



# IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE EOLICA DENOMINATO "TRUNCU REALE" DA REALIZZARSI IN LOCALITA' TRUNCU REALE (SS)

**OPERA DI PUBBLICA UTILITA'**  
**VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006, n.152 ALL. II**

COMMITTENTE

# FIMENERGIA

INDIRIZZO

VIA L. BUZZI, 6, 15033 CASALE MONFERRATO (AL)  
T. +390292875126 (ufficio operativo)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DEL PROGETTO

## FAVERO ENGINEERING

VIA GIOVANNI BATTISTA PIRELLI, 27  
20124 MILANO (MI)  
+390292875126

Ing. FRANCESCO FAVERO  
Ing. ALESSANDRO LUNARDI  
Ing. STEFANO PAVESI  
Ing. SIMONE SCORRANO  
Ing. GIOVANNI LANIA  
Paes. RICCARDO GORETTI  
Paes. RICCARDO BIGLIARDI  
Dott. ANGELO GIGLIOTTI

CONSULENZA TECNICO-AMBIENTALE



PIAZZA DELL'ANNUNZIATA 7  
09123 CAGLIARI (CA)  
+39 347 596 5654 - energhibia@pec.it

Ing. BRUNO MANCA  
Ing. ALESSANDRA SCALAS  
Ing. ILARIA GIOVAGNORIO  
Ing. SILVIA EXANA  
Dott. GIOVANNI LOVIGU  
Dott. GIULIO CASU  
Dott. GIORGIO LAI  
FEDERICA ZACCHEDDU

CONSULENTI

**ACUSTICA:** Ing. CARLO FODDIS - Ing. IVANO DISTINTO  
Viale Europa 54, 09045, Quartu San'Elena (CA) - + 39 070 2348760 - cf@fadsystem.net  
**AGRO - PEDOLOGIA:** Dott. Nat. NICOLA MANIS  
Via Picasso 26, 09036, Guspini (SU) - +39 347805917 - nicolamanis@pecagrotecnici.it  
**ARCHEOLOGIA:** Archeologo dott. FABRIZIO DELUSSU  
Via Depretis 7, 08022, Dorgali (NU) - + 39 3475012131 - archeologofabriziodelussu@gmail.com  
**CHIROTTEROFAUNA:** Dott. Nat. Ermanno Pidinchedda  
Via G. Leopardi 1, 07100, Sassari (SS) - + 39 328 1612483 - ermannonpidinchedda@gmail.com  
**FAUNISTICA:** Dott. Nat. MAURIZIO MEDDA  
Via Lunigiana 17, 09122, Cagliari (CA) - +39 393 8236806 - meddamaurizio@libero.it  
**FLORISTICA:** Dott. Agr. Nat. FABIO SCHIRRU  
Via Solomardi 34, 09040, San Basilio (SU) - +39 347 4998552 - fabio.schirru@pecagrotecnici.it  
**GEOLOGIA, GEOTECNICA E IDRAULICA:** Dott. Geol. COSIMA ATZORI  
Via Bologna, 30 09033 Declomannu (CA) - +39 070 7346008 - cosima.atzori@galaconsulting.eu

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	GIUGNO 2023	PRIMA EMISSIONE	-	-	Ing. F. Favero
01					
02					
03					
04					

ELABORATO

TITOLO  
**SINTESI NON TECNICA**

DETTAGLI DEL DISEGNO

SCALA GENERALE

SCALA PARTICOLARE

ARCHIVIO

FILE

DTG\_114

STILE DI STAMPA

FAVERO ENGINEERING.ctb

CODIFICA

FASE PROGETTUALE

# DEFINITIVO

CATEGORIA

# DTG

PROGRESSIVO

# 1 1 4

REVISIONE

# 00

## 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 .....	11
2.2 La viabilità .....	12
2.3 Torre anemometrica.....	17
2.4 Opere civili .....	19
2.4.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti .....	19
2.4.2 Fondazioni degli aerogeneratori .....	22
2.5 Opere elettriche .....	22
2.5.1 Elettrodotto .....	22
2.5.2 Sistema di accumulo.....	24
2.4.3 Stazione elettrica .....	26
2.6 Dismissione e ripristino del contesto .....	29
<b>3 Società proponente.....</b>	<b>31</b>
<b>4 Autorità competente.....</b>	<b>32</b>
<b>5 La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto .....</b>	<b>33</b>
<b>6 Alternative progettuali .....</b>	<b>35</b>
6.1 Alternativa zero .....	35
2.2 Alternativa tecnologica.....	40
2.3 Alternativa di localizzazione .....	48
<b>7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio .....</b>	<b>54</b>
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	54
7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera .....	73

---

7.2 Possibili impatti sulla componente suolo.....	76
7.2 Possibili impatti sulla componente geologia.....	77
7.5 Possibili impatti sulla componente acque.....	78
7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora .....	81
7.7 Possibili impatti sulla fauna .....	89
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana .....	91
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore .....	104
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti.....	105
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici.....	109
7.12 Cumulo con altri progetti .....	111
<b>8 Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione .....</b>	<b>119</b>
<b>9 Opere di mitigazione .....</b>	<b>124</b>
9.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere.....	124
9.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio.....	134
9.3 Opere di compensazione.....	141
<b>10 Conclusioni .....</b>	<b>145</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, denominato "Truncu Reale", nel Comune di Sassari (SS), 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
Aerogeneratore	Impianto costituito dall'accoppiamento di un sistema di pale eoliche (motore) e di un generatore elettrico, il quale svolge una doppia conversione di energia: da eolica a meccanica, da meccanica ad elettrica.	WTG

## 2. Localizzazione e caratteristiche del progetto

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto eolico, denominato "Truncu Reale", per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva pari a **64 MWp**, da localizzarsi su un terreno ricadente nel Comune di Sassari (SS) nell'area nord-occidentale della Sardegna, tra le regioni storiche della Nurra e del Sassarese. L'impianto è composto da **9 aerogeneratori** del tipo tripala ad asse orizzontale di potenza nominale pari a 7.200 kW ciascuno (limitati in fase di esercizio a 7.100 kW), e verrà allacciato tramite cavi interrati in media tensione (30 kV) alla sottostazione elettrica del proponente dove verrà innalzata la tensione a 150 kV. La sottostazione elettrica sarà poi collegata in antenna a 150 kV a uno stallo della futura Stazione Elettrica della RTN 380/150/36 kV denominata "Olmedo", che il gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA spa) prevede di costruire nel comune di Sassari, in prossimità della frazione "Saccheddu". L'impianto sarà integrato da un sistema di accumulo a batterie, con capacità di accumulo pari a 201 MWh, da realizzarsi nei pressi della turbina WTG 09.



Figura 1: Inquadramento territoriale dell'area di progetto (Fonte: Google Earth).

L'impianto in oggetto, per quanto riguarda sia gli aerogeneratori, sia il sistema di accumulo, sia le opere di connessione alla rete elettrica nazionale, è ubicato tra le località di "Truncu Reale" e di "Saccheddu", entrambe frazioni di Sassari, situate a circa 11 km a ovest del Comune. L'area di intervento è facilmente raggiungibile, poiché risulta accessibile dalla Strada Statale 131 e dalle Strade Provinciali 56 e 18.

Il sito è composto principalmente da terreni coltivati, ma sono comunque presenti zone incolte. La vegetazione è maggiormente di forma arbustiva con una altezza non elevata. Raramente sono presenti delle aree alberate o boscate, con alberi a medio o alto fusto. L'area è attraversata da vari corsi d'acqua, che dall'entroterra proseguono verso la costa. I fiumi principali sono il Riu Mannu, il Riu Ottava e il Riu Ertas.

Oltre a terreni coltivati, l'area è interessata da altre attività antropiche. A est dell'impianto è presente la Cava di Abba Meiga, in cui vengono estratti inerti calcarei. A nord troviamo la zona industriale di Truncu Reale, in cui sono presenti alcune attività (officine, ditte di produzione).

Il sito d'installazione è ubicato in aree totalmente esterne rispetto ai centri abitati e si estende interamente nel territorio del comune di Sassari, in aree ricadenti in zona agricola E, sottozona E1.b, E2.b, E2.c ed E5.c, secondo la classificazione del Piano Urbanistico Comunale.

	COORDINATE GEOGRAFICHE MONTE MARIO - 1		COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84 - UTM 32 N		QUOTA
	N-LAT	E-LONG	N-LAT	E-LONG	m s.l.m.
WTG 1	4516078.4038	1450569.7341	4516068.011	450545.097	44
WTG 2	4514937.6610	1452287.6667	4514927.300	452263.040	55
WTG 3	4513013.9148	1453766.2421	4513003.578	453741.583	68
WTG 4	4511529.1454	1450562.0796	4511518.806	450537.487	52
WTG 5	4511465.2821	1451530.7181	4511454.956	451506.061	59
WTG 6	4511535.1062	1452541.3865	4511527.023	452512.156	66.5
WTG 7	4510730.7971	1451910.5316	4510720.476	451885.864	64
WTG 8	4510447.6022	1450179.4580	4510437.325	450154.903	58
WTG 9	4510449.4921	1451168.1463	4510439.205	451143.531	57
SDA	4510222.7374	1451100.4907	4510207.580	451072.593	57
SSE	4507242.5456	1449981.9167	4507425.498	449836.804	77

Le scelte adottate in merito al tipo di turbina trovano fondamento nel fatto che le turbine di grossa taglia minimizzano l'uso del territorio a parità di potenza installata. Il posizionamento degli aerogeneratori è ottimizzato in funzione della producibilità elettrica data dalla direzione dei venti predominanti, dalla minimizzazione del consumo del suolo ad uso agricolo, dalle caratteristiche dei terreni e dall'accessibilità dei siti d'installazione.

Oltre agli aerogeneratori e al sistema di accumulo, l'impianto comprende una serie di altre opere civili ed elettriche fondamentali per il funzionamento del parco eolico:

- N.9 piazzole per raggiungere ed effettuare la manutenzione di ciascun aerogeneratore;
- Nuove strade (sterrate) per il raggiungimento delle piazzole;

- una rete di cavidotti interrati in media tensione (30 kV) che si diramano nell'area collegando le turbine e il sistema di accumulo alla SSE;
- una SSE per l'innalzamento della tensione da 30 kV a 150 kV, collegata tramite cavo AT alla futura Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale (SE RTN).

Per la realizzazione delle opere di cui sopra, durante la fase di cantiere, sarà necessario allestire piazzole, strade ed effettuare adeguamenti della viabilità esistente per il passaggio dei mezzi pesanti. Questi interventi sono di natura temporanea, ed al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi.



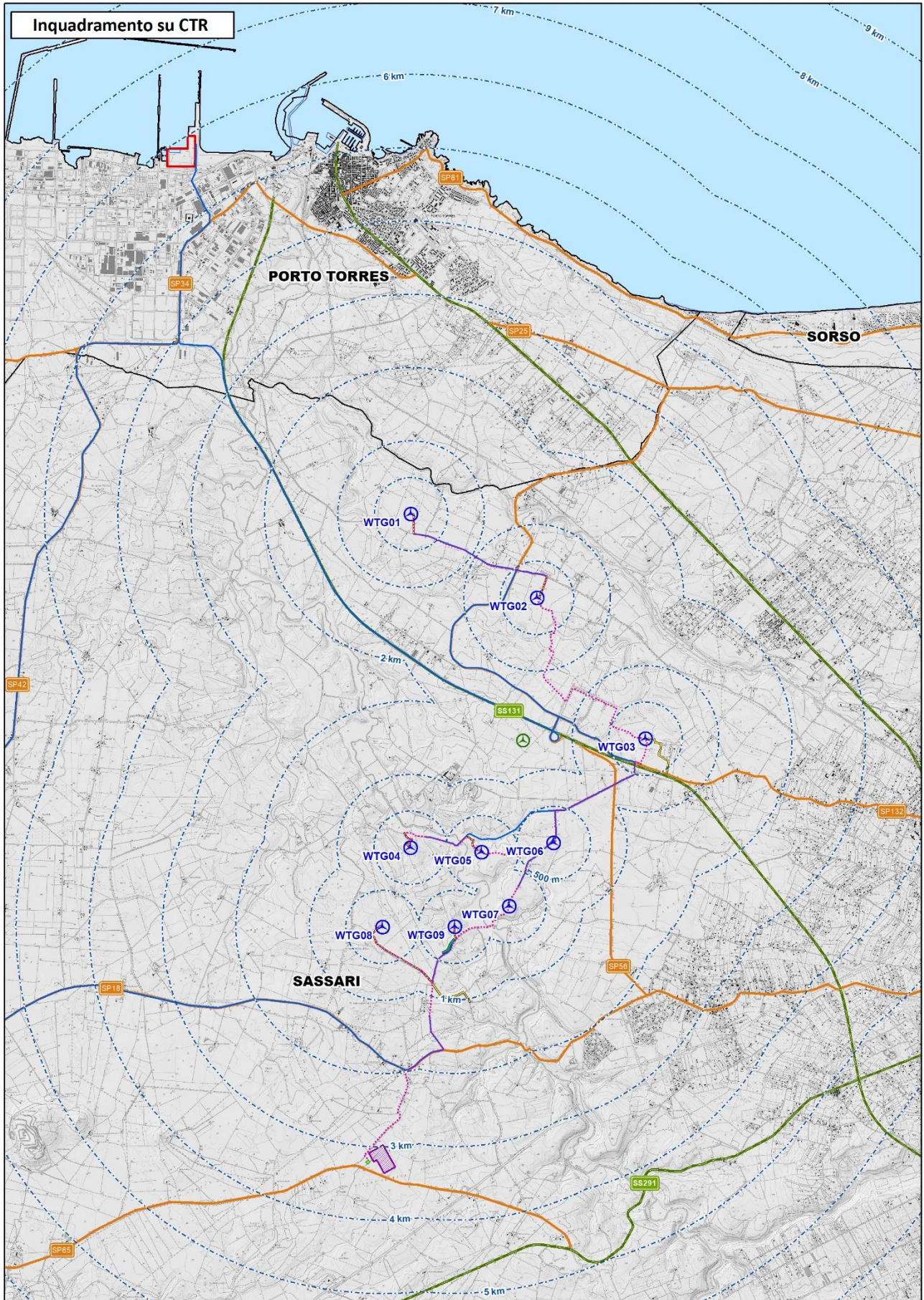


Figura 2: inquadramento area impianto su CTR.



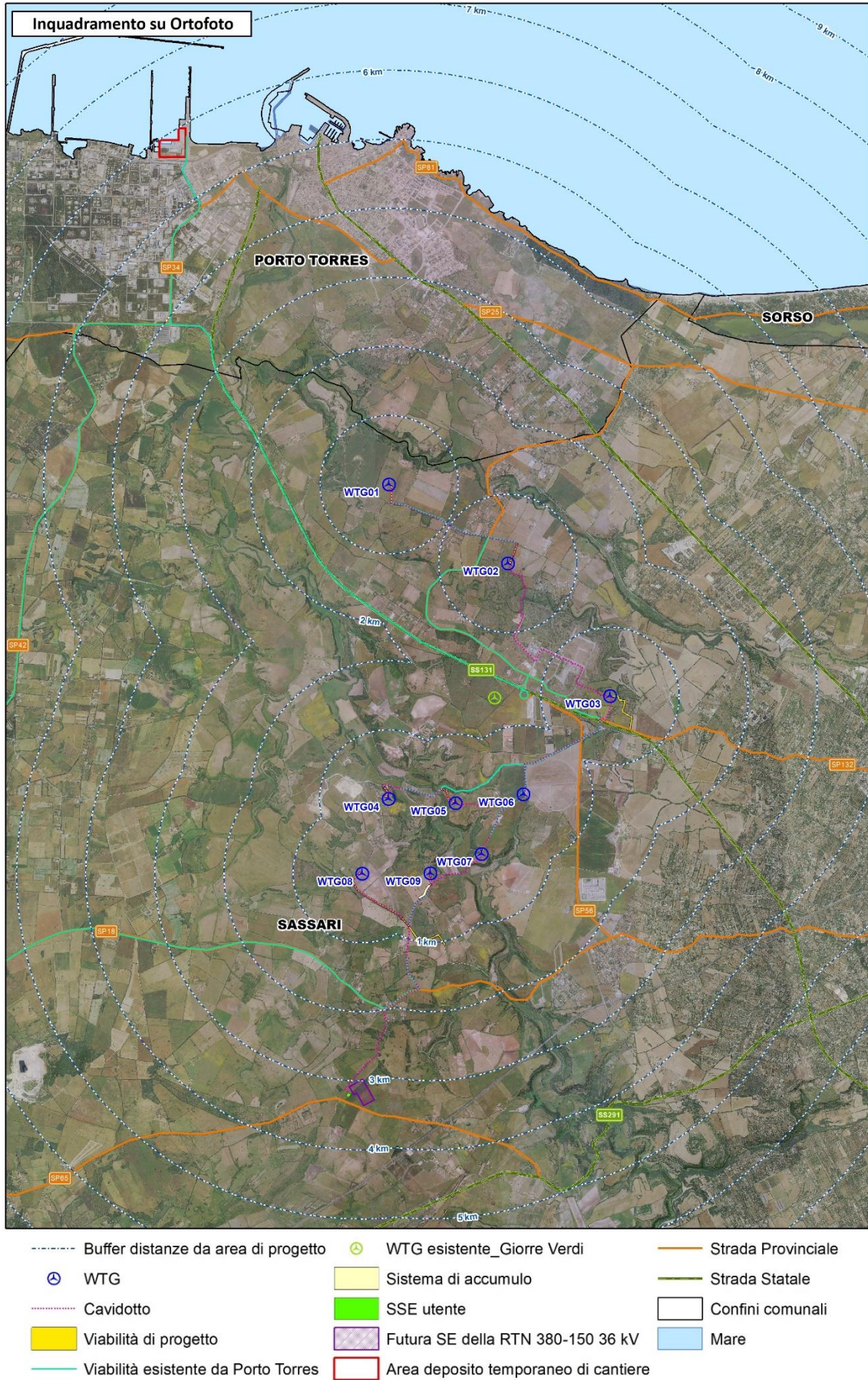
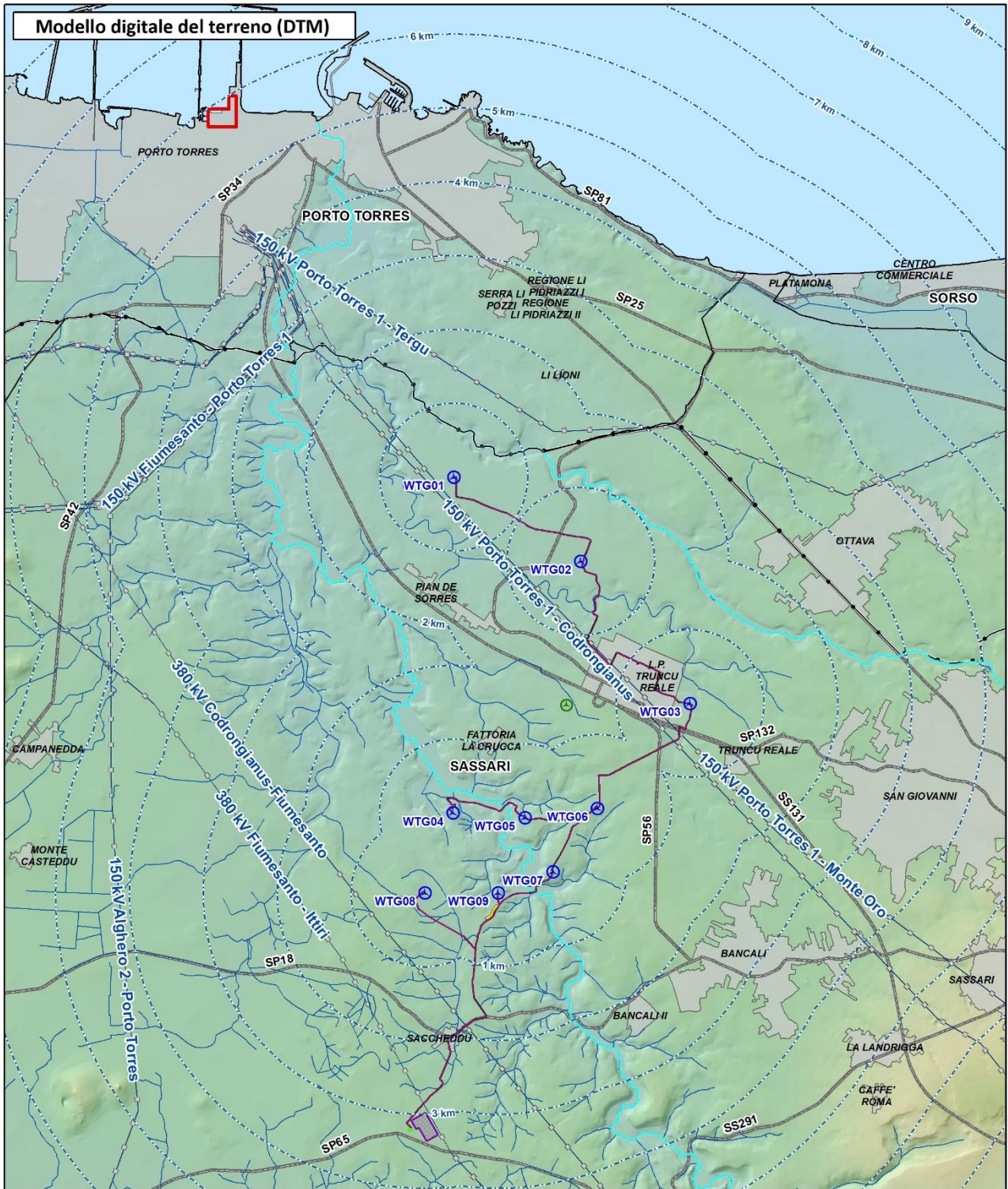


Figura 3: inquadramento su ortofoto del parco eolico e del connesso cavidotto e sottostazione.





- |       |                                     |  |                                      |  |                 |
|-------|-------------------------------------|--|--------------------------------------|--|-----------------|
| ----- | Buffer distanze da area di progetto |  | Futura SE della RTN 380-150 36 kV    |  | Fascia Costiera |
|       | WTG                                 |  | Area deposito temporaneo di cantiere |  | Linea elettrica |
|       | Sistema di accumulo                 |  | Confini comunali                     |  | Strade SS e SP  |
|       | Cavidotto                           |  | Acque pubbliche                      |  | Centri Urbani   |
|       | WTG esistente_Giorre Verdi          |  | Elementi idrici                      |  | Mare            |
|       | SSE utente                          |  |                                      |  |                 |

Figura 4: inquadramento DTM delle aree di progetto.



## 2.1 Descrizione degli aerogeneratori

Gli aerogeneratori individuati per la realizzazione del parco eolico sono i **VESTAS V172** ed hanno potenza nominale di **7.2 MW** limitata in fase di esercizio a 7.1 MW. Sono posti in cima a torri tronco coniche in acciaio con un'altezza massima fuori terra, misurata **al mozzo, di 114 m** (misura (1) in Figura 5); il generatore è azionato da elica tripala **con diametro di 172 m** (misura (2) in Figura 5). L'altezza massima raggiunta dalle pale dell'aerogeneratore è quindi pari a 200 m.

La struttura tipo dell'aerogeneratore consiste in:

- una torre a struttura metallica tubolare di forma circolare, suddivisa in tronchi da assemblarsi in cantiere. La base della torre viene ancorata alla fondazione mediante una serie di barre pre-tese (anchor cages);
- navicella, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in fibra epossidica), vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata contenente l'albero lento, unito direttamente al mozzo, che trasmette la potenza captata dalle pale al generatore attraverso un moltiplicatore di giri;
- un mozzo a cui sono collegate 3 pale, in materiale composito, formato da fibre di vetro in matrice epossidica, costituite da due gusci collegati ad una trave portante e con inserti di acciaio che uniscono la pala al cuscinetto e quindi al mozzo.



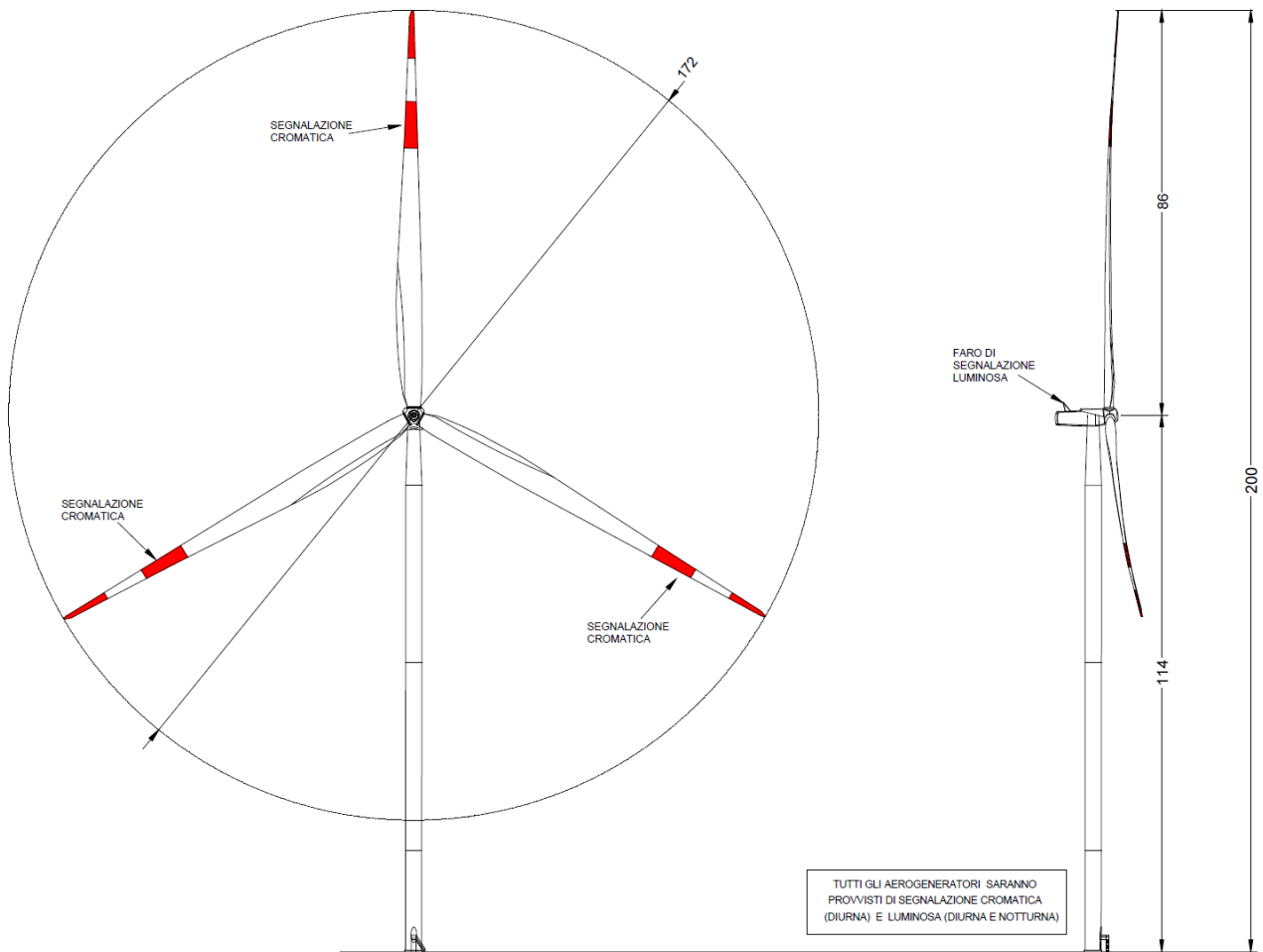


Figura 5: tipologia aerogeneratori in progetto.

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 basano sulle caratteristiche anemometriche, sull'esistenza di viabilità e percorsi esistenti, sulla bassa acclività (al di sotto del 15%) delle aree investigate e sull'assenza quasi ovunque di vegetazione d'alto fusto o comunque rilevante.

## 2.2 La viabilità

La definizione dei percorsi di accesso all'area ha un'importanza rilevante, data la mole dei componenti da realizzare. Infatti, specialmente in fase di cantiere, è necessario effettuare numerosi trasporti, anche di tipo *eccezionale*.

Il trasporto della torre, divisa in 3 tronconi, verrà effettuato con mezzi dotati di pianale allungabile, munito di appositi sostegni per i tronconi e di carrelli autosterzanti: si tratta di trasporti eccezionali da effettuare con

scorta. Le pale verranno trasportate dai mezzi con carrello posteriore allungabile e autosterzante, ed equipaggiati di telai di sostegno delle pale.





Figura 6: Fasi di trasporto e tipologia dei mezzi utilizzati per i trasporti.





Figura 7 – Tracciato stradale dal porto al sito

I container e i componenti degli aerogeneratori arriveranno via mare al porto industriale di Porto Torres e da qui giungeranno via gomma al sito di installazione di ogni turbina. In uscita dal porto, gli autoarticolati transiteranno per Via Fratelli Vivaldi fino ad imboccare la Strada Provinciale 34 (percorso rosso). Successivamente proseguiranno lungo la Strada Statale 131 in direzione Sassari fino all'uscita "zona industriale Truncu Reale", e successivamente, percorso lo svincolo, imbrocheranno la SP56, dalla quale è possibile raggiungere le WTG 1-7 (percorso verde). Esclusivamente per le WTG 8 e 9, si prevede di utilizzare un percorso alternativo (percorso azzurro). Dalla SP34 gli autoarticolati imbrocheranno la SP42, percorrendola in direzione sud. Successivamente, svolteranno a sinistra all'incrocio con la SP18 e proseguiranno in direzione est fino alla frazione Saccheddu, da dove è possibile raggiungere le due turbine.

Tutti i trasporti eccezionali lungo la viabilità esterna al cantiere verranno effettuati preferibilmente nelle ore notturne, al fine di non creare intralcio alla normale circolazione. I trasporti verranno comunque concordati con gli Enti predisposti.

Per la realizzazione del parco eolico si provvederà a sfruttare per quanto possibile la viabilità esistente che verrà opportunamente adeguata. 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.

Gli interventi di adeguamento necessari al passaggio di mezzi pesanti, identificati a seguito delle analisi sul percorso, sono discussi nel dettaglio nella relazione sui trasporti. Si tratta principalmente di piccoli interventi per permettere i cambi di direzione dei mezzi in sicurezza.

Gli interventi da eseguire ai bordi delle strade variano caso per caso, ma possono essere raggruppati in queste operazioni:

- Sfalciatura della vegetazione (se necessario) e rimozione di 3 esemplari arborei
- Compattamento del terreno
- Posa in rilevato di materiale proveniente dagli scavi, per la formazione di una pavimentazione carrabile
- Scavi (se necessari)
- Rimozione di muretti a secco e di altri manufatti presenti lungo il passaggio dei pezzi pesanti (recinzioni, cancelli, lampioni, ecc.)
- Rimozione di isole spartitraffico e di cartelli stradali
- Interruzione di reti aeree esistenti in bassa tensione

Le operazioni di cui sopra saranno necessarie unicamente durante la fase di cantiere. Al termine dei lavori dei lavori, queste aree verranno ripristinate allo stato ante-operam. Per cui saranno effettuati:

- Sterro della pavimentazione carrabile e smaltimento del materiale
- Rinterro con terreno di coltivo precedentemente accantonato
- Ripristino di muri a secco, recinzioni, cancelli ecc.
- Ricostruzione di isole spartitraffico con relativi cartelli
- Ripristino delle linee elettriche aeree interrotte

Le strade devono essere realizzate o adeguate 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 quanto riguarda la viabilità secondaria di accesso al sito, le strade dovranno essere realizzate con un fondo in misto stabilizzato, e una conformazione atta ad evitare il ristagno d'acqua in caso di pioggia.

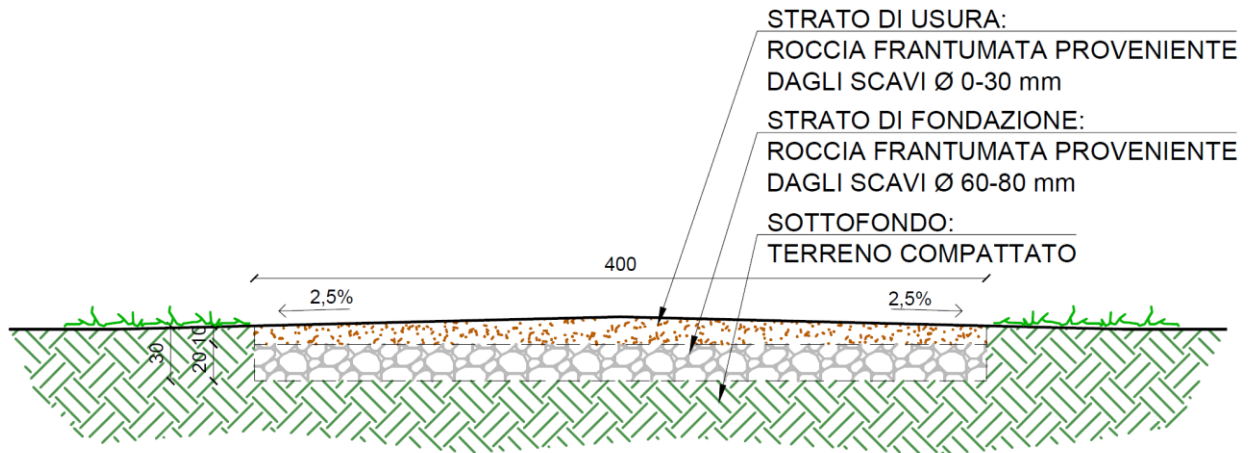


Figura 8: Sezione tipo strada accesso.

## 2.3 Torre anemometrica

Per stimare la producibilità dell'impianto sono stati utilizzati i dati raccolti da una torre anemometrica presente nel territorio, di proprietà della Renergy S.r.l.

A partire dall'11/07/2011 la Renergy S.r.l. ha installato ad una distanza di 1,8 km dall'aerogeneratore WTG 2 una torre anemometrica alta 50 m, sulla quale sono stati installati 4 sensori di velocità e 2 sensori di direzione come nella schematizzazione di Figura 9. Le coordinate dell'ananometro sono: E 1451698.4007; N 4513189.1118.

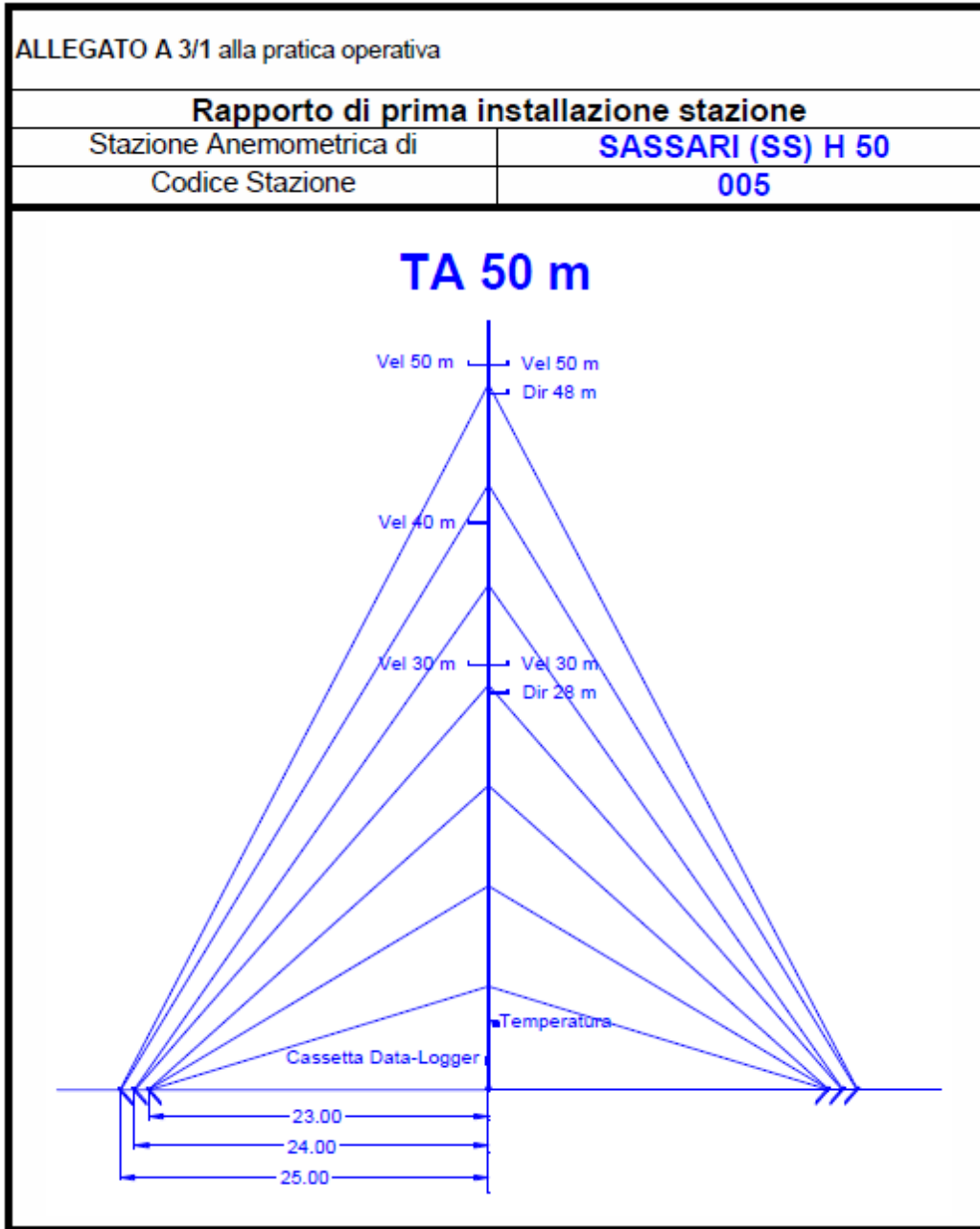


Figura 9: Report installazione torre anemometrica





Figura 10: Vista dell'anemometro.

## 2.4 Opere civili

### 2.4.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti

Per la realizzazione delle opere è necessario tenere conto di ulteriori spazi, dedicati al passaggio di mezzi pesanti e allo scarico/carico merci. In particolare è prevista la realizzazione di un'apposita viabilità di cantiere, realizzata



con pendenze e raggi di curvatura opportuni, tali da permettere il passaggio degli speciali autoarticolati per il trasporto delle pale. Inoltre, in prossimità di ogni turbina saranno ricavati opportuni spazi per il deposito temporaneo dei componenti della turbina, e un'area dedicata all'assemblaggio della gru principale che sarà necessaria per realizzare l'aerogeneratore.

Per la realizzazione della piazzola è previsto uno scavo di sbancamento di 30 cm, ed un successivo ricoprimento in rilevato di 50 cm.

La piazzola di cantiere di ogni turbina occuperà circa 5390 metri quadri, per un totale di 48510 metri quadri. Le dimensioni della piazzola in fase di esercizio sono di 20x25 m. Le piazzole sono situate ai piedi degli aerogeneratori e ricoprono una superficie di circa 13735 metri quadri. In particolare, sarà realizzata una piazzola da circa 9830 metri quadri per l'accesso alla WTG 9 e alle batterie del sistema di accumulo.

Per la realizzazione delle strade di cantiere, a seguito dello scavo di sbancamento, è previsto il successivo riempimento di 30 cm fino al piano campagna. Le strade avranno una larghezza di 4 metri. In totale è prevista la realizzazione di circa 3980 metri di nuove strade sterrate. In particolare, si segnala che la viabilità di progetto della turbina WTG 8 sarà realizzata ripristinando una strada del demanio pubblico che non è più agibile a causa della fitta vegetazione da cui è ricoperta (un tratto di circa 1100 metri). Questo intervento assume quindi un'importanza di carattere civile anche per la rete stradale del Comune di Sassari.

Il materiale impiegato è sempre roccia frantumata e vagliata recuperata dagli scavi.

Le aree di cantiere saranno ripristinate al termine dei lavori, effettuando lo sterro della pavimentazione carrabile, il rinterro con il terreno di coltivo preesistente e lo smaltimento del materiale in eccesso in apposite strutture di recupero. Tuttavia, per quanto possibile, parte delle strade e delle piazzole di cantiere verranno mantenuti e riutilizzati come strade definitive anche dopo il termine dei lavori.

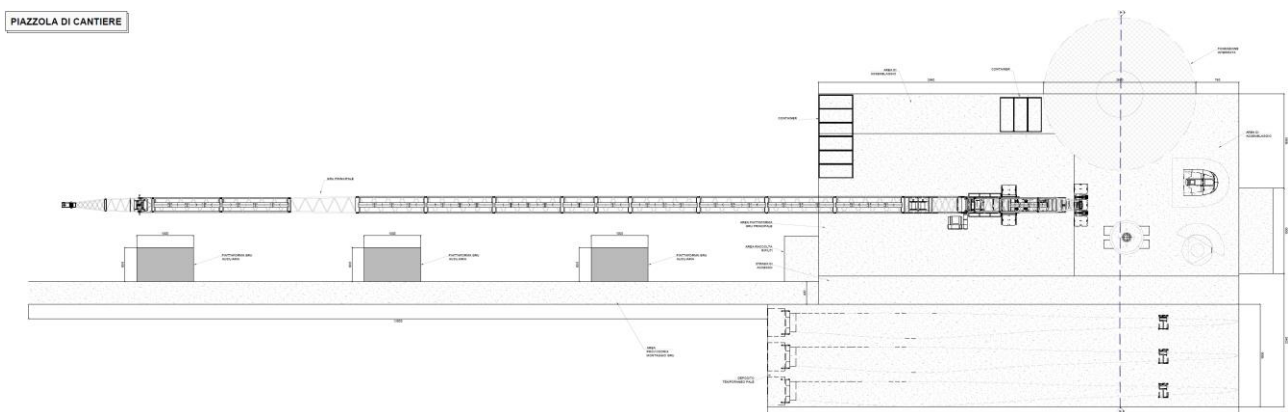


Figura 11: vista planimetrica di una piazzola.

## Piazzole definitive

Per raggiungere gli aerogeneratori è prevista la realizzazione di piazzole e strade accessorie. Tali opere andranno ad integrarsi con il territorio esistente, cercando di minimizzare l’impatto sul suolo.

Per la formazione della pavimentazione carrabile saranno riutilizzate rocce provenienti dagli scavi, previa frantumazione e vagliatura. Tutte le strade realizzate, dunque, sono sterrate, e non è prevista asfaltatura.

Per la realizzazione della piazzola è previsto uno scavo di sbancamento di 30 cm, ed un successivo ricoprimento in rilevato di 50 cm. Le dimensioni della piazzola sono di 20x25 m. Le piazzole sono situate ai piedi degli aerogeneratori e ricoprono una superficie di circa 13735 metri quadri. In particolare, sarà realizzata una piazzola da circa 9830 metri quadri per l’accesso alla WTG 9 e alle batterie.

Per le strade, invece, a seguito dello scavo di sbancamento, è previsto il successivo riempimento di 30 cm fino al piano campagna. Le strade avranno una larghezza di 4 metri. In totale è prevista la realizzazione di circa 3980 metri di nuove strade sterrate. In particolare, si segnala che la viabilità di progetto della turbina WTG 8 sarà realizzata ripristinando una strada del demanio pubblico che non è più agibile a causa della fitta vegetazione da cui è ricoperta (un tratto di circa 1100 metri). Questo intervento assume quindi un’importanza di carattere civile anche per la rete stradale del Comune di Sassari.

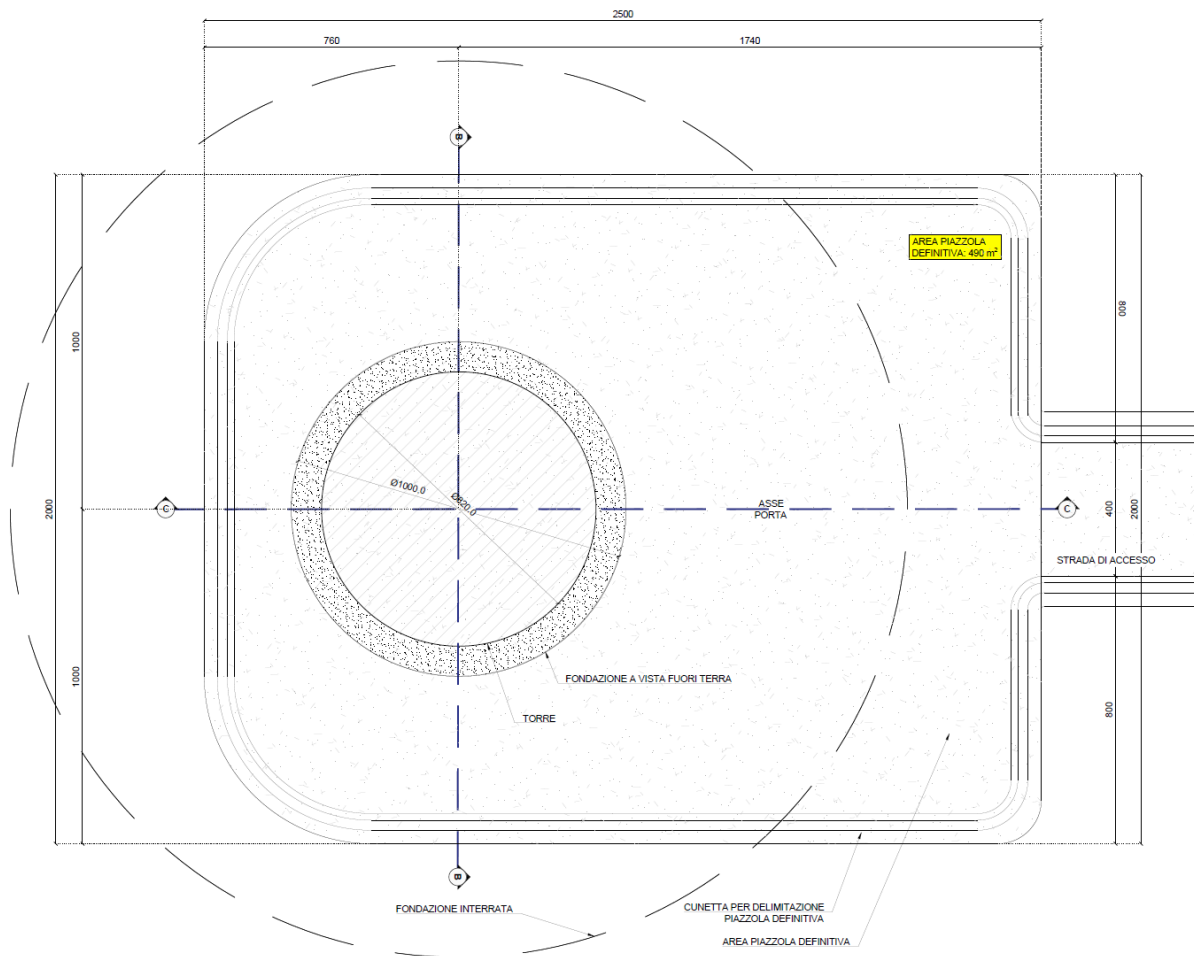


Figura 12: planimetria piazzola definitiva tipo.

## 2.4.2 Fondazioni degli 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.

La fondazione dell'aerogeneratore sarà di forma circolare con un diametro di circa 26,80 m e altezza di circa 2,7 m; sarà realizzata con calcestruzzo gettato in opera e con ferri di armatura disposti in direzione radiale e circonferenziale. La progettazione verrà eseguita in accordo alla Normativa vigente in Italia.

Per la realizzazione di ogni fondazione è previsto un primo scavo di sbancamento di circa 315 mc di materiale. Successivamente si effettuerà un'ulteriore scavo in cui verrà effettuata la fondazione vera e propria, di circa 1635 mc. In totale saranno movimentati circa 1950 mc per ogni fondazione.

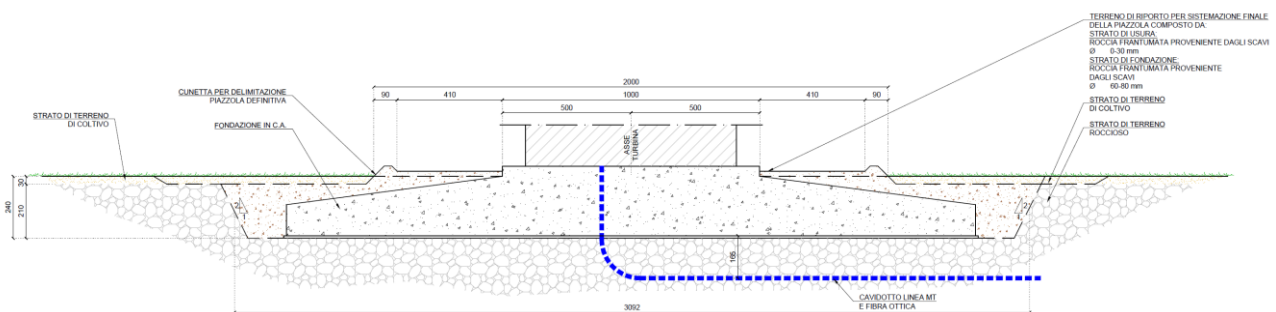


Figura 13: sezione della fondazione di un aerogeneratore.

## 2.5 Opere elettriche

### 2.5.1 Elettrodotto

L'impianto sarà allacciato alla rete Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) gestita da TERNA spa. In particolare, come specificato dalla soluzione tecnica minima generale proposta da TERNA con il preventivo di connessione n. 202201984, è prevista la realizzazione di una rete di cavidotti interrati in media tensione (30 kV) per il collegamento delle nove turbine a una SottoStazione Elettrica del proponente, che sarà a sua volta connessa in antenna a 150 kV a uno stallo della futura Stazione Elettrica della RTN 380/150/36 kV denominata "Olmedo", che il gestore (TERNA spa) prevede di costruire nel comune di Sassari, in prossimità della frazione "Saccheddu".

Tutte le linee MT verranno posate con interrimento un letto in sabbia vagliata. Le condutture interrate saranno rese riconoscibili mediante un nastro per segnalazione cavi elettrici.

Per la posa dei cavidotti interrati verrà effettuato uno scavo a sezione obbligata della larghezza di 35 o 60 cm, ed avente una profondità di 100 cm. All'interno dello scavo verranno posati i cavidotti. Lo scavo sarà riempito per i primi 30 cm con sabbia, mentre la parte rimanente verrà costipata con materiale proveniente dagli scavi. Il ricoprimento finale sarà effettuato avendo cura di ripristinare la superficie esistente interessata dallo scavo quale può essere la strada sterrata, il terreno di coltivo o il cotico erboso presente a bordo strada.

I cavidotti saranno segnalati mediante nastro monitore in polietilene reticolato, PVC plastificato o altri materiali di analoghe caratteristiche, conforme alla tabella ENEL DS 4285 matricola 858833.

Verranno posati dei pozzetti di ispezione di dimensione 100 cm x 100 cm, realizzati in calcestruzzo prefabbricato in vari punti lungo il percorso dei cavi.

La fase di scavo prevede l'utilizzo di un escavatore a braccio rovescio dotato di benna, che scaverà e deporrà il materiale a bordo trincea; il materiale sarà successivamente messo in opera per il riempimento degli scavi, assicurando un recupero pressoché integrale dei terreni asportati.

L'eventuale materiale in esubero stazionerà provvisoriamente ai bordi dello scavo e, al procedere dei lavori di realizzazione dei cavidotti, sarà caricato su camion per essere trasportato all'esterno del cantiere presso centri di recupero/smaltimento autorizzati.

Il collegamento in cavo segue per quanto possibile l'andamento di strade asfaltate e sterrate presenti nell'area e il minor disturbo a livello ambientale e paesaggistico. Tutto i cavidotti si sviluppano completamente all'interno del comune di Sassari (SS). Il tracciato dei cavidotti è lungo circa 18 km. Nei punti in cui sarà necessario attraversare la viabilità locale, verrà ripristinato il manto stradale.

Il tracciato dei cavidotti in oggetto è stato studiato secondo quanto previsto dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n°1775, comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

La distribuzione dei cavidotti è effettuata principalmente tramite la posa negli scavi. Tuttavia, per l'attraversamento di alcune infrastrutture esistenti (corsi d'acqua e autostrada), si è deciso di adottare la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata.

Questa tecnica di scavo prevede l'utilizzo di una perforatrice in grado di spingere e ruotare delle aste di perforazione ad inclinazioni variabili, tramite le quali è possibile realizzare un percorso sotterraneo anche con tratti curvilinei.

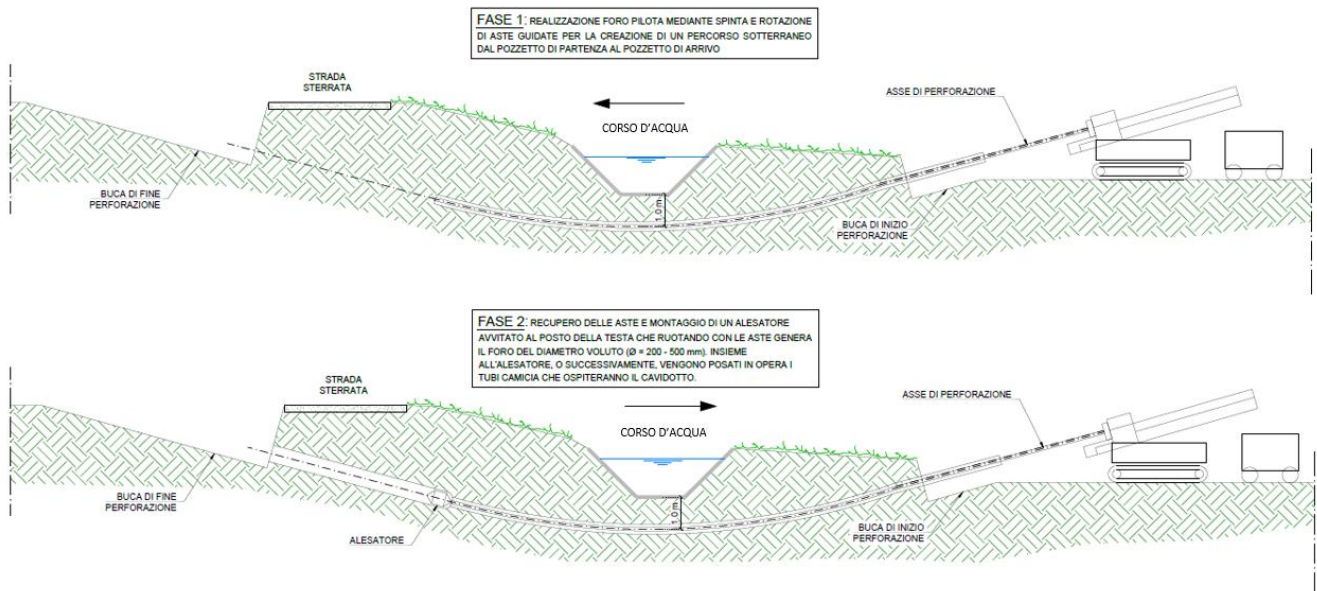


Figura 14 - Metodologia di posa tramite trivellazione TOC.

Per la distribuzione in MT saranno utilizzati cavi aventi le seguenti caratteristiche: terna di cavi intrecciati ad elica con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC di colore rosso tipo ARE4H5EX 18/30 kV. Solo per la connessione alla RTN sarà utilizzato un cavidotto in AT 150 kV.

## 2.5.2 Sistema di accumulo

Le turbine saranno coadiuvate da un sistema di accumulo per lo stoccaggio dell'energia prodotta dagli aerogeneratori. Il sistema di accumulo andrà ad assorbire i picchi di energia prodotta dall'impianto fotovoltaico andando poi, successivamente, ad immettere in rete l'energia accumulata in un secondo momento. Questo approccio è assimilabile al Peak shaving dell'energia prodotta, così facendo si va a ridurre lo squilibrio generato dall'immissione di tanta energia sulla rete. Si specifica anche che, per i motivi suddetti, il sistema di accumulo non andrà in alcun modo ad aumentare la potenza in immissione dell'impianto.

Il sistema si basa su un accumulo di tipo elettrochimico tramite batterie, installate in prossimità della WTG 9. Si tratta di un sistema di tipo "outdoor", adatto ad installazioni all'aperto con gradi di protezione IP55.

Il sistema sarà composto da:

- Cabina impianto di accumulo (CS) per il contenimento dei quadri MT e BT;
- N.2 trasformatori MT/BT 30000/690 V, di potenza nominale 3150kVA;
- N.6 unità di conversione (C-cab) con tensione di uscita in corrente continua fino a 1500V, di potenza nominale 1000kVA, per una potenza totale di 6MVA;
- N.6 unità di distribuzione DC (DC-cab), i quali forniscono i dispositivi per la connessione di tutti i pacchi batteria garantendo anche la loro protezione;
- N.2 unità di monitoraggio e controllo (M-cab), che agiscono da hub di comunicazione e raccolta informazioni;
- N. 90 unità batteria (B-cab), ogni blocco batteria, del tipo LFP, ha una capacità nominale di 372,7 kWh, per una capacità totale di 33,5 MWh.

In Figura è riportato uno schema esplicativo del sistema.

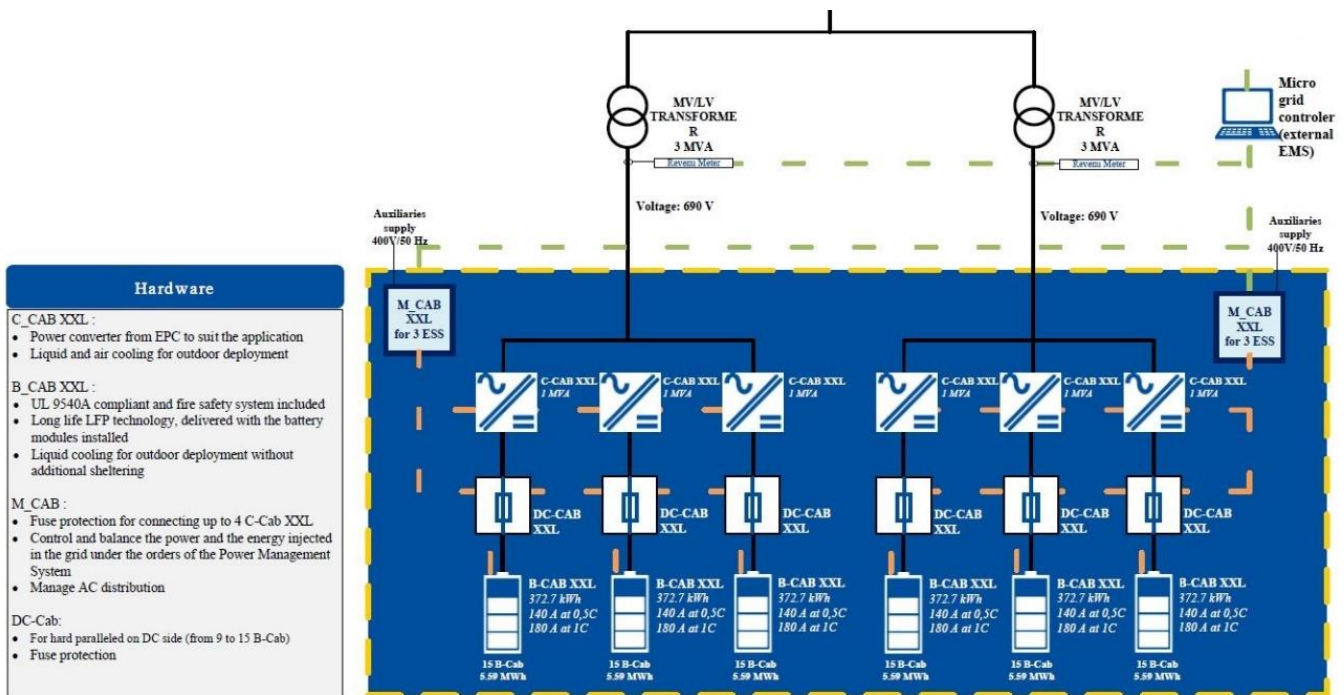


Figura 15: Architettura del sistema.





Figura 16: disposizione moduli "cab" outdoor.

In progetto sono previsti 6 sistemi di accumulo come quello precedente, ciascuno con una potenza di 6MVA e una capacità di 33,5 MWh, per un totale di 36MVA e 201MWh.

### 2.4.3 Stazione elettrica

L'innalzamento della tensione a 150 kV per collegare l'impianto alla SE sarà effettuato nella SottoStazione Elettrica (SSE), nella quale verranno installate le apparecchiature elettriche principali (in particolare il trasformatore 30/150 kV).

L'ubicazione della stazione in argomento sarà conseguente alle verifiche congiunte da effettuare con TERNA spa, quando sarà definito con certezza il progetto della loro futura SE RTN. In ogni caso, la SSE sarà situata nei pressi del SE per contenere al massimo il tracciato della linea AT 150 kV e semplificare l'attività di gestione e manutenzione delle opere nel loro complesso.

La SSE occuperà una superficie di circa 40 x 50 metri. Nel suo perimetro saranno installate diverse apparecchiature elettriche, in parte all'esterno, in parte all'interno di una cabina prefabbricata 15,5 x 4,5 metri.

La SSE sarà dotata di due sezioni elettriche principali, una a 30 kV e una 150 kV.

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

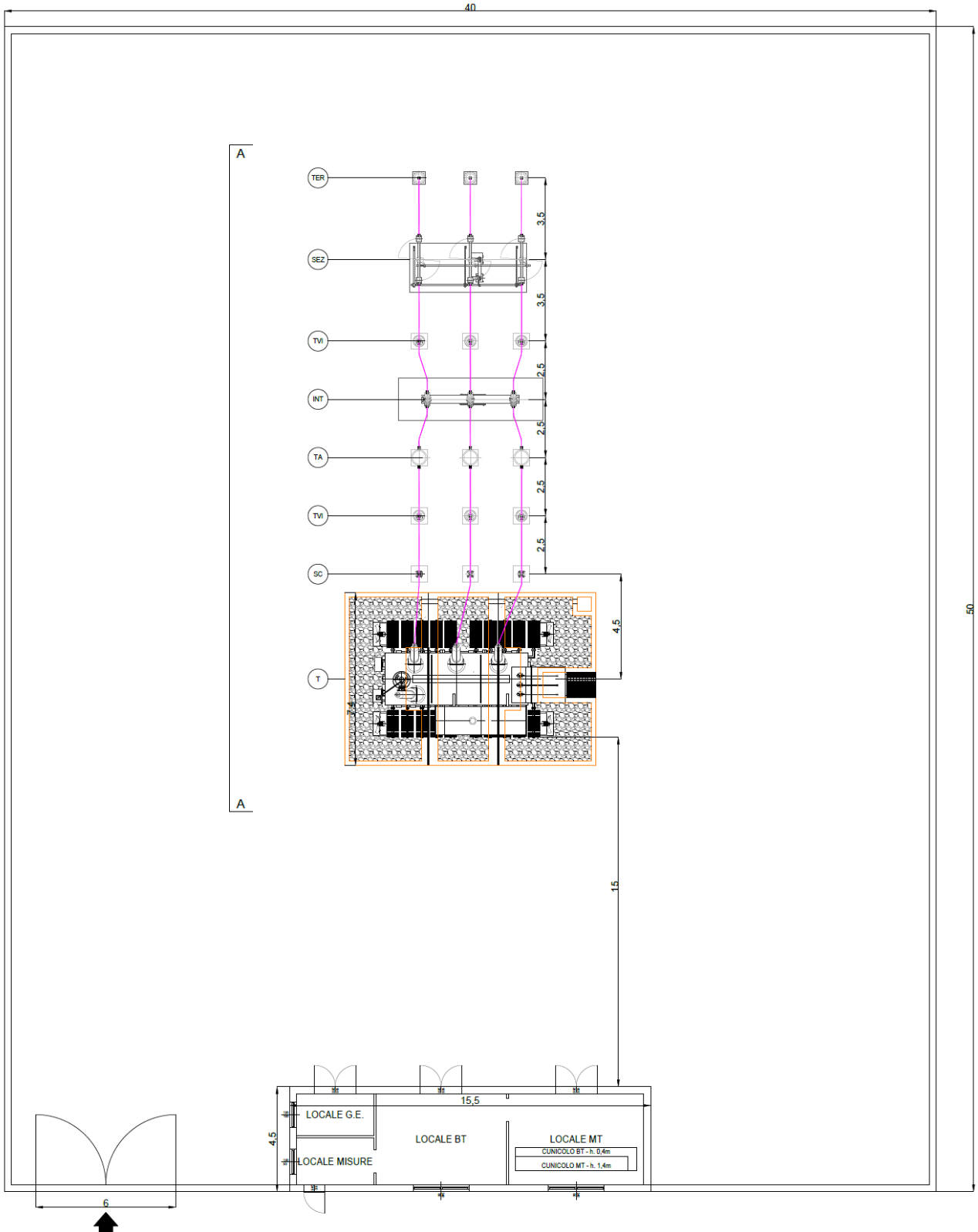
Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo 6,00 metri sul lato nordovest della stazione, inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà essere conforme alla norma CEI 11-1.

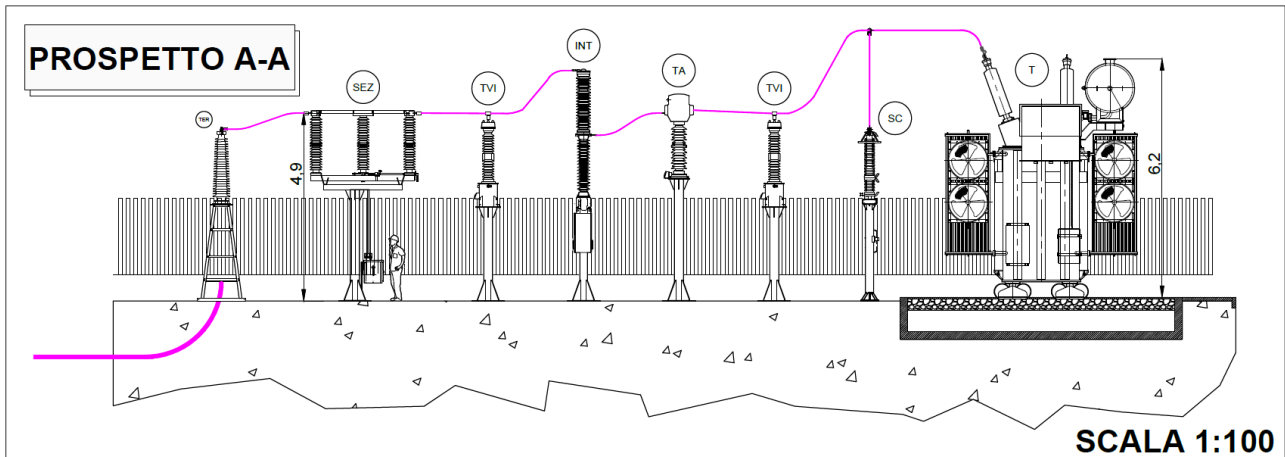
---

Per la raccolta delle acque meteoriche sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque raccolte dalle strade e dai piazzali in appositi collettori (tubi, vasche di prima pioggia, pozzi perdenti, ecc.).

Lo smaltimento delle acque, meteoriche, è regolamentato dagli enti locali; pertanto, a seconda delle norme vigenti, si dovrà realizzare il sistema di smaltimento più idoneo, che potrà essere in semplice tubo, da collegare alla rete fognaria mediante sifone o pozzetti ispezionabili, da un pozzo perdente, da un sistema di subirrigazione o altro. L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante pali tradizionali di tipo stradale, con proiettori orientabili.







LEGENDA APPARECCHIATURE	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
(T)	TRASFORMATORE DI POTENZA 150/30 KV 70 MVA ONAF
(SC)	SCARICATORE DI SOVRATENSIONE
(TA)	TRASFORMATORE DI CORRENTE
(TVI)	TRASFORMATORE DI TENSIONE
(INT)	INTERRUTTORE
(SEZ)	SEZIONATORE TRIPOLARE
(TER)	TERMINALE COLONNINO PORTA SBARRE
(PAR)	PARETE DI PROTEZIONE

Figura 17: inquadramento sottostazione produttore.

## 2.6 Dismissione e ripristino del contesto

Lo smantellamento del parco eolico si prevede richiederà circa un anno di attività e garantirà il completo ripristino alle condizioni ante operam del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Si prevede il ripristino dell'area per un utilizzo a zona ambiente agricolo e/o pascolo, perciò il sito verrà restituito privo di pavimentazione (né asfalto, né cemento), e sarà necessario prevedere una fase di coordinamento in relazione alla futura destinazione prevista dagli strumenti urbanistici che saranno in vigore al momento della dismissione.

Dopo un arco temporale pari a 25-30 anni, cioè al termine della vita utile dell'impianto, si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite lo smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli.

Di seguito si indicano le fasi di lavoro previste per la dismissione del parco eolico:

- Attività preliminari di preparazione cantiere;
- Rimozione di potenziali contaminanti ambientali;
- Interventi di rimozione e demolizione dei componenti;
- Ripristino/rimodellamento dell'area;
- Smaltimento rifiuti.

Preliminarmente alle attività di demolizione dovranno essere rimossi eventuali materiali giacenti negli edifici o nelle aree esterne, quali materiali di scarto, rifiuti, prodotti chimici, mobilio e complementi di arredo.

A tal fine tutte le aree del parco saranno ispezionate per l'identificazione e la successiva caratterizzazione dei materiali presenti.

Una volta ottenute strutture ed impianti puliti, bonificati, secondo le attività descritte nelle precedenti fasi, sarà possibile procedere con gli interventi di rimozione e demolizione degli stessi. In particolare, la dismissione dell'impianto è caratterizzata da due attività:

- Smontaggio e rimozione di macchinari, container, materiali, e in generale di tutti quei componenti che possono essere facilmente rimossi e trasportati;
- Demolizione delle parti di impianto fisse e non trasportabili (edifici e strutture interrato).

Nella prima categoria rientrano tutte le componenti dell'aerogeneratore, in quanto la torre, le pale e la navicella possono essere smontati e trasportati in altra sede. Solo la fondazione in calcestruzzo armato risulta essere una parte non trasportabile. Dato che la demolizione completa di questo componente non comporta alcun vantaggio ambientale, e anzi può causare fenomeni di dissesto del terreno, verrà demolito unicamente l'apice della fondazione, fino ad un metro al di sotto del piano campagna. Il resto della fondazione sarà dunque un inerte residuo interrato.

Una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, **la rete viaria** di nuova realizzazione 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. Nella dismissione delle piste verrà previsto il rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno ante operam, verrà prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato.

Per quanto riguarda **la sottostazione MT/AT** è possibile che il Gestore della Rete possa renderla disponibile per altre attività come stallo per nuove utenze.

In questo piano verrà comunque prevista la dismissione della sottostazione produttore. Le apparecchiature elettriche presenti all'interno della sottostazione, come i trasformatori, sezionatori AT, Interruttori AT, scaricatori AT, i quadri MT, 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.

Non verranno rimossi i **tratti di cavidotto** previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo, e poichè il materiale del cavo risulta sostanzialmente inerte, non costituisce un pericolo per l'inquinamento delle falde sotterranee. Inoltre, è auspicabile pensare che i cavi già posati possano essere utilizzati da E-Distribuzione per l'elettrificazione rurale, dismettendo eventualmente i cavi in Media Tensione attualmente aerei.

Verranno invece dismessi i cavi MT nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere. Tutti i materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero.

**Nell'ambito della gestione delle attività di dismissione, obiettivo prioritario sarà l'adozione di tutte le strategie necessarie a favorire il recupero dei materiali, rispetto al loro smaltimento, così da minimizzare la produzione di rifiuti e gli impatti associati e ridurre al minimo il consumo di materie prime necessarie al ripristino dell'area.**

Per i metalli, la possibilità di recupero come materie prime secondarie è elevata e quindi suscettibile di interesse economico. I fanghi e parte dei materiali plastici saranno senz'altro oggetto di smaltimento; per alcuni materiali più "puliti" è prevedibile un recupero "energetico".

I macchinari elettromeccanici, i quadri elettrici e altre apparecchiature simili sono estremamente soggetti agli andamenti di mercato in funzione della loro riutilizzabilità; cautelativamente, in questa fase, non se ne prevede il recupero.

Durante l'ultima fase di demolizioni (strutture sotto il piano campagna), in parallelo con il rimodellamento dell'area, si potranno ottimizzare i recuperi di materiale e ridurre le movimentazioni.

In particolare i materiali lapidei (calcestruzzo e laterizi opportunamente frantumati, ghiaie e ciottoli, etc.) potranno essere utilizzati in situ, previa autorizzazione, per riempimenti e per costruire un fondo naturale drenante per l'area. Per gli inerti le possibilità di riutilizzo sono al momento scarse, ma in forte crescita con il miglioramento dalle tecnologie di selezione e l'innalzamento dei costi del materiale di cava; in considerazione dell'inesistente grado di contaminazione che ci si attende da tale materiale, se ne prevede il riutilizzo, possibilmente completo, per altri lavori civili.

### 3 Società proponente

Fimenergia nasce nel 2022 dall'unione di Fimedi e Favero Holding, due famiglie imprenditoriali italiane, con un obiettivo ambizioso: lavorare seguendo un modello di business che coniughi competitività, innovazione e sostenibilità, nel rispetto delle persone e dell'ambiente.

Crediamo che le fonti rinnovabili siano uno strumento importante per promuovere la competitività dei sistemi di produzione dei vari Paesi e per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico. La produzione di energia grazie alla forza del vento e del sole contribuisce a una maggiore indipendenza energetica dei Paesi, e allo stesso tempo promuove la salvaguardia dell'ambiente.

L'innovazione e la sostenibilità sono al centro delle nostre azioni, due anime totalmente integrate che guidano e forgianno tutte le attività. Le persone sono la nostra prima risorsa. Attraverso l'innovazione, possiamo dare loro valore aggiunto. Fimenergia è in prima linea nella sperimentazione e realizzazione di soluzioni innovative nell'ambito delle rinnovabili, in grado di imprimere un ulteriore boost al processo di transizione energetica: per accrescere l'efficienza dei parchi eolici e degli impianti fotovoltaici, ai sistemi di accumulo per stoccare energia pulita ed utilizzarla quando serve, senza sprechi. Rinnovare le rinnovabili non è solo un gioco di parole è la nostra sfida e significa rimanere sulla frontiera tecnologica: non seguire quello che il mercato propone ma guidarlo, rinnovare continuamente il modo con cui facciamo le cose, mettendoci quotidianamente in gioco.

Fimenergia è una realtà molto giovane ma conta già nel proprio organico un team di oltre trenta ingegneri appassionati di rinnovabili e ambiente che seguono direttamente tutte le fasi del progetto, dallo scouting dei terreni ai rapporti con i proprietari dei fondi, dalle relazioni con gli enti autorizzatori alla costruzione e al collaudo sino alla cessione della produzione energetica.

Grazie all'esperienza ultra decennale del nostro CEO Ingegnere Francesco Favero nel settore, vogliamo crescere aumentando la nostra capacità produttiva e ottimizzando, per ogni paese, il mix di tecnologie al fine di valorizzare le peculiarità del territorio.

Fimenergia vuole essere uno dei prossimi e più importanti player nel settore energetico nazionale.

## 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	n.14 Golfo dell'Asinara
Assetto ambientale	Aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate
Assetto insediativo	Aree non urbanizzate
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	-breve tratto della piazzola temporanea sulla fascia di 150 m del Rio Mannu <sup>1</sup> (art. 17 PPR e art. 142 D. Lgs. 42/2004)
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Buffer di 5 km di attenzione per la presenza della chiroterofauna (WTG05, 06, 07, 08 e 09)
L.R. n.12 del 14 marzo 1994 - Usi civici	nessuno
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	-Sei degli aerogeneratori in progetto ricadono nell'area servita dal Consorzio della Nurra (WTG04-09);

<sup>1</sup> Gli interventi previsti sono di carattere temporaneo e le aree interessate dall'intervento saranno rivegetate al termine del cantiere di messa in opera dell'aerogeneratore.

	-breve tratto della piazzola temporanea sulla fascia di 150 m del Rio Mannu (art. 17 PPR e art. 142 D. Lgs. 42/2004);
RDL n. 3267/1923	
Aree vincolate per scopi idrogeologici	Nessuno
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.3 "Coghinas Mannu Temo"
Pericolosità idraulica (Hi)	nessuna
Rischio idraulico (Ri)	nessuno
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Fasce di prima salvaguardia (art. 30ter)	È presente lo Studio di Compatibilità
Pericolo di frana (Hg)	Hg0
Rischio frana (Rg)	Rg0
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.07 – Mannu di Porto Torres
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuna
Rischio da Alluvione (Ri)	Nessuno
Danno Potenziale	D2 – medio
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	2 – basso
Classe Comune Rischio incendi	3 – medio
Aree percorse dal fuoco	WTG01, 02, 03 e 09 su aree percorse dal fuoco nel 2014 ricadenti in tipologia "altro" non soggetta a vincolo ai sensi della L. n.353/2000
P.U.P.	
Provincia	Sassari (SS)
Indicazioni, Aree tutelate, zonizzazioni e NTA	Nessuna indicazione particolare
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Zona E1.b, E2.b, E2.c, E5.c
P.Z.A.	

Zonizzazione	classe III – Aree di tipo misto
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.02 – Nurra e Sassarese
S.I.N.	Nessuno
P.R.B.	Nessuna
P.R.A.E.	Nessuna
ENAC	Nessuna

## 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>2</sup>. Il Terzo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2020 (Figura 18) 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%).

<sup>2</sup> Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.



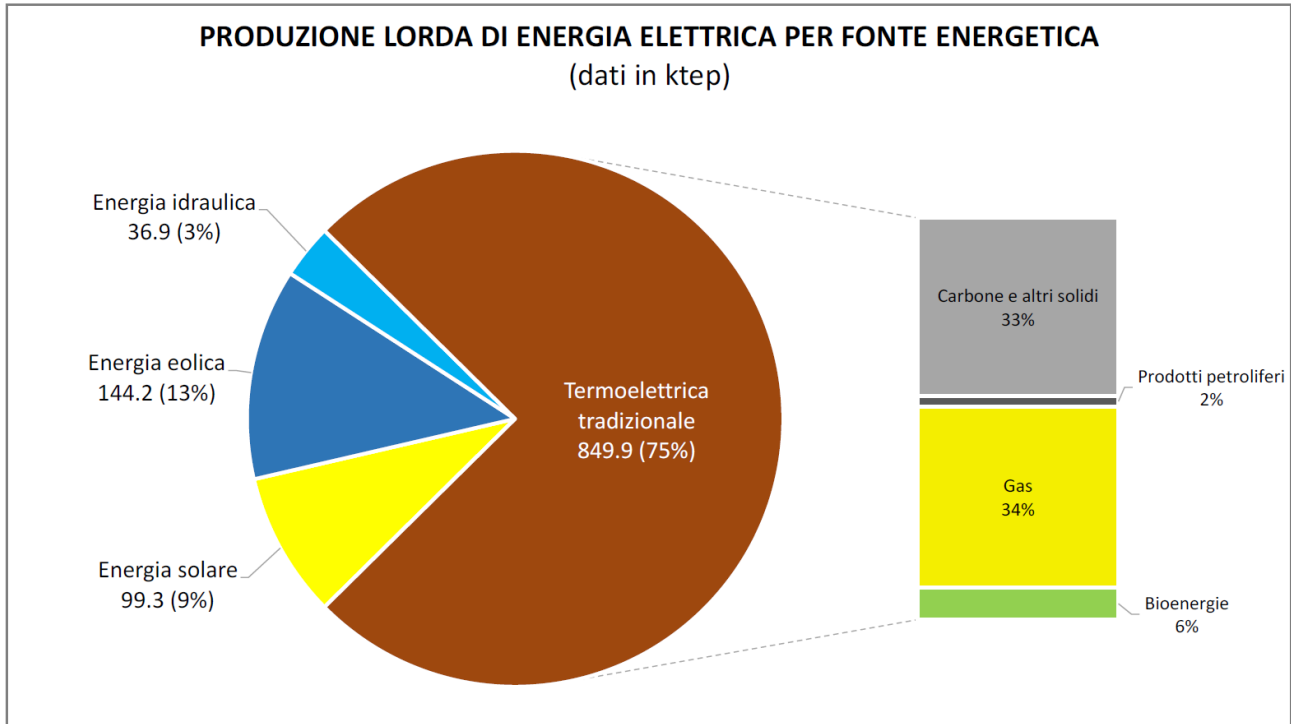


Figura 18: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2020. Fonte: (Regione Autonoma della Sardegna, 2023).

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), 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.

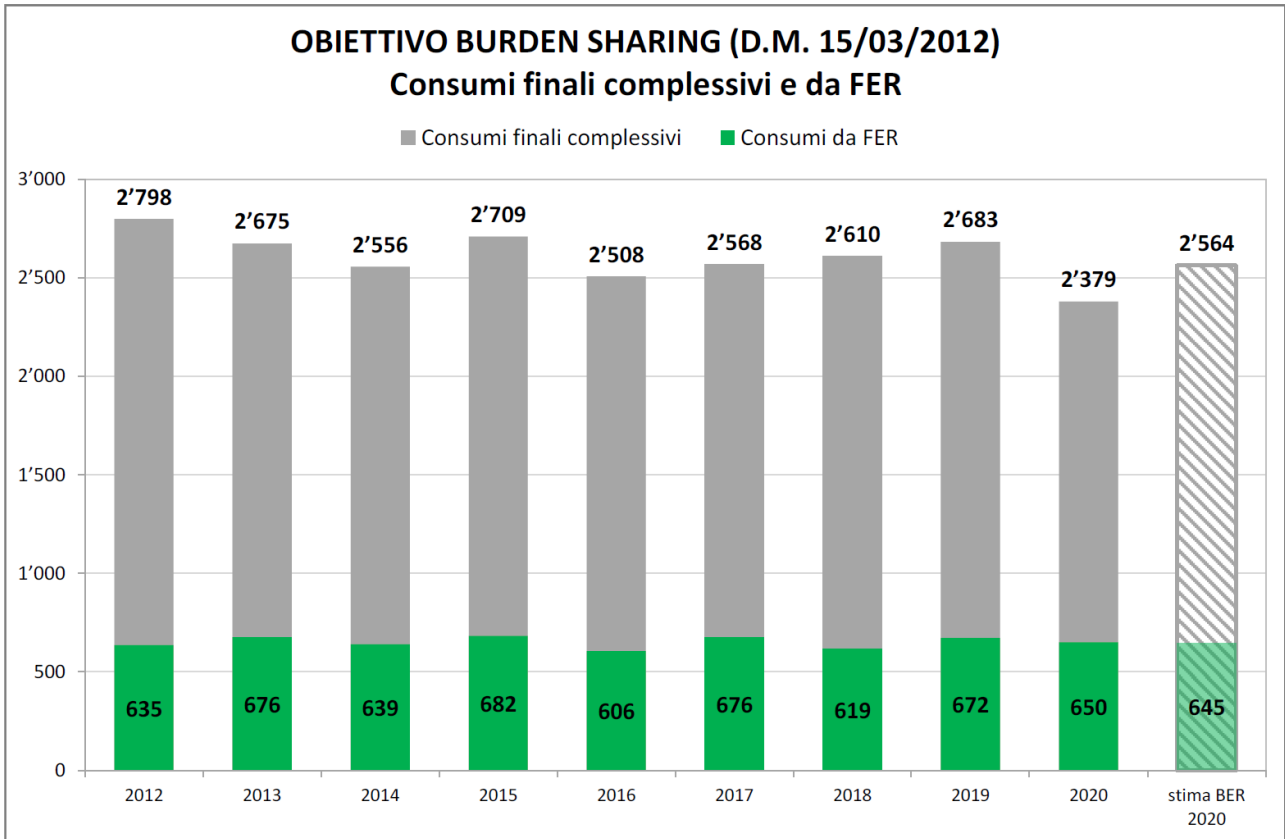


Figura 19: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna. Fonte: dati GSE dal 2012 al 2020, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2020).

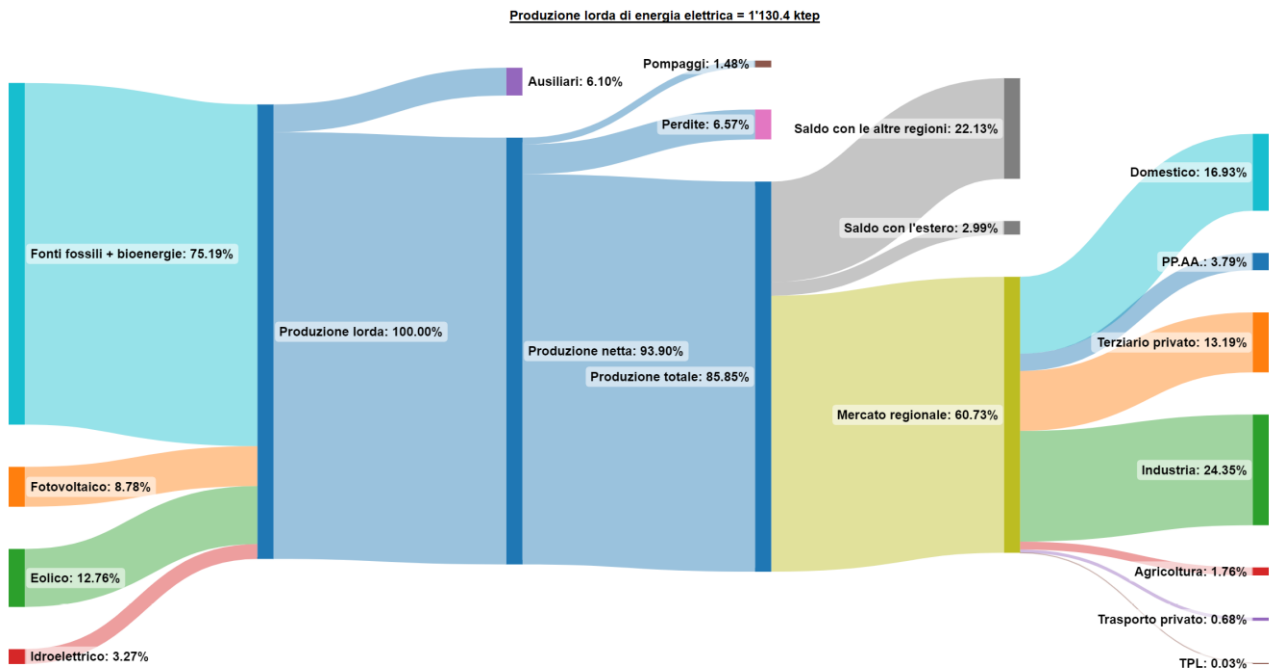


Figura 20: Diagramma di Sankey relativo al macrosettore Elettricità (produzione, distribuzione e usi finali), dati relativi al 2020 espressi in quote percentuali rispetto alla produzione lorda (Fonte: Terna S.p.A. - elaborazione degli autori, 2022).

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).

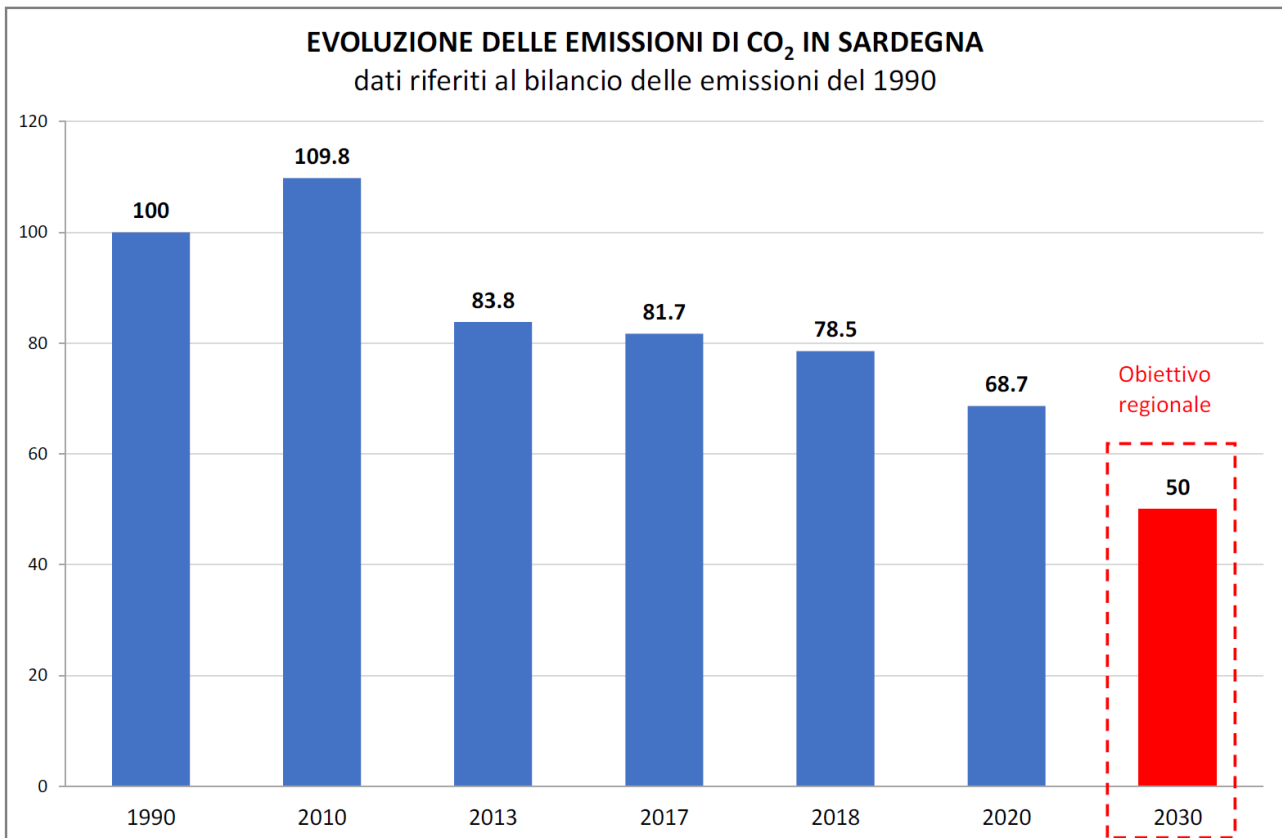


Figura 21: Evoluzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in Sardegna riferite al bilancio delle emissioni del 1990, dati ricavati dal PEARS integrati con le emissioni stimate a partire dal BER 2017, 2018 e 2020 (Fonte: elaborazione degli autori, 2022).

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.

I terreni oggetto della presente relazione sono adatti all'agricoltura tanto che il paesaggio collinare è stato modellato nel corso del tempo a discapito della naturalità.

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) ad eccezione di una sola stazione.**

I suoli della stazione WTG02 ricadano in VIII classe a causa della scarsa profondità del suolo <10cm.

Allo stesso modo, i suoli dei siti WTG05 e WTG09 ricadono in classe VII sempre per una scarsa profondità del suolo utile alle radici, ma per valori inferiori ai 25cm. I suoli delle stazioni WTG01 e WTG06 vengono collocati in IV per via della profondità utili alle radici compresa tra 25cm e 50cm. I suoli dei siti WTG03, WTG04 WTG07 sono stati classificati in III classe di capacità d'uso a causa della potenza inferiore ai 100cm e i volumi di scheletro superficiale superiori al 15%. Infine il sito WTG08 ricade in II per la pendenza >2,5% e per I scheletro compreso tra il 5% e il 10%.

In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 0,48 ettari mentre la viabilità prevista all'interno dei seminativi per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,69 ettari.

Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo per in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.047 ettari.

Secondo questa logica le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi saranno limitate il più possibile con particolare attenzione a quei suoli ricadenti in II e III classe di Land Capability.

In riferimento all'area della sottostazione elettrica, in cui non può evitarsi l'impermeabilizzazione del suolo pari a circa 0,2 ettari, l'impatto potrà essere mitigato attraverso la realizzazione di sistemi di subirrigazione delle acque meteoriche intercettate dai piazzali impermeabili della stazione elettrica e scaricate sul suolo, previa depurazione, dai previsti sistemi di raccolta e trattamento acque di prima pioggia. Tale sistema dovrà prevedere delle tubazioni di scarico che interessino anche l'area impermeabilizzata.

La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno dell'area della sottostazione elettrica potrà essere efficacemente compensata inoltre avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30-40 cm) al fine di risistamarli 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:

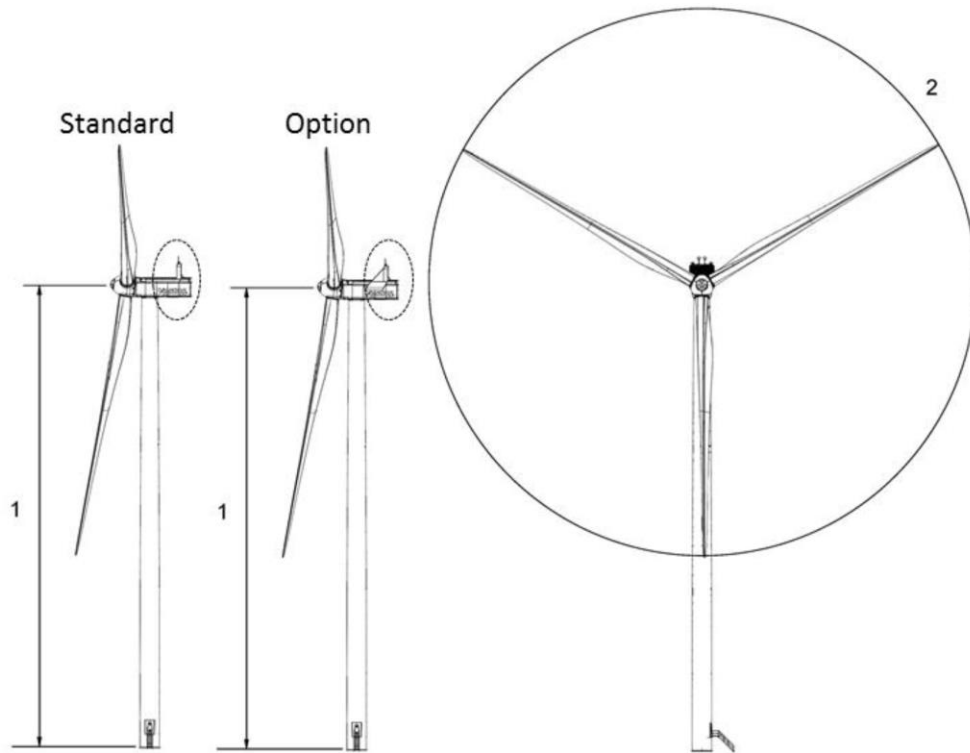
- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle 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.

## 2.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata prevede l'installazione di un differente modello di turbina prodotta dalla Vestas, in particolare la Vestas V136 da 4.5 MW di potenza e altezza al mozzo di 112 m.





1: altezza al mozzo = 112 m

2: diametro del rotore = 136 m

Figura 22: dimensioni struttura aerogeneratore Vestas V136.

Questo aerogeneratore, di minore potenza nominale, ha anche una minore altezza al mozzo e, dunque, teoricamente, porterebbe ad un minore impatto paesaggistico. 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.

<i><b>dati operativi</b></i>	<b>STATO DI PROGETTO 9 Aerogeneratori Vestas V172</b>	<b>ALTERNATIVA PROGETTUALE 9 Aerogeneratori Vestas V136</b>
<i>Potenza unitaria singolo aerogeneratore [MW]</i>	7,2	4.5
<i>Altezza mozzo [m]</i>	114	112
<i>Produzione totale [MW]</i>	<b>64</b>	<b>40,5</b>

Un parco eolico composto con il modello di turbina Vestas V136 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'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.**

**L'ulteriore alternativa valutata è stata quella di installare 14 turbine V136 da 4.5 MW per confrontare una potenza installata paragonabile: l'analisi è stata condotta sulle componenti citate.**

<i>dati operativi</i>	<b>STATO DI PROGETTO 9 Aerogeneratori Vestas V172</b>	<b>ALTERNATIVA PROGETTUALE 14 Aerogeneratori Vestas V136</b>
<i>Produzione totale [MW]</i>	<b>64</b>	<b>63</b>

Le ulteriori turbine sono state posizionate in modo tale da non ricadere su vincoli di natura idrogeologica, archeologica, ecc., come meglio argomentato nel paragrafo successivo "2.3 Alternativa di localizzazione".



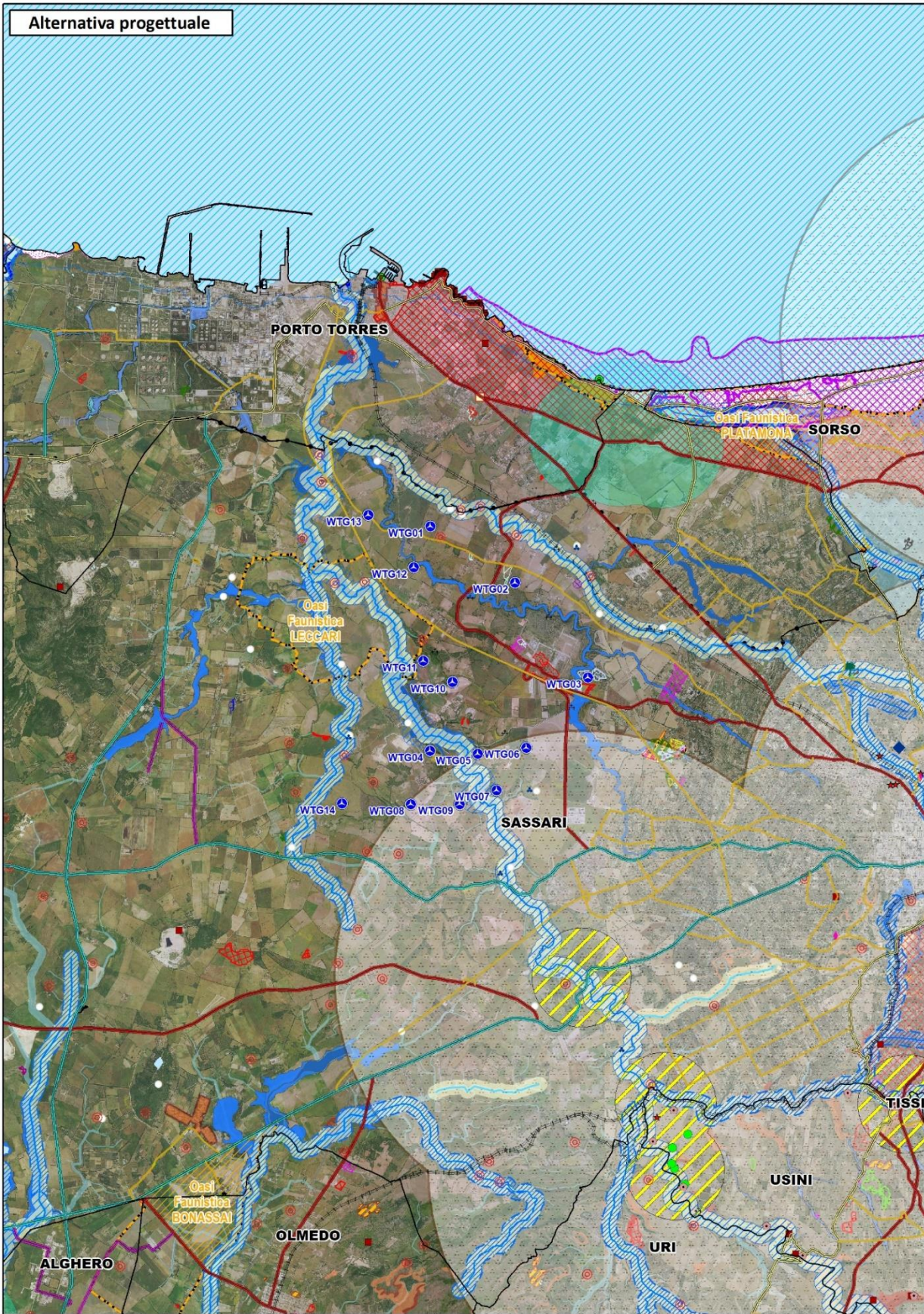
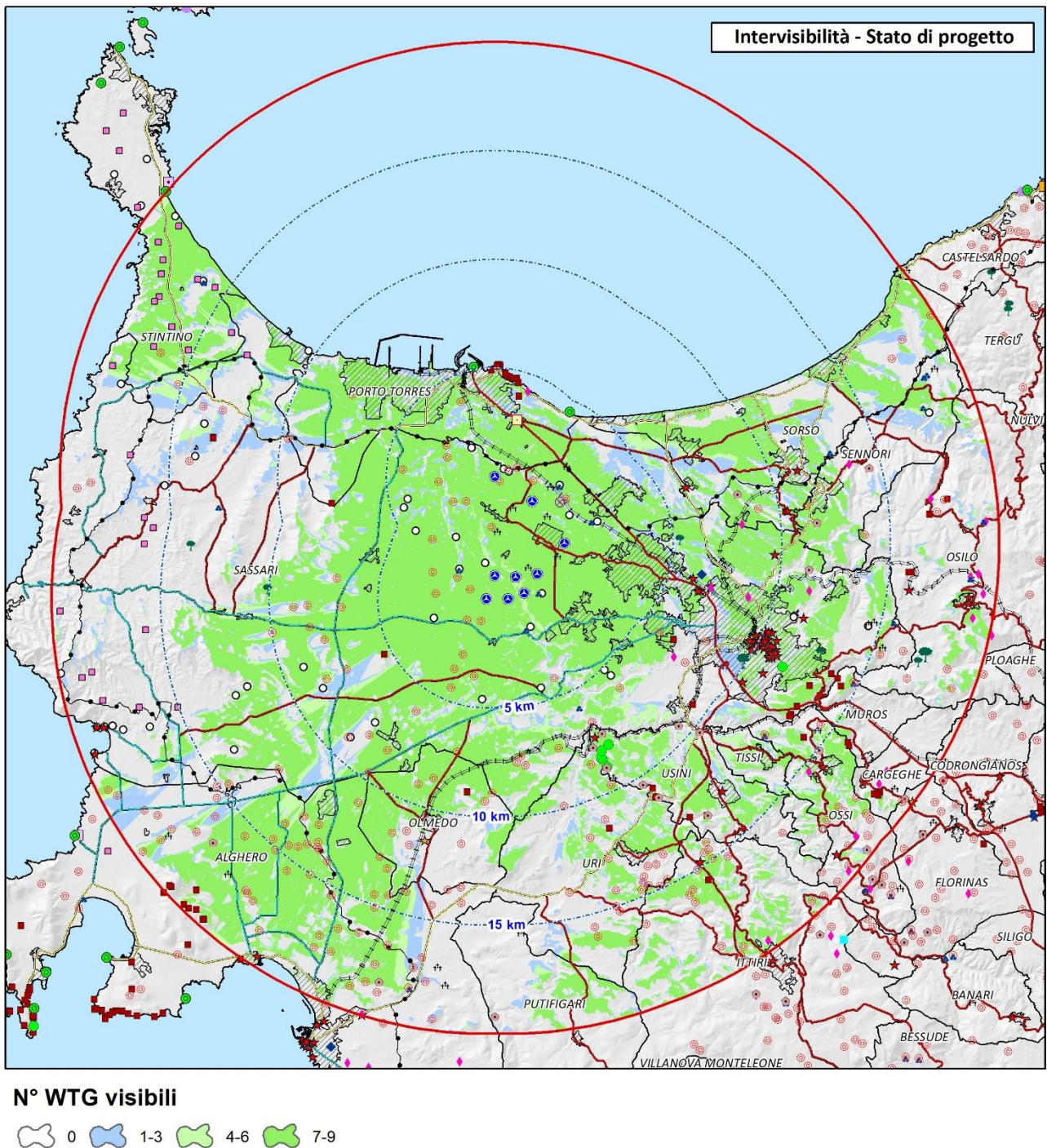


Figura 23: inquadramento vincolistico alternativa progettuale.



È stata, dunque, elaborata la mappa dell'Intervisibilità teorica nel caso delle Vestas V136 aventi altezza più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.





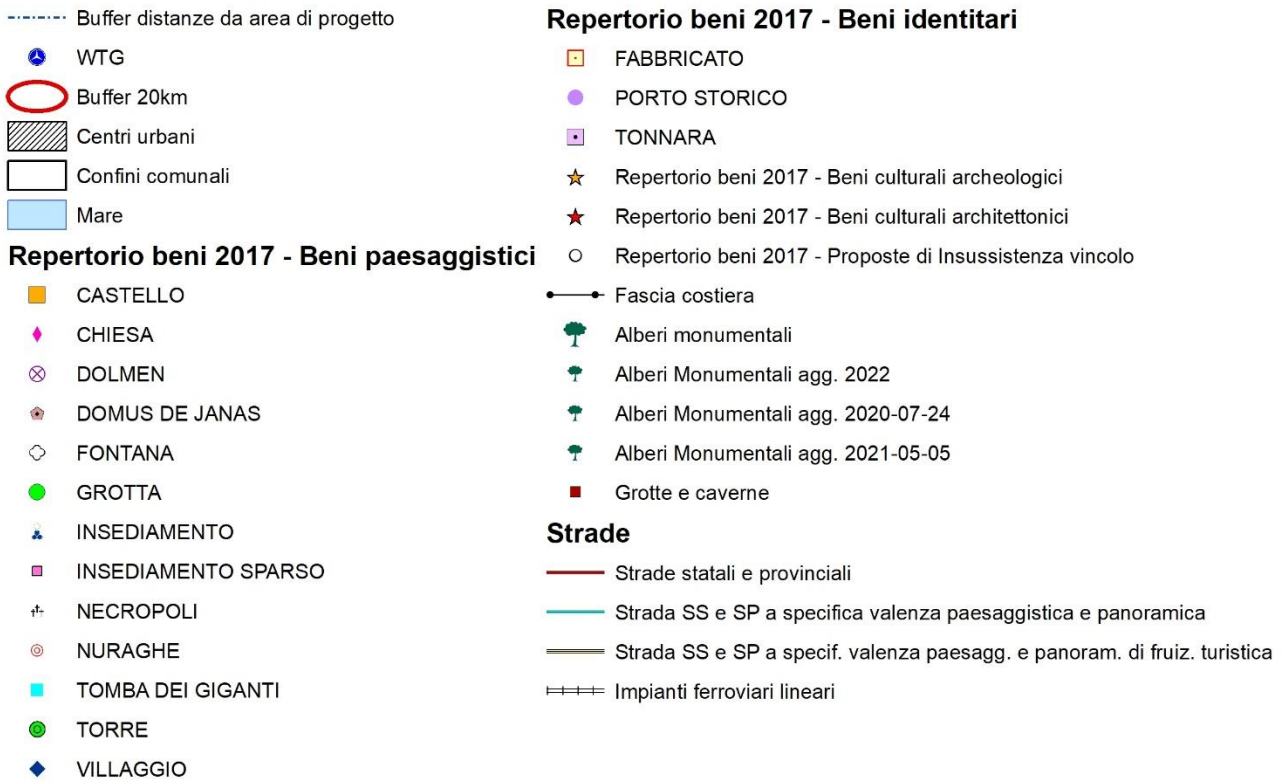
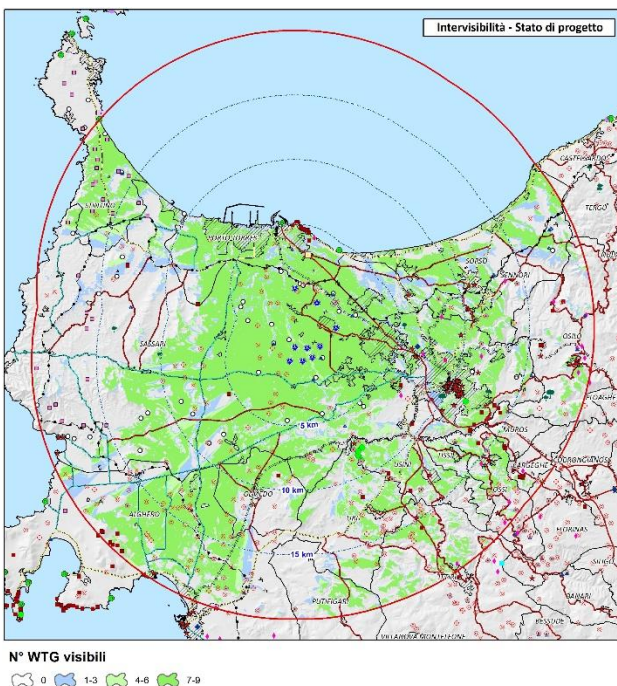


Figura 24: mappa dell'intervisibilità teorica per il parco eolico in progetto.

**PARCO EOLICO IN PROGETTO**

9 TURBINE VESTAS V172 – Hmax=114 m



**ALTERNATIVA PROGETTUALE B**

14 TURBINE VESTAS V136 – H=112 m

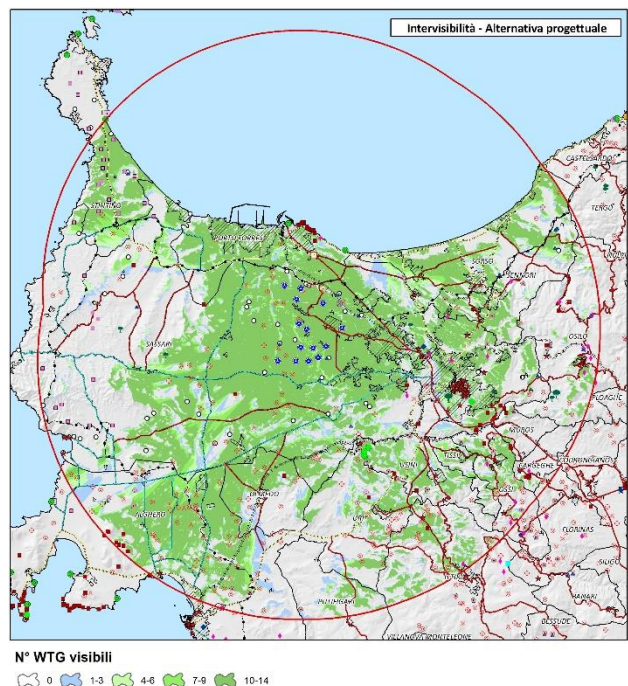


Figura 25: raffronto intervisibilità parco eolico in progetto (Vestas V172, altezza massima al mozzo 114 m) e alternativa progettuale B (Vestas V136, altezza al mozzo 112 m).



Tabella 3: confronto intervisibilità teorica parco eolico in progetto e alternativa progettuale B (Vestas V136).

WTG visibili	Aerogeneratori in Progetto V172		Alternativa progettuale B V136	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	545,6	47,51%	541,2	47,12%
0-3	96,0	8,36%	69,0	6,01%
3-6	71,6	6,23%	58,9	5,13%
6-9	435,3	37,90%	64,5	5,62%
9-14		0,00%	414,8	36,12%
Area totale considerata = 1148 kmq				

**Come visibile dalla mappa dell'intervisibilità e dalla Tabella 3, la differenza percentuale di superficie dalla quale, in un buffer di 20 km, non saranno visibili turbine è dello 0,39% in favore dello scenario di progetto. Inoltre, installando le V136, nel 36,12% del territorio si vedrebbero dalle 9 alle 14 turbine, circostanza ovviamente impossibile nello scenario di progetto.**

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 26: simulazione 3D dall'area archeologica di Monte d'Accoddi – stato di progetto.



Figura 27: simulazione 3D dall'area archeologica di Monte d'Accoddi – alternativa progettuale.

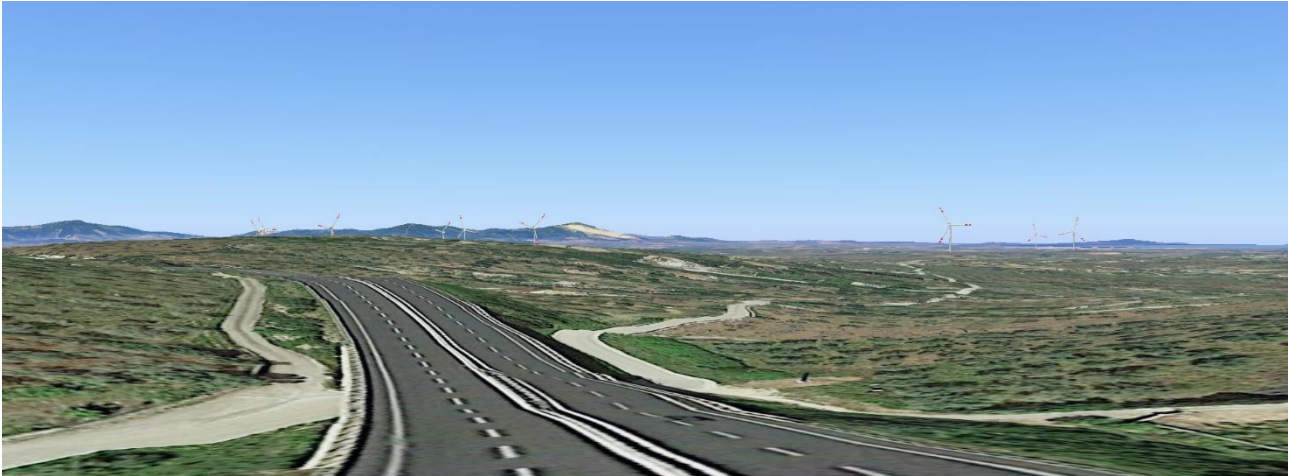


Figura 28: simulazione 3D dalla SS291var – stato di progetto.

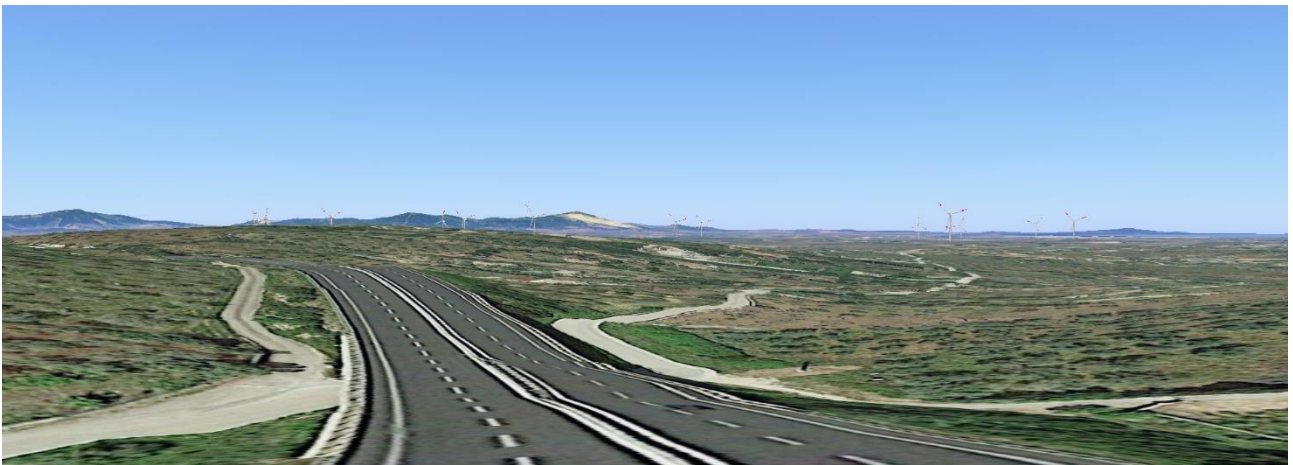


Figura 29: simulazione 3D dalla SS291var – alternativa progettuale.

## 2.3 Alternativa di localizzazione

La valutazione di una alternativa progettuale ha escluso, innanzitutto, le aree industriali del Comune di Sassari e di Porto Torres. Le due principali risultano essere prossime all'abitato, come visibile nell'immagine successiva.



Figura 30: aree PIP dei Comuni di Sassari e Porto Torres. Fonte: Sardegna Impresa (<https://www.sardegnaimpresa.eu/siaidevel/area>).

La prossimità al centro abitato porterebbe al manifestarsi dei seguenti impatti negativi:

- effetto incombenza minacciosa;
- effetto ombra portata;
- effetto dell'alterazione dell'integrità architettonica.

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.

Pertanto 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 coni visuali 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 Convenzioni 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 perimetrate 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.

Pertanto si è proceduto ad escludere tutte le suddette aree e ad ipotizzare dei layout possibili nelle aree rimanenti.

A partire dall'area della sottostazione elettrica si è analizzata la vincolistica complessiva dell'area di intervento.

**Come visibile in Figura 31, le aree più prossime nelle quali non sussistono vincoli di natura idrogeologia, geomorfologica, paesaggistica o storico-archeologica, sono quelle ad nord della stazione elettrica, nell'intorno dell'area industriale di Truncu Reale.**



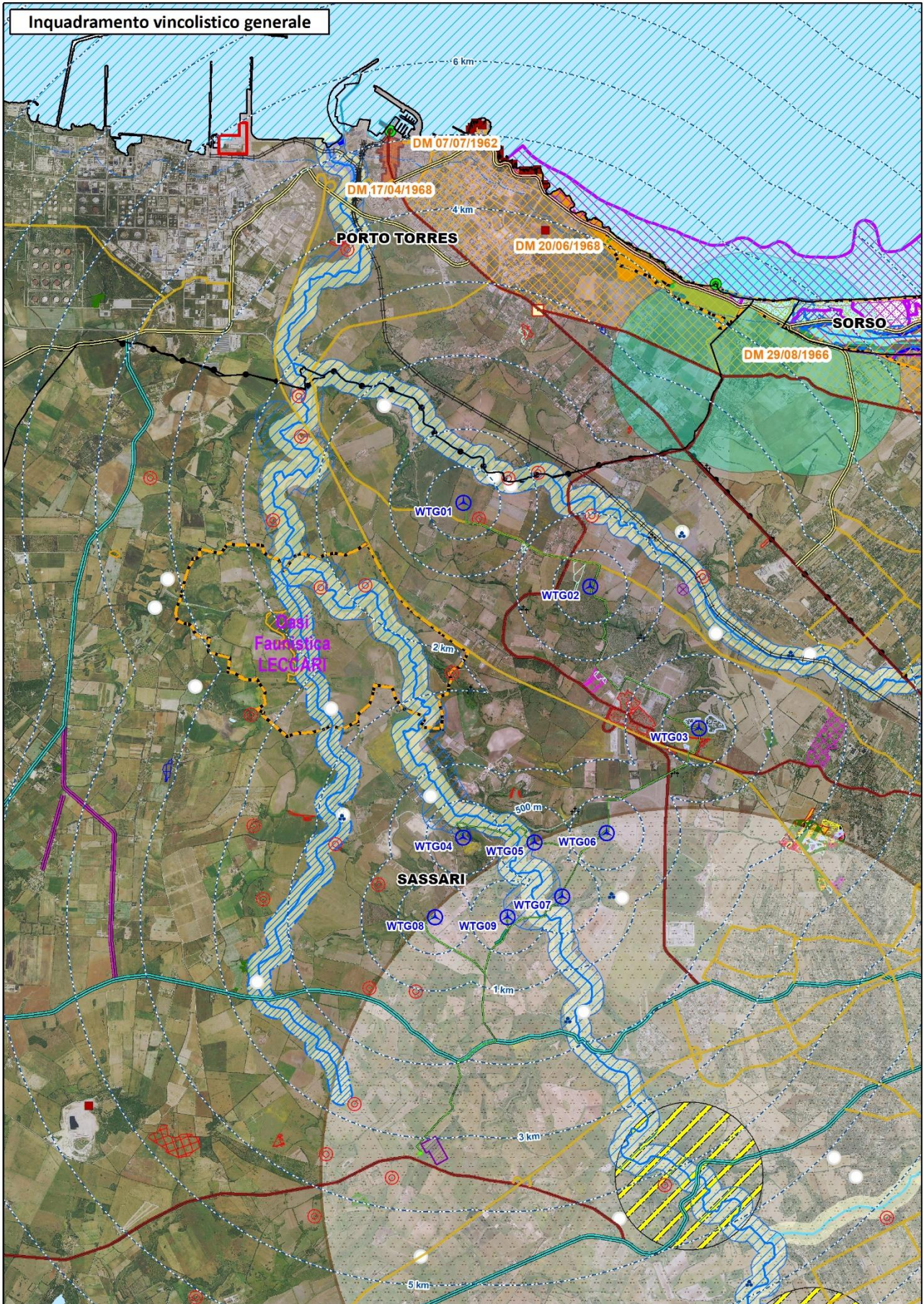


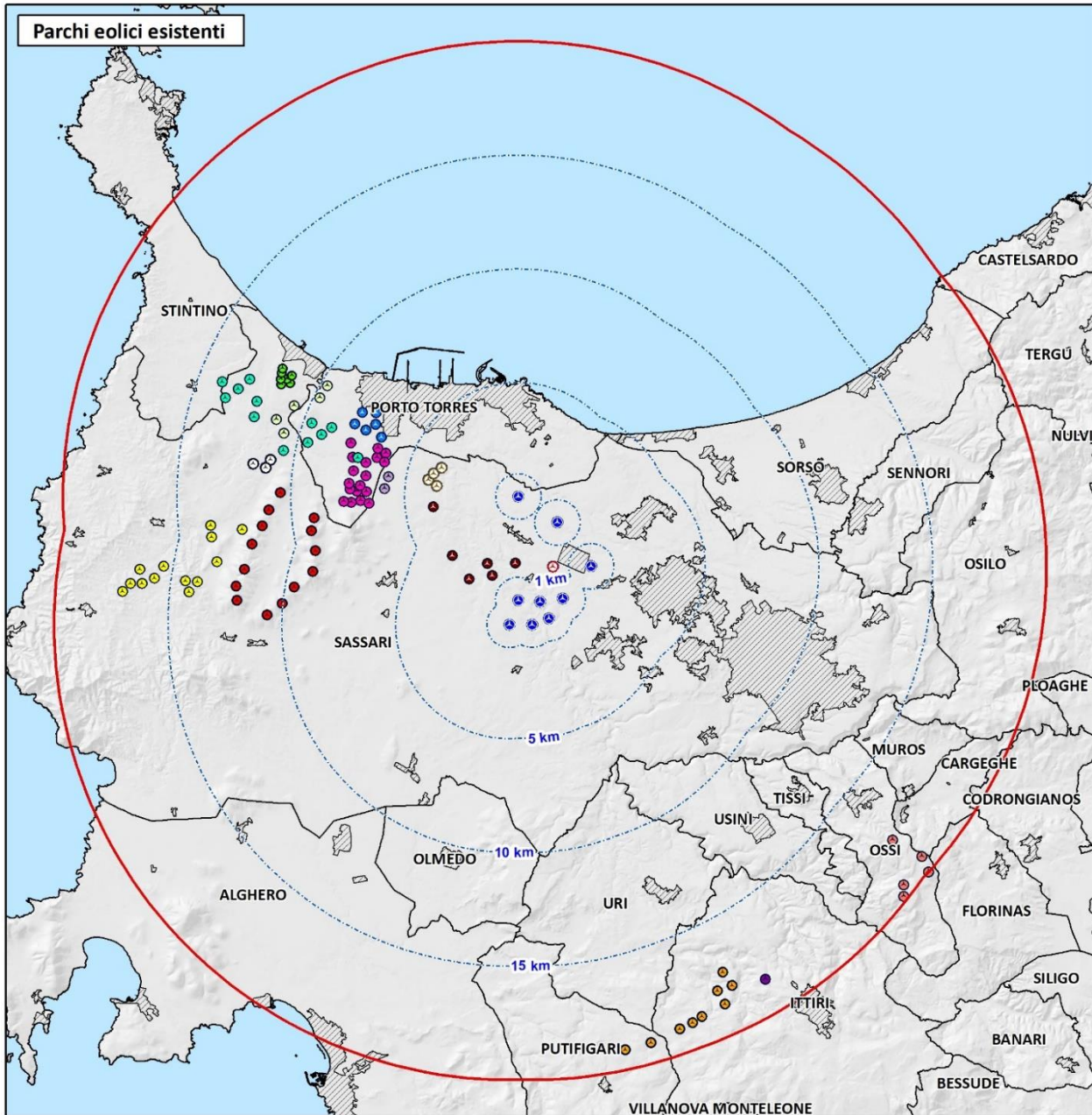




Figura 31: aree soggette a vincolo nell'area vasta.

**Sulla base della vincolistica rappresentata è evidente come la configurazione in progetto risulti una delle poche alternative localizzative possibili nell'area di progetto.**

Si deve anche considerare che le aree a nord-est, nell'intorno dell'area industriale di Porto Torres, sono già interessate da numerose proposte progettuali (Figura 32) ed il rischio del verificarsi dell'effetto "concentrazione" sulla componente paesaggio aumenterebbe notevolmente.



----- Buffer distanze da area di progetto

- ⊕ WTG
- Buffer 20km
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

**Altri parchi eolici**

- Alta Nurra-esistente-7 WTG-D=66 m-H=78 m-Vestas V66
- Crabileddu-In istruttoria-13WTG-D=170m-H=115m-Siemens Gamesa SG170
- Elicheddu Margoneddu-In istruttoria-12WTG-D=170m-H=115m-SG170
- Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61

- ⊕ Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Nurra-Autorizzazione Unica-18 WTG-D=100 m-H=85 m-General Electric
- ⊕ Ossi-In istruttoria-5 WTG- D=162m-H=125m-Vestas V162
- ⊕ Porto Torres-V.I.A. positiva-6 WTG-D162m-H=119m-Vestas V162
- ⊕ Rosario-esistente-2 WTG-D=122 m-H=100 m-Repower
- ⊕ SS-Truncu Reale-in istruttoria-2-D=112,5 m-H=140 m-VENSYS 2.5 MW Classe IIIa
- Sa Corredda-in istruttoria-14WTG-D=170m-H=135m-SG170
- ⊕ Sassari-VIA positiva-4 WTG-D=112 m-H=119 m-Vestas V112
- ⊕ Sassari-in istruttoria- 6 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150
- ⊕ Società Energetica Sarda-Esistente-5WTG-D=162 m-H=119-Vestas V162
- ⊕ Venti di Nurra-esistente-3 WTG-D=114 m-H=93 m-Repower

Figura 32: impianti fotovoltaici in istruttoria di VIA in un buffer di 20 km dall'area di progetto.

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

### 7.1 Possibili impatti sul paesaggio

Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari. I beni individuati più vicini all'area sono il nuraghe Cugulasu e il sito di Ardu, posti rispettivamente a circa 300 m dalla WTG01 e circa 680 m dalla WTG09. A distanze di poco superiori si trovano ulteriori beni archeologici, architettonici e paesaggistici, 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.

**Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo.** Si rileva, tuttavia, la presenza di alcuni frammenti ceramici, in parte attribuibili all'età romana, nell'area della UR 8, verosimilmente non *in situ* e riconducibili al limitrofo Sito di Macciadosa, che comprende l'omonimo nuraghe e contesti abitativi di epoca nuragica e di età romana.

Qualche frammento ceramico è stato osservato anche nell'area della piazzola definitiva (UR 9 b); anche in questo caso si tratta di materiali conservati non *in situ*.

Il tracciato del cavidotto (UR 11) ricade prevalentemente su strade asfaltate e su strade sterrate e, in misura minore, in aperta campagna. **Nei terreni interessati dal tracciato e, in generale, nei tratti ricognibili non sono state osservate tracce archeologiche.**

Le Linee guida del Piano Paesaggistico Regionale stabiliscono (punto 1.5 - Paesaggio e sviluppo sostenibile): "la base dell'attività di pianificazione della Regione, come previsto dallo stesso Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, è l'individuazione dei differenti ambiti territoriali, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli compromessi o degradati. All'interno di tali ambiti vengono disciplinate le trasformazioni compatibili, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile: un equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e sviluppo economico che consenta da una parte di soddisfare i bisogni delle persone senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro bisogni, dall'altra di generare reddito anche nell'immediato."

In quest'ottica l'inserimento nel paesaggio di un impianto eolico, che non può certamente essere ad impatto nullo, rappresenta quell'equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e di sviluppo economico.



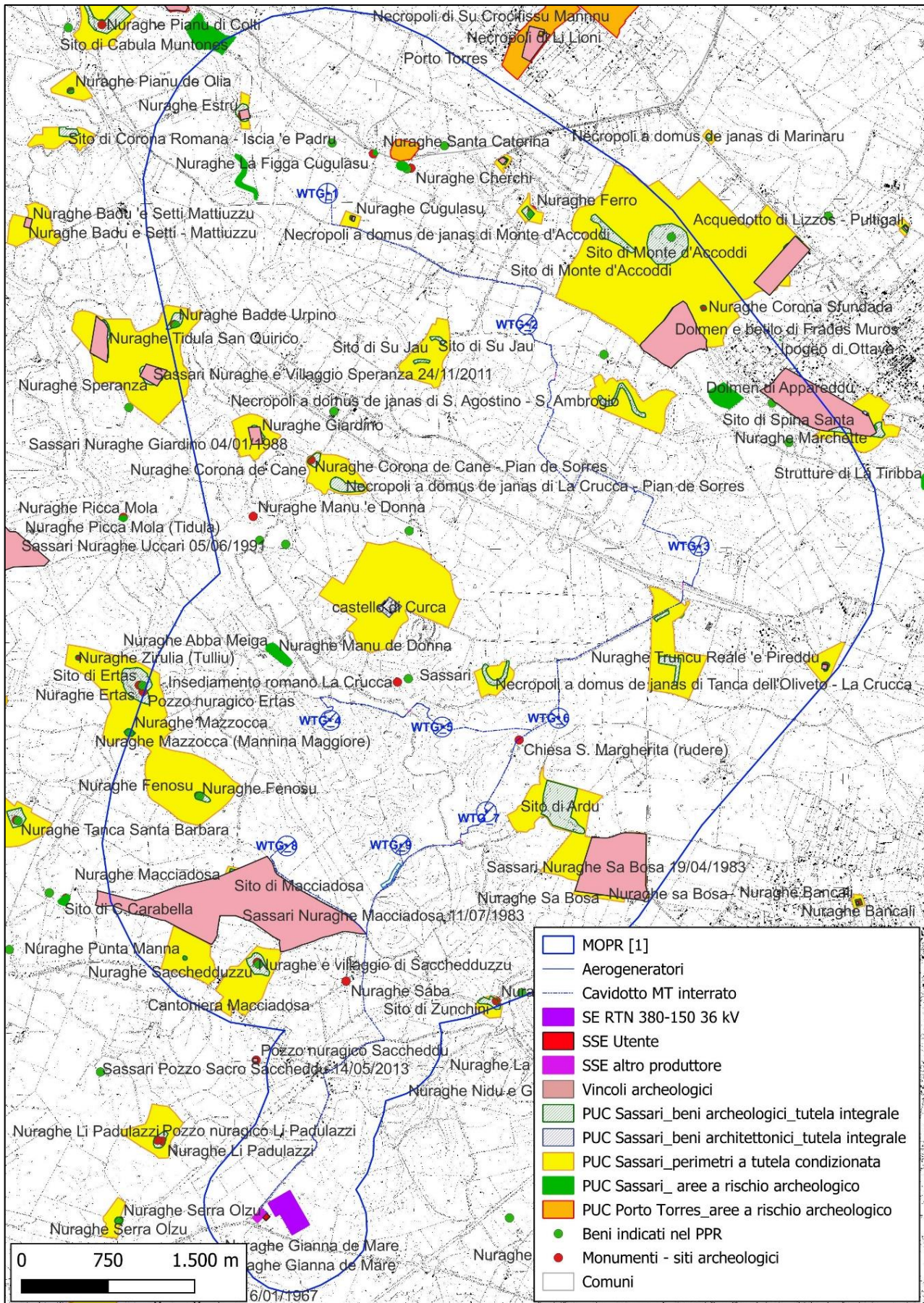


Figura 33: localizzazione dei vincoli e beni archeologici, base CTR.



Il paesaggio appare complessivamente disomogeneo, in parte ad uso agrario ma, essendo in prossimità dell'area di espansione di Sassari e del centro industriale di Porto Torres, presenta una densa presenza di strutture legate al settore secondario e risulta attraversato dalla rete delle connessioni infrastrutturali che collegano Sassari e Porto Torres.

Dai rilievi condotti sul campo è stato possibile accertare la reale destinazione delle superfici rispetto a quanto riportato dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna (2008); è stata così riscontrato che non vi è una sostanziale differenza tra le aree occupate dai seminativi semplici e colture orticole a pieno campo e quelle destinate a seminativi in aree non irrigue in quanto di fatto coincidono nella maggior parte dei casi con aree estese destinate alla produzione di foraggere e contemporaneamente a pascolo. L'attività di pascolo, corrispondente localmente alle aziende zootecniche, ha evidentemente condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale che attualmente è diffusa lungo i confini aziendali, in forma di siepi, o circoscritta agli ambiti fluviali più importanti. Le aree a pascolo sono caratterizzate da ampie superfici aperte con vegetazione erbacea bassa (erbai), ma il bestiame al pascolo brado frequenta anche le tipologie ambientali meno diffuse come la macchia mediterranea.

In generale l'area d'indagine, essendo poco tormentata sotto il profilo morfologico, è particolarmente adatta alla formazione e gestione diretta dei pascoli, ciò ha consentito una maggiore diffusione delle tipologie ambientali caratterizzate ad ampie superfici aperte in cui la componente arboreo/arbustiva è diffusa in forma lineare, siepi, o aggregata come conseguenza di ambiti residui conseguenti alla conversione agro-zootecnica del territorio in esame.

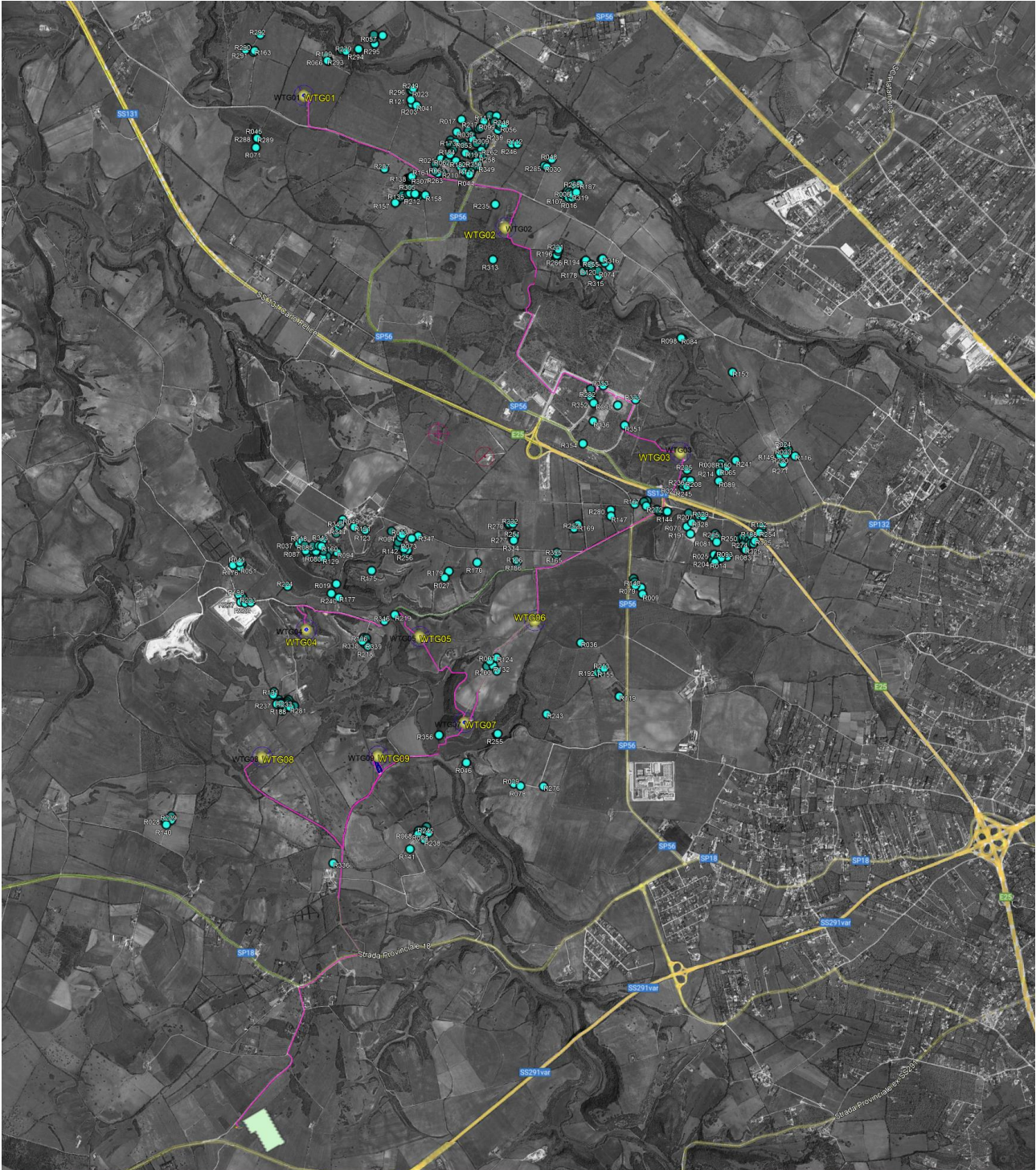


Figura 34: planimetria dei fabbricati censiti.

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 saranno spesso visibili contemporaneamente a causa dell'andamento pianeggiante del territorio, la cui vegetazione non ostacola la visibilità a lungo raggio dalle principali vie di comunicazione.

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 ininfluenza (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 all'interno di un buffer di 20 km (Figura 35), tenendo conto anche degli impianti eolici la cui valutazione di impatto ambientale risulta attualmente in corso. In Figura 35, 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 nel territorio sono:

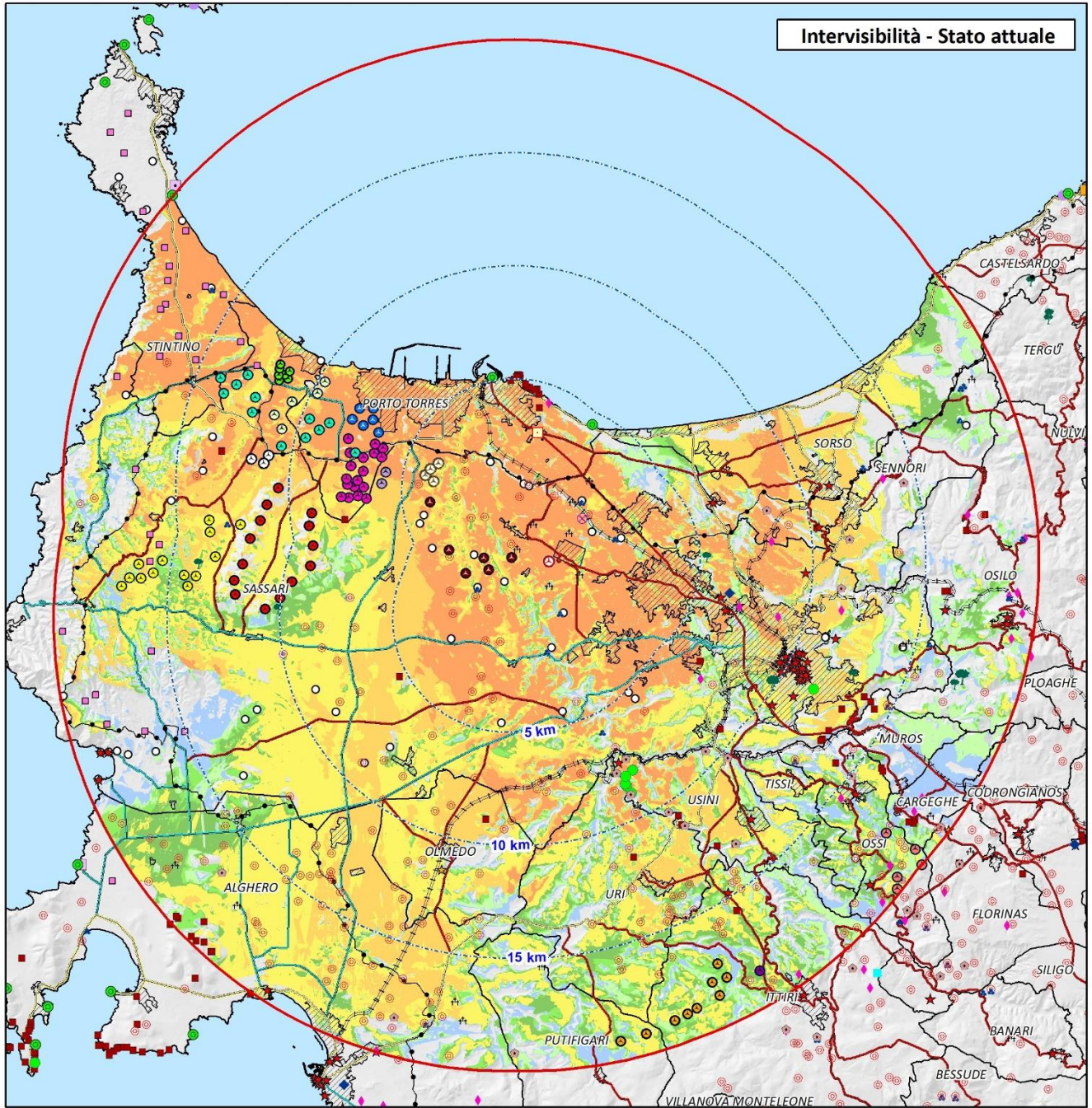


- Alta Nurra-esistente-7 WTG-D=66 m-H=78 m-Vestas V66
- Crabileddu-In istruttoria-13WTG-D=170m-H=115m-Siemens Gamesa SG170
- Elicheddu Margoneddu-In istruttoria-12WTG-D=170m-H=115m-SG170
- Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61
- Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Nurra-Autorizzazione Unica-18 WTG-D=100 m-H=85 m-General Electric
- Ossi-In istruttoria-5 WTG- D=162m-H=125m-Vestas V162
- Porto Torres-V.I.A. positiva-6 WTG-D162m-H=119m-Vestas V162
- Rosario-esistente-2 WTG-D=122 m-H=100 m-Repower
- SS-Truncu Reale-in istruttoria-2-D=112,5 m-H=140 m-VENSYS 2.5 MW Classe IIIa
- Sa Corredda-in istruttoria-14WTG-D=170m-H=135m-SG170
- Sassari-VIA positiva-4 WTG-D=112 m-H=119 m-Vestas V112
- Sassari-in istruttoria- 6 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150
- Società Energetica Sarda-Esistente-5WTG-D=162 m-H=119-Vestas V162
- Venti di Nurra-esistente-3 WTG-D=114 m-H=93 m-Repower

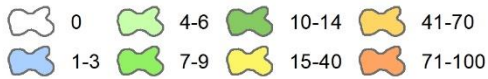
**L'area considerata è quella ricadente all'interno di un buffer di 20 Km.** Tuttavia i punti dai quali si sono poi elaborate le fotosimulazioni sono stati scelti all'interno di un'area di raggio di 10 km circa (come da Decreto legislativo 42/2004). Già a tale distanza, infatti, l'impatto visivo diventa 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 Figura 35 mostra l'analisi dell'intervisibilità allo stato attuale (turbine già esistenti e in istruttoria o già approvate), la Figura 36 del solo parco in progetto e la Figura 37 l'intervisibilità cumulativa, che tiene conto degli aerogeneratori esistenti, in istruttoria, approvati e di quelli oggetto del presente progetto.

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 (9 turbine), sono quelle entro un buffer di 10 km dal parco e, oltre tale buffer, quelle nel quadrante a sud-ovest, nel territorio di Alghero, e quelle a est nei territori di Sassari, Sorso, Tissi, Usini e Sennori.



**N° WTG visibili**





--- Buffer distanze da area di progetto

○ Buffer 20km

**Altri parchi eolici**

- Alta Nurra-esistente-7 WTG-D=66 m-H=78 m-Vestas V66
- Crabieddu-In istruttoria-13WTG-D=170m-H=115m-Siemens Gamesa SG170
- Elicheddu Margoneddu-In istruttoria-12WTG-D=170m-H=115m-SG170
- Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61
- Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Nurra-Autorizzazione Unica-18 WTG-D=100 m-H=85 m-General Electric
- Ossi-In istruttoria-5 WTG- D=162m-H=125m-Vestas V162
- Porto Torres-V.I.A. positiva-6 WTG-D162m-H=119m-Vestas V162
- Rosario-esistente-2 WTG-D=122 m-H=100 m-Repower
- SS-Truncu Reale-in istruttoria-2-D=112,5 m-H=140 m-VENSYS 2.5 MW Classe IIIa
- Sa Corredda-in istruttoria-14WTG-D=170m-H=135m-SG170
- Sassari-VIA positiva-4 WTG-D=112 m-H=119 m-Vestas V112
- Sassari-in istruttoria- 6 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150
- Società Energetica Sarda-Esistente-5WTG-D=162 m-H=119-Vestas V162
- Venti di Nurra-esistente-3 WTG-D=114 m-H=93 m-Repower

**Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici**

- CASTELLO
- ◆ CHIESA
- ⊗ DOLMEN
- 🏠 DOMUS DE JANAS
- ⊕ FONTANA
- GROTTA
- 👤 INSEDIAMENTO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- † NECROPOLI
- ⊙ NURAGHE
- TOMBA DEI GIGANTI
- TORRE
- ◆ VILLAGGIO

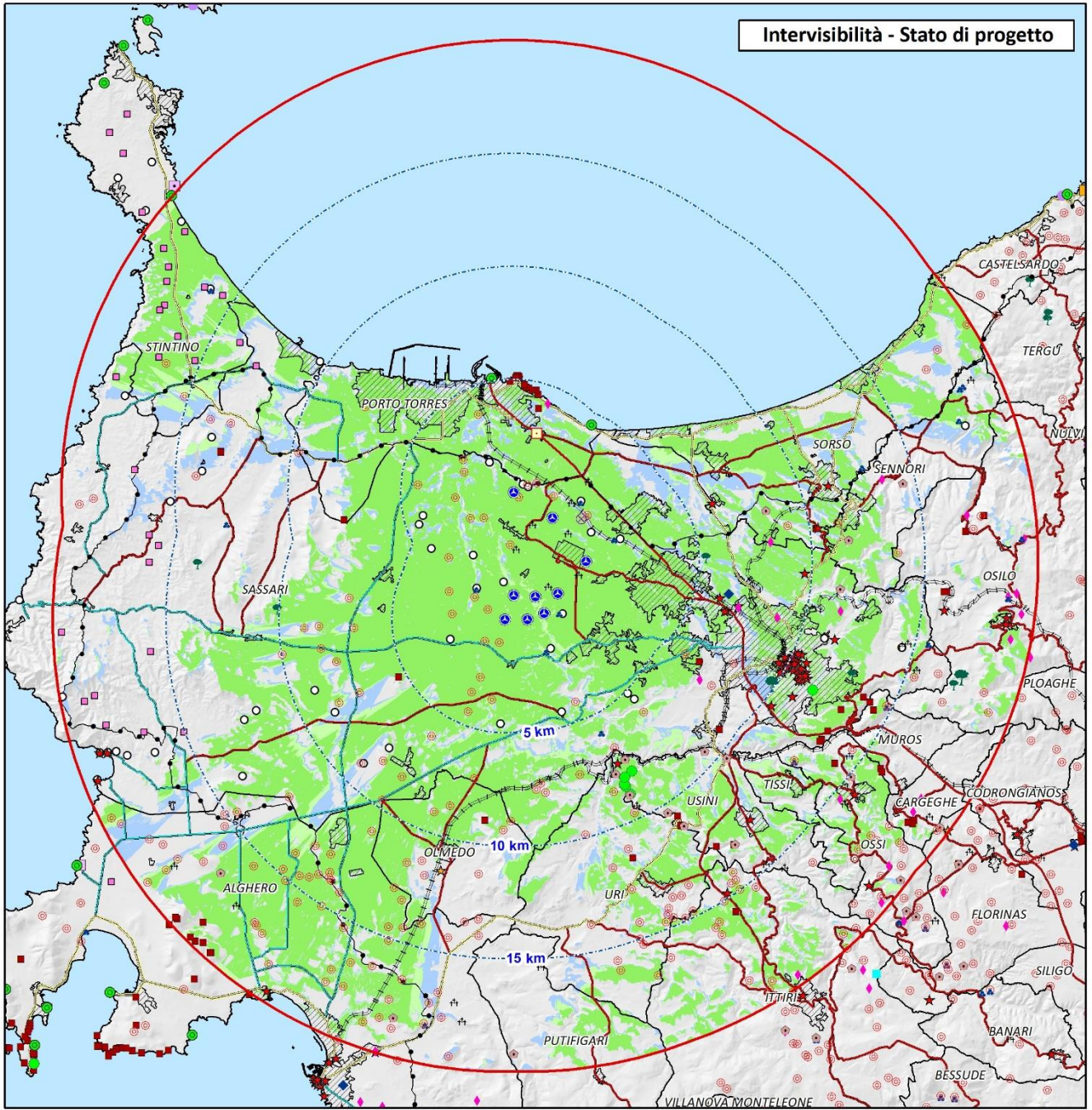
**Repertorio beni 2017 - Beni identitari**

- FABBRICATO
- PORTO STORICO
- TONNARA
- ★ Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- ★ Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Fascia costiera
- 🌳 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 fruib. turistica
- Impianti ferroviari lineari
- ▨ Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

Figura 35 – intervistabilità teorica dei parchi eolici esistenti (stato attuale).



**Intervisibilità - Stato di progetto**

**N° WTG visibili**



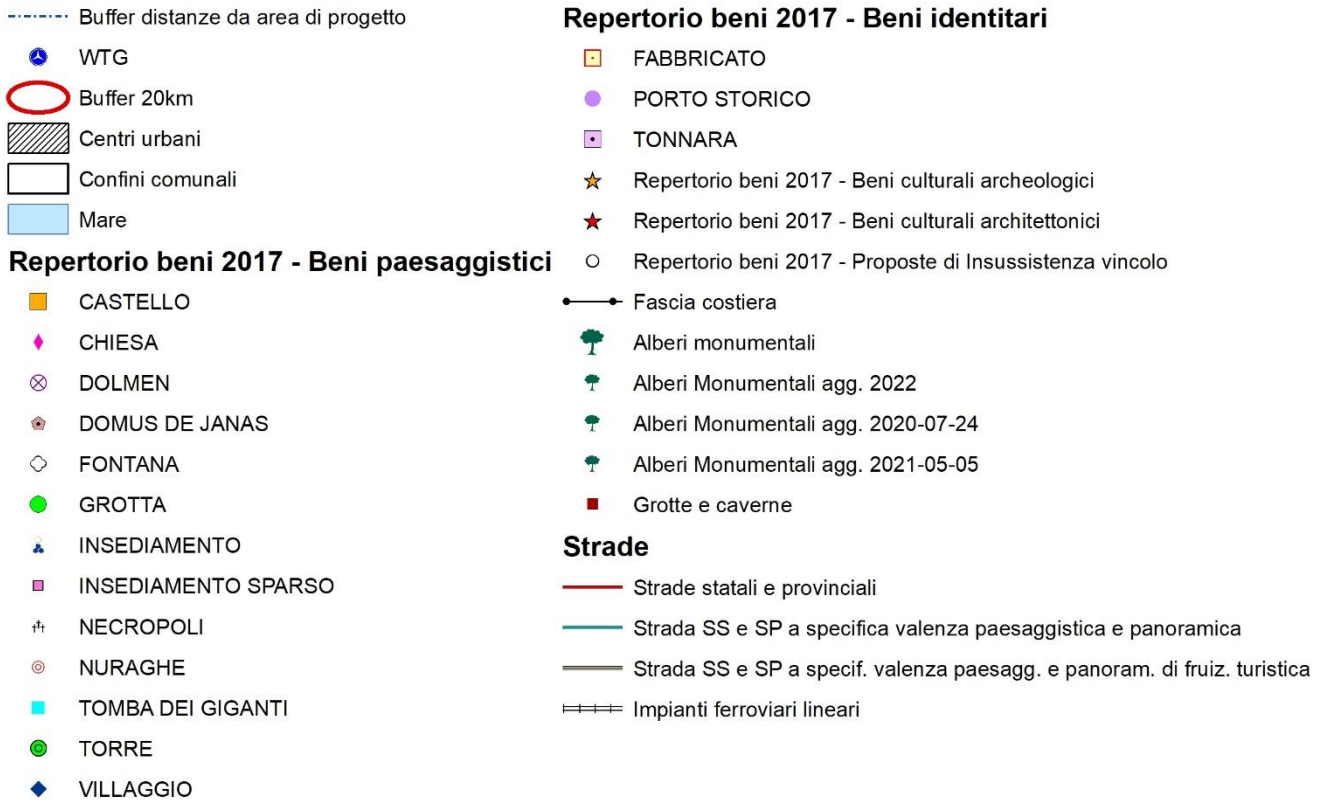
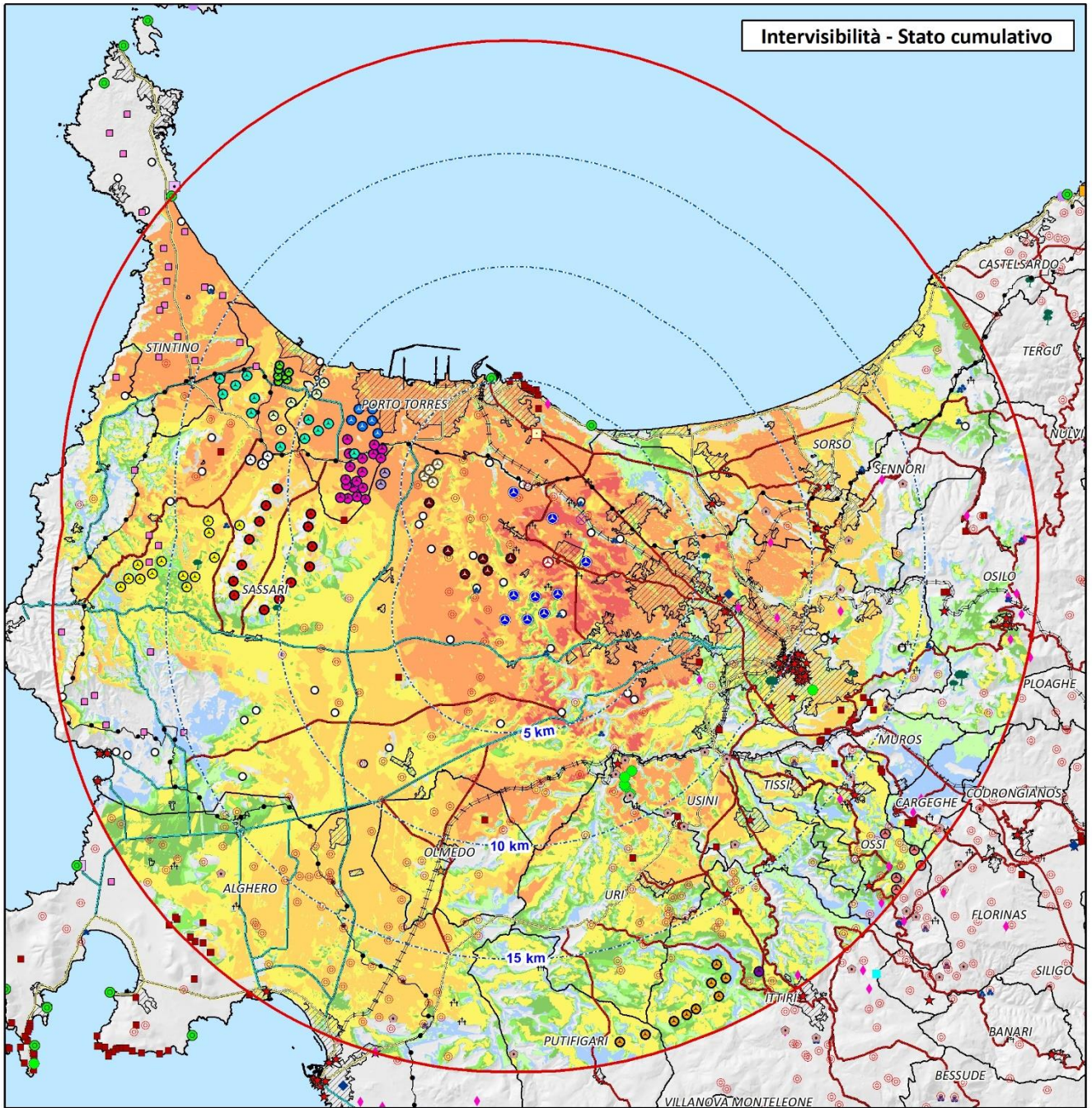


Figura 36: intervisibilità teorica del parco eolico in progetto (stato di progetto).





**N° WTG visibili**





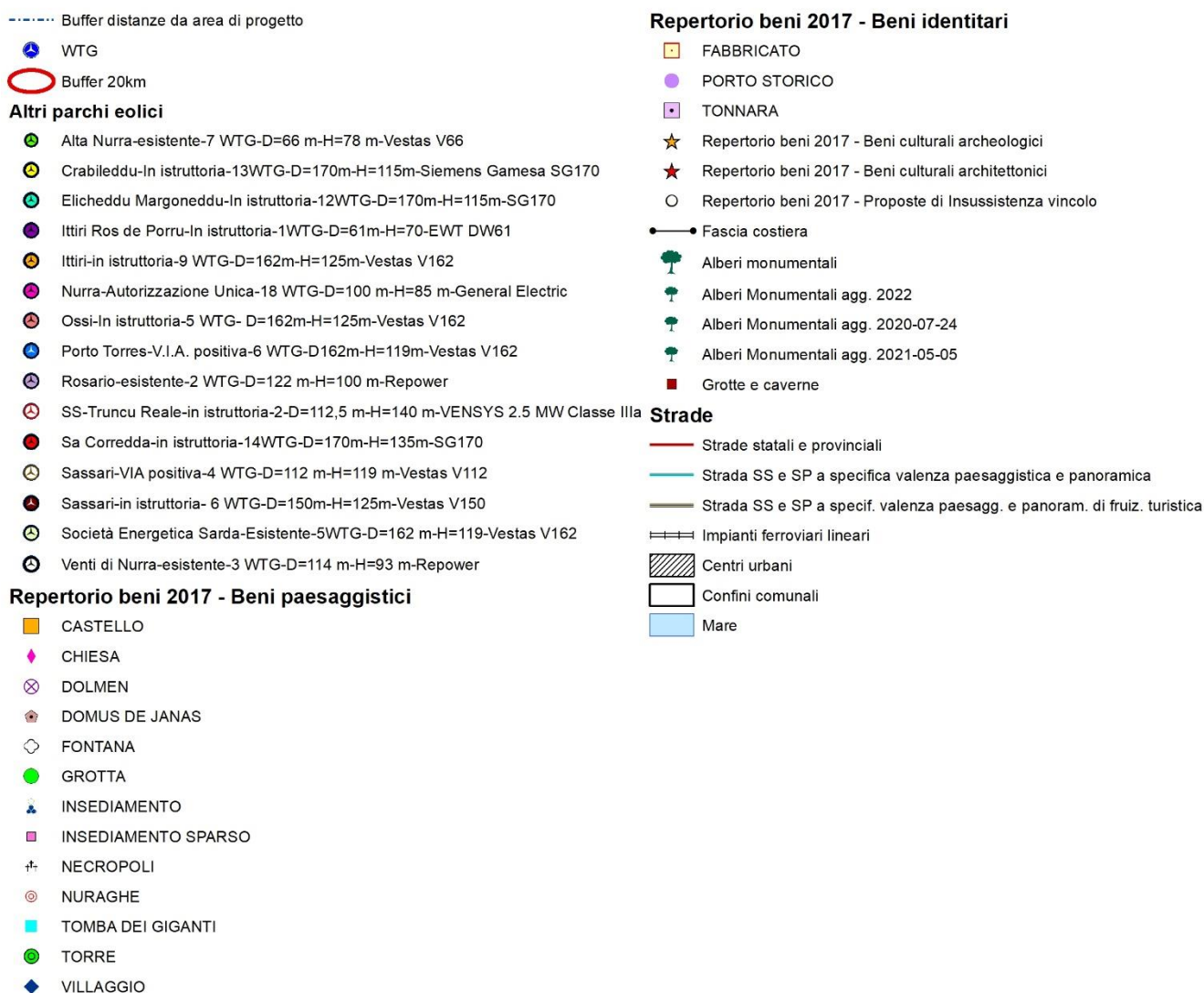


Figura 37: intervisibilità teorica cumulativa (parchi eolici esistenti e parco eolico in progetto).

La mappa dell'intervisibilità cumulativa (Figura 37) evidenzia come le aree arancioni e rosse, dalle quali sarà visibile un numero maggiore di aerogeneratori, sono:

- aree nelle immediate vicinanze dell'impianto nei comuni di Sassari e Porto Torres, entro un buffer di 5 km;
- aree a nord-ovest dell'impianto in progetto, nei comuni di Porto Torres e Stintino;
- piccole aree a sud nei territori di Olmedo, Usini e Uri e ad est nei territori di Sorso, Sennori e Sassari.

**In particolare, come mostra la tabella successiva, dal 37,90% del territorio preso in esame sarà possibile vedere dalle 6 alle 9 turbine del parco eolico in progetto; mentre dal 47,51% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore nuovo.**

**Il caso più critico, in cui venissero approvati tutti i parchi attualmente in progetto, è quello in cui saranno potenzialmente visibili dalle 70 alle 100 turbine e coinvolge il 17,56% della superficie in esame.**

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

WTG visibili	Stato attuale 106 WTG		Stato di progetto 9 WTG		Cumulativo 115 WTG	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	209,0	18,19%	545,6	47,51%	203,9	17,76%
0-3	72,4	6,30%	96,0	8,36%	68,7	5,98%
3-6	76,8	6,69%	71,6	6,23%	65,4	5,69%
6-9	46,3	4,03%	435,3	37,90%	40,3	3,50%
9-14	87,8	7,64%		0,00%	75,9	6,61%
14-40	283,7	24,70%		0,00%	261,8	22,80%
40-70	190,3	16,57%		0,00%	214,7	18,70%
70-100	182,2	15,87%		0,00%	201,6	17,56%
100-115		0,00%		0,00%	16,0	1,40%
Area totale considerata = 1148 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).

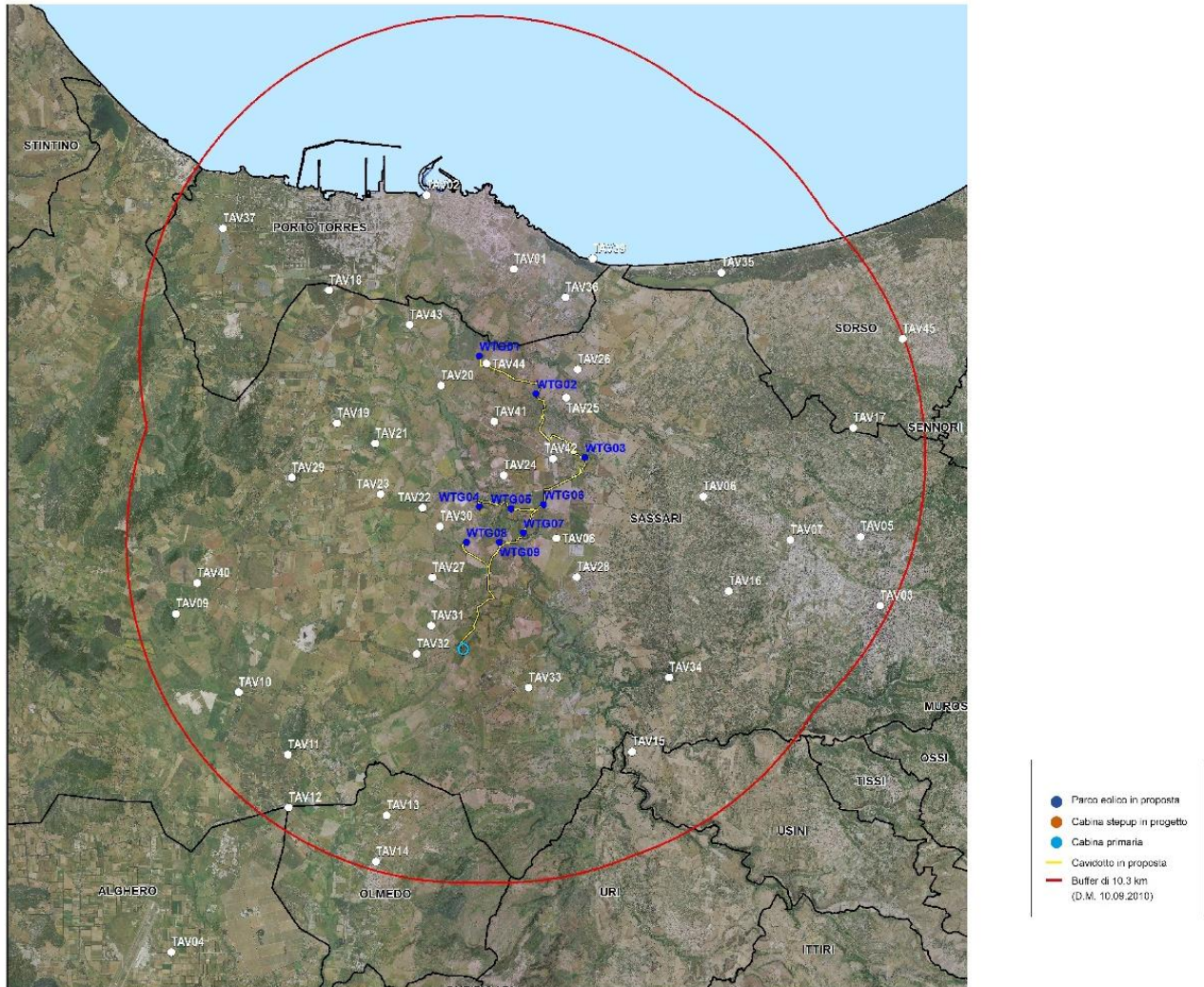
È possibile che si verifichino anche **effetti sequenziali** di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali. Tale impatto può considerarsi moderatamente negativo, e, nell'eventualità che vengano approvati tutti gli impianti in istruttoria, è possibile che si concretizzi un vero e proprio **"effetto selva"**.

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 pianeggiante con una vegetazione prevalentemente di tipo seminativo.

Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento<sup>3</sup>, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

**Le fotosimulazioni sono consultabili nell'elaborato 9.2.3 Fotosimulazioni.**

Fotosimulazioni - punti individuati e codici tavole



<sup>3</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).



Punti di ripresa da sopralluogo

Tav. 01	Via Sassari, ingresso al centro urbano di Porto Torres (Porto Torres)	210120_POR_P013
Tav. 02	Lungo la SS 131, in prossimità del parco archeologico di Turris Libisonis (Porto Torres)	210120_POR_P005
Tav. 03	Cattedrale di San Nicola (Sassari)	220823_SAS_P183
Tav. 04	SP5m a valenza paesaggistica, pressi Aeroporto di Alghero-Fertilia (Alghero)	210120_ALG_P098
Tav. 05	Via Kennedy, strada a valenza paesaggistica, pressi Chiesa della Madonna del Latte Dolce e Chiesa Romanica di San Leonardo di Bosove (Sassari)	230608_SAS_P012
Tav. 06	Traversa La Crucca, ingresso al centro urbano di Viziliu (Sassari)	220823_SAS_P198
Tav. 07	Pressi Chiesa romanica Sant'Antonio di Noi Noi e Chiesa di Santa Barbara di Innoviu (Sassari)	220823_SAS_P188
Tav. 08	Pressi Chiesa romanica di Santa Maria di Lu Gardu (Sassari)	120912_SAS_P010
Tav. 09	Pressi Nuraghe Reposu e Nuraghe Branca (Sassari)	230117_SAS_P001
Tav. 10	SP42 a valenza paesaggistica pressi Nuraghe Sa Missa e Nuraghe Lampaggiu (Sassari)	220824_SAS_P272
Tav. 11	Pressi Nuraghe Monte Uccari (Sassari)	210821_SAS_P002
Tav. 12	SP19bis pressi SS291 a valenza paesaggistica e Nuraghe Bonassai (Bonassai)	221107_OLM_P060
Tav. 13	Pressi Nuraghe Carcadinas (Olmedo)	221107_OLM_P073
Tav. 14	SP19, ingresso al centro urbano di Olmedo (Olmedo)	230608_OLM_P014
Tav. 15	Chiesa romanica di San Giorgio di Oleastreto, pressi Domus de Janas di San giorgio e Stazione ferroviaria di San Giorgio (Usini)	220824_USI_P221
Tav. 16	Pressi ex-SS291 a valenza paesaggistica, Nuraghe e Villaggio Scardaciu (Sassari)	220824_SAS_P226
Tav. 17	Chiesa di San Pasquale Baylon (Sorso)	230608_SSO_P009
Tav. 18	SP42 a valenza paesaggistica, pressi SP34 a valenza paesaggistica e ingresso zona industriale di Porto Torres (Porto Torres)	110504_SAS_P010
Tav. 19	Pressi Nuraghe Mandras e Nuraghe Pedra Calpida (Sassari)	230117_SAS_P011
Tav. 20	Pressi Nuraghe Badde Urpino (Sassari)	210827_SAS_P071
Tav. 21	Pressi Nuraghe Uccari e Nuraghe Pireddu (Sassari)	220824_SAS_P269
Tav. 22	Pressi Nuraghe Mazzocca (Sassari)	210828_SAS_P159
Tav. 23	Pressi Nuraghe Liori e Nuraghe Zirulia (Sassari)	210821_SAS_P038
Tav. 24	Pressi Chiesa di Nostra Signora dei Poveri, centro abitato della frazione La Crucca (Sassari)	121002_SAS_P045
Tav. 25	Strada Vicinale Maccia Guletta, pressi Domus de Janas di Sant'Ambrogio e Dolmen di Appareddu (Sassari)	220823_SAS_P203
Tav. 26	Sito archeologico di Monte D'Accoddi (Sassari)	230608_SAS_P002
Tav. 27	SP18 a valenza paesaggistica, pressi Nuraghe Punta Manna (Sassari)	210120_SAS_P071
Tav. 28	SP18 a valenza paesaggistica, ingresso al centro urbano di Bancali (Sassari)	121002_SAS_P035
Tav. 29	Chiesa Santa Maria a Torres, pressi SP42 a valenza paesaggistica (Sassari)	210821_SAS_P035
Tav. 30	Pressi Nuraghe Fenosu (Sassari)	220824_SAS_P241
Tav. 31	Pressi Nuraghe Li Pedulazzi (Sassari)	220824_SAS_P230
Tav. 32	Pressi Nuraghe Mandrebbas e Nuraghe Serra Oizu (Sassari)	210821_SAS_P044
Tav. 33	Ex SS291 a valenza paesaggistica, pressi Nuraghe Crabienu (Sassari)	210120_SAS_P016
Tav. 34	Nuraghe Maccia D'agliastro (Sassari)	220824_SAS_P223
Tav. 35	SP81 a valenza paesaggistica, pressi Spiaggia di Platamona (Sorso)	220823_SSO_P216
Tav. 36	Necropoli ipogea di Su Crocifissu Mannu (Porto Torres)	220823_POR_P207
Tav. 37	Pressi SP57 a valenza paesaggistica e Nuraghe Codice_BUR 4177 (Porto Torres)	210120_POR_P163
Tav. 38	Torre delle Saline, Spiaggia di Stintino (Stintino)	120425_STI_P084
Tav. 39	Torre di Abbacurrente, Spiaggia di Farnizza pressi SP81 a valenza paesaggistica (Porto Torres)	220823_POR_P212
Tav. 40	SP18 a valenza paesaggistica pressi Sito di Funtanazza (Sassari)	210120_SAS_P174
Tav. 41	Via Pian de Sorres, ingresso al centro abitato della frazione di Pian de Sorres (Sassari)	221107_SAS_P004
Tav. 42	SS131 pressi Zona Industriale di Truncu Reale (Sassari)	220323_SAS_P005
Tav. 43	Pressi Nuraghe Sant'Andria, SS131 (Sassari)	210827_SAS_P073
Tav. 44	Pressi Nuraghe Cugulasu (Sassari)	220824_SAS_P258
Tav. 45	SP25, ingresso al centro urbano di Sorso (Sorso)	230608_SSO_P006
Tav. 46-48	Piazzole temporanee e definitive WTG01, 07 e 08 (Sassari)	GE 01-03
Tav. 49	Sottostazione utente (Sassari)	GE 04

Figura 38: planimetria indicante i punti di vista fotografici dai quali sono stati selezionati quelli per le fotosimulazioni.

Dall'analisi delle fotosimulazioni emerge che l'impianto risulta visibile sia nelle immediate vicinanze dell'impianto, che da punti a maggiori distanze, a causa dell'orografia pianeggiante, compresi i siti a valenza paesaggistica o dai tratti di viabilità.

**Le tabelle successive riassumono quanto visibile dalle fotosimulazioni.**

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
PUNTO DI VISTA	N. TAVOLA	VISIBILITA'
Cattedrale di San Nicola (Sassari)	Tav. 03	Impianto non visibile
Pressi Chiesa romanica Sant'Antonio di Noi Noi e Chiesa di Santa Barbara di Innoviu (Sassari)	Tav. 07	Impianto non visibile
Pressi Chiesa romanica di Santa Maria di Lu Gardu (Sassari)	Tav. 08	Impianto visibile

Pressi Nuraghe Reposu e Nuraghe Branca (Sassari)	Tav. 09	Impianto minimamente percettibile
Pressi Nuraghe Monte Uccari (Sassari)	Tav. 11	Impianto non visibile
Lungo la SP19bis pressi SS291 a valenza paesaggistica e Nuraghe Bonassai (Bonassai)	Tav. 12	Impianto non visibile
Pressi Nuraghe Carcadinis (Olmedo)	Tav. 13	Impianto non visibile
Chiesa romanica di San Giorgio di Oleastreto, pressi Domus de Janas di San Giorgio e Stazione ferroviaria di San Giorgio (Usini)	Tav. 15	Impianto quasi impercettibile
Pressi ex-SS291 a valenza paesaggistica, Nuraghe e Villaggio Scardacciu (Sassari)	Tav. 16	Impianto minimamente percettibile
Chiesa di San Pasquale Baylon (Sorso)	Tav. 17	Impianto scarsamente visibile
Pressi Nuraghe Mandras e Nuraghe Pedra Calpida (Sassari)	Tav. 19	Impianto scarsamente visibile
Pressi Nuraghe Badde Urpino (Sassari)	Tav. 20	Impianto visibile
Pressi Nuraghe Uccari e Nuraghe Pireddu (Sassari)	Tav. 21	Impianto visibile
Pressi Nuraghe Mazzocca (Sassari)	Tav. 22	Impianto parzialmente visibile (2 pale)
Pressi Nuraghe Liori e Nuraghe Zirulia (Sassari)	Tav. 23	Impianto visibile
Pressi Chiesa di Nostra Signora dei Poveri, centro abitato della frazione La Crucca (Sassari)	Tav. 24	Impianto visibile
Monte D'Accoddi (Sassari)	Tav. 26	Impianto visibile
Lungo la SP18 a valenza paesaggistica, pressi Nuraghe Punta Manna (Sassari)	Tav. 27	Impianto parzialmente visibile
Chiesa Santa Maria a Torres, pressi SP42 a valenza paesaggistica (Sassari)	Tav. 29	Impianto non visibile
Pressi Nuraghe Fenosu (Sassari)	Tav. 30	Impianto visibile
Pressi Nuraghe Li Pedulazzi (Sassari)	Tav. 31	Impianto visibile
Pressi Nuraghe Mandrebbas e Nuraghe Serra Olzu (Sassari)	Tav. 32	Impianto non visibile
Nuraghe Maccia D'agliastro (Sassari)	Tav. 34	Impianto scarsamente visibile
Necropoli ipogeica di Su Crocifissu Mannu (Porto Torres)	Tav. 36	Impianto parzialmente percettibile
Torre delle Saline, Spiaggia di Stintino (Stintino)	Tav. 38	Impianto minimamente percepibile

Torre di Abbacurrente, Spiaggia di Farrizza pressi SP81 a valenza paesaggistica (Porto Torres)	Tav. 39	Impianto non visibile
Pressi Nuraghe Sant'Andria (Sassari)	Tav. 43	Impianto parzialmente visibile
Pressi Nuraghe Cugulasu (Sassari)	Tav. 44	Impianto minimamente percepibile

PUNTI DI VISTA IN PROSSIMITA' DELL'IMPIANTO		
PUNTO DI VISTA	N. TAVOLA	VISIBILITA'
In prossimità della turbina WTG01 - piazzole temporanee e definitive (Sassari)	Tav. 46	Impianto visibile e baraccamenti visibili in fase di cantiere
In prossimità dell'aerogeneratore WTG07 - piazzole temporanee e definitive (Sassari)	Tav. 47	Impianto visibile e baraccamenti visibili in fase di cantiere
In prossimità dell'aerogeneratore WTG08 - piazzole temporanee e definitive (Sassari)	Tav. 48	Impianto visibile e baraccamenti visibili in fase di cantiere
Sottostazione utente (Sassari)	Tav. 49	Baraccamenti visibili in fase di cantiere

PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE		
PUNTO DI VISTA	N. TAVOLA	VISIBILITA'
Via Sassari, ingresso al centro urbano di Porto Torres (Porto Torres)	Tav. 01	Impianto non visibile
Lungo la SS 131, in prossimità del parco archeologico di Turrus Libisonis (Porto Torres)	Tav. 02	Impianto parzialmente visibile
Lungo la SP5m a valenza paesaggistica, pressi Aeroporto di Alghero-Fertilia (Alghero)	Tav. 04	Impianto scarsamente visibile
Via Kennedy, strada a valenza paesaggistica, pressi Chiesa della Madonna del Latte Dolce e Chiesa Romanica di San Leonardo di Bosove (Sassari)	Tav. 05	Impianto scarsamente visibile
Traversa La Crucca, ingresso al centro urbano di Viziliu (Sassari)	Tav. 06	Impianto parzialmente visibile
Lungo la SP42 a valenza paesaggistica pressi Nuraghe Sa Missa e Nuraghe Lampaggiu (Sassari)	Tav. 10	Impianto parzialmente visibile



SP19, ingresso al centro urbano di Olmedo (Olmedo)	Tav. 14	Impianto non visibile
Lungo la SP42 a valenza paesaggistica, pressi SP34 a valenza paesaggistica e ingresso zona industriale di Porto Torres (Porto Torres)	Tav. 18	Impianto parzialmente visibile (3 pale)
Strada Vicinale Maccia Guletta, pressi Domus de Janas di Sant'Ambrogio e Dolmen di Appareddu (Sassari)	Tav. 25	Impianto visibile
Lungo la SP18 a valenza paesaggistica, ingresso al centro urbano di Bancali (Sassari)	Tav. 28	Impianto parzialmente visibile
Lungo l'ex SS291 a valenza paesaggistica, pressi Nuraghe Crabiene (Sassari)	Tav. 33	Impianto non visibile
Lungo la SP81 a valenza paesaggistica, pressi Spiaggia di Platamona (Sorso)	Tav. 35	Impianto non visibile
Pressi SP57 a valenza paesaggistica e Nuraghe Codice_BUR 4177 (Porto Torres)	Tav. 37	Impianto scarsamente visibile
Lungo la SP18 a valenza paesaggistica pressi Sito di Funtanazza (Sassari)	Tav.40	Impianto scarsamente visibile
Via Pian de Sorres, ingresso al centro abitato della frazione di Pian de Sorres (Sassari)	Tav.41	Impianto parzialmente visibile
Lungo la SS131 pressi Zona Industriale di Truncu Reale (Sassari)	Tav.42	Impianto visibile
Lungo la SP25, ingresso al centro urbano di Sorso (Sorso)	Tav.45	Impianto scarsamente visibile

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

Il layout di progetto è stato realizzato rispettando i buffer di tutela dei beni di rilevanza archeologica esistenti e rinvenuti durante le indagini. 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. Di questi, numerosi 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. Anche dalle strade a valenza paesaggistica l'impatto non risulta rilevante.

Inoltre, si segnala la Torre delle Saline, presso la spiaggia di Stintino, e la torre di Abbacurrente (anch'essa nel territorio di Porto Torres), in buono stato di conservazione e la cui accessibilità è garantita da strade e percorsi agevoli; dalla prima l'impianto risulta minimamente percepibile, mentre dalla seconda non è visibile.

Il parco eolico sarà invece visibile dalle rovine della Chiesa romanica di Santa Margherita di Lu Cardu, dalla Chiesa di Nostra Signora dei Poveri a Sassari e dal centro abitato della frazione La Crucca (Sassari) e dall'Altare prenuragico di Monte d'Accoddi (Sassari).

In generale, dunque, l'impianto risulta essere visibile da ampie aree del territorio circostante ed entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui i valori ambientali e quelli storico-culturali sono certamente di interesse, per quanto non caratterizzati da rarità, unicità e sistematicità. Di conseguenza, **il rischio paesaggistico relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali è medio-basso sotto i profili storico-archeologico ed ambientale.**

Dai beni puntuali di spiccato valore storico-culturale tra quelli presenti (ad esempio la Necropoli Ipogeica di Su Crocifissu Mannu a Porto Torres e l'Altare prenuragico di Monte d'Accoddi a Sassari), l'impianto risulta parzialmente visibile o visibile, consentendo di valutare **"moderatamente negativo" l'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali.**

Risulta essere **un impatto di entità moderatamente negativa**, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla modificazione dello skyline naturale; infatti, gli aerogeneratori sono disposti in modo tale da essere spesso percepibili contemporaneamente a causa dell'andamento pianeggiante del terreno e della vegetazione bassa di tipo seminativo incapace di coprire lo sviluppo in altezza delle turbine. I punti panoramici da cui poter godere di viste di insieme si trovano a una distanza tale per cui le turbine si integrano nel paesaggio senza comprometterne la qualità visiva.

L'interasse tra gli aerogeneratori è stato tenuto quanto più possibile regolare.

L'alterazione del sistema paesaggistico porterebbe ad un **effetto intrusione** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) **"compatibile"**, trattandosi di un'area vasta nella quale sono già presenti diversi impianti simili. Inoltre, la presenza di aree di cava, di impianti eolici e fotovoltaici e dell'area industriale di Porto Torres, fa sì che il paesaggio risulti già fortemente antropizzato.

Si prospetta, invece, la possibilità che si verifichi **l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi similari a particolare incidenza paesaggistica. Tale impatto si configurerebbe solo nel caso in cui venissero approvati e realizzati tutti o gran parte degli impianti eolici attualmente in istruttoria di VIA.** Tutte le aree nell'intorno dell'impianto (si veda la mappa

dell'intervisibilità cumulativa) sarebbero interessate da un impatto rilevante, comprese 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.

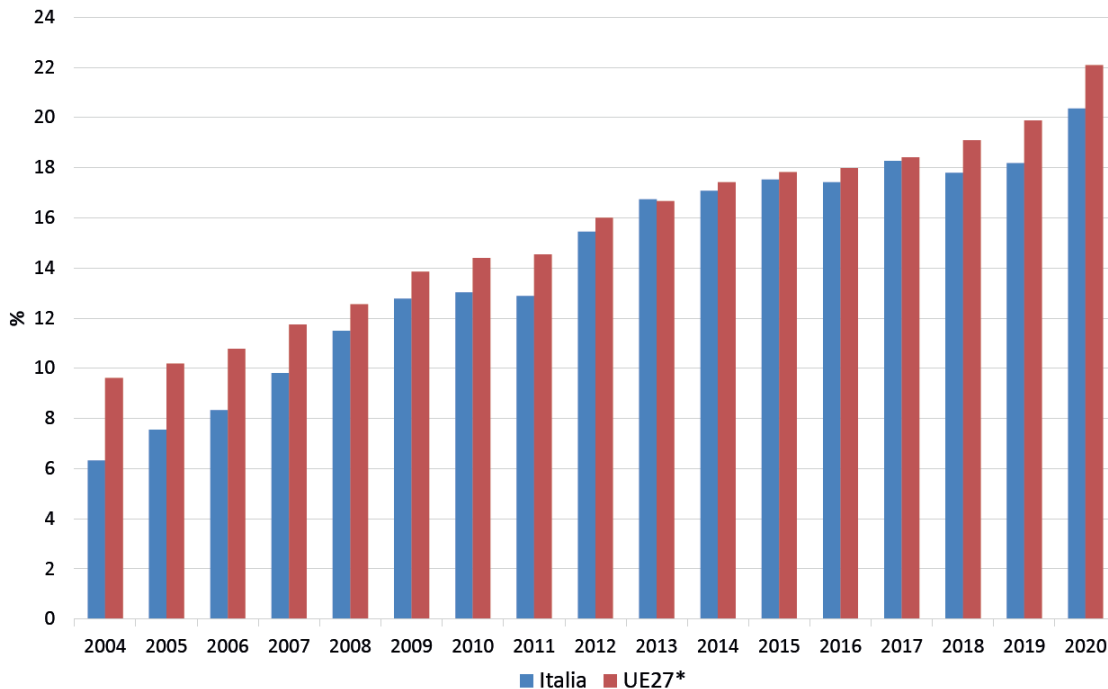
## 7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera

**Durante la fase di esercizio, l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto eolico in progetto sarà positivo**, quindi dato dal contributo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare CO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> in atmosfera e di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

L'impianto proposto, dunque, risulta coerente con quanto disposto dal Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria e contribuisce al raggiungimento degli obiettivi al 2030 di efficienza energetica nazionali e internazionali (Figura 39).



### Quota di energia da fonti rinnovabili rispetto ai consumi finali - Italia ed Europa



Fonte: EUROSTAT

\* Dal 2020 nel DB Eurostat non sono disponibili i dati del Regno Unito e i dati dell'Unione fanno riferimento a EU27 per l'intera serie storica

Figura 39: quota di energia da fonti rinnovabili rispetto ai consumi finali – Italia ed Europa. Fonte: Ambiente in Italia. Annuario dei dati ambientali 2022 ISPRA

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  $0,187 \cdot 10^3 \text{ tep}^4$ . Utilizzando il fattore di conversione **449,1 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>5</sup>**, a fronte di **1.821 ore equivalenti all'anno**, **l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile di 21.793,73 Tep/anno (653.811,24 in 30 anni)**.

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

Potenza nominale "Truncu Reale Wind": [KW]	64.000
Ore equivalenti anno	1.821
Produzione elettrica prevista: [KWh]	116.544.000

<sup>4</sup>Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

<sup>5</sup>Rapporto ISPRA 363/2022: Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico.

Risparmio combustibile fossile				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]				0,187
Risparmio combustibile fossile in un anno [TEP]				21.793,73
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]				653.811,84
Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	449,1	0,0455	0,2054	0,0237
Emissioni evitate in un anno [t]	52.339,91	5,30	23,94	2,76
Emissioni evitate in 30 anni [t]	1.570.197,31	159,08	718,14	82,86

Tabella 5: 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:

- Utilizzo di veicoli/macchinari pesanti a motore nelle fasi di costruzione con relativa **emissione di gas di scarico** (PM, CO, SO2 e NOx).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) 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 i cantieri relativi agli aerogeneratori WTG04, WTG06 e WTG09, considerando tutti i recettori cautelativamente come se fossero residenziali.

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 denominato "Truncu Reale", come ampiamente descritto, ricade in un contesto principalmente agricolo per via delle qualità pedologiche che contraddistinguono la Nurra. Infatti, i suoli sono adatti all'agricoltura tanto che il paesaggio collinare è stato modellato nel corso del tempo a discapito della naturalità.

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), ad eccezione di una sola stazione.**

I suoli della stazione WTG02 ricadano in classe VIII di Land Capability per via della scarsa profondità del suolo (<10cm). Allo stesso modo i suoli dei siti WTG05 e WTG09 ricadono in classe VII sempre per una scarsa profondità del suolo utile alle radici, ma per valori inferiori ai 25cm. I suoli delle stazioni WTG01 e WTG06 vengono collocati nella classe IV per via del valore della profondità utile alle radici compresa tra 25cm e 50cm. I suoli dei siti WTG03, WTG04 e WTG07 sono stati classificati in classe III di capacità d'uso per via della profondità inferiore ai 100cm e i volumi di scheletro superficiale superiori al 15%. Infine, il sito WTG08 ricade nella classe II per la pendenza >2,5% e per i volumi di scheletro superficiale compreso tra il 5% e il 10%.

In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 0,48 ettari, mentre la viabilità prevista all'interno dei seminativi per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,69 ettari.

Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.047 ettari.

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 e l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, **si ritiene che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare nuovi processi degradativi o aggravare in modo apprezzabile quelli esistenti a carico delle risorse pedologiche.**

Dovranno naturalmente essere messe in atto una serie di misure di mitigazione che sono descritte nel paragrafo dedicato, con particolare attenzione che le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi siano limitate il più possibile ai suoli in classe II e III di Land Capability.

**La realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere 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.

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.

## 7.2 Possibili impatti sulla componente geologia

Dagli studi e dalla cartografia del PAI, inclusi gli aggiornamenti riguardanti le revisioni effettuate con la variante del 2014 e incluse nella cartografia regionale, **il parco eolico in progetto non ricade in aree soggette a rischio frana (Rg0) e, in merito alla pericolosità, ricade in "aree non soggette a potenziali fenomeni franosi" (Hg0)**. Sono presenti delle piccole aree di pericolosità moderata (Hg1) in prossimità delle turbine WTG04, 05 e 07, ma esterne alle opere in progetto.

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. 1 modello geologico e geotecnico ai sensi delle NTC 2018 rappresentativo delle diverse condizioni del sito, con particolare riferimento alle posizioni degli aerogeneratori e alla viabilità di accesso e di servizio al sito**.

Per quanto concerne l'installazione degli aerogeneratori, gli stessi prevedono opere fondanti costituite da plinti circolari a sezione troncoconica il cui piano di posa è previsto ad una profondità di riferimento di 3m da piano campagna.

L'analisi geologica ha restituito per queste profondità di scavo una condizione generalmente rappresentata da ammassi rocciosi da molto fratturati a poco fratturati e/o massivi in relazione alla tipologia litologica come definito nei diversi modelli geologici individuati.

In relazione al grado di fratturazione si identificano le seguenti criticità delle 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 soprattutto alle direzioni del sistema di fratturazione che può generare ribaltamenti di blocchi e scivolamenti di cunei deconfinati, pertanto si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione eseguire un dettagliato rilievo geostrutturale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.

- L'esclusione della possibile presenza di cavità carsiche nel sottosuolo verrà verificata mediante l'esecuzione di prospezioni geofisiche utilizzando la metodologia della tomografia elettrica in corrispondenza di ogni turbina coadiuvata dall'esecuzione di sondaggi diretti.

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

La viabilità di impianto è stata scelta utilizzando in parte dei tracciati preesistenti che verranno adeguatamente ridefiniti nella misura utile e funzionale al servizio destinato con particolare riferimento alla fase di realizzazione del parco ove avverrà la maggior movimentazione di carichi e mezzi. Verrà inoltre realizzata viabilità ex novo che si svilupperà lungo la cresta dei rilievi e in qualche tratto lungo il versante, a servizio dell'impianto per il collegamento delle singole aerostazioni e il passaggio del cavidotto di connessione. La stessa viabilità sarà mantenuta in fase di esercizio.

La sottostazione sorgerà a NE dell'impianto tra Monte Rose e Monte Alvaro sulla formazione di di Monte Nurra costituita da calcari e dolomie bioclastiche.

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.

## 7.5 Possibili impatti sulla componente acque

**Le aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori non ricadono tra le aree soggette a pericolo e rischio idraulico**, da cui mantengono una distanza minima di c.ca 100 m (WTG04). La cartografia allegata alla variante idraulica attribuisce all'asta del rio Ertas e del rio Mannu una classe di pericolosità molto elevata (Hi4) e una classe di rischio elevato (Ri3) con brevi tratti ricadenti in una classe molto elevata (Ri4).

Ai fini della tutela della risorsa idrica si è fatta una valutazione qualitativa della vulnerabilità degli acquiferi presenti in relazione alle opere da realizzare e alle varie attività di cantiere.

Non sono presenti sorgenti alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e area di deposito temporaneo) e la profondità dell'acquifero così come deriva dalle informazioni del foglio 459 "Sassari" supera i 30m da p.c. pertanto, **le opere non interferiscono con il normale deflusso delle acque sotterranee.**

Altresì le opere in progetto non determinano per loro natura produzione di agenti inquinanti che possono riversarsi nella circolazione idrica sotterranea se non per accidentale guasto meccanico che andrà trattato con le opportune misure di salvaguardia dettate dal T.U. sull'Ambiente.

L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente scarso o sufficiente della componente acqua, essendo i **corpi idrici fluviali soggetti a pressioni significative da carichi agricoli e zootecnici e da scarichi puntuali. 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.**

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 delle coltri di depositi di flusso piroclastico. 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).
- *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

alla maggiore componente fine presente, sia alle direzioni del sistema di fratturazione che può generare componenti a franapoggio. L'alterazione presente nei litotipi indagati, indebolendo la roccia, può localmente creare le condizioni favorevoli all'innescio di fenomeni di smottamento. Pertanto, si ritiene importante in fase di realizzazione degli scavi di fondazione provvedere al controllo del comportamento delle pareti ed eventualmente anche localmente all'uso di opere provvisorie di contenimento dei fronti di scavo per il tempo di posa e ricoprimento dell'opera di fondazione.

- **Realizzazione di 3 attraversamenti in sub-alveo.** Per l'attraversamento dei fiumi è prevista la posa interrata, così come rappresentato in sezione in Figura 40. I cavidotti, sia interno che esterno, percorrono per la quasi totalità del loro tracciato la viabilità esistente o la viabilità di nuova realizzazione necessaria a raggiungere le piazzole degli aerogeneratori. Al fine di non interferire in nessun modo con gli alvei fluviali esistenti, in quattro punti specifici il cavidotto interrato è posato con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata – TOC:
  - un tratto in TOC della lunghezza di circa 50 metri permette di superare il corso 090064\_FIUME\_85602
  - un tratto in TOC della lunghezza di circa 36 metri permette di superare il corso del Rio Mannu.
  - un tratto in TOC della lunghezza di circa 50 metri nei pressi del Rio Mannu.

RISOLUZIONE TIPO 1

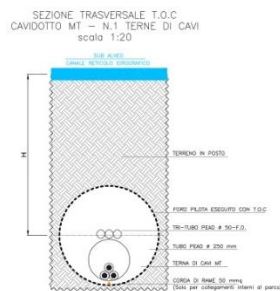
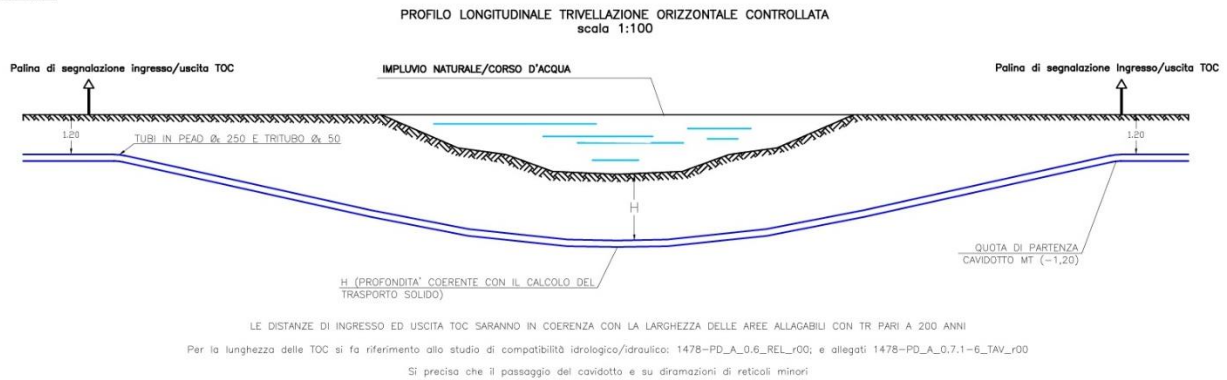


Figura 40: planimetria e sezione di un attraversamento in sub-alveo.



## 7.6 Possibili impatti sulla componente vegetazione e flora

### FASE DI CANTIERE:

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

La realizzazione degli interventi in progetto, in riferimento alla copertura erbacea, comporterà il coinvolgimento di superfici in prevalenza adibite a seminativo e, pertanto, prive di vegetazione spontanea significativa. Relativamente alle superfici interessate da formazioni spontanee, è da circoscrivere alle opere civili connesse (viabilità novativa definitiva e temporanea di accesso alle piazzole e adeguamento di quella esistente) ed alle opere di rete (posa interrata dei cavidotti MT).

Per quanto riguarda la posa interrata dei cavidotti MT, è stata prudenzialmente considerata una superficie coinvolta pari ad un buffer di 2 metri ambo i lati rispetto al tracciato di posa in progetto. Dal computo delle superfici coinvolte sono stati esclusi i tratti ricadenti su strade asfaltate e sterrate e sulle superfici di cantiere (strade novative, piazzole, etc), già computate come tali. Infine, dal computo sono stati esclusi i tratti di posa in T.O.C.

Tabella 6: stima delle superfici (in m<sup>2</sup>) coinvolte dalla realizzazione delle opere

TIPO	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07	WTG08	WTG09	TOT
Sem	7.773	8.584	10.340	11.463	10.256	7.054	6.945	20.858	5.144	89.406
Mal		239	34					509	159	941
Vep		185	111	202	158			334	877	1.867
Vea		55	82			57				229
Bol	262		42	154	4			235		697
Cru			39	383	17			20		459
Ven			12					113	29	154
Nao			6							37
Vei				14				68		82
Nap					60			10		70
Bqi					1					1
Sno										79
Maq						28		84		112
Naq						79		242		321

Ven			12			201		113	29	142
Boq								84		84
Saq								12		12

Sem	Seminativi
Mal	Macchia alta a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con <i>Rhamnus alaternus</i> e <i>Pyrus spinosa</i> (Clematido <i>cirrhosae</i> - <i>Pistacietum lentisci</i> )
Vep	Vegetazione erbacea perenne ad <i>Asphodelus ramosus</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Dittrichia viscosa</i> , <i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Oloptum miliaceum</i> dei margini dei coltivi e dei terreni incolti ( <i>Artemisietea vulgaris</i> ) con sporadica presenza di elementi arbustivi
Vea	Vegetazione erbacea annua, nitrofila, subnitrofila e sinantropica di banchina stradale ( <i>Stellarietea mediae</i> )
Bol	Boscaglie di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con <i>Pistacia lentiscus</i> ( <i>Oleo-Ceratonion siliquae</i> )
Cru	Cespuglieti e siepi spontanee di <i>Rubus ulmifolius</i> ( <i>Pruno-Rubion</i> ) con presenza discontinua di elementi arbustivi sempreverdi sclerofillici ( <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> )
Ven	Vegetazione erbacea annua e bienne spiccatamente nitrofila e ruderale delle pertinenze di insediamenti antropici ed ovili ( <i>Stellarietea mediae</i> , <i>Galio-Urticetea</i> )
Nao	Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>
VeI	Vegetazione erbacea perenne igrofila a <i>Cyperus badius</i> di fossi e canali e relative aree inondate ( <i>Magnocaricetalia elatae</i> )
Nap	Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Pyrus spinosa</i>
Bqi	Boschi e matorral arborescenti di <i>Quercus ilex</i> ( <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> )
Sno	Siepi artificiali di <i>Nerium oleander</i>
Maq	Macchia alta a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> con presenza di <i>Quercus ilex</i> (Clematido <i>cirrhosae</i> - <i>Pistacietum lentisci</i> , <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> )
Naq	Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Quercus ilex</i> o <i>Q. suber</i>
Ven	Vegetazione erbacea annua e bienne spiccatamente nitrofila e ruderale delle pertinenze di insediamenti antropici ed ovili ( <i>Stellarietea mediae</i> , <i>Galio-Urticetea</i> )
Boq	Boschi termofili di transizione a <i>Quercus ilex</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con presenza di <i>Q. suber</i> ( <i>Prasio majoris-Quercetum ilicis</i> )
Saq	Seminativi arborati a <i>Quercus suber</i>

## Perdita di elementi floristici

**Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza di pochi taxa endemici e di interesse fitogeografico**, trattandosi di interventi da realizzare in netta prevalenza su seminativo.

Le entità rilevate (*Chamaerops humilis*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Teucrium marum*), rappresentate nel complesso da pochi esemplari, non risultano vulnerabili e minacciate, e godono di un areale di distribuzione locale e regionale relativamente ampio, trattandosi di specie comuni. Non si prevede, pertanto, una incidenza significativa a carico del relativo stato di conservazione a livello locale, tantomeno regionale e globale.

L'entità floristica di maggiore rilievo è sicuramente rappresentata da *Limonium racemosum* (Lojac.) Diana, endemico sardo del sottosettore costiero e collinare, distretto nord-occidentale, esclusivo delle colline

mioceniche sassaresi (ARRIGONI, 2010). **La specie è stata rilevata in una sola stazione**, nei pressi dell'incrocio tra la S.P. 56 e la S.P. 132, su gariga calcicola inserita all'interno di un più ampio patch di boscaglia ad olivastro e lentisco (40°45'51.0"N 8°26'59.9"E) e **sarà previsto il coinvolgimento di alcuni esemplari per la realizzazione di slargo viario in progetto.**

In merito alla specie arborea di interesse **Quercus suber L. (quercia da sughero)**, tutelata dalla Legge Regionale n. 4/1994, **il coinvolgimento è quantificabile in circa 3 esemplari adulti, interferenti con la realizzazione della viabilità novativa per l'accesso alla WTG\_08.**

Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, eseguiti nel massimo periodo di antesi della flora sarda (anche se per un periodo di tempo circoscritto rispetto all'intero arco dell'anno), **non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ulteriori specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.**

#### Perdita di esemplari arborei

L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di taglio di alcuni esemplari arborei spontanei, interferenti con la realizzazione dei nuovi tratti di viabilità novativa e con l'adeguamento di quelli esistenti.

Si prevede pertanto **un impatto a discapito di esemplari appartenenti alla specie *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro), *Quercus ilex* (leccio), *Quercus suber* (sughera), *Pyrus spinosa* (perastro) e *Populus alba* (pioppo bianco).**

Si prevede, inoltre, la necessità di taglio di alcuni esemplari arborei di impianto artificiale, appartenenti a **specie alloctone (*Cupressus sempervirens*, *Cedrus atlantica*, *Maclura pomifera*, *Morus alba*)** e di esemplari appartenenti alle specie ***Maclura pomifera* e *Morus alba*, interferenti con la realizzazione dell'allargamento stradale strada vicinale La Crucca Baiona** (nei pressi dell'attraversamento sul Riu Mannu), facenti parte di alberatura stradale di lunghezza complessiva pari a circa 110 m e costituita da circa 20 individui. Devono inoltre essere sommati circa **7 esemplari di *Pyrus spinosa* con habitus cespitoso e di alberello minore interferenti con la realizzazione della piazzola WTG\_05.**

Si precisa che in fase di cantiere verrà escluso qualsiasi coinvolgimento a carico dell'esemplare arboreo di olivastro di grandi dimensioni ricadente a poca distanza dell'area di accesso alla WTG\_06.

Tabella 7: localizzazione degli esemplari arborei spontanei interferenti

n.	Taxon	Opera fonte di interferenza	Coord. Y	Coord. X
1.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_01	40° 47' 30.418"	8° 24' 51.188"

n.	Taxon	Opera fonte di interferenza	Coord. Y	Coord. X
2.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_01	40° 47' 30.362"	8° 24' 51.645"
3.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_01	40° 47' 30.325"	8° 24' 51.896"
4.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_01	40° 47' 30.283"	8° 24' 52.248"
5.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_01	40° 47' 30.228"	8° 24' 52.414"
6.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta - S.P. 56.	40° 47' 14.322"	8° 25' 50.243"
7.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta - S.P. 56.	40° 47' 14.173"	8° 25' 50.439"
8.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta - S.P. 56.	40° 47' 14.006"	8° 25' 50.31"
9.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta - S.P. 56.	40° 47' 13.552"	8° 25' 50.123"
10.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta - S.P. 56.	40° 47' 14.582"	8° 25' 49.912"
11.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_02_accesso	40° 47' 11.645"	8° 26' 8.151"
12.	<i>Quercus ilex</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_07-06	40° 45' 27.865"	8° 26' 14.003"
13.	<i>Quercus suber</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_08_accesso	40° 44' 20.5"	8° 24' 49.365"
14.	<i>Quercus suber</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_08_accesso	40° 44' 17.76"	8° 24' 55.548"
15.	<i>Quercus suber</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_08_accesso	40° 44' 18.726"	8° 24' 53.434"
16.	<i>Cupressus sempervirens</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.803"	8° 24' 49.644"
17.	<i>Cedrus atlantica</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.834"	8° 24' 49.929"
18.	<i>Cupressus sempervirens</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.515"	8° 24' 48.394"
19.	<i>Cupressus sempervirens</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.509"	8° 24' 48.279"
20.	<i>Cupressus sempervirens</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.51"	8° 24' 48.173"
21.	<i>Cupressus sempervirens</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.514"	8° 24' 48.118"
22.	<i>Cupressus sempervirens</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.472"	8° 24' 48.072"
23.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 18 - Strada vicinale Saccheddu	40° 43' 32.536"	8° 24' 48.801"
24.	<i>Quercus ilex</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_04	40° 45' 16.033"	8° 24' 57.388"
25.	<i>Quercus ilex</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_04	40° 45' 16.056"	8° 24' 57.303"



n.	Taxon	Opera fonte di interferenza	Coord. Y	Coord. X
26.	<i>Quercus ilex</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_04	40° 45' 16.06"	8° 24' 57.222"
27.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Viabilità novativa di accesso a WTG_04	40° 45' 16.118"	8° 24' 56.256"
28.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta - S.P. 56	40° 47' 13.298"	8° 25' 50.256"
29.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 56 - S.P. 132	40° 45' 50.485"	8° 26' 59.257"
30.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 56 - S.P. 132	40° 45' 50.751"	8° 26' 59.935"
31.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 56 - S.P. 132	40° 45' 51.065"	8° 26' 59.27"
32.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 56 - S.P. 132	40° 45' 50.549"	8° 27' 0.112"
33.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 56 - S.P. 132	40° 45' 50.314"	8° 27' 0.157"
34.	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	Incrocio S.P. 56 - S.P. 132	40° 45' 50.463"	8° 26' 59.552"

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione progettuale, in riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 41, si prevedono locali fenomeni di:

- **Suddivisione (*Dissection*)** a carico di fasce alto-arbustive perimetrali e siepi di rovo comune da attraversare per l'accesso ad alcune delle piazzole in progetto (in 12 differenti punti) e per il loro collegamento alla rete elettrica mediante posa interrata del cavidotto MT (in 8 differenti punti, esclusi quelli già attraversati dai nuovi tratti viari da realizzare). In merito alla posa interrata dei cavidotti, è inoltre previsto l'attraversamento di due differenti patch di macchia;
- **Riduzione (*Shrinkage*)** a carico di nuclei e fasce di macchia alta e boscaglia di olivastro e lentisco, laddove interferenti con gli adeguamenti viari (slarghi) funzionali alle fasi di trasporto in cantiere delle componenti (Incrocio Strada vicinale Maccia Guletta – S.P. 56., Incrocio S.P. 56 – S.P. 132, Piazzola WTG\_04;
- **Eliminazione (*Attriction*)** di alberature artificiali a *Maclura pomifera*, *Morus alba*, *Cupressus sempervirens*, *Cedrus atlantica*, con sporadica presenza di elementi arborei spontanei (*Olea europaea var. sylvestris*, *Populus alba*)

In merito alla connettività ecologica, è prevista l'interruzione localizzata, a carattere sia temporaneo (posa cavidotto, viabilità di cantiere) che permanente (viabilità novativa permanente), di alcuni elementi lineari del paesaggio, quali fasce spontanee di macchia alta e boscaglia, siepi di rovo comune, alberature artificiali e fasce erbose, per una lunghezza totale complessiva stimabile in circa 1.094 metri lineari.

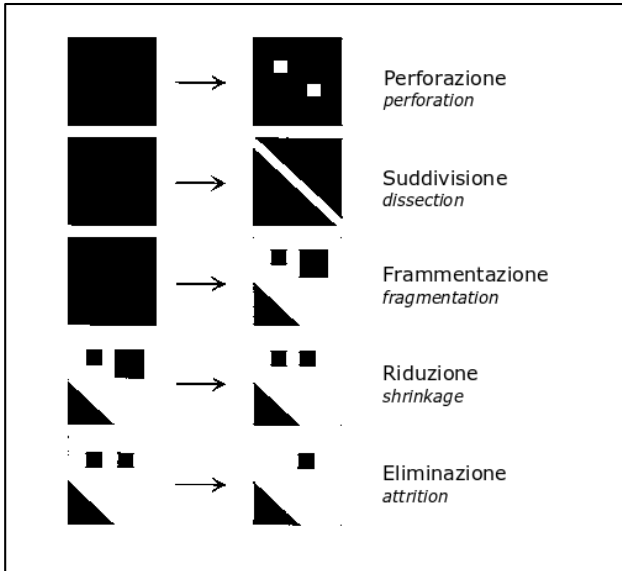


Figura 41: Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001

In Figura 42 e Figura 43 si riportano i risultati della valutazione quantitativa del grado di frammentazione ante e post operam a carico della vegetazione spontanea. La misura del grado di frammentazione è basata sulla metodologia di calcolo dell'*Effective mesh-size (meff)* (JAEGER, 2000), modificato per risolvere il "problema di confine" ("*boundary problem*", MOSER et al., 2007), applicata sulla cartografia della vegetazione attuale. L'indice di *mesh-size* mostra quanto il valore di frammentazione sia proporzionale alla probabilità che due punti scelti a caso in un'area siano collegati tra loro, ovvero che essi non siano separati da barriere frammentanti (strade, edifici, ecc.). Maggiore è la quantità di barriere che frammentano il paesaggio vegetale, minore è la probabilità che i due punti scelti a caso siano collegati, e minore sarà la dimensione delle maglie e il valore dell'indice. Più è basso il valore di *mesh-size*, maggiore è il livello di frammentazione del territorio.

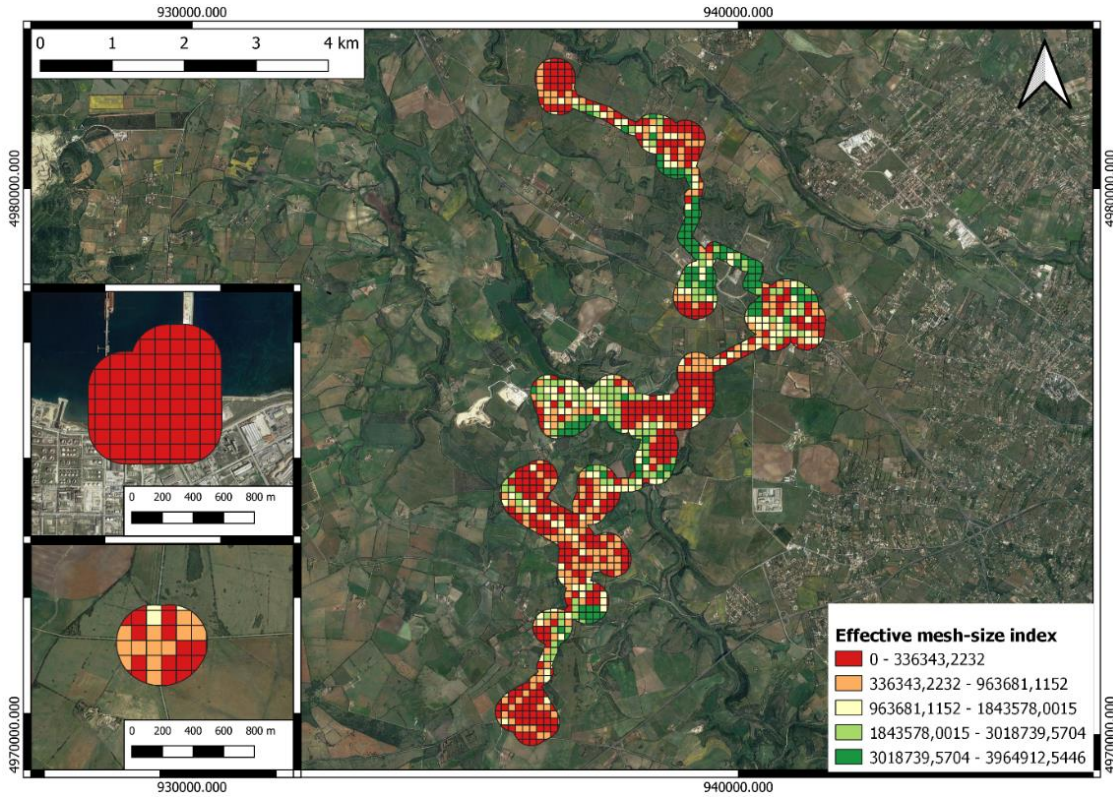


Figura 42: Grado di frammentazione ante-operam sulla base dell'*Effective mesh-size index* (JAEGER, 2000; MOSER et al., 2007)

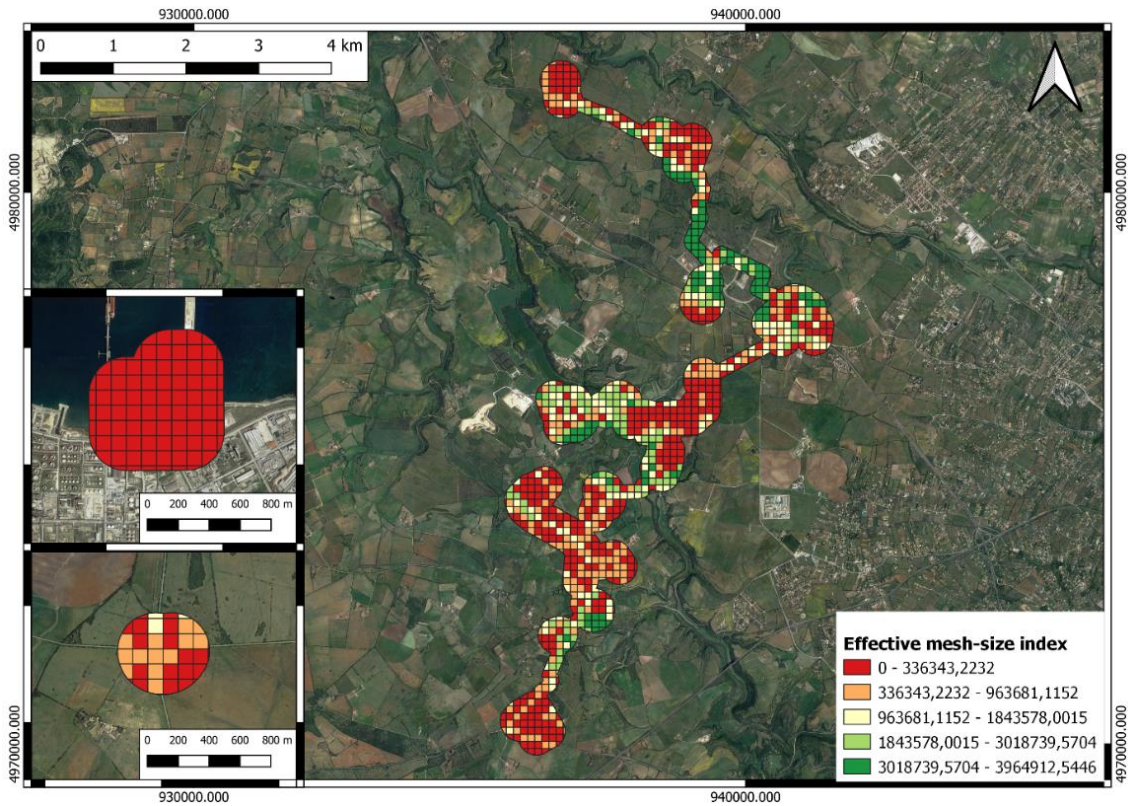


Figura 43: Grado di frammentazione post-operam sulla base dell'*Effective mesh-size index* (JAEGER, 2000; MOSER et al., 2007)

### 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 in fase di *post-operam*.

### Emissione e sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa 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.

Trattandosi di interventi da realizzare prevalentemente in area agricola, le polveri sollevate avranno modo di depositarsi in massima parte su coperture erbacee a ridotto grado di naturalità ed a rapido rinnovo il cui l'impatto però, non è da ritenersi significativo. Anche la vegetazione arbustiva ed arborea di latifoglie sarà coinvolta in minima parte dal deposito di polveri, ma l'impatto non sarà tale da compromettere la vitalità degli esemplari coinvolti. Si segnala, di contro, una deposizione di polveri terrigene di severa entità che attualmente grava sulle formazioni ripariali, elofitiche, di macchia alta, boscaglia di olivastro e bosco di leccio ricadenti ai margini della strada vicinale sterrata La Crucca Baiona, costantemente percorsa dai mezzi pesanti in entrata ed in uscita dalla cava di Abba Meiga.

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

### Occupazione fisica delle superfici

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 specie spontanee e dei singoli taxa floristici. Le opere verranno realizzate quasi esclusivamente su terreni agricoli, caratterizzati dalla presenza di coperture erbacee antropiche e post colturali, interessate da lavorazioni periodiche che attualmente rappresentano un limite all'evoluzione ecologica della vegetazione spontanea del luogo.



## Alterazione degli habitat

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- l'apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici;
- la realizzazione di opere a verde ornamentale con l'utilizzo di materiale vegetale alloctono o specie esotiche o comunque estranee al contesto ambientale circostante.

Alla luce delle informazioni sopra riportate, può essere esclusa la presenza di fonti di alterazione degli habitat, delle fitocenosi e dei popolamenti delle specie di flora in fase di esercizio dell'impianto.

## FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza superfici prive di vegetazione spontanea significativa (pertinenze dell'impianto). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decommissioning*.

## IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi a carico della componente floristico-vegetazionale sono da ricondurre alla rimozione cumulativa di macchia, macchia alta e boscaglia, operazione necessaria per la realizzazione di ulteriori impianti per la produzione di energia rinnovabile approvati e in fase di valutazione nell'area vasta. L'impatto cumulativo da perdita di vegetazione spontanea è da ricercare sia nella sottrazione cumulativa di superficie, sia nell'interruzione cumulativa di elementi funzionali alla connettività ecologica dell'agropaesaggio nel suo complesso (fasce interpoderali ed intrapoderali di macchia, siepi e fasce erbose, alberature di impianto artificiale ed altri elementi lineari). Non si prevedono impatti cumulativi di tipo interattivo (antagonisti o sinergici).

## 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 riportate nella relazione faunistica hanno preso in esame le attività previste sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.

Relativamente alle **specie di rettili e anfibi**, gli impatti previsti sono stati valutati in generale assenti o bassi. È da ritenersi moderato il rischio di allontanamento dei **mammiferi** in fase di cantiere, ma comunque momentaneo e reversibile in virtù della temporaneità degli interventi, ed essendo i ritmi di questi animali prevalentemente notturni, il rischio di mortalità è pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

Si sottolinea in particolare che durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le **specie di uccelli** riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna, così come per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che il **rischio di mortalità sia pressoché nullo** o, in ogni caso, molto basso. **Le azioni previste nella fase di cantiere potrebbero certamente causare l'allontanamento** di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate. In fase di esercizio le stesse specie sono soggette all'impatto da collisione.

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per uccelli e anfibi, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela. **L'aerogeneratore WTG01 dista 2.6 km da un'Oasi di Protezione Faunistica denominata Leccari.**

**Per la tipologia di area protetta di cui sopra e per specie nidificanti al suo interno come il falco di palude, generalmente è consigliata una distanza minima di installazione di turbine eolico pari a 1.000 m dal confine dell'area protetta fino a 1.200 m da aree riproduttive occupate dalla specie di cui sopra** (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 - Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42).

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi, non si ravvisano particolari criticità a danno dell'agroecosistema faunistico nell'ambito dell'area vasta considerata.

Nella Tabella 8 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. Ci si riferisce, in particolare, all'impatto relativo alla mortalità/abbattimento che, come già precedentemente esposto, al momento dell'elaborazione del presente studio non può essere

valutato appieno poiché sono necessari ulteriori approfondimenti per definire un profilo faunistico più dettagliato.

Tabella 8: 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 *	Assente	Moderato *
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Moderato	Basso	Moderato	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

## 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;
- Messi in opera di elettrodotti interni e di collegamento alla step-up;
- 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 **120 addetti** in un periodo, come da cronoprogramma, di circa **20 mesi**. Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro composta da maestranze, ingegneri e tecnici in generale e le figure legate agli aspetti tecnologici e amministrativi.

Tabella 9: organigramma addetti in fase di cantiere.

<b>ORGANIGRAMMA CANTIERE</b>			
<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>			
<i>TOT ADDETTI</i>			<b>10</b>
<b>PROJECT MANAGEMENT</b>		<b>ESECUZIONE LAVORI</b>	
project manager opere edili	1	movimentazione mezzi pesanti	8
project manager opere elettriche	1	gruisti e montatori gru	12
site management	2	rilievi	2
addetto qualità	1	capocantieri	2
analisi del sito	2	trasportatori WTG	10
piano di monitoraggio ambientale	3	sottostazione: opere elettriche	6
addetto acquisti	1	sottostazione: opere edili	3
<b>DIREZIONE LAVORI</b>		site facilities	4
direttore lavori	1	carpenterie	6
direttore di cantiere	1	cavo AT	3
ispettori di cantiere	3	dorsali MT	5



SICUREZZA			
CSE	1	calcestruzzi/fondazioni	6
ispettori sicurezza	3	installazione aerogeneratori	20
		collaudatori	3
<i>TOT ADDETTI</i>		<i>TOT ADDETTI</i>	
20		90	

**STIMA RICADUTE OCCUPAZIONALI: 120 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.

**Si prevede l'impiego continuativo in fase di esercizio di 4 addetti.**

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 "Piano di dismissione e ripristino" e nel relativo "Computo metrico di dismissione", 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 70 unità.

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.

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.

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 sono presenti diversi agriturismi o ristoranti dai quali l'impianto sarà visibile nella sua totalità.**

Sono presenti, inoltre, diversi centri sportivi dai quali saranno visibili tutti gli aerogeneratori, tra cui il **Centro Universitario Sportivo dell'Università degli Studi di Sassari** e il **Centro Sportivo Monte Oro anch'esso nel comune di Sassari.**

Tabella 10: agriturismi, B&B e punti di ristoro suddivisi per numero di aerogeneratori visibili

<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Villa Noce e Ristorante Mama Giù, Porto Torres</li> <li>• Il Sole Guest House, Porto Torres</li> <li>• Agriturismo Cubeddu, Sassari</li> <li>• Ristorante Masia, Sassari</li> <li>• Agriturismo Antichi Sapori, Sassari</li> <li>• Agriturismo Sechi &amp; Tilocca, Sassari</li> <li>• Agriturismo Cristina, Sassari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B&amp;B Agriturismo Monte D'Accoddi, Sassari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B&amp;B La Casa di Rose, Sassari</li> <li>• Agriturismo Margherita, Sassari</li> <li>• Agriturismo Culie de Molino, Porto Torres</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriturismo Il Mirto, Sassari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriturismo Il Germoglio, Sassari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agriturismo Li Misteri, Sassari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizzeria La Cascina, Sassari</li> </ul>

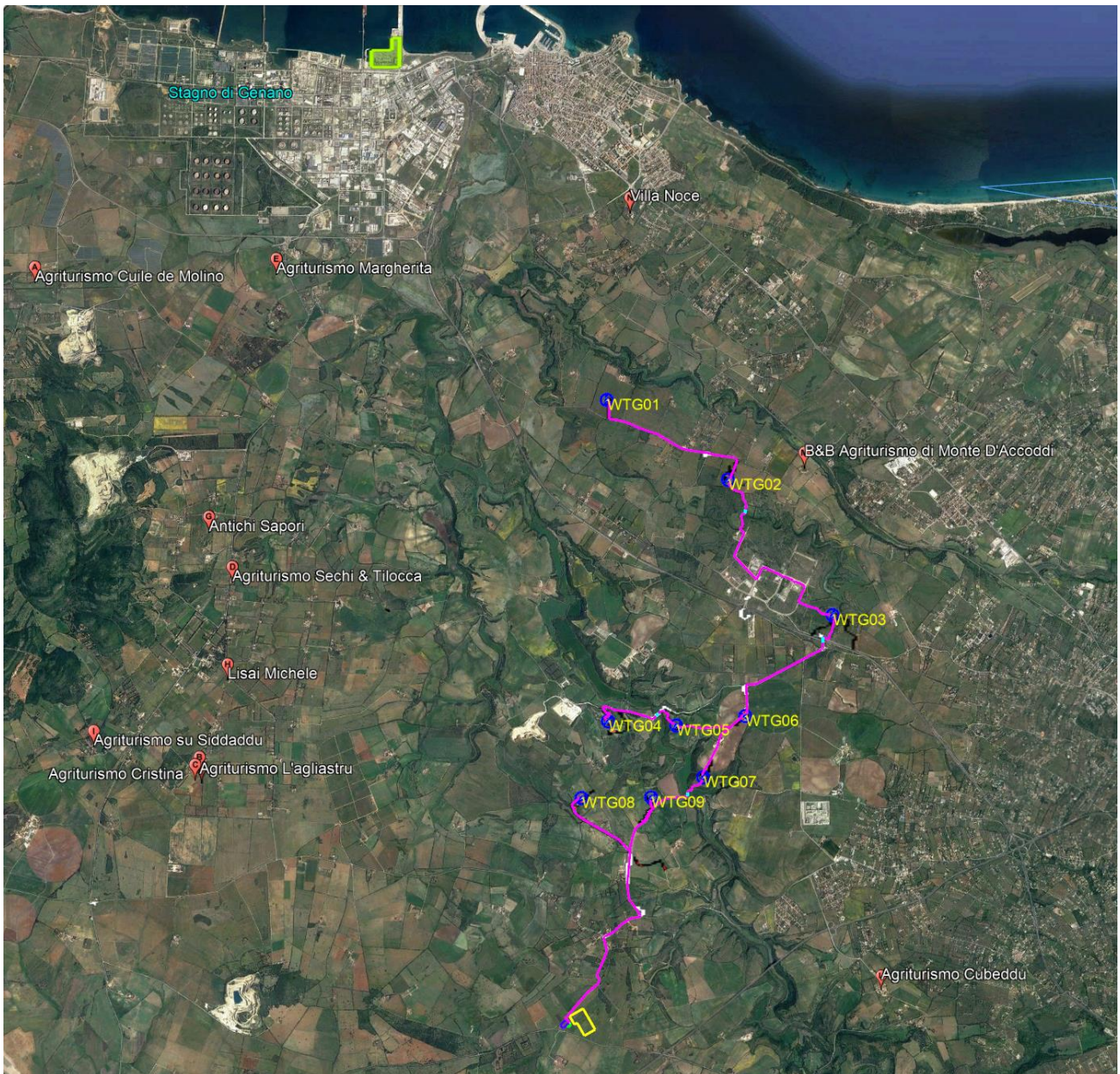


Figura 44: individuazione planimetrica e vista su ortofoto degli agriturismi presenti nell'area





Figura 45: inquadramento su ortofoto di Villa Noce



Figura 46: fotosimulazione di Villa Noce.

Villa Noce è una magnifica villa realizzata nel 1959 a Porto Torres, ad appena 15 km di distanza dal capoluogo Sassari. Entrando in questa dimora, la troverete immersa nel verde di un grande giardino curato nei minimi dettagli. Dotata di un'elegante sala centrale, sala ricevimenti e sala conferenze, con annessi ambienti esterni, è un luogo ideale per organizzare ricevimenti per cerimonie: banchetti di matrimoni, battesimi, cresime e anche eventi aziendali, di rappresentanza o privati, con un numero elevato di ospiti.

L'elegante e ampia sala interna del ristorante Mama Giu, è adatta ad accogliere un gran numero di ospiti. Il servizio esperto e la scelta accurata di piatti squisiti e ricercati sono gli elementi distintivi di una location che è un'assoluta eccellenza nella ristorazione rendendo il ristorante un punto di riferimento nel territorio di Porto Torres.





Figura 47: inquadramento su ortofoto del B&B Agriturismo di Monte D'Accoddi.



Figura 48: fotosimulazione del B&B Agriturismo di Monte D'Accoddi.

L'Agriturismo e B&B Monte d'Accoddi, situato a meno di un chilometro dall'altare prenuragico del Monte D'Accoddi, non gode solo di una posizione favorevole alla visita dei siti archeologici, ma anche di una cucina dai tipici sapori isolani che rispetta le migliori tradizioni. È gestito con cura ed eleganza, in armonia con lo stile tipico della Sardegna. Offre disponibilità di soggiorno in sette confortevoli camere doppie climatizzate e con servizi.



Figura 49: inquadramento su ortofoto de L'Agriturismo Margherita



Figura 50: fotosimulazione de L'Agriturismo Margherita

L'Agriturismo Margherita, situato a 5 km dal centro di Porto Torres, gode la vicinanza da diversi punti di interesse quali la Basilica di San Gavino, la Citta Romana Turris Libisonis e l'Altare Monte d'Accoddi. Include 10 camere da letto, un giardino e un'area giochi. Gli ospiti possono raggiungere l'Agriturismo dall'aeroporto di Alghero Fertilia in 23 minuti d'auto.





Figura 51: inquadramento su ortofoto de L’Agriturismo Culie de Molino

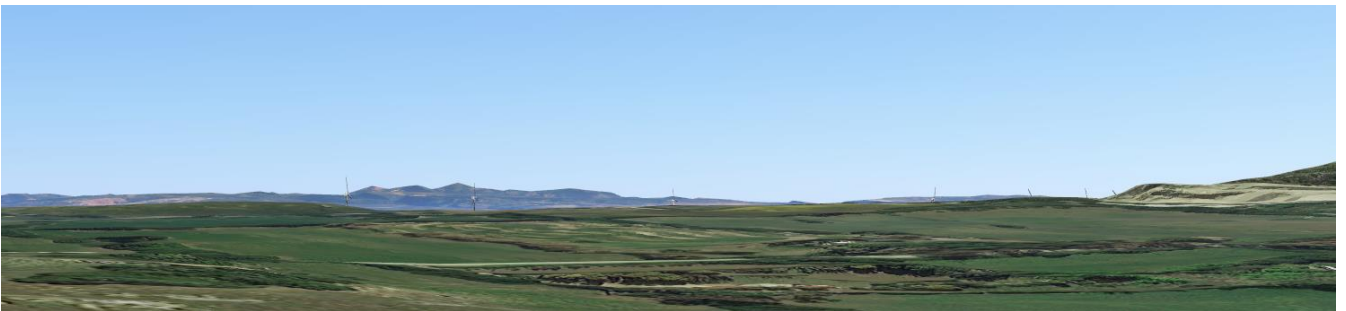


Figura 52: fotosimulazione de L’Agriturismo Culie de Molino

Immerso nella campagna della Nurra, nella Sardegna settentrionale, l’agriturismo della famiglia Molino è un tipico esempio di come si possa passare dall’agricoltura (un piccolo orto) e dall’allevamento (bovini, caprini, ovini, suini, pollame), alla buona tavola. Spesso il menù cambia proprio a seconda di cosa viene offerto dall’orto a seconda della stagionalità; si possono gustare gli insaccati, i formaggi, oppure gli eccellenti sott’oli della casa, senza trascurare i tipici dolci della tradizione sarda.

Oltre alla buona cucina l’agriturismo offre delle splendide camere dove trascorrere qualche giorno in armonia con la natura e le varie attività dell’azienda.



Figura 53: inquadramento su ortofoto del B&B Agriturismo Antichi Sapori

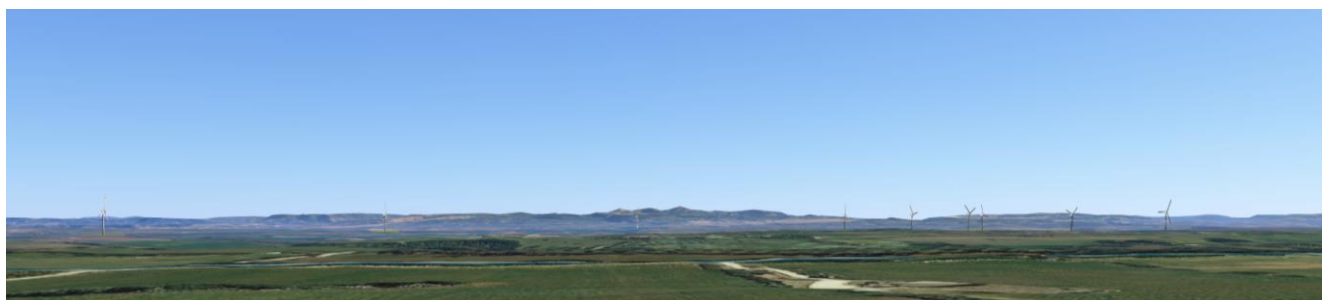


Figura 54: fotosimulazione del B&B Agriturismo Antichi Sapori

L'Agriturismo Antichi Sapori, nella località Campanedda, si trova a 26 km di distanza dal centro di Sassari e offre sia un ristorante di cucina tipica sarda che la possibilità di pernottamento e attività per famiglie e bambini.





Figura 55: inquadramento su ortofoto de l'Agriturismo Sechi & Tilocca

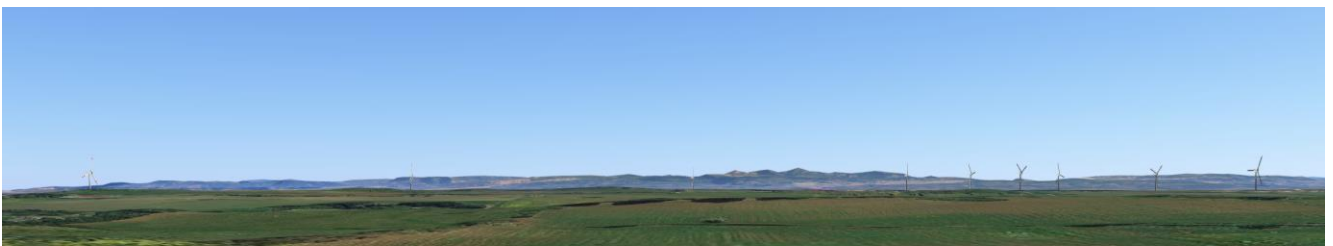


Figura 56: fotosimulazione de l'Agriturismo Sechi & Tilocca

L'Agriturismo Sechi & Tilocca è situato ad 1 km dal centro di Campanedda, in provincia di Sassari, a 25 km dal porto turistico di Alghero. Provvisto di un parcheggio privato e di un patio, così come di 6 camere, Sechi e Tilocca si trova a 4.9 km dalla Chiesa di Santu Bainzu Ischabizzaddu e a 1.3 km dalla chiesa di Santa Maria a Torres. La villa si trova a 19 minuti dall'aeroporto di Alghero Fertilia.



Figura 57: inquadramento su ortofoto de l'Agiturismo Cristina

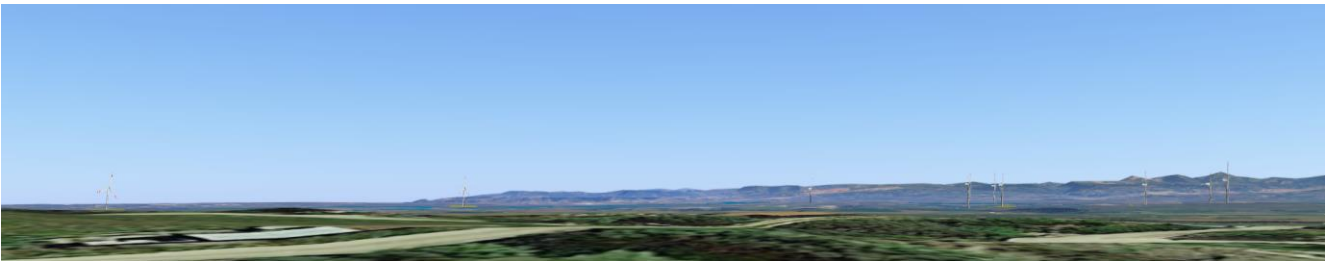


Figura 58: fotosimulazione de l'Agiturismo Cristina

Situato nel cuore del Nord Ovest della Sardegna, a un passo da spiagge incantevoli e cristalline, nasce nel 2001 l'Agiturismo Cristina, fondato da Gian Mario e Annalisa Pes. Caratteristiche di questa azienda a conduzione familiare sono accoglienza e tradizione dove la cucina proposta utilizza esclusivamente i prodotti offerti dai loro terreni seguendo le antiche ricette sarde. Ogni sera si propone un menù diverso che rispetta in tutto e rigorosamente la cucina isolana.

Posizionato in una location strategica, l'Agiturismo Cristina permette di raggiungere in pochi minuti diversi luoghi di interesse, tra cui la Spiaggia della Pelosa, la Spiaggia di Ezzi Mannu, le Bombarde, il Lazzaretto, le Grotte di Nettuno, Capo Caccia, Spiaggia di Mugoni, Coscia di Donna, Porto Ferro, l'isola dell'Asinara, Baia delle Mimose, Spiaggia di Balai, Alghero antica e tanto altro.

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 tabella 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					
	<i>Stato</i>	<i>Abitanti</i>	<i>Superficie Km<sup>2</sup></i>	<i>FER presenti</i>	<i>OBIETTIVO 100%</i>
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 59: 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.

Il Parco Eolico nel comune di Sassari 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 di Sassari, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, così come meglio descritte nel paragrafo dedicato alle misure di compensazione.

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. 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 ESERCIZIO:

Poiché le misurazioni sono state effettuate all'esterno degli edifici, con i dati raccolti dalle misurazioni poste all'esterno dei ricettori è possibile escludere il superamento della soglia di applicabilità del limite di immissione differenziale qualora:

1. il livello esterno sia minore dei livelli di soglia con le finestre aperte;
2. il livello interno a finestre aperte e a finestre chiuse stimato sulla base del livello esterno e dell'abbattimento di facciata risulta minore dei livelli di soglia.

Numerosi riferimenti bibliografici, confermati anche da misure eseguite in lavori passati, indicano per una parete con finestra completamente aperta, un isolamento acustico tra i 5 e i 10 dBA (cautelativamente si può assumere 5 dBA), mentre in presenza di serramento senza particolari prestazioni acustiche si può assumere un isolamento di circa 25 dBA.

**Nel caso specifico nei ricettori R066, R130, R132 e R171 per tutte o alcune classi di vento, il valore di immissione differenziale risulta non verificato. Nei ricettori dove la verifica del livello differenziale di immissione eseguito all'esterno del ricettore risulta non rispettata occorre verificare l'applicabilità del criterio differenziale valutando il valore del livello sonoro all'interno dell'ambiente abitativo in considerazione dell'abbattimento di facciata dovuto alla presenza dell'infisso.**

**Applicando quanto detto e ricalcolando il valore stimato del rumore all'interno dell'ambiente abitativo risulta che per i ricettori R066, R130, R132 e R171 il criterio differenziale risulta non applicabile.**

**Dall'elaborazione dei dati ne consegue che il parco eolico rispetta i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora e il limite di immissione differenziale con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.**

### FASE DI CANTIERE:

Sulla base della cartografia disponibile, di fotografie aeree, dei dati acustici acquisiti presso i siti di indagine e secondo le indicazioni progettuali di riferimento è stato realizzato un **modello acustico dell'area di studio**.

Le tipologie di lavorazioni considerate sono le seguenti:

- Realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Realizzazione nuovi stradelli e adeguamento di strade esistenti;
- Realizzazione degli scavi per la posa dei cavi.

Dall'analisi dei risultati delle verifiche dei rumori generati dalle lavorazioni durante la fase di cantiere, modellizzate nella valutazione previsionale, è emerso 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 rientri 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.

## 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.

Vestas (società controllante la Proponente Orune Wind srl), con l'obiettivo di essere il leader globale delle soluzioni energetiche sostenibili, ha lanciato una strategia denominata "**Sustainability in everything we do**" (*Sostenibilità in tutto ciò che facciamo*), e un **Programma di Economia Circolare**, volto a incrementare la percentuale di riciclabilità delle proprie turbine, fino al raggiungimento dell'obiettivo di *zero rifiuti* entro il 2040 (si veda Paragrafo 3).

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 prevede il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale.

**Il bilancio generale delle terre e rocce da scavo evidenzia che, del volume totale di materiale proveniente dagli scavi pari a 102.011,42mc, si prevede il riutilizzo in sito per attività di rinterro (opere civili ed elettriche), per una quota pari a 72.710,57mc.**

**Restano disponibili 29.300,85mc di materiale proveniente dagli scavi per il riutilizzo all'interno del parco per miglorie e sistemazione delle banchine stradali a seguito della posa dei cavidotti e per le opere civili se conforme ai requisiti ambientali e geotecnici.**

**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 realizzato 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.

Si specifica che la piazzola che è prevista per l'esercizio dell'impianto avrà le stesse dimensioni della piazzola di smontaggio ad eccezione delle aree temporanee per lo stoccaggio delle pale e il montaggio del braccio

gru. Pertanto, se in fase di dismissione non si renderà necessario lo stoccaggio delle pale, per lo smontaggio degli aerogeneratori potrebbero essere necessarie solo delle sistemazioni temporanee per consentire il montaggio della gru.

Per quanto riguarda viabilità interna al campo, non sarà necessario alcun intervento di adeguamento in quanto verranno mantenute le stesse dimensioni della fase di esercizio salvo eventuali adeguamenti locali qualora si decidesse si trasportare le componenti degli aerogeneratori senza prevedere una loro riduzione di dimensioni.

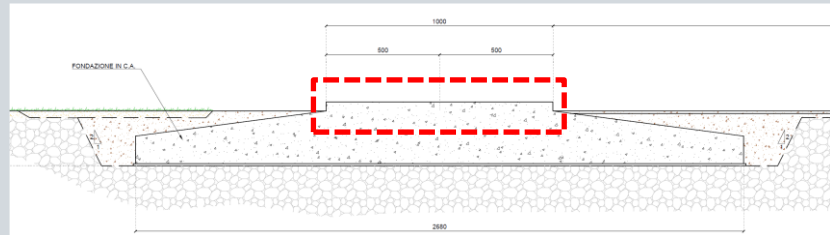
La gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente e nell'ottica della:

- 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
<b>Rimozione delle opere fuori terra</b>	apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse
<b>Smontaggio degli aerogeneratori</b>	pale dismesse (vetroresina e fibra di carbonio); carpenteria metallica
<b>Smontaggio delle navicelle</b>	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)
<b>Smontaggio delle torri</b>	acciaio (materiale di cui sono composti gli elementi della torre)
<b>Rimozione delle opere interrate</b>	calcestruzzo armato pulito.  La dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori prevederà l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m. Tale condizione viene garantita

tramite la demolizione e rimozione totale del solo sopralzo finale della fondazione (evidenziato nell'immagine), progettato appunto per risultare interrato di almeno un metro e garantire una più facile dismissione. Ad operazione di demolizione compiuta, si procederà al riempimento dello scavo con terreno vegetale. L'impatto ambientale di tale lavorazione risulta modesto e circoscritto all'area di effettuazione delle operazioni di demolizione.



Rifiuti pericolosi:

- Coibentazioni (CER 170603\*);
- Oli di circuiti idraulici e di lubrificazione (CER 130208\*);
- Oli isolanti (CER 130310\*).

Tutti gli oli, dopo conferimento a consorzi autorizzati al ritiro ed al trattamento, possono essere riutilizzati come combustibile in impianti industriali (generazione di energia elettrica, fornaci etc.), mentre i liquidi refrigeranti, dopo l'eliminazione delle sostanze tossiche, generalmente composti volatili, dovranno essere smaltiti in maniera adeguata.

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.

La parte del **cavidotto** che collega gli aerogeneratori tra loro e alla SSE, come riportato negli elaborati di progetto, è direttamente interrato e segue la viabilità principale, ma in taluni casi è posato anche su terreno agricolo.

Non verranno rimossi i tratti di cavidotto previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo, e poichè il materiale del cavo risulta sostanzialmente inerte, non costituisce un pericolo per l'inquinamento delle falde sotterranee. Inoltre, è auspicabile pensare che i cavi già posati possano essere utilizzati da E-Distribuzione per l'elettrificazione rurale, dismettendo eventualmente i cavi in Media Tensione attualmente aerei.



Verranno invece dismessi i **cavi MT** nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere. Tutti i materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero.

L'operazione di dismissione prevede le seguenti operazioni:

- Scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi;
- Rimozione dello strato di misto cementato, massicciata, sabbia e asfalto ove presenti;
- Rimozione di nastro segnalatore, tubo corrugato, elemento protettivo, conduttori.

Dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ripristinati i manti stradali (asfalto, massicciata, fondazione stradale) secondo quanto prescritto dagli enti concessionari (comuni, provincie, ANAS, ecc). Il materiale di risulta verrà utilizzato per il riempimento di parte dello scavo (qualora le quote di scavo lo consentano).

Naturalmente, dove il percorso interessa il terreno vegetale, sarà ripristinato come ante-operam, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

L'impatto ambientale di tale lavorazione risulta modesto e circoscritto all'area di effettuazione delle operazioni di recupero dei cavi mediante riavvolgimento degli stessi sulle bobine. L'intero cavo, giunti compresi, è riciclabile al 100% anche se, con ogni probabilità, non verranno scomposti ma riutilizzati / venduti al mercato secondario.

In tale ipotesi, considerando che la maggior parte dei cavidotti sono previsti lungo viabilità esistente, l'impatto determinato dalla rimozione dei cavi risulterebbe irrisorio.

### 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 (Distanze di Prima Approssimazione) calcolate risultano essere:

Componenti	Relative DPA
Aerogeneratori	Trovandosi la navicella stessa ad una altezza di 114 metri dal piano di campagna, le aree di rispetto individuate (aree con $B > 3 \mu T$ ), non interessano zone di territorio frequentate da persone al di fuori della presenza dei lavoratori se non per il tempo strettamente necessario alle operazioni di manutenzione.
Cavidotti MT 30 KV	Il calcolo della DPA per i cavidotti di collegamento in MT simulati si traduce graficamente nell'individuazione di una distanza che ha origine dal punto di

	<p>proiezione dall'asse del cavidotto al suolo e ha termine in un punto individuato sul suolo il cui valore del campo magnetico risulta essere uguale o inferiore ai 3 <math>\mu\text{T}</math>.</p> <p>La distanza di prima approssimazione risulta essere 2m.</p> <p>All'interno di tali aree, ricadenti la maggior parte su strade esistenti, non sono stati rinvenuti recettori sensibili.</p>
Sottostazione AT/MT	<p>Per la valutazione dei campi generati dalle sbarre MT il valore dell'induzione magnetica generata dal trasformatore sarà pari a circa 69,32<math>\mu\text{T}</math>; per la valutazione dei campi generati dalle sbarre AT il valore dell'induzione magnetica generata dal trasformatore sarà pari a circa 87,28<math>\mu\text{T}</math> e per la valutazione dei campi generati da un trasformatore MT/BT in resina, il valore dell'induzione magnetica sarà pari a circa 817,96<math>\mu\text{T}</math>.</p> <p>La distanza di prima approssimazione è stata valutata 8,5m per le sbarre in media tensione e 9m per le sbarre in alta tensione.</p>
Sistema di accumulo	<p>Il sistema di accumulo è composto da batterie, cavi in corrente continua, convertitori AC/DC, trasformatori BT/MT e cabine.</p> <p>Per la valutazione dei campi generati dalle sbarre BT, il valore dell'induzione magnetica generata dal trasformatore sarà pari a circa 89,65 <math>\mu\text{T}</math>; per la valutazione dei campi generati dalle sbarre MT, il valore dell'induzione magnetica generata dal trasformatore sarà pari a circa 38,54<math>\mu\text{T}</math> ed, infine, per la valutazione dei campi generati da dati sperimentali su una taglia e tipo standard di trasformatore MT/BT in resina, il valore dell'induzione magnetica generata sarà pari a circa 324<math>\mu\text{T}</math>.</p> <p>I valori ottenuti sono compatibili con la legislazione all'interno della centrale considerando che le operazioni vengano svolte soltanto da operatori professionisti e che l'accesso all'impianto sia impedito ad operatori non professionisti tramite recinzioni.</p> <p>Si ricorda che il valore di attenzione per operatori professionisti a 50Hz è di 1000<math>\mu\text{T}</math>, così come indicato dal Dlgs 159-2016. Considerando anche una sovrapposizione degli effetti in un punto esterno alla centrale, il valore di induzione magnetica determinato dalle varie sorgenti in condizioni di funzionamento a potenza nominale, sarà di molto inferiore al limite di esposizione.</p>

La distanza di prima approssimazione è stata valutata 5,5 m per le sbarre in media tensione e a 6 m per le sbarre in bassa tensione.

**In tutte le aree summenzionate, ad esclusione del tratto di cavo che attraversa la frazione di Saccheddu, sono del tutto assenti edifici ad uso residenziale o similare vicini alla viabilità lungo la quale saranno interrate le linee MT.**

**Il tratto di cavo che attraversa la frazione di Saccheddu coinvolge un'area abitata, tuttavia, essendo il cavo interrato a 1,30 metri lungo il margine stradale e posto ad una distanza maggiore di 10 metri da qualsiasi abitazione, si rispetta comunque la distanza di prima approssimazione.**

**L'opera proposta, per le sue caratteristiche emissive e per l'ubicazione scelta, sarà conforme alla normativa italiana in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi magnetici, elettrici ed elettromagnetici. Pertanto, l'impatto elettromagnetico ai sensi della legge italiana è nullo.**

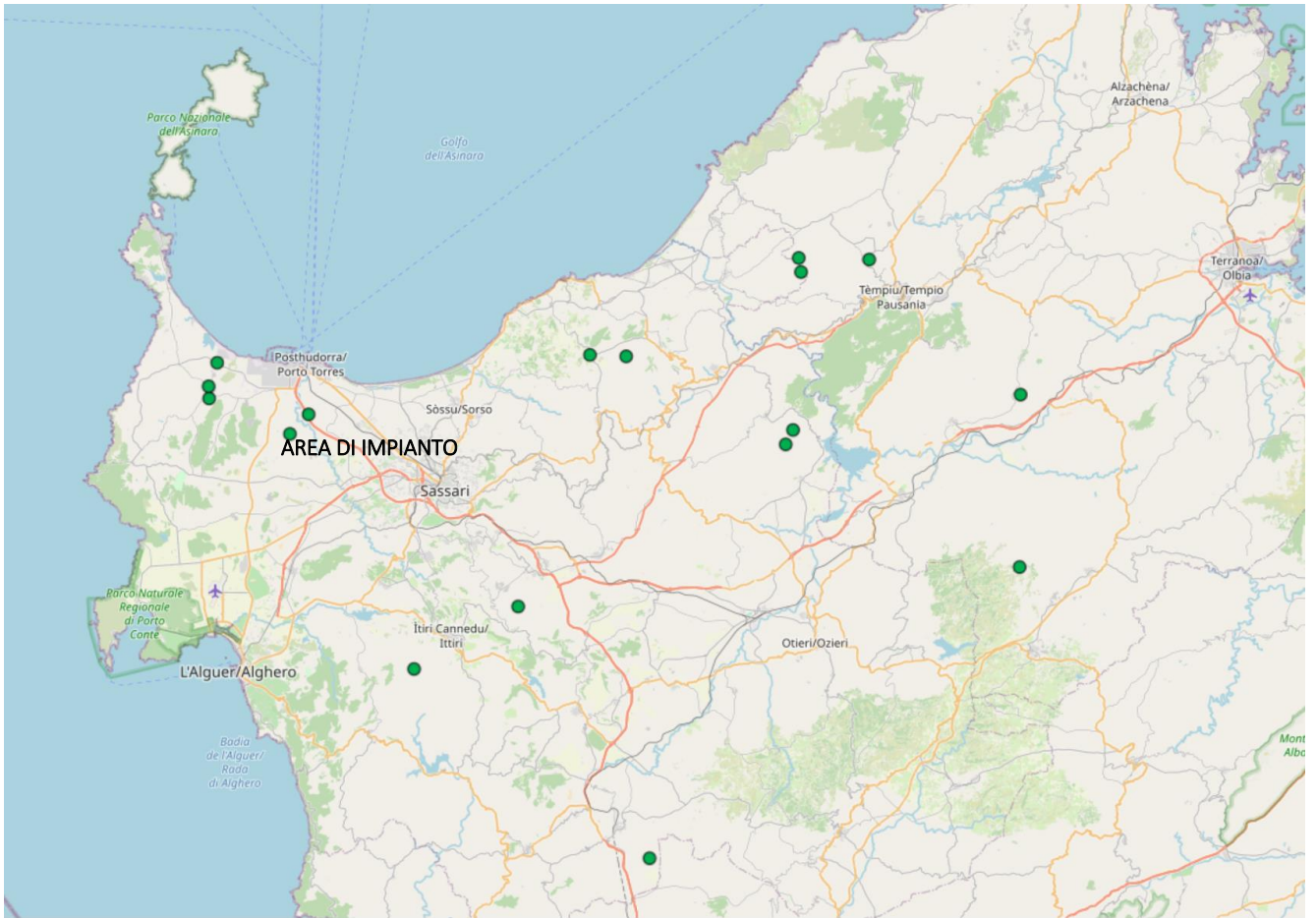
## 7.12 Cumulo con altri progetti

La valutazione degli impatti dei parchi eolici esamina 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 aree industriali e da terreni adibiti a pascolo e seminativi. In tale contesto non sono presenti altri impianti eolici. Gli impianti presenti nell'area vasta sono mostrati nell'elenco e nelle mappe sotto riportati. Quelli esistenti sono stati 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.

Quelli in istruttoria di valutazione di impatto ambientale sono desunti dal sito web del Ministero della Transizione Ecologica e sono riportati in Figura 61.



**ELENCO IMPIANTI ESISTENTI NELL'AREA CIRCOSTANTE**

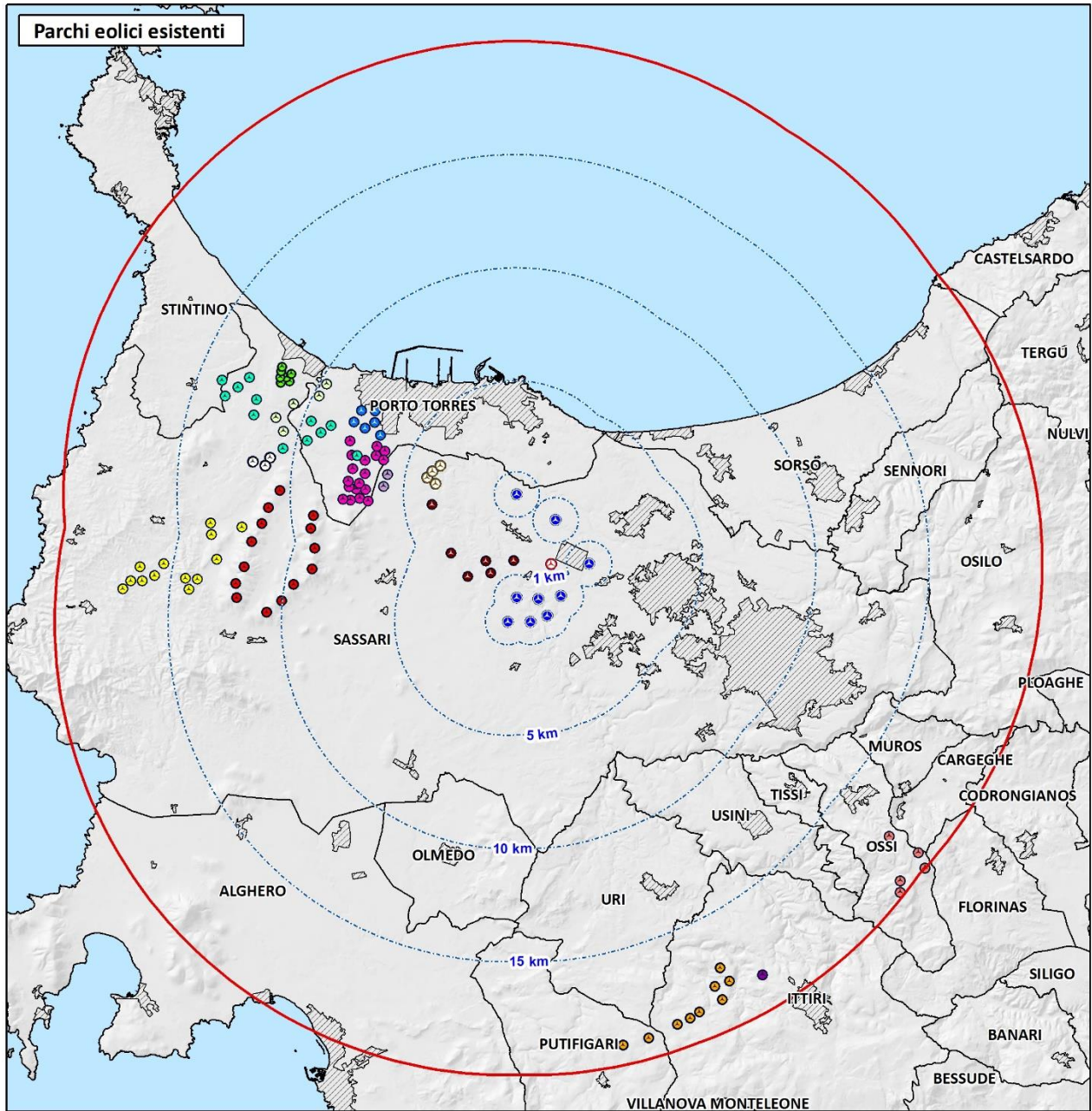
Fonte: atlainpianti - GSE

Comune	Pot. nom. (kW)
AGGIUS	9240
AGGIUS	29700
BERCHIDDA	200
BONORVA	74000
BUDDUSO'	138000
FLORINAS	20000
ITTIRI	200
SASSARI	170



SASSARI	198
SASSARI	3170
SASSARI	6340
SASSARI	12250
SEDINI	65620
TERGU	200
TULA	32800
TULA	51000
VIDDALBA	28900

Figura 60: mappa e tabella degli impianti a fonte eolica di grande taglia (>60KW) nell'intorno dell'impianto in oggetto (segnalati in verde). Fonte: atlainpianti.



----- Buffer distanze da area di progetto

- WTG
- Buffer 20km
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

**Altri parchi eolici**

- Alta Nurra-esistente-7 WTG-D=66 m-H=78 m-Vestas V66
- Crabileddu-In istruttoria-13WTG-D=170m-H=115m-Siemens SG170
- Elicheddu Margoneddu-In istruttoria-12WTG-D=170m-H=115m-SG170
- Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61

- Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Nurra-Autorizzazione Unica-18 WTG-D=100 m-H=85 m-General Electric
- Ossi-In istruttoria-5 WTG- D=162m-H=125m-Vestas V162
- Porto Torres-V.I.A. positiva-6 WTG-D162m-H=119m-Vestas V162
- Rosario-esistente-2 WTG-D=122 m-H=100 m-Repower
- SS-Truncu Reale-in istruttoria-2-D=112,5 m-H=140 m-VENSYS 2.5 MW Classe IIIa
- Sa Corredda-in istruttoria-14WTG-D=170m-H=135m-SG170
- Sassari-VIA positiva-4 WTG-D=112 m-H=119 m-Vestas V112
- Sassari-in istruttoria- 6 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150
- Società Energetica Sarda-Esistente-5WTