mentre non è emersa durante i sopralluoghi, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE). Tuttavia è stata riscontrata in forma di singoli esemplari o piccoli popolamenti la presenza nel sito IS03 e nella corrispondente viabilità novativa di *Hypericum scruglii*, entità erbacea endemica inserita nelle categorie di minaccia EN (minacciata) delle più recenti liste rosse nazionali potenzialmente soggetta ad impatto in caso di realizzazione delle opere. Per quanto riguarda il coinvolgimento delle altre entità endemiche riscontrate<sup>8</sup> l'impatto viene considerato significativo rispetto al relativo stato di conservazione e diffusione, pertanto sono state introdotte adeguate misure di mitigazione e compensazione analizzate in maggior dettaglio nei documenti specialistici allegati al progetto.

<sup>8</sup> Le specie endemiche riscontrate sono riportate nella relazione botanica allegata al progetto (IS\_SIA\_A007).

### Perdita di esemplari arborei

L'impatto potenziale a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione degli alberi interferenti alla realizzazione delle postazioni eoliche, all'adeguamento della viabilità esistente a quella di neoformazione.

Il censimento è stato fatto da immagini satellitari e si rimanda a un conteggio di dettaglio in fase di cantiere.

Si prevede pertanto un coinvolgimento dei seguenti elementi arborei:

- n° 2 esemplari di *Quercus virgiliana* (roverella) interferenti nella viabilità di accesso alla piazzola IS01. N° 11 esemplari di *Olea europaea* (olivo) all'interno della stessa postazione.
- n° 1 esemplare di *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) interferente nella viabilità di accesso alla piazzola IS02.
- n° indefinito di esemplari di *Quercus ilex* e *Quercus virgiliana* interferenti nella viabilità di accesso alla piazzola IS03.
- n° 2 di *Olea europaea* var. *sylvestris* e n° 2 di *Quercus ilex* (leccio) nella postazione IS05, e n° 2 di *Olea europaea* var. *sylvestris* interferenti nella viabilità di accesso della stessa postazione.
- n° 5 esemplare di *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) nella piazzola IS06.
- n° >30 esemplari di *Quercus virgiliana* (roverella) nella piazzola eolica IS07.

### Impatti indiretti

#### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione progettuale, si prevedono fenomeni di frammentazione e alterazione della connettività ecologica conseguentemente alla rimozione delle coperture boschive in previsione degli allargamenti stradali, dei tratti viari di nuova realizzazione e nelle aree delle stazioni eoliche attinenti ai siti IS03 e IS04, e nell'area di deposito temporaneo di cantiere che risultano i più rilevanti. Effetti meno importanti quelli riferibili alla vegetazione alto arbustiva localizzata, lungo i bordi stradali e le aree perimetrali dei campi cui coinvolgimento è previsto nella realizzazione della viabilità novativa o negli allargamenti dei tracciati esistenti. Fenomeni di frammentazione si potrebbero verificare altresì ai danni delle coperture post-colturali e degli incolti ma ritenuti poco significativi.

#### Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna ai siti determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli o sementi di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto, potrà essere evitato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste nel monitoraggio.

### **Emissione e sollevamento di polveri**

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere del materiale ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa arbustiva ed arborea. La causa è da imputare alla deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterare le funzioni metaboliche e riproduttive e incidere sullo stato fitosanitario.

Per questo si prevedono, delle misure mitigative appropriate, che prevedono l'adozione di opportuni sistemi di abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi ed il ricoprimento dei cumuli di terreno, al fine di contenere i fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sugli individui vegetali arborei e arbustivi interessati dall'impatto.

### **FASE DI ESERCIZIO**

Il consumo e l'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere in progetto, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, può incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici. In tal senso per le opere che verranno realizzate su terreni agricoli, caratterizzati dalla presenza di coperture erbacee antropozoogene e seminaturali, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta nullo. Al contrario per quanto riguarda le aree caratterizzate da coperture boschive il cambio d'uso del suolo determina la rimozione e la conseguente mancata ricolonizzazione delle stesse nel tempo.

### **FASE DI DISMISSIONE**

Per la dismissione dell'impianto non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che, per tali attività, si prevede l'utilizzo delle superfici di servizio e della viabilità interna all'impianto prive di vegetazione. In merito al sollevamento delle polveri lungo le piste sterrate per il raggiungimento del sito, data la breve durata delle operazioni non si prevede una deposizione delle polveri di tipo cronico tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari interessati

## **7.7 Possibili impatti sulla fauna**

Sulla base del profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento, nel seguito saranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto e suggerite le eventuali misure di mitigazione in funzione delle specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali. Le valutazioni di seguito riportate hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.

Nella Tabella 9 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. Il simbolo (\*) indica che per la specifica tipologia di impatto, in questa fase, non è possibile esprimere un giudizio definitivo e certo.

Tabella 9 - Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA							
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli	
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.
Mortalità/Abbattimenti	Molto lieve	Assente	Basso	Assente	Assente	Moderato-Basso*	Assente	*Medio-Moderato
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Moderato-Basso	Basso	Moderato-Basso	Basso*
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto lieve	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Molto lieve	Basso	Basso
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente

Come sintetizzato nella tabella, gli impatti negativi previsti riguardano, in particolar modo, i mammiferi e gli uccelli e, in particolare i seguenti impatti:

- **Allontanamento delle specie in fase di cantiere (in particolare per mammiferi e uccelli);**
- **Mortalità e abbattimenti in fase di esercizio (in particolare per mammiferi e uccelli);**
- **Perdita di habitat riproduttivo e/o di alimentazione per gli uccelli in fase di cantiere e di esercizio.**

## 7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione (impatti diretti). I lavori di realizzazione produrranno un indotto in una serie di attività di fornitura



merci e servizi cui i professionisti e le ditte locali dovranno rivolgersi per l'attività ordinaria e straordinaria, e per tutte le forniture che un'attività come quella necessaria a questa fase di cantiere prevede. Si citano, a titolo di esempio, le forniture di materiali di consumo necessari durante la fase di cantiere, così come tutti i servizi alle aziende quali consulenti del lavoro, consulenti fiscali e consulenti specialistici necessari per la gestione amministrativa e legale delle attività. La necessità di avviare il cantiere richiederà il coinvolgimento di ditte appaltatrici sia per la fornitura sia per la posa e realizzazione delle opere in progetto, con il loro indotto che genereranno in tutta l'area, come ad esempio l'incremento delle attività legate alla ricettività e alla ristorazione.

Le attività per le quali verranno reclutate maestranze in fase di realizzazione saranno:

- Effettuate le rilevazioni di dettaglio;
- Effettuate tutte le movimentazioni di terra;
- Realizzati gli adeguamenti delle viabilità di accesso al sito;
- Realizzati gli adeguamenti della viabilità interna;
- Getto delle fondazioni piazzole e plinti;
- Messa in opera di elettrodotti interni e di collegamento alla cabina;
- Rifinite le piazzole e la viabilità;
- Montate le armature per calcestruzzo;
- Trasportati i materiali e i mezzi sul cantiere;
- Montati gli aerogeneratori;
- Messi in esercizio i generatori.

La fase di costruzione dell'impianto impiegherà **un totale di circa 70 addetti in un periodo, come da Cronoprogramma (IS\_PC\_A003), di circa 18 mesi (379 giorni lavorativi)**. Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro composta da maestranze, ingegneri e tecnici in generale e le figure legate agli aspetti tecnologici e amministrativi, così suddivisi:

- **Esecuzione lavori: 55 addetti;**
- **Direzione lavori: 4 addetti;**
- **Project Management: 8 addetti;**
- **Sicurezza: 3 addetti.**

Inoltre l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti e coinvolgeranno figure professionali, preventivamente formate da personale altamente specializzato, per un periodo molto prolungato dal momento che la vita utile di un parco eolico realizzato con le attuali tecnologie e "best practices" è consolidata essere di 30 anni, periodo durante il quale le attività di manutenzioni dovranno essere periodiche e non derogabili.

Tali attività includono:

- Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria

1. **Manutenzione ordinaria** semestrale e annuale (cambio filtri e liquidi lubrificanti delle parti meccaniche, ricarica accumulatori azoto del sistema pitch pale, pulizia dell'HUB, controllo ed eventuale sostituzione di spazzole slip ring);
2. **Manutenzione straordinaria** effettuata tempestivamente da operatori specializzati in relazione agli allarmi derivanti dal sistema di controllo (es. allarmi pressione olio idraulico sistema pitch pale, allarme surriscaldamento fasi generatore, ecc..).

- Attività di gestione e controllo sala operativa di monitoraggio SCADA:

1. Reportistica degli allarmi;
2. Gestione e coordinamento delle squadre di manutenzione.

- Attività di guardiania.

Dalle attività riportate emerge che durante la fase di vita dell'impianto sarà necessario avvalersi di squadre di addetti alla manutenzione altamente specializzati che lavoreranno costantemente all'interno dell'impianto al fine di mantenere le macchine in fase di esercizio al di là della manutenzione programmata.

Saranno inoltre impiegati operatori specializzati nell'analisi dei dati di processo del sistema di controllo e manutenzione delle macchine che si occuperanno della gestione delle tempistiche delle attività manutentive.

Saranno impiegati **circa 4 addetti**, che si occuperanno delle seguenti attività:

- Manutenzione aerogeneratori;
- Manutenzione dorsali MT;
- Manutenzione impianto utenza;
- Amministrativo;
- Controllo da remoto;
- Analisi dati;
- Manutenzione predittiva.

L'impianto oggetto della presente iniziativa sarà, infine, dismesso secondo quanto previsto dal piano di dismissione delle strutture e dei manufatti messi in opera, con ripristino del terreno e del paesaggio allo stato ante-operam.

Le attività di questa fase, descritte nell'apposita relazione "IS\_PC\_A005 Piano di dismissione e ripristino", constano di:

- Movimentazione terra;
- Smontaggio e conferimento in apposito sistema di riciclo dei materiali e delle apparecchiature dismesse;
- Smantellamento di cavidotti;
- Ripristino della viabilità, ove previsto;
- Rinaturalizzazione delle aree;
- Coordinamento della forza lavoro durante il cantiere.

Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro pari a **circa 40 unità**, così suddivise:

- **Dismissione opere: 28 addetti;**
- **Direzione lavori: 5 addetti;**
- **Project Managment: 4 addetti;**
- **Sicurezza: 3 addetti.**

Inoltre non è da trascurare il **valore formativo** che un progetto di questa connotazione porta nelle maestranze coinvolte. Va da sé infatti che sia le professionalità più specializzate che quelle meno formate beneficeranno di una normale formazione preliminare e sul campo che darà valore aggiunto nuovamente spendibile in iniziative analoghe in successive occasioni. Il settore delle energie rinnovabili è stato, infatti, una delle maggiori occasioni per la formazione di vere eccellenze in Italia.

Gli impatti negativi sulle **attività agro-silvo-pastorali** saranno minimi in quanto minima è l'occupazione di suolo e nulle sono le emissioni di reflui o in atmosfera che potrebbero alterare l'equilibrio ecosistemico esistente.

Sono, invece, da valutarsi come impatti positivi quelli derivanti dall'adeguamento e manutenzione (e in qualche tratto dalla realizzazione) di strade di accesso e di servizio di non esclusivo supporto al parco eolico.

Gli impatti del progetto sul **turismo**, con particolare riferimento all'agriturismo, e sulle **attività ricreative all'aperto** (ad esempio: escursionismo, equitazione, turismo naturalistico, attività sportive), è di difficile definizione. **Nei pressi dell'area di progetto (circa 4,5 km in linea d'aria) è presente il Circolo nautico San Sebastiano che organizza escursioni nel Lago Is Barroccus.**



*Figura 41: Lago Is Barrocos. Fonte: Consorzio Turistico dei Laghi.*

Sono, inoltre, presenti diversi agriturismi dai quali l'impianto sarà parzialmente visibile. In particolare, da quelli più vicini, saranno visibili sette aerogeneratori dal Punto Ristoro Aisara e nessun aerogeneratore dall'Agriturismo Furfullanu.



*Figura 42: punto ristoro Aisara. Fonte: Consorzio Turistico dei Laghi.*

È presente, inoltre, un Centro equestre alla periferia di Nurri, dal quale saranno visibili tre aerogeneratori a notevole distanza (7,6 km).

Non è, invece, presente un alto numero di attività ricettive quali hotel o B&B; le strutture più vicine sono due B&B all'interno del centro abitato di Isili (B&B Casa Ghiani e Affittacamere Is Coronas), dai quali potrebbero essere visibili, rispettivamente, cinque e sei aerogeneratori.

Esperienze simili in altre isole hanno dimostrato che lo sviluppo turistico non viene precluso dall'installazione di impianti di energia da fonte rinnovabile: si consideri a tal proposito il dossier di Legambiente su 20 isole nel mondo in transizione verso uno scenario 100% rinnovabile (Legambiente, 2016). Come visibile nella figura successiva l'energia da fonte eolica riguarda tutte le isole per le quali si è condotto lo studio.

Le isole nel mondo verso 100% rinnovabili					
	Stato	Abitanti	Superficie Km <sup>2</sup>	FER presenti	OBIETTIVO 100%
KODIAK	USA	15.000	8.975	Idroelettrico, eolico	Raggiunto
HAWAII	USA	1.420.000	28.311	Fotovoltaico, eolico	2045
KING	AUSTRALIA	2.000	1.000	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
ORKNEY	SCOZIA	17.000	523,25	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
JAMAICA	JAMAICA	2.741.052	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2040
GRACIOSA	PORTOGALLO	4.400	60	Fotovoltaico, eolico, geoterm	60% al 2019
CAPO VERDE	CAPO VERDE	500.000	4.033	Fotovoltaico, eolico	2020
SUMBA	INDONESIA	640.000	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2025
TILOS	GRECIA	535	64	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EL HIERRO	SPAGNA	10.162	268,71	Idro, eolico	Raggiunto
SAMSO	DANIMARCA	3.860	112	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EIGG	SCOZIA	83	30,49	Idroelettrico, eolico, fv	Raggiunto
BONAIRE	PAESI BASSI	18.000	288	Eolico	2017
BORNHOLM	DANIMARCA	43.000	588	Fotovoltaico, eolico, biomass	2025
PELLWORM	GERMANIA	1.200	37,44	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
TOKELAU	NUOVA ZELANDA	1.500	10	Fotovoltaico	Raggiunto
ARUBA	PAESI BASSI	110.000	193	Eolico	50% al 2016
MUCK	SCOZIA	70	5,6	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
WIGHT	INGHILTERRA	132.731	380	Fv, eolico, maree, geoterm	2020
GIGHA	SCOZIA	130	14	Fotovoltaico, eolico	75% al 2016

Figura 43: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente, 2016).

Sempre a cura di Legambiente risulta di particolare interesse la Guida turistica dei parchi eolici italiani: "Parchi del vento" (Legambiente, 2022), che vede nei parchi eolici correttamente progettati dei laboratori interessanti per la transizione energetica. Tali parchi diventano occasione per conoscere dei territori bellissimi, fuori dai circuiti turistici più frequentati, valorizzando le risorse locali. Tra i parchi analizzati nella guida vi è anche il Parco eolico di Ulassai (NU), realizzato e gestito da Sardeolica.

Il rapporto di Legambiente sulle *Isole Sostenibili 2022* analizza i contesti isolani come un laboratorio ineludibile sulla strada della transizione ecologica focalizzandosi su 27 fra le isole minori italiane abitate per indicarne lo stato dell'arte e il punto in cui si trova nella strada verso la sostenibilità.

Isola	Energia: copertura fabbisogno elettrico da FER [%]	Energia: impianti di produzione di elettricità da FER [kWe]		Rifiuti: incidenza raccolta differenziata [%]	Acqua: modalità approvvigionamento idrico	Stato depurazione
		Fotovoltaico	Eolico			
Capri	interconnessa	206,3	0	61%	Condotte sottomarine dalla penisola sorrentina	parziale
Ischia	interconnessa	3960,4	0	41%	Condotte sottomarine	parziale
Procida	interconnessa	339,8	0	69%	Condotte sottomarine	parziale e non funzionante
Sant'Antioco	interconnessa	1934,6	55	82%	Condotta sottomarina proveniente dalla diga di Bau Pressiu, pozzi/sorgenti	parziale
San Pietro	interconnessa	1547,2	0	73%	Condotta sottomarina proveniente da Sant'Antioco	parziale
Maddalena	interconnessa	990,5	0	68%	Condotta sottomarina dalla Diga di "Liscia"	parziale
Isola d'Elba	interconnessa	3623,8	0	63%	Condotta sottomarina dalla Val di Cornia, pozzi/sorgenti	parziale
Capraia	*	35,5	0	40%	Dissalatore	parziale
Isola del Giglio	0,45%	34,7	0	31%	Dissalatore	parziale
Pantelleria	3,02%	840,3	32	73%	Dissalatori	parziale
Lampedusa	6,22%	605,1	0	11%	Dissalatore	parziale e non funzionante
Linosa					Dissalatore	parziale
Favignana	3,01%	404,1	0	75%	Condotte sottomarine da Trapani (EAS), dissalatore (Sicilacque), pozzi privati, serbatoi di accumulo e navi cisterna	assente
Marettimo					Fonti d'acqua carsiche in via di ripristino, condotte sottomarine da Trapani e navi cisterna	assente
Levanzo					Navi cisterna e condotte sottomarine da Favignana	assente
Ponza	3,40%	289,3	0	11%	Navi cisterna	assente
Ventotene	5,77%	112,2	3,2	24%	Dissalatore	parziale
Ustica	11,99%	432,6	0	13%	Dissalatore	parziale
Isole Tremiti	0,64%	18,4	0	55%	Navi cisterna provenienti da Manfredonia.	parziale
Lipari	1,35%	508,9	0	22%	Dissalatore ad osmosi inversa	parziale
Vulcano					Dissalatore e navi cisterna di supporto provenienti da Napoli o Palermo	parziale
Stromboli					Navi cisterna	parziale
Panarea					Navi cisterna	parziale
Filicudi					Navi cisterna	parziale
Alicudi					Navi cisterna	parziale
Salina	1,53%	103,5	0	40%	Navi cisterna	assente
Gorgona	-	-	-	-	Dissalatore, pozzi	parziale
Media	3,74%			47,33%		

Figura 44: Isole sostenibili 2022 – I Dati delle isole minori italiane prese in esame.

Tra le isole non interconnesse, fatta eccezione per Capraia, il valore massimo di copertura del fabbisogno elettrico da fonti energetiche rinnovabili si registra ad Ustica che ha raggiunto il 12% (rispetto a neanche il 2% del 2019), seguita dalle isole Pelagie con il 6,22% (rispetto a neanche l'1% del 2019) e Ventotene con il 5%. Ad oggi il fotovoltaico è presente in tutte le isole anche se in alcuni casi con numeri molto bassi, come ad esempio alle Isole Tremiti (18,4 kW) e al Giglio (34,7 kW). Le maggiori installazioni di fotovoltaico le troviamo in isole interconnesse, ossia ad Ischia, all'Isola d'Elba e a Sant'Antioco (rispettivamente circa 4.000, 3.700 e 2.000 kW). L'altra fonte è il microeolico presente solo a Pantelleria, Sant'Antioco e Ventotene, con valori di installato rispettivamente di 32 kW, 55 kW e 3.16 kW (numeri invariati rispetto al 2020).

La capacità di differenziare i rifiuti continua a crescere su tutte le isole, tra il 2019 e il 2022, anche rispetto alla crescita già registrata nel 2019. La media di raccolta differenziata raggiunta nelle isole nel complesso è del 47,33%. Alcune non raggiungono il 15%. Il peggioramento più importante si registra alle Isole Pelagie passate dal 38% all'11%. L'isola di Sant'Antioco (composta dall'omonimo comune e dal comune di Calasetta) risulta ancora l'isola più virtuosa con l'82% di RD, seguita dalle Isole Egadi che hanno raggiunto il 75% di RD. Ottime percentuali anche per Pantelleria con il 73% e San Pietro con il 72,6%. Nonostante il trend di crescita, il livello della raccolta differenziata rimane però ancora basso su alcune isole: Ustica, le isole Eolie ad eccezione di Salina, Ventotene, le Isole Pelagie e Ponza non superano il 30%.

Al 31 dicembre 2021 risultano installati impianti da fonti rinnovabili per la produzione di elettricità, tra fotovoltaico ed eolico, per un totale di 16.077 kWe di potenza. Numeri ancora troppo bassi, soprattutto rispetto a quelli che erano gli obiettivi minimi di sviluppo dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili da raggiungere al 31 dicembre 2020 secondo il D.M. 14 febbraio 2017, Decreto del Ministero dello sviluppo economico di spinta alle fonti rinnovabili nelle isole minori approvato a febbraio 2017. Per esempio, tra le isole più lontane dagli obiettivi troviamo: l'arcipelago delle Eolie, Pantelleria e Pelagie.

Il Parco Eolico nel comune di Isili rappresenta un'importante opportunità per lo sviluppo dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva.

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con l'amministrazione locale, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, così come meglio descritte nel paragrafo dedicato alle misure di compensazione.

**A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:**

- iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;

- sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico;
- sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- promozione di una mobilità sostenibile tramite l'acquisto di veicoli ecocompatibili;
- sostegno per la creazione di zone ricreative.

Sardeolica considera, da sempre, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili un'attività importante sia sotto il profilo del business, che dal punto di vista dell'impegno e del valore aggiunto creato per il territorio e le comunità locali coinvolte, che possono trarre beneficio dall'indotto in termini occupazionali ed economici.

Il modello industriale Sardeolica si caratterizza per:

- attenzione al territorio, sin dalle prime fasi della progettazione, ponendo al centro gli interessi e le necessità delle comunità locali e dell'ambiente;
- utilizzo di personale proveniente dal territorio dei Comuni interessati dall'impianto, orientando prioritariamente la scelta tra i soggetti residenti nel Comune ospitante e, in mancanza di disponibilità, provenienti da altri Comuni della zona;
- la gestione diretta del parco eolico, con l'impiego di addetti alle dipendenze di Sardeolica per le attività manutentive e di supporto all'esercizio;
- l'attivazione di piani di formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali.

Tale modello è stato concretamente applicato nei 18 anni di esercizio dell'impianto a Ulassai (NU), sia nell'impianto di Macchiareddu di recente acquisizione, in cui Sardeolica:

- ha gestito il parco assicurando i massimi livelli produttivi, adottando le migliori soluzioni del settore e garantendo sempre la salvaguardia della Salute, della Sicurezza sul Lavoro e dell'Ambiente, ottenendo la certificazione per il Sistema di Gestione Integrato (SGI: Sicurezza, Ambiente, Qualità, Energia) e l'accreditamento EMAS;
- si è impegnata con le Amministrazioni Comunali a favorire, nel rispetto della normativa vigente, l'utilizzo di forza lavoro e di imprenditoria locale dotata dei necessari requisiti tecnico-qualitativi ed economici;
- ha generato occupazione, diretta con circa 40 unità oltre che occupazione indiretta.

#### **I costi di gestione sono riconducibili alle seguenti voci:**

- compenso una tantum ai privati per diritti di superficie, servitù, confine di tanca, sorvolo: sarà riconosciuto un compenso complessivo pari a circa **100 k€** da suddividere tra i privati in base ai diritti coinvolti;



- manodopera: si prevede l'assunzione diretta di 4 unità lavorative, per un costo annuo di circa **200 k€/anno**;
- manutenzione: si prevede un costo annuo per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di **455 k€/anno**; si prevedono costi per la manutenzione della cabina colletttrice pari a **100k€/anno**.
- Altri costi di gestione e Monitoraggi ambientali (compreso IMU): si prevede un costo di circa **380 k€/anno**.

Complessivamente i costi di gestione sono stimati in circa **1,2 M€/anno**.

L'indotto generato dalla realizzazione del Parco Eolico favorirà una crescita occupazionale nella zona, creando nuovi posti di lavoro anche in fase di costruzione dell'impianto, attraverso l'assunzione temporanea media, nella fase di costruzione dell'impianto, di circa 70 risorse per circa 18 mesi.

Inoltre sarà prevista la formazione tecnica per le risorse da impiegare per soddisfare i fabbisogni occupazionali del parco eolico, destinati ad un numero di risorse più elevato rispetto a quelle richieste e da indirizzare ad altri sbocchi occupazionali.

Infine si consideri il miglioramento della rete viaria grazie alla sistemazione di strade esistenti.

La dismissione degli impianti, che sarà affidata a società specializzate nella demolizione e recupero dei materiali, prevede sia costi (smontaggi, demolizioni, trasporto materiali a discarica, ecc.) che ricavi (essenzialmente per vendita materiali a rottamazione).

In conclusione, gli aspetti socio-economici legati alla presente iniziativa, sono da considerarsi positivi in un territorio segnato dalla crisi occupazionale e dal fenomeno dello spopolamento. Il progetto garantisce alle comunità insediate nel territorio un'utilizzazione del suolo che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità, secondo un modello di sviluppo sostenibile con prestazioni rilevanti per l'economia locale.

## **7.9 Possibili impatti sulla componente rumore**

### **FASE DI CANTIERE**

Sono stati realizzati dei modelli previsionali relativi a queste tre tipologie di lavorazione: una relativa al cantiere per la realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori (fase di lavorazione maggiormente impattante tra quelle previste nella realizzazione del parco eolico), una relativa alla realizzazione dei nuovi stradelli e all'adeguamento di quelli esistenti, e l'ultima relativa alla fase di realizzazione e ripristino degli scavi dei cavidotti elettrici.

Dall'analisi dei risultati delle verifiche dei rumori generati dalle lavorazioni durante la fase di cantiere, modellizzate nella valutazione previsionale, è emerso che le lavorazioni più impattanti, in prossimità dei ricettori considerati, sono:

- Scavo della fondazione (durata della lavorazione 5-6 giorni per ogni aerogeneratore - orario giornaliero dalle 7.30 alle 16.30)
- le fasi di scavo nella realizzazione delle strade (durata della lavorazione nel tratto più prossimo al ricettore circa 2 giorni non consecutivi - orario giornaliero dalle 7.30 alle 16.30)
- le fasi di scavo dei cavidotti in prossimità dei ricettori (durata 1 giorno orario giornaliero dalle 7.30 alle 16.30).

Nell'area di installazione degli aerogeneratori la maggior parte dei ricettori risultano non abitativi con saltuaria presenza di persone.

Nei ricettori considerati si può ragionevolmente supporre che al di fuori dei periodi nei quali si svolgono le lavorazioni più rumorose in prossimità del ricettore, il valore dell'emissione acustica prodotto dalle attività di cantiere rientrino all'interno dei limiti di legge.

Tuttavia nei periodi nei quali si svolgono le attività più rumorose nei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno previste tutte le azioni volte alla riduzione del rumore del cantiere in prossimità dei ricettori.

Le azioni di mitigazione proposte evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, ciò nonostante in tutti i ricettori potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di legge in occasione di specifiche lavorazioni svolte in vicinanza di essi. In questi casi si può fare riferimento alla gestione delle attività temporanee di cantiere in deroga ai limiti massimi di zona. Tale deroga è disciplinata dai regolamenti acustici comunali in base a quanto disposto dalla Legge 447/1995, art.6 comma 1 lettera h e in assenza di regolamento acustico da quanto disposto dal DPCM 01/03/1991. Infatti per questa tipologia di lavori, (cantieri temporanei) si ha la facoltà di richiedere all'amministrazione comunale eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti in occasione di eventuali specifiche attività potenzialmente più rumorose purché di durata limitata nel tempo.

Alla luce di questa possibilità qualora si riscontrasse il superamento dei valori limite delle classi acustiche dei piani acustici comunali si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere ai comuni di Isili, Genoni, Nuragus e Nurallao.

## FASE DI ESERCIZIO

I livelli di rumore aerodinamico del rotore prodotti dall'aerogeneratore possono essere ridotti utilizzando delle bande dentellate da applicare alle pale dell'aerogeneratore (BLADES WITH SERRATED TRAILING EDGE) senza peraltro ridurre la potenza elettrica generata dalla macchina.



*Figura 45: pala di aerogeneratore con bande dentellate.*

Il rumore prodotto dall'aerogeneratore in funzionamento standard e con pale con bande dentellate è riportato nella seguente tabella.

Un'ulteriore riduzione del rumore può essere ottenuta settando una delle 5 diverse modalità di funzionamento da SO1 a SO6 che consentono una forte riduzione del rumore prodotto dall'aerogeneratore, anche se in questo caso, tale riduzione avviene a discapito della potenza elettrica prodotta.

Nella relazione acustica specialistica (IS\_SIA\_A023) sono riportate le tabelle con i valori di rumore prodotto dall'aerogeneratore con l'utilizzo delle bande dentellate e con i diversi modi di settaggio.

Sulla base dei dati acustici degli aerogeneratori acquisiti e descritti al paragrafo precedente, della natura dei luoghi, della posizione relativa di sorgenti sonore e ricettori potenzialmente esposti al rumore, è possibile effettuare delle previsioni quantitative relative alle future emissioni sonore verso i ricettori stessi.

È stato realizzato un modello previsionale ricreando lo scenario tridimensionale dell'area inserendovi la morfologia del terreno, i ricettori presenti e le sorgenti sonore costituite dagli aerogeneratori. In particolare ciascun aerogeneratore è stato simulato come una sorgente puntiforme omnidirezionale posizionata al

centro dell'area spazzata in corrispondenza dell'altezza del mozzo. La potenza della sorgente puntiforme verrà posta pari alla massima potenza prodotta dall'aerogeneratore dotato di bande dentellate nelle pale (massima potenza prodotta pari a 105,5 dB).

Il modello considera come situazione meteorologica base, quella "sottovento", cioè in condizioni favorevoli alla propagazione del suolo.

Nella presente valutazione le attività di produzione vengono considerate continue sull'arco delle 24 ore senza distinzione tra giornate feriali e festive.

**Dallo studio acustico del progetto del parco eolico nella fase di esercizio si è evidenziato come la configurazione prevista per i 7 aerogeneratori VESTAS – V162-7,2 MW, riesce a verificare, nel periodo diurno e nel periodo notturno, i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.**

## 7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e terre e rocce da scavo, nella fase di realizzazione e lo smaltimento degli aerogeneratori e strutture accessorie nella fase di dismissione.

Durante la fase di realizzazione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna.

I **rifiuti prodotti durante le lavorazioni** (sfridi di lavorazione, imballaggi, ecc.) saranno opportunamente separati; nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno poi consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Le acque di scarico dei baraccamenti per il personale operante in cantiere saranno convogliate all'impianto di depurazione a fanghi attivi.

L'attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione (scotico e scavi per viabilità, cavidotti e basamenti degli aerogeneratori) direttamente nel luogo dove sono state generate.

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in parte in una porzione di ambiente pseudo-rurale, con assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc, in parte invece, in

corrispondenza delle turbine IS\_01 e IS\_02, i terreni sono interessati da alcune attività di movimento terra non riconducibili ad attività di cava pregresse<sup>1</sup> (loc. Balloiana) ma che hanno modificato l'assetto naturale dei luoghi. Pertanto, per tali aree non si esclude la probabilità che possano rinvenirsi elementi inquinanti riconducibili alle attività pregresse ovvero accumuli di materiali da conferire in discariche autorizzate.

Per quanto concerne invece gli altri terreni di scavo questi provengono da aree precedentemente destinate ad uso agricolo non intensivo o pascolo per produzioni utili al sostentamento di singoli nuclei familiari.

In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi, fatta salva l'area citata per la quale è necessario maggiore approfondimento, si può affermare che i materiali escavati:

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in generale:
- non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;
- non sono interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 DI 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del DI 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;
- non sono siti interessati da interventi di bonifica;
- non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
- non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto e con le premesse di cui sopra, i tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

Si prevede, dunque, il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterrati e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale. Nello specifico, sarà redatto un Piano di Riutilizzo, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori, ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017.

**Il bilancio delle terre e rocce da scavo evidenzia un disavanzo di materiale proveniente dagli scavi per una quota da destinare a recupero/smaltimento è pari a 6587,34 mc.**

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe strade. **Non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto. Il materiale proveniente degli scavi, non contaminato ovvero conforme ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con codice CER 17.05.04 e conforme alle caratteristiche geotecniche richieste dal progetto verrà riutilizzato in sito secondo quanto previsto all'art.24 del DPR 120/2017.**

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e **sostituzione di componenti difettosi o deteriorati**. Ulteriori rifiuti potranno essere l'erba falciata o piccole quantità derivanti dalla **manutenzione delle opere civili e accessorie**. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

Sarà fondamentale assicurare l'adeguato smaltimento degli oli derivanti dalla lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale in considerazione delle caratteristiche di pericolosità degli stessi; lo smaltimento deve avvenire conformemente alle prescrizioni di cui al D.lgs. n. 152 del 2006, così come successivamente modificato. La sostituzione degli olii è generalmente prevista ogni 5 anni (da confermare in fase di progetto esecutivo).

Nella fase di dismissione dell'impianto, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali (dismissione selettiva). In questa fase risulterà fondamentale prevedere una accurata politica di differenziazioni e recupero dei materiali che compongono l'impianto.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

La gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente e nell'ottica della:

- massimizzazione dell'alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale;
- massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti tramite soggetti autorizzati;
- minimizzazione dello smaltimento in discarica dei rifiuti prodotti; verranno conferiti a soggetti autorizzati allo smaltimento solo quelle tipologie di rifiuti non recuperabili. I rimanenti quantitativi di

materiali di risulta saranno o recuperati nell'ambito della disciplina dei rifiuti tramite soggetti autorizzati o riutilizzati nei termini di legge previsti.

I materiali di risulta previsti saranno:

Lavorazione	Tipologia rifiuto
Rimozione delle opere fuori terra	apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse
Smontaggio degli aerogeneratori	pale dismesse (vetroresina e fibra di carbonio); carpenteria metallica
Smontaggio delle navicelle	carpenteria metallica (strutture della navicella); vetroresina (copertura della navicella); componenti meccanici (riduttore, sistema di trasmissione); componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari); componenti elettrici (trasformatore, inverter, quadri elettrici, cavi elettrici); componenti elettronici (sistemi di regolazione/controllo/monitoraggio)
Smontaggio delle torri	acciaio (materiale di cui sono composti gli elementi della torre)

Le **pavimentazioni stradali di nuova realizzazione**, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi verrà in parte dismessa, in particolare verranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità e le piazzole degli aerogeneratori. Nell'eventualità in cui alcuni tratti della rete viaria risultassero utili, non saranno rimossi ma lasciati a servizio delle aziende agricole locali.

Per quanto riguarda la **cabina collettore**, la Società, qualora richiesto, in fase di dismissione prevede di cedere la Cabina Collettore Utente a E Distribuzione in modo che possa utilizzarla come cabina elettrica secondaria di distribuzione. Qualora si dovesse comunque scegliere di dismetterla, le apparecchiature elettriche presenti all'interno della cabina, come i quadri MT, il raddrizzatore, ecc. saranno prioritariamente commercializzate come usato nelle reti di vendita specializzate. Tutte le restanti apparecchiature risultanti non commercializzabili saranno rimosse e conferite presso idoneo impianto di smaltimento.

Per quanto concerne la dismissione delle strutture edilizie della cabina collettore utente, verrà prevista la demolizione selettiva con la quale si aumenta la possibilità di riciclo e riutilizzo dei materiali.

Lo scopo è quello di separare gli elementi riusabili da utilizzare fuori dal cantiere e le varie frazioni di rifiuto: legno; ferro; vetro; metalli; plastica; materiali di natura lapidea. Ci sono importanti vantaggi nella demolizione selettiva come la riduzione dei costi di trasporto, perché ogni cassone di materiale può essere condotto

direttamente al luogo di smaltimento, e la possibilità di avere a disposizione materiali omogenei privi di impurità, quindi di maggior qualità.

La parte del **cavidotto** che collega gli aerogeneratori tra loro e giunge fino alla cabina colettore e alla SSE, come riportato negli elaborati di progetto, è direttamente interrato e segue la viabilità principale. In particolare, il cavo è interrato ad una profondità di posa pari a 1,2 m rispetto al piano di campagna.

La dismissione del cavo, a fine vita dell'impianto, non risulta conveniente per i seguenti motivi:

- I materiali di cui è costituito il cavo MT sono sostanzialmente inerti e non costituiscono un pericolo per l'inquinamento delle falde sotterranee;
- per contro la loro dismissione, dopo 30 anni di utilizzo, comporta la riapertura dell'intero scavo per tutta la sua lunghezza con conseguenti scavi e movimenti di terra importanti;
- il cavidotto, a fine vita dell'impianto eolico, è ancora in piena efficienza e potrebbe essere utilizzato proficuamente dal Distributore (e-distribuzione) per alimentare infrastrutture di elettrificazione rurale sicuramente in modo meno invasivo delle usuali condutture aeree. Il Produttore si impegna fin da ora a cedere gratuitamente il cavidotto al distributore.

Verranno invece dismessi i cavi MT nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere. L'operazione di dismissione nei tratti di nuova viabilità degli elettrodotti prevede la rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tritubo, cavi MT e corda di rame. Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ricoperti gli scavi con il materiale di risulta. Naturalmente, dove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato come ante-operam, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

### **7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici**

Le centrali elettriche da fonte eolica, essendo caratterizzate dalla presenza di elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono potenzialmente interessate dall'emissione di campi elettromagnetici.

Le apparecchiature elettromeccaniche previste nella realizzazione del parco eolico in oggetto generano normalmente, durante il loro funzionamento, campi elettromagnetici con radiazioni non ionizzanti.



Le DPA calcolate risultano essere:

Componenti	Relative DPA
Aerogeneratori	Trovandosi la navicella stessa ad una altezza di 119 metri dal piano di campagna, le aree di rispetto individuate (aree con $B > 3 \mu T$ ), non interessano zone di territorio frequentate da persone.
Cavidotti MT 36 KV A cavo elicordato	I cavidotti MT 36 KV per il collegamento tra gli aerogeneratori sono costituiti da cavi elicordati ad elica visibile, i cui campi elettromagnetici sono trascurabili all'esterno dello scavo. Per tale motivo <b>non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto.</b>
Cavidotti MT in cavo non elicordato	La Dpa (distanza alla quale il valore di induzione magnetica è pari a $3 \mu T$ ) è di <b>2,20 m</b> . Poiché i cavi sono interrati nella banchina stradale, una parte della DPA, quella ricade all'interno della sede stradale, mentre l'altra parte della DPA fiancheggia il percorso stradale per una distanza massima di 3 m. Possiamo comunque affermare che i fabbricati più prossimi al tracciato dell'elettrodotto non ricadono nella fascia della DPA poiché si trovano a distanze abbondantemente superiori.
Cabina collettore	Dalla simulazione si evince che la DPA del <b>quadro MT</b> è pari a circa <b>3,87 m</b> . La DPA del <b>locale cabina di trasformazione MT/BT</b> è <b>1 m</b> . I valori del campo di induzione magnetica $< 3 \mu T$ generati dalle apparecchiature elettriche della Cabina Collettore Utente ricadono all'interno del recinto. La cabina sarà telegestita e non sarà, quindi, necessaria la presenza costante di personale. La presenza di persone è limitata all'effettuazione di controlli e verifiche delle apparecchiature presenti nella Cabina Collettore.

Sulla base dei risultati ottenuti, si ricava che sia i cavi di media tensione sia le apparecchiature presenti all'interno della Cabina Collettore soddisfano i criteri definiti dalla L.36/2001, dal D.P.C.M. 08/07/2003 e dal Decreto 29 maggio 2008, relativamente all'obiettivo di qualità per l'induzione magnetica.

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica le opere elettriche progettate, sono conformi alla normativa vigente.

## 7.12 Cumulo con altri progetti

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento.

Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono, invece, essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

La zona di progetto è inserita in un contesto caratterizzato dalla presenza di terreni adibiti a pascolo e seminativi non irrigui. In tale contesto, a sud dell'area di progetto, sono presenti altri impianti eolici, così come mostrati nell'elenco e nella mappa sotto riportati, estratti dall'Atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE ([https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)) e aggiornati a luglio 2021:

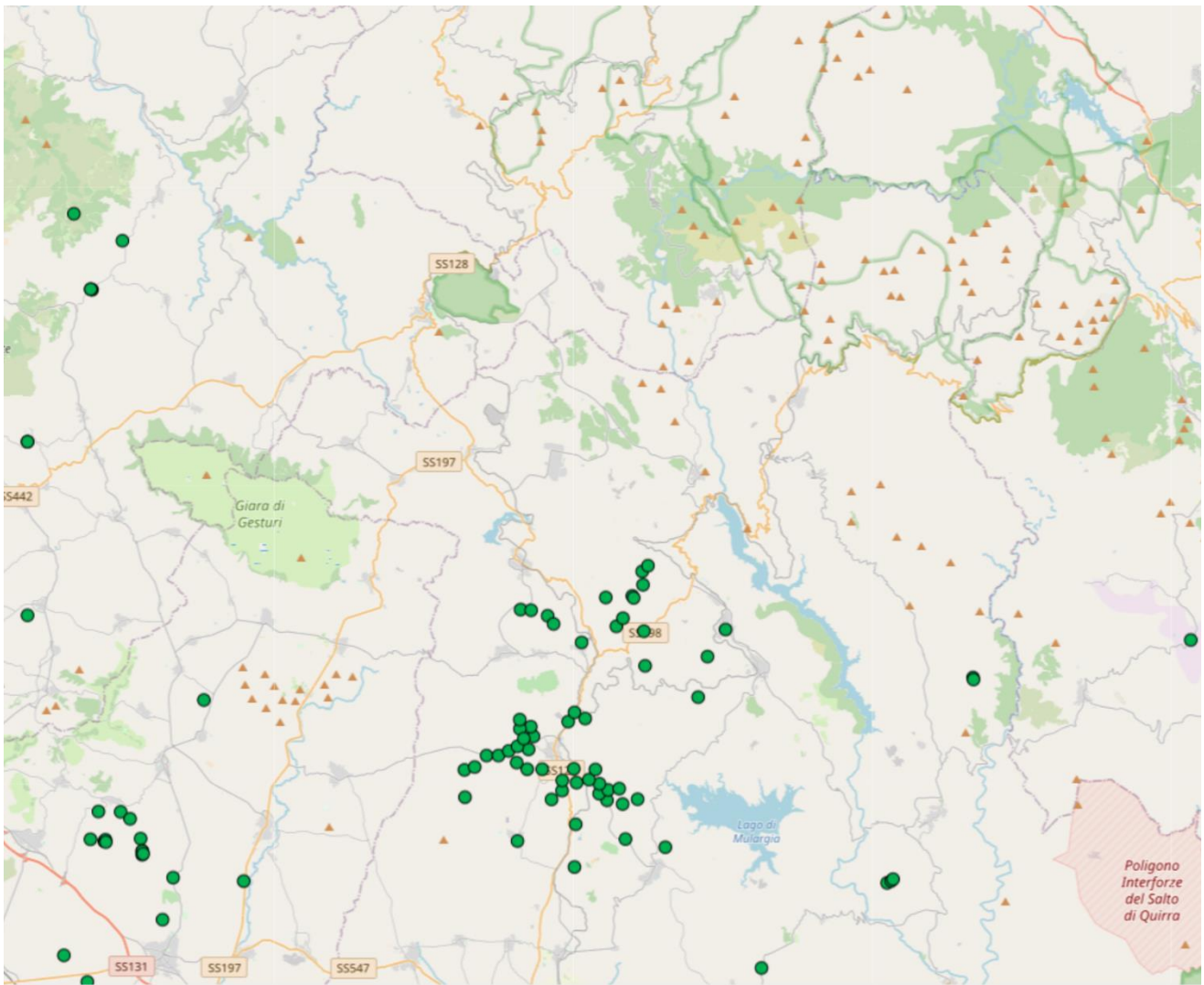
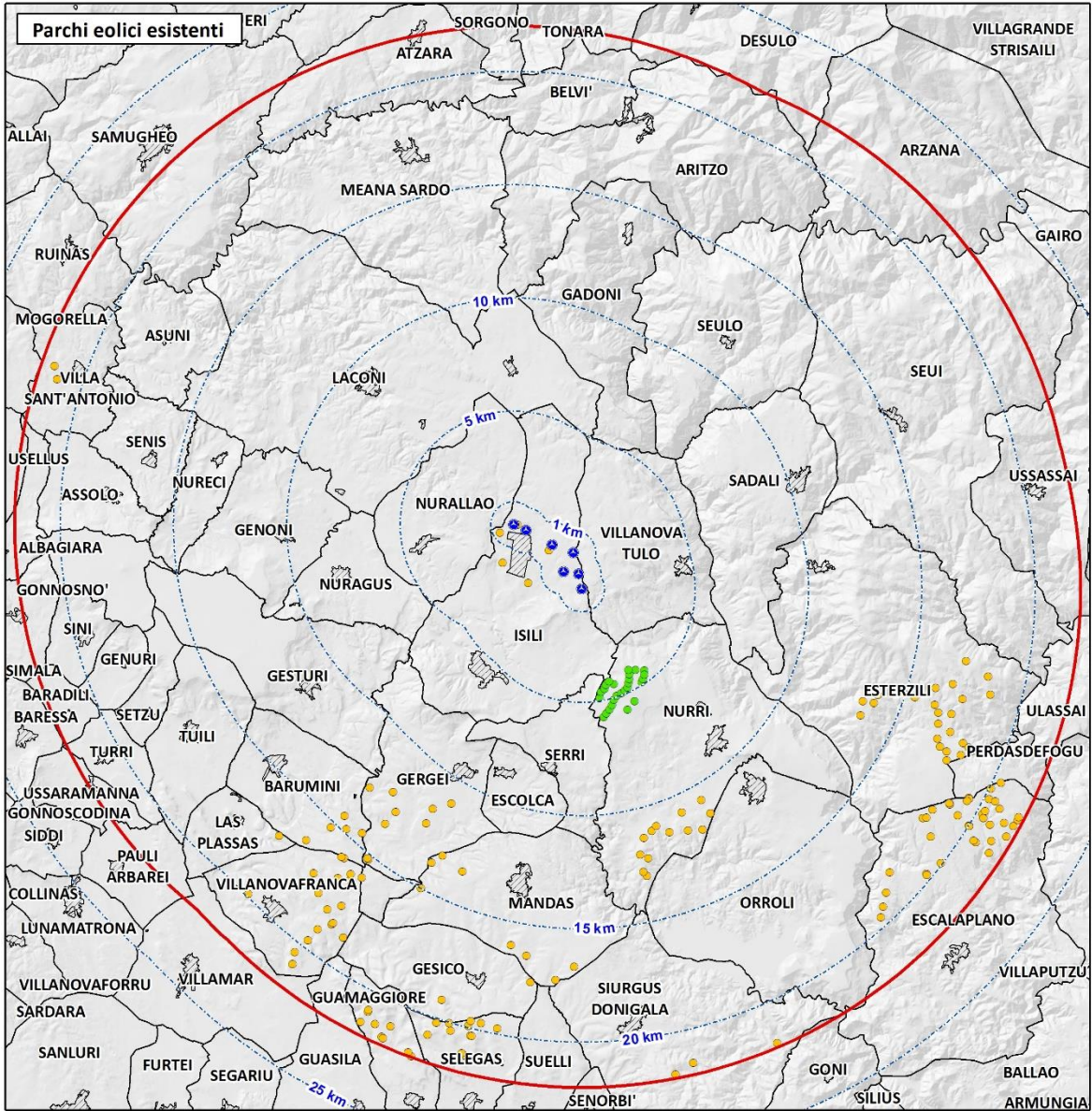


Figura 46: mappa degli impianti a fonte eolica di grande taglia (>60KW) nell'intorno dell'impianto in oggetto (segnlati in verde). Fonte: atlaimpianti.

**ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI**

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
<b>EOLICA</b>	NURRI	11
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	22100
<b>EOLICA</b>	NURRI	11
<b>EOLICA</b>	NURRI	60
<b>EOLICA</b>	NURRI	60



- Buffer distanze da area di progetto
- WTG di progetto
- Buffer 22km
- Altri parchi eolici**
- Esistente
  - In istruttoria
  - ▨ Centri urbani
  - ▭ Confini comunali

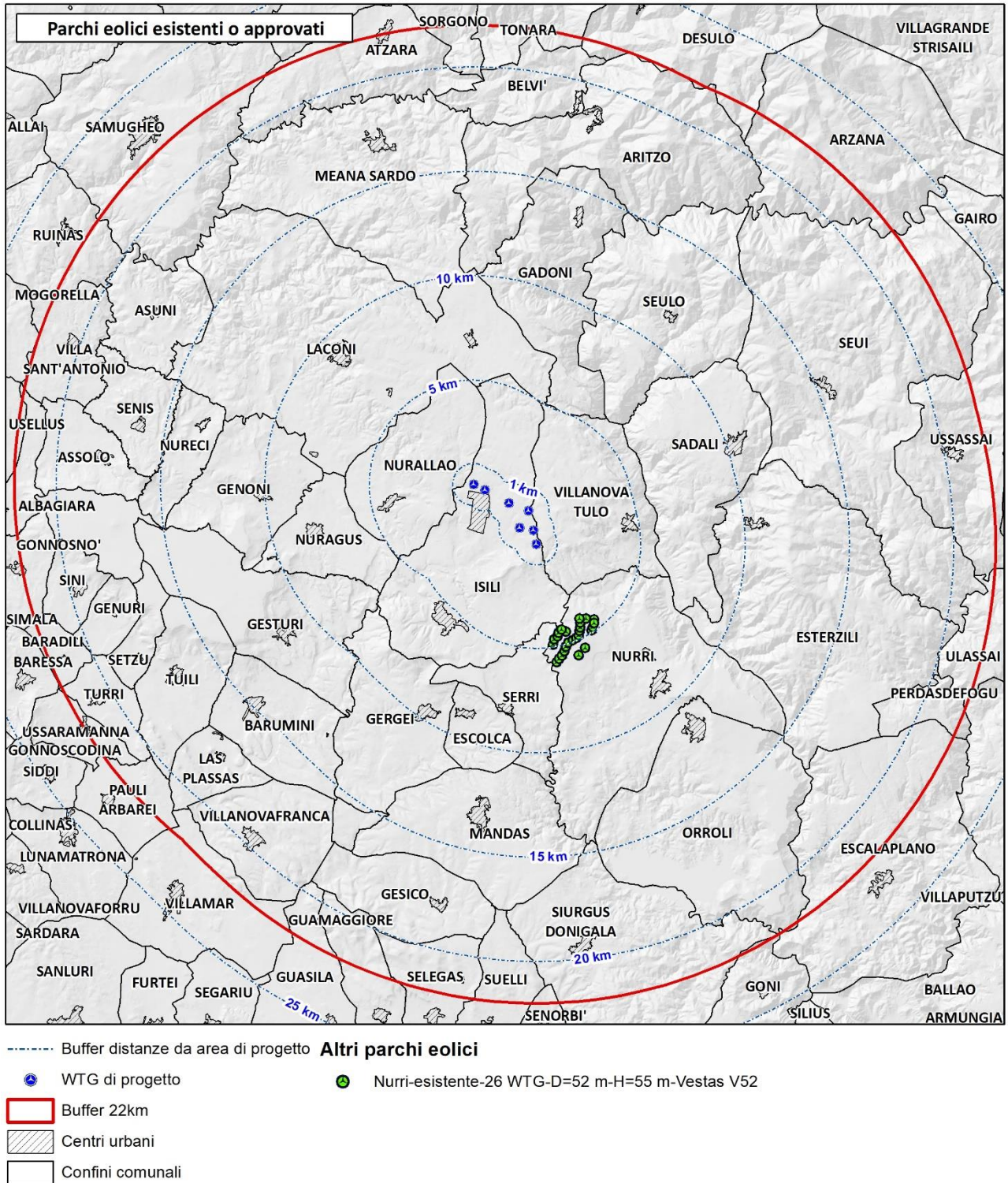


Figura 47: parchi eolici esistenti e in istruttoria nell'intorno dell'impianto in proposta.

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti eolici possono essere ricondotti alle **componenti paesaggio, uso del suolo ed ecosistemi**. Si considerano ovviamente irrilevanti gli impatti cumulativi sulle componenti atmosfera, geologia e acque e agenti fisici.

Una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo ha certamente un impatto importante sulle componenti citate. Nel caso in esame le superfici utilizzate sono minime e non presentano colture di pregio.

I suoli dei siti IS04, IS06 e IS07 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 25cm. Il sito IS05 si colloca in VI classe a causa della presenza di clasti appartenenti alla classe dimensionale delle pietre con volumi pari o superiori al 5%. La limitazione è sormontabile in parte attraverso azioni di miglioramento fondiario. I suoli delle stazioni IS02 e IS03 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25cm e 50cm. Allo stesso il sito IS01 ricade in V classe per la pietrosità superficiale con volumi di pietre stimati pari all'1%, tuttavia a seguito di un processo migliorativo i suoli potrebbero essere ricollocati in III classe di Land Capability.

**In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 2,6539 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,1232 ettari.**

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.

**Al contrario le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0,5929 ettari.**

La sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbe rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

**Nel territorio di Nurri, a circa 5 km a sud rispetto all'area di progetto, è presente un altro parco eolico, denominato "Nurri".**

Sotto il profilo botanico e faunistico, non sono valutabili significativi impatti cumulativi in merito alla sottrazione di habitat derivante dalla realizzazione di tutte le opere proposte in progetto.

Dal punto di vista paesaggistico, gli altri impianti (sia esistenti che autorizzati) saranno, talvolta, contemporaneamente percepibili visivamente da un osservatore posto nei punti in rilievo, come ad esempio dal Nuraghe Adoni (co-visibilità - impatto additivo). Dai principali punti di vista o dalle vie di transito, invece, non saranno visibili più impianti contemporaneamente. **L'entità di tale impatto è stata analizzata nelle mappe dell'intervisibilità teorica cumulativa e nelle mappe delle zone di impatto visuale cumulative (si veda il paragrafo "Possibili impatti sul paesaggio").**

**È possibile, invece, che si verifichino effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali. Tale impatto può considerarsi comunque compatibile, in quanto è possibile escludere che si concretizzi un vero e proprio “effetto selva”.**

## 8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione

Per la tipologia di proposta progettuale, la componente ambientale relativa all'inserimento nel paesaggio risulta evidentemente la più delicata. Infatti gli impianti eolici, essendo privi di emissioni inquinanti, hanno in generale una bassa o non significativa incidenza sull'ambiente. Pertanto i confini massimi di influenza dell'opera sull'ambiente possono coincidere con quelli di visibilità del progetto per quasi tutte le componenti (impatto locale).

La stima quantitativa dell'impatto ha preso in considerazione le seguenti variabili: **intensità, estensione, probabilità dell'impatto, persistenza dell'impatto, reversibilità.**

Gli impatti indicati con **segno negativo (-)** indicano un effetto negativo sull'ambiente. Viceversa, gli impatti indicati con **segno positivo** indicano un effetto positivo sull'ambiente.

I valori riassuntivi pesati ottenuti sono poi valutati secondo la seguente scala:

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

	Impatti negativi (-)
0 -4	Impatto non significativo
5 -9	Impatto compatibile
10 -14	Impatto moderatamente negativo
15 -18	Impatto severo
19 -22	Impatto critico
>0	Impatti positivi (+)

Di seguito verranno visualizzate le matrici in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.



FASE DI CANTIERE (realizzazione)							
		<b>AV</b> viabilità e opere accessorie 10%	<b>EL</b> elettrdotto 10%	<b>AE</b> trasporto e montaggio aerogeneratori 70%	<b>OC</b> opere civili 10%	<b>valore riassuntivo pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3	-2,5	-9,5	-2,8	-7,48	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	-4	-8	-2	-6,50	compatibile
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	-1	-2	-4,5	-2	-3,65	non significativo
	Qualità dell'aria	-2,5	-3	-4,5	-3	-4,00	non significativo
	Emissione di polveri	-3	-3	-5,5	-3	-4,75	non significativo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-3	-4	-5	-2,5	-4,45	non significativo
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1	-2	-5,5	-2	-4,35	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-5	-6	-5	0	-4,60	non significativo
	Qualità delle acque	0	-4	-1	0	-1,10	non significativo
<b>ECOSISTEMI</b>	Ecosistemi	-3,5	-1,5	-6	-3	-5,00	compatibile
	Vegetazione e Flora	-5	-1,5	-8,5	-4,5	-7,05	compatibile
	Fauna	-3,5	-3,5	-7	-3,5	-5,95	compatibile
<b>AGENTI FISICI</b>	Impatto Acustico	-5,5	-5,5	-6	-3,5	-5,65	compatibile
	Produzione di rifiuti	-3	-3	-6	-4	-5,20	compatibile

	Contesto sociale, culturale, economico	3,5	4	5,5	4	5,00	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo
	Radiazioni ottiche	0	0	0	0	0,00	nullo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa).

Si prevede, invece, un impatto positivo (colore verde) sul contesto economico.

FASE DI ESERCIZIO							
		<b>AV</b> viabilità e opere accessori e 5%	<b>EL</b> elettrdotto o 5%	<b>AE</b> presenza aerogeneratori 85%	<b>OC</b> opere civili 5%	<b>valore riassuntivo o pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4	-4	-9	-3,8	-8,24	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	-4	-9	-4	-8,20	compatibile
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	0	0	6,7	0	5,70	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	6,7	0	5,70	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-5,5	0	-5,8	-4,5	-5,43	compatibile
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5	-1	-4,30	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-4	0	-3	-1	-2,80	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo

ECOSISTEMI	Ecosistemi	-3,5	0	-5	-1	-4,48	non significativo
	Vegetazione e Flora	-6	0	-8	-4,5	-7,33	compatibile
	Fauna	-2,5	0	-8	-3	-7,08	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-8,5	-1	-7,28	compatibile
	Produzione di rifiuti	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	3,5	0	4,8	3	4,41	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	-3,5	-0,18	non significativo
	Radiazioni ottiche	0	0	0	0	0,00	nullo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Evidenzia, inoltre, come in fase di esercizio l'impatto negativo più significativo è quello relativo all'inserimento dell'opera nel paesaggio, dato principalmente dagli impatti cumulativi piuttosto che dal parco in sé. Si prevede, invece, l'impatto positivo (colore verde) sul contesto economico e sul clima e sulla qualità dell'aria.

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
		AV dismissione e opere accessorie 5%	EL dismissione elettrdotto o 5%	AE dismissione aerogeneratori 83%	OC dismissione e opere civili 7%	valore riassuntivo o pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3	0	-9	-2,3	-7,78	compatibile
	Patrimonio culturale	-2,5	0	-7	-2,3	-6,10	compatibile
ATMOSFERA	Clima	-1	-2	-4,5	-2	-4,03	non significativo
	Qualità dell'aria	-1,5	-2	-4,5	-2	-4,05	non significativo

	Emissione di polveri	-1,5	-2	-5,5	-2	-4,88	non significativo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	-3	-4	-5	-1,5	-4,61	non significativo
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1	-2	0	-2	-0,29	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	-2	-2	0	-1,76	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,83	non significativo
<b>ECOSISTEMI</b>	Ecosistemi	-3,5	-1,5	-7	-3	-6,27	compatibile
	Vegetazione e Flora	-5,5	0	-7	0	-6,09	compatibile
	Fauna	-2,5	-2,5	-8	-3,5	-6,89	compatibile
<b>AGENTI FISICI</b>	Impatto Acustico	-3,5	-2,5	-5,5	-2,5	-5,04	compatibile
	Produzione di rifiuti	0	-3	-8	-3	-7,00	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	3	5,5	3	4,93	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo
	Radiazioni ottiche	0,00	0	0	0	0,00	nullo

## 9 Opere di mitigazione

### 9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere

La fase di cantiere determinerà condizioni di alterazione per alcune delle componenti ambientali per la durata dei lavori relativamente agli aspetti del paesaggio, dell'emissione di polveri, del rumore, dell'uso del suolo, dell'assetto idrogeologico, della flora e della fauna. Gli impatti hanno tutti un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata alla fase di cantiere. L'entità degli impatti, dunque, è bassa e l'estensione dell'azione è generalmente locale (ad eccezione della fase di trasporto degli aerogeneratori), tale da non rendere necessarie importanti opere di mitigazione.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

#### **Paesaggio:**

Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario e gestiti secondo quanto descritto nel Progetto Definitivo; ciò comporterà una possibile riduzione della sottrazione di habitat e della presenza antropica.

Nell'unità di ricognizione UR6 (presso la IS\_06) non sono stati individuate tracce di strutture antiche in elevato fuori terra ma, per un'estensione abbastanza importante che comprende l'area della postazione, si trovano numerose ossidiane sparse in superficie. I frammenti individuati sono lavorati e sono, prevalentemente, di colore grigio – nero.

Si prevede pertanto la Sorveglianza archeologica durante gli scavi relativi alla IS\_06.

#### **Atmosfera:**

Come emerso è necessario adottare misure mitigative.

Per ridurre le emissioni dovute alle attività di cantiere si propongono varie azioni mitiganti, oltre a quella di evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato:

- 1) trattamento della superficie tramite **bagnamento** (wet suppression) con acqua;
- 2) **Bagnatura delle gomme degli automezzi** per limitare la produzione di polveri ed all'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

L'efficienza media della bagnatura dipende sia dalla frequenza delle applicazioni sia dalla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera. **Per ottenere un abbattimento del 50% sarà necessario bagnare il terreno (0,5 l/m<sup>2</sup>) ogni 23 ore.**

**Applicando le misure di mitigazione esposte, le emissioni rientrerebbero all'interno del valore soglia per tutti i cantieri.**

Inoltre, sarà fondamentale il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di buone condizioni operative; dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli (massimo 30 Km/h) e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Le emissioni delle macchine di cantiere devono soddisfare, in riferimento all'anno di fabbricazione, le esigenze definite per le macchine mobili non stradali secondo la direttiva 97/68/CE. Le emissioni delle macchine di cantiere non devono inoltre superare  $1 \times 10^{12}$  1/kWh di particelle solide di diametro superiore a 23 nm nei gas di scarico, misurate secondo lo stato della tecnica riconosciuto, segnatamente in base al programma UN/ECE sulla misurazione delle particelle e in base ai cicli di prova della Direttiva 97/68/CE. Tali esigenze si considerano soddisfatte se la macchina di cantiere è munita di un sistema di filtro antiparticolato. Il detentore o il gestore delle macchine di cantiere dovrà eseguire o far eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento almeno una volta ogni 24 mesi. In alternativa si potranno utilizzare macchinari a motore elettrico. I risultati delle misurazioni e dei controlli dell'equipaggiamento devono essere registrati con data e visto dell'incaricato delle misurazioni nel documento di manutenzione del sistema antinquinamento secondo la misurazione ufficiale dello strumento di misura dei gas di scarico. I risultati delle misurazioni devono essere conservati nell'azienda in cui è stato eseguito il servizio di manutenzione fino all'esecuzione di un nuovo servizio. I risultati devono poter essere attribuiti, durante questo periodo, ad ogni macchina e apparecchio in questione.

I processi di movimentazione devono avere scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.

È consigliabile utilizzare prodotti ecologici per l'eventuale trattamento delle superfici delle cabine (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

Si dovranno impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico. Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

Si provvederà alla **bagnatura delle gomme degli automezzi** per limitare la produzione di polveri ed all'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

Naturalmente, affinché tali misure siano poi concretamente attuate, la committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrà:

- vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione;
- accertarsi che il personale edile sia istruito in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni.

### **Suolo e patrimonio agroalimentare:**

Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree utilizzate come deposito temporaneo durante la fase di cantiere da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, si avrà cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 10 cm) al fine di risistemarli in superficie in fase di ripristino delle aree utilizzate come deposito temporaneo. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea.

A fronte delle analisi effettuate, valutata la modesta occupazione di suolo ed avuto riguardo delle misure progettuali previste per assicurare il recupero integrale del top-soil nelle operazioni di ricomposizione ambientale al termine dei lavori, l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si ritiene opportuno applicare le seguenti misure mitigative allo scopo di prevenire o limitare l'insorgere di processi degradativi delle risorse pedologiche per la realizzazione degli interventi proposti.

- Preventivamente alla fase di livellamento della viabilità e delle piazzole sia effettuata la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale, con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il successivo recupero dei suoli, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali ed evitando accuratamente rimescolamenti con strati di suolo profondo sterile o con altri materiali di risulta;
- L'asportazione degli strati superficiali di suolo sia effettuata con terreno "in tempera" attraverso l'uso di macchinari idonei al fine di minimizzare miscelazione del terreno superficiale con gli strati profondi; gli orizzonti più fertili e superficiali saranno asportati e accumulati ordinatamente in aree idonee, prestando particolare attenzione alla direzione del vento dominante in modo da ridurre la potenziale dispersione eolica della frazione fine (particelle limo-argillose) del terreno;
- Dovrà essere evitato il rimescolamento di suoli appartenenti ad Unità di terra differenti in modo da mantenere il più possibile intatte le caratteristiche intrinseche dei suoli asportati. Pertanto il successivo ricollocamento dovrà essere predisposto in base all'Unità di Terra corrispondente da cui è stato rimosso.

- Tutte le aree di accumulo del suolo vegetale saranno tenute lontane da micro-impluvi e da superfici soggette da eccessivo dilavamento o erosione da parte delle acque di deflusso superficiale, con particolare attenzione al sito IS03 in quanto morfologicamente esposto al potenziale dilavamento delle acque meteoriche.
- Al termine dei lavori di movimento terra si provveda al ricollocamento della terra vegetale precedentemente stoccata, con spandimento regolare ed omogeneo finalizzato alla ricostituzione dell'orizzonte A (orizzonte agrario) del suolo, in quanto strato fertile nuovamente coltivabile dove possibile.
- I sistemi di regolazione dei deflussi siano costantemente mantenuti in efficienza e che sia garantita e monitorata la rapida ripresa della copertura vegetale nelle aree di cantiere oggetto di ripristino.

Secondo questa logica le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi dovranno essere limitate il più possibile. Tali azioni permetterebbero di conseguire le finalità proposte dalla Commissione Europea in merito alle buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

Il consumo del suolo è modesto e non interrompe alcuna continuità agricola e non grava su unità di particolare importanza. Sarà possibile formulare un loro ripristino sostanziale a fine vita dell'impianto con l'utilizzazione della piattaforma già realizzata e la possibilità di ripristino delle superfici alterate.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti, in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, tali sostanze inquinanti riversate nel terreno, possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda, soprattutto nei periodi di maggiori precipitazioni.

Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo contaminato compromesso con il ripristino con terreno idoneo. Si potranno utilizzare **kit anti-inquinamento** in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

**Nella postazione IS01 si prevede il coinvolgimento di una fila irrigua di olivi** che si interpone tra i due appezzamenti agricoli inclusi nell'area progettuale nella misura di **11 individui dell'età di circa 10 anni**. **Le piante interferenti dovranno essere espianate e reimpiantate in aree limitrofe** preventivamente scelte, reinstallando l'ala gocciolante attualmente presente che soddisfa il fabbisogno idrico delle piante. Il periodo migliore per l'espianazione e il trapianto è quello antecedente alla ripresa vegetativa; quindi, nel periodo freddo quando il ciclo vegetativo è fermo, compreso tra novembre e febbraio. Durante le fasi di espianazione sarà necessario preservare il più possibile l'apparato radicale. Inoltre, se necessari dovranno seguire le operazioni di potatura e capitozzatura da tecnici esperti in modo da riequilibrare il rapporto chioma radice, evitando il



deperimento della pianta per carenza energetica. Le buche dovranno essere sufficientemente grandi da accogliere le piante e il rinalzo dovrà essere fatto con terra vegetale buona.

### **Geologia e acque:**

Il cantiere e le aree connesse saranno accuratamente gestite nel prevedere opere provvisorie di controllo dell'equilibrio idrogeomorfologico anche in relazione ad occupazioni temporanee di aree o la realizzazione di lavorazioni specifiche.

Considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi o per intercettazione della falda, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri dei calcari. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.

In caso di **sversamento accidentale di sostanze inquinanti** in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti, contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, riversate nel terreno possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda soprattutto nei periodi di maggiore precipitazioni. Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo compromesso e il ripristino con terreno idoneo.

La manutenzione, la pulizia e il ricovero dei mezzi meccanici dovranno avvenire in apposite aree ben identificate ed impermeabilizzate, possibilmente coperte, al fine di impedire che di acque utilizzate per la pulizia dei mezzi, di carburanti, oli o altre sostanze inquinanti vengano a contatto con terreno.

Le acque utilizzate in queste attività dovranno essere convogliate in apposite vasche a perfetta tenuta stagna e trattati come rifiuti speciali pericolosi e gestiti secondo la normativa del settore o, in alternativa, l'installazione di idoneo impianto di depurazione dimensionato per il trattamento di acque reflue contenenti tali sostanze.

L'acqua utilizzata in cantiere dovrà provenire da fonti di approvvigionamento con caratteristiche qualitative e quantitative tali da rispettare i massimi livelli di compatibilità ambientale per il sito, onde evitare l'alterazione chimico-fisica e idraulica della componente acqua superficiale e sotterranea.

La viabilità interna dovrà essere tenuta in perfetto stato, con il ripristino del manto drenante per evitare l'istaurarsi di superfici impermeabili, che possono influenzare il regime idraulico superficiale dando origine a fenomeni di ristagno ed erosione differenziale.

## **Ecosistemi:**

il sito è stato individuato sulla base dell'assenza di vincoli ambientali, in un contesto caratterizzato da coltivazioni non di pregio.

L'area dell'impianto, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile perlopiù tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico.

## **Flora:**

- I nuovi percorsi viari verranno realizzati limitando al minimo il coinvolgimento della vegetazione limitrofa in modo da facilitare la ripresa vegetale e ridurre i tempi di ripristino al termine degli interventi.
- Per l'adeguamento dei percorsi viari esistenti verranno limitati allo stretto necessario gli interventi di taglio per facilitare il passaggio dei mezzi, in tal senso particolare attenzione dovrà essere riposta negli esemplari arborei. Qualora la rimozione della copertura arborea risulti inevitabile gli esemplari di maggiore pregio di *Quercus ilex*, *Quercus virgiliana* e *Olea europaea* var. *sylvestris* interferenti nelle fasi di cantiere, dovranno essere espantati e trapiantati nelle immediate vicinanze e in apposite aree idonee.
- **Gli esemplari arborei di maggior pregio di *Quercus ilex*, *Quercus virgiliana* e *Olea europaea* var. *sylvestris* localizzati nelle postazioni eoliche IS05, IS06 e IS07 interferenti nelle fasi di cantiere verranno espantati e reimpiantati in aree idonee, il più vicino possibile all'area di espanto, nei periodi dell'anno più appropriati alla realizzazione di tali pratiche.**
- **Gli esemplari di *Olea europea* localizzati nella postazione eolica IS01 e interferenti nelle fasi di cantiere dovranno essere espantati e reimpiantate in aree limitrofe.**
- Durante le fasi di espanto sarà necessario preservare il più possibile l'apparato radicale, inoltre, dovranno seguire le operazioni di potatura e capitozzatura da tecnici esperti in modo da riequilibrare il rapporto chioma radice, evitando il deperimento della pianta per carenza energetica. Le buche dovranno essere sufficientemente grandi da accogliere le piante e il ricalzo dovrà essere fatto con terra vegetale di qualità. Tali operazioni comporteranno una variazione dell'habitus vegetativo originario ma consentirà la sopravvivenza degli esemplari coinvolti.
- Durante le fasi di cantiere è necessario predisporre procedure atte alla riduzione e all'abbattimento delle polveri attraverso la limitazione della velocità di transito dei mezzi e alla bagnatura periodica delle superfici stradali o degli pneumatici. Si provvederà inoltre alla copertura dei cumuli dell'eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato.
- Preventivamente alla fase di scavo si predispone la rimozione degli strati superficiali di terra vegetale più fertile (0-30cm), con abbancamento temporaneo nelle superfici adiacenti. Allo scopo di favorire il

successivo recupero degli orizzonti superficiali, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di evitare rimescolamenti con strati di suolo profondi sterile o con altri materiali di risulta.

- Dovranno essere effettuati controlli e manutenzioni periodiche ai mezzi meccanici e ai sistemi di raccolta dei carburanti e degli olii esausti atti ad evitare possibili sversamenti di materiali inquinanti.

## **Fauna:**

Relativamente agli **anfibi**, a scopo precauzionale, si dovranno prevedere gli interventi di cantiere nei soli periodi in cui sia accertata l'assenza di acqua, con particolare riferimento alla realizzazione delle piazzole e delle nuove strade qualora queste ultime dovessero coincidere con zone umide di tipo temporaneo; in caso contrario prima di ogni intervento, mediante il supporto di un tecnico faunista, si raccomanda la cattura e l'immediato rilascio d'individui, od ovature, appartenenti a una o più specie di quelle riportate in tabella 5, presso zone umide adiacenti non oggetto d'intervento progettuale.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "medio-alta".

Relativamente agli **uccelli**, si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere e lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione che interesserà habitat a siepi e superfici a pascolo. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sia direttamente al suolo, sia per quelle che utilizzano gli elementi arbustivi lungo le siepi per la collocazione dei nidi; la misura è valida anche per evitare il disturbo e successivo abbandono dei siti riproduttivi con conseguente mortalità dei pulli.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa;
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°(LED);
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi "medio-alta".

**Agenti fisici - rumore:**

Dall'analisi dei risultati delle verifiche dei rumori generati dalle lavorazioni durante la fase di cantiere, modellizzate nella valutazione previsionale, è emerso che le lavorazioni più impattanti, in prossimità dei ricettori considerati, sono preliminarmente:

- Scavo della fondazione (durata stimata della lavorazione 5-6 giorni - orario giornaliero 7.30 alle 16.30);
- le fasi di scavo nella realizzazione delle strade (durata stimata della lavorazione nel tratto più prossimo al ricettore circa 2 giorni non consecutivi orario giornaliero 7.30 alle 16.30);
- le fasi di scavo dei cavidotti in prossimità sei ricettori (durata 1 giorno orario giornaliero 7.30 alle 16.30).

Si può ragionevolmente supporre che al di fuori dei periodi nei quali si svolgono le lavorazioni più rumorose in prossimità del ricettore, il valore dell'emissione acustica prodotto dalle attività di cantiere rientrino all'interno dei limiti di legge.

Tuttavia nei periodi nei quali si svolgono le attività più rumorose verranno previste tutte le azioni volte alla riduzione del rumore del cantiere in prossimità dei ricettori.

Tutte le azioni correttive che verranno proposte nel seguito sono state armonizzate ai criteri di minimizzare sia le esposizioni agli agenti fisici (rumore) sia gli effetti dovuti a diffusione di polveri. Entro tale intento si inserisce il criterio di individuare le aree di cantiere e stradali dove le lavorazioni risultano più prossime a ricettori in modo da apportare puntualmente le opportune azioni correttive.

Tale strategia fornisce infatti la possibilità di intraprendere azioni di tipo locale, confinando le zone di volta in volta più rumorose con elementi schermanti mobili (barriere fonoisolanti) e disponendo della possibilità di avvicinare quanto più possibile tali barriere alle sorgenti (condizione di migliore abbattimento acustico).

In particolare l'aspetto delle emissioni acustiche sarà affrontato nell'intento di mitigazione dell'impatto acustico nei confronti dei ricettori più impattati.

Viene di seguito descritto l'intervento di mitigazione previsto e cioè l'utilizzo delle recinzioni fonoassorbenti mobili.

Le recinzioni consistono in pannelli aventi una certificazione acustica con valori  $R_w$  adeguati ovvero:

- a) massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace;
- b) proprietà superficiali di fonoassorbimento.

A tal fine saranno utilizzati, nelle attività che producono maggior rumore nei ricettori, dei pannelli costituiti da un involucro esterno in telo di PVC armato con un lato perforato.

All'interno è alloggiato un materassino fonoassorbente in fibra di poliestere ad alta densità di spessore 5 cm. Grazie a queste caratteristiche il pannello è in grado di assicurare un isolamento acustico  $R_w = 14$  dB certificato in laboratorio secondo prova UNI EN ISO 140-3 2006 + UNI EN ISO 717-1 2007.

È stato ipotizzato di utilizzare dei pannelli di altezza 2 metri, posati su blocchi di cemento per recinzioni da cantiere, da utilizzare in prossimità dei ricettori maggiormente esposti ai rumori causati dalle lavorazioni di cantiere maggiormente impattanti.

Le azioni di mitigazione proposte evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, ciò nonostante in tutti i ricettori potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di legge in occasione di specifiche lavorazioni svolte in vicinanza di essi. In questi casi si può fare riferimento alla gestione delle attività temporanee di cantiere in deroga ai limiti massimi di zona. Tale deroga è disciplinata dai regolamenti acustici comunali in base a quanto disposto dalla Legge 447/1995, art.6 comma 1 lettera h e in assenza di regolamento acustico da quanto disposto dal DPCM 01/03/1991. Infatti per questa tipologia di lavori, (cantieri temporanei) si ha la facoltà di richiedere all'amministrazione comunale eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti in occasione di eventuali specifiche attività potenzialmente più rumorose purché di durata limitata nel tempo.

Alla luce di questa possibilità qualora si riscontrasse il superamento dei valori limite delle classi acustiche dei piani acustici comunali si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere ai comuni di Isili, Genoni, Nuragus e Nurallao.

## 9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico.

La matrice evidenzia, inoltre, degli impatti positivi sul contesto economico, sul clima e sulla qualità dell'aria. L'opera progettata, infatti, si integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti e rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

### **Paesaggio:**

Come emerso dalle simulazioni fotografiche, la morfologia del terreno, la distanza dai punti sensibili di osservazione e l'assenza di significativi con visivi, sono in grado di mitigare parzialmente l'impatto visivo.

Nella progettazione del parco si è tenuto conto delle norme di buona progettazione degli impianti eolici (distanza adeguata tra le turbine, utilizzo di torri tubolari, distanza dagli insediamenti e dai beni paesaggistici, ecc..).

Si utilizzeranno tracciati viari già esistenti (salvo brevi tratti di nuova realizzazione) per il raggiungimento delle piazzole di installazione, evitando la possibilità che si concretizzi l'effetto frammentazione del tessuto ecosistemico-paesaggistico locale.

Inoltre nella configurazione del parco si sono rispettate le seguenti distanze, come da Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna. Allegato e) alla Delib.G.R. 59/90 del 27.11.2020:

Distanza delle turbine dai perimetri delle aree urbane

Ogni turbina dell'impianto eolico dista almeno 500 m dagli "edificati urbani", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.

La turbina più vicina al centro abitato di **Isili dista in linea d'aria circa 4,6 Km.**

Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca

La distanza minima di una turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è pari alla lunghezza del diametro del rotore (**162 m**), a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante. A tal proposito la società acquisirà tutti gli assensi necessari, fatte salve eventuali soluzioni differenti che dovessero essere individuate in fase di Autorizzazione Unica.

Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie

La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%, ossia **220 m.**

La distanza delle turbine dalle più vicine strade statali e provinciali è sempre maggiore a 220 m.

Distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana

La Delibera 59\_90 del 27.11.2020 ribadisce che la sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, debba rispettare una distanza di almeno 1.000 m dall'edificato urbano, così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. La stessa prescrizione è valida per la connessione AT dell'impianto eolico alla RTN.

Nel caso in esame, la Stazione Terna disterà circa 700 m dal centro abitato di Genoni.

## **Suolo e patrimonio agroalimentare:**

La realizzazione dell'impianto eolico sarà compatibile con l'uso a pascolo del terreno.

Il sito, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile perlopiù tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico.

Al termine delle operazioni di espianto e reimpianto degli 11 esemplari di ulivo sarà necessario effettuare delle ispezioni periodiche per constatare l'attecchimento degli esemplari trapiantati e verificarne lo stato fitosanitario. Tali fenomeni possono essere innescati dal deposito di polveri, attacchi parassitari ecc ed essere causa di defogliazioni, clorosi, necrosi e deformazioni. Qualora si rilevino delle anomalie si provvederà alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno. La frequenza delle attività nel 1° anno sarà pari a 1°, 3°, 6°, 12° mese dalla messa a dimora delle piante, nel 2° anno semestrale e nel 3° anno annuale.

## **Ecosistemi:**

### **Flora:**

- Annualmente, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante l'attività. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite.
- Per almeno due anni successivi al trapianto dovranno essere effettuate le necessarie cure colturali, comprese le irrigazioni di soccorso.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.

### **Fauna:**

Si ritiene che possano essere adottate eventuali azioni mitigative mirate alle sole specie appartenenti all'ordine dei **chiroteri** in relazione ai risultati riguardanti la composizione qualitativa che si otterranno dal monitoraggio ante-operam e dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto (p.e. l'eventuale impiego di dissuasori acustici a ultrasuoni o l'avvio della produzione a partire da una velocità del vento superiore a 7 m/s, sarà valutato in relazione alle specie riscontrate nella fase ante-operam, ma anche in relazione all'entità dei valori di abbattimento accertati nella fase post-operam).

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroteri, che sono state di fatto adottate nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'istallazione degli aerogeneratori in aree non particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento),

riduzione “dell’effetto barriera” evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l’altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiropteri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione delle pale ad oggi ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato rispetto alle apparecchiature adottate negli anni precedenti.

Si rimanda inoltre al report delle attività preliminari di monitoraggio ante-operam per ulteriori specifiche azioni mitigative.

**Relativamente al rischio di Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento per i mammiferi e gli uccelli,** si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l’impiego di diserbanti.

Inoltre, considerata la realizzazione di nuove piste d’accesso e in adeguamento per un totale di 5.5 km, si suggerisce, quale misura mitigativa e di miglioramento ambientale, l’impianto di siepi arbustive/arboree in adiacenza alla rete viaria. L’impiego delle specie floristiche da adottare nella realizzazione delle siepi dovrà essere coerente con le caratteristiche bioclimatiche e edafiche del sito; l’intervento di mitigazione non necessariamente riguarderà tutto lo sviluppo lineare della rete viaria ma sarà preliminarmente progettato in relazione alla disponibilità dei proprietari dei fondi, alle caratteristiche del suolo e morfologia del territorio, presenza di altri elementi e/o nuclei di vegetazione spontanea nei pressi dell’intervento che possano favorirne la continuità e connessione ecologica.

Le operazioni di sfalcio non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione (aprile-giugno), in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio l’*Occhione*, la *Pernice sarda* e la *Tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d’intervento non ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

Relativamente agli **uccelli**, l’individuazione di eventuali misure di mitigazione potrà essere proposta qualora emergano, a conclusione delle attività di monitoraggio ante-operam, delle criticità significative sotto il profilo dell’accertamento di specie di particolare interesse conservazionistico e ad alta sensibilità di collisione.

Inoltre in relazione alla presenza di aree occupate da pascoli naturali, pascoli artificiali e macchia mediterranea, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante sia al suolo che negli elementi arbustivi, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l’avvio al termine del periodo di riproduzione o prima dell’inizio dello stesso, evitando i mesi dall’ultima decade di aprile fino a tutto il mese di giugno.

L’efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **medio-alta**.



## **Agenti fisici - rumore:**

Gli esiti delle valutazioni hanno documentato livelli di impatto pienamente conformi ai limiti di legge con buoni margini di sicurezza. Non risulta pertanto necessario alcun specifico intervento di mitigazione.

### **9.3 Opere di compensazione**

Al fine di compensare la perdita di vegetazione arborea e arbustiva prevista nella realizzazione delle opere, localizzata lungo i tratti di viabilità da adeguare e di neoformazione e nelle aree di cantiere e deposito temporaneo delle postazioni eoliche, precedentemente definite, verranno messe in atto delle riforestazioni plurispecifiche a sostituzione delle entità perse appartenenti alla formazione vegetale di riferimento atte ricostituire la copertura boschiva e sottratta. Si reputa che le specie più indicate siano pertanto:

- *Quercus ilex*
- *Quercus pubescens*
- *Pistacia lentiscus*.
- *Olea europaea* var. *sylvestris*
- *Crataegus monogyna*
- *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*

Le piante arboree dovranno essere adeguatamente protette da shelter, che avranno anche la funzione di velocizzare la crescita, e sorrette da paletti di sostegno. Il materiale vegetale verrà reperito da vivai locali. Le specie selezionate risultano particolarmente utili alla fauna locale e all'avifauna migratrice come risorsa trofica e riparo. La realizzazione di questi rimboschimenti si prefigge lo scopo di potenziare e ristabilire la connettività ecologica del sito agendo e facilitando lo sviluppo di habitat per la fauna. Al fine di massimizzare l'efficacia della suddetta misura, la messa a dimora delle piante sarà realizzata successivamente al termine dei lavori di adeguamento stradale e nella stagione più idonea, durante il riposo vegetativo (ottobre – febbraio), con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto.

In caso fallenze delle giovani piante messe a dimora si dovrà provvedere alla corretta sostituzione.

Eventuali esemplari persi di *Quercus ilex*, *Quercus virgiliana* e *Olea europaea* var. *sylvestris*

per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con esemplari della stessa specie di età non inferiore a 2 anni provenienti da vivai specializzati in rapporto di 1:5

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con l'amministrazione locale di Isili, verranno stabilite ulteriori adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

## 10 Conclusioni

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

In merito alla localizzazione, l'intervento insiste in un'area agricola, in stretta prossimità con un'area P.I.P., servita da una rete infrastrutturale esistente ed in cui l'installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile ed efficace.

Le analisi effettuate hanno portato a valutare non significativi o compatibili gli impatti su tutte le componenti ambientali:

<p>Paesaggio</p>	<p>L'area in esame risulta essere inserita in un contesto di zone a pascolo con bassa densità di fabbricati dedicati alle attività del settore primario, a ridosso del perimetro nord-est/est della grande area industriale regionale del Sarcidano</p> <p>Gli aerogeneratori in progetto non ricadono all'interno di aree soggette a vincolo e tutela naturalistico-ambientale. Lungo il fianco est del parco – in prossimità delle IS04, 06 e 07 - sono perimetrate le aree dell'oasi faunistica in proposta di Villanovatulo, le aree a gestione speciale dell'Ente Foreste di Villanova e Isili, e il buffer di 5 km per la presenza della chiroterofauna, tutte esterne alle aree individuate per la collocazione degli aerogeneratori.</p> <p>Non sono presenti in prossimità dell'impianto strade a valenza paesaggistica, né sono presenti aree di notevole interesse pubblico.</p> <p>Il parco non ricade tra le aree servite dal Consorzio di bonifica e non ricade su aree gravate da uso civico; solo una piccola parte della piazzola ausiliaria della IS04 ricade su un terreno gravato da uso civico coincidente con il foglio 14, mappale 11. Si evidenzia che la piazzola è destinata esclusivamente al montaggio e allo smontaggio del braccio della gru di cantiere ed ha una durata limitata ad uno/due giorni lavorativi.</p> <p>Gli aerogeneratori ricadono esternamente alle fasce di tutela paesaggistica istituite sugli alvei dei corsi d'acqua; solo una parte dell'area di deposito temporaneo della IS05 ricade all'interno della fascia di tutela di 150m istituita ai sensi dell'art. 17 del PPR e dell'art.142 del D.Lgs. 42/2004 sul rio Congiaduredda (rio Su Salixi da PPR). Tuttavia, si tratta di un intervento temporaneo, relativo al solo appoggio delle pale in fase di cantiere, che verrà ripristinato e rivegetato a conclusione dei lavori.</p> <p>Nell'area entro la quale si colloca l'intervento, il valore naturale del paesaggio è definito medio nella Carte della Natura ISPRA e basso il valore culturale.</p>
------------------	---

**L'assetto storico e culturale** attuale del PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari.

**Sotto il profilo archeologico**, i dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita, quelli della fotointerpretazione e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un grado di rischio archeologico basso per le postazioni IS01, IS03, IS04, IS05, IS07; un grado di rischio medio per la postazione IS02 e un grado di rischio alto per la postazione IS06.

Hanno grado di rischio basso, inoltre, una delle due aree di deposito, l'area di accantieramento e l'area destinata alla cabina collettore, mentre si ha un rischio medio per l'area di deposito posta in località Balloiana.

Per quanto riguarda lo sviluppo del cavidotto elettrico, procede su tratti di strade già esistenti (in parte asfaltate, in parte sterrate) e, in alcuni casi, in campo aperto, all'interno di terreni destinati al pascolo o lasciati incolti.

Il grado di rischio può definirsi medio nel tratto di strada asfaltata in presenza di visibilità nulla, alto nel Tratto VII per la presenza di un'area di dispersione di ossidiana e basso in tutti gli altri casi.

**La mappa dell'intervisibilità relativa solo al parco in progetto Figura 36** mostra come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (7 turbine), sono quelle nelle immediate vicinanze del parco e, entro un buffer di 5 km, alcune aree nei comuni di Villanova Tulo e Nurallao e, entro un buffer di 10 km, quelle nei territori dei comuni di Nuragus, Serri e Nurri.

Dall'analisi delle fotosimulazioni emerge che l'impianto risulta visibile sia nelle vicinanze dell'impianto che da punti a maggiori distanze a valle o panoramici. Dai siti a valenza paesaggistica o dalla viabilità risulta talvolta visibile.

Nella **fase di esercizio**, dunque, il disturbo di tipo panoramico-visivo rappresenta l'impatto paesaggistico più significativo e di maggiore entità, per effetto della collocazione degli aerogeneratori.

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, è stata individuata la presenza di numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica. Oltre al nuraghe Is Paras, di singolare valore, nel territorio di Isili ci sono circa 50 siti nuragici. Tali siti archeologici versano perlopiù in stato di abbandono e degrado e non conservano caratteristiche di integrità e sistematicità nella testimonianza storica. Inoltre si evidenzia la complessa accessibilità di una parte di tali siti e la scarsa o assente

	<p>segnalazione degli stessi dalle infrastrutture viarie e tramite i mezzi di comunicazione e diffusione culturale e turistica cartacei e digitali. Per tali ragioni non è possibile affermare che si possa configurare un paesaggio storico-archeologico strutturato con caratteristiche di organicità e tali da restituire un ambito territoriale avente valori paesaggistici articolati sul tessuto archeologico. <b>Risultano, invece, decisamente più valorizzati i valori ambientali, la cui fruibilità è garantita e valorizzata da numerose iniziative di tipo ricreativo (ad esempio le escursioni organizzate dal Circolo Nautico Isili) e sportivo (ad esempio l'arrampicata sportiva per la quale Isili è diventata un riferimento a livello europeo, grazie alla morfologia delle pareti per la quasi totalità strapiombanti).</b></p> <p>In generale, dunque, l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui <b>i valori ambientali sono dominanti rispetto a quelli storico-culturali</b>; questi ultimi comunque di notevole interesse. Di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di <b>modificazione dell'integrità di paesaggi culturali</b> è medio-basso sotto il profilo storico-archeologico e medio relativamente agli aspetti ambientali.</p> <p>Certamente spicca il Nuraghe Is Paras tra i beni individuati di valore storico-culturale. In questo caso, poiché l'impianto risulterebbe visibile dal sito non si può escludere l'effetto di <b>decontestualizzazione di beni storico-culturali</b>, per quanto non significativo in virtù della distanza (circa 5 km) e della presenza di rilievi che si frappongono tra il nuraghe e il parco.</p> <p>Risulta essere un impatto negativo di moderata entità, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti i generatori sono disposti in modo tale da non essere quasi mai percepibili contemporaneamente grazie all'orografia che fa sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l'impatto visivo. L'interesse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.</p> <p>L'alterazione del sistema paesaggistico causerebbe un <b>moderato effetto intrusione</b> (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici), in quanto l'area nella quale l'impatto sarà maggiore è un'area industriale.</p> <p>Allo stato attuale non si prospetta la possibilità che si verifichi l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto all'assenza nell'ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica.</p>
<p>Atmosfera</p>	<p>Il bilancio sugli impatti positivi e negativi sull'atmosfera risulta fortemente a favore degli impatti positivi. Gli impatti negativi riguardano la fase di cantiere e sono</p>

	<p>mitigabili attraverso le misure indicate ed in particolare la bagnatura delle superficie e delle gomme degli automezzi durante i lavori di movimento terra, con particolare attenzione alle operazioni di scotico del terreno ed agli scavi.</p>
<p>Suolo e sottosuolo</p>	<p><b>In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 2,6539 ettari mentre la viabilità novativa prevista per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,1232 ettari.</b></p> <p>Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.</p> <p>Al contrario le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0,5929 ettari.</p> <p>Pertanto la realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere in gran parte la permeabilità dei suoli contribuendo alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive.</p> <p>Durante la fase di esercizio, nelle superfici non occupate dalle apparecchiature dell'impianto e dalla viabilità sarà possibile lo sviluppo della vegetazione spontanea tipica dell'area, che potrà essere mantenuta ad uso pascolo, sfruttandola per attività di allevamento in accordo con gli allevatori locali. Le aree destinate ai depositi temporanei, terminata la fase di cantiere saranno smantellate e il suolo libero potrà essere ricolonizzato dalla vegetazione.</p> <p>I suoli dei siti IS04, IS06 e IS07 ricadono in classe VII di Land Capability per via della scarsa profondità utili alle radici inferiore ai 25cm. Il sito IS05 si colloca in VI classe a causa della presenza di clasti appartenenti alla classe dimensionale delle pietre con volumi pari o superiori al 5%. La limitazione è sormontabile in parte attraverso azioni di miglioramento fondiario. I suoli delle stazioni IS02 e IS03 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25cm e 50cm. Allo stesso il sito IS01 ricade in V classe per la pietrosità superficiale con volumi di pietre stimati pari all'1%, tuttavia a seguito di un processo migliorativo i suoli potrebbero essere ricollocati in III classe di Land Capability.</p>
<p>Ambiente idrico</p>	<p>L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente buono della</p>

	<p>componente acqua. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. La realizzazione dell'impianto, inoltre, non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.</p> <p>Pertanto gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:</p> <p>Pertanto gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circolazione idrica sotterranea secondaria o indotta e/o stagnazione di acque di pioggia –falda rilevata in fase di indagine, vanno considerati gli effetti dell'eventuale presenza d'acqua alla quota di imposta delle fondazioni in relazione ad una possibile circolazione idrica indotta dai fenomeni di detensionamento dovuti agli scavi o per intercettazione della falda, con particolare riferimento alla stagionalità degli apporti idrici e del relativo flusso negli ambiti più superficiali delle coltri dei calcari. In tal caso, in fase esecutiva, sarà opportuno provvedere a mantenere lo scavo asciutto mediante l'installazione di pompe adeguatamente dimensionate per la portata da emungere.</li> <li>• Adeguamento di 3 attraversamenti in sub-alveo: Riu Pitziedda; 092115 FIUME 42846 e Riu Cannisoni.</li> <li>• Consumo di acqua per necessità di cantiere.</li> </ul>
<p>Ecosistemi</p>	<p>Gli impatti maggiori riguardano la perdita di alcuni esemplari arborei e la perdita della vegetazione interferente alla realizzazione delle piazzole, dei nuovi percorsi viari e all'adeguamento dei percorsi esistenti.</p> <p>Sulla base di tali valutazioni, verranno messe in atto delle riforestazioni plurispecifiche a sostituzione delle entità perse appartenenti alla formazione vegetale di riferimento atte ricostituire la copertura boschiva e sottratta. Si reputa che le specie più indicate siano pertanto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quercus ilex</li> <li>▪ Quercus pubescens</li> <li>▪ Pistacia lentiscus.</li> <li>▪ Olea europaea var. sylvestris</li> <li>▪ Crataegus monogyna</li> <li>▪ Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus</li> </ul>

	<p>Gli impatti previsti sulla fauna sono quasi sempre bassi o assenti in fase di cantiere e bassi o moderati in fase di esercizio. Gli impatti sulla fauna saranno mitigati attraverso una serie di interventi che possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previsione di una fase di monitoraggio per i primi due anni di esercizio;</li> <li>- Si consentirà il pascolo del bestiame che attualmente utilizza le superfici in oggetto;</li> <li>- Si eviterà l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra <u>il mese di aprile e la prima metà di giugno</u>;</li> <li>- Si eviterà la manutenzione e lo sfalcio nei periodi di riproduzione delle specie individuate.</li> </ul>
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <p>Impatto acustico: gli impatti individuati sono relativi alla fase di cantiere e mitigabili attraverso gli accorgimenti descritti.</p> <p>Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto.</p> <p>Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi.</p> <p>Radiazioni ottiche: impatti compatibili.</p> <p>Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.</p>

In conclusione, l'analisi degli impatti negativi sulle componenti ambientali ha mostrato la compatibilità dell'intervento con il quadro ambientale in cui si inserisce.

Si sottolineano, in particolare, gli impatti positivi individuati: contributo alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili con un conseguente impatto positivo sulla componente atmosfera; impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale.

Considerata, inoltre, la reversibilità dell'intervento, quest'ultimo non inficia la possibilità di un diverso utilizzo del sito in relazione a futuri ed eventuali progetti di riconversione del territorio.

Gli aspetti maggiormente delicati del progetto presentato riguardano, dunque, le componenti paesaggio e flora, per le quali sono state previste delle misure di mitigazione e compensazione.

In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, si può affermare che in generale la realizzazione dell'impianto incide in misura compatibile sull'alterazione degli aspetti percettivi dei luoghi.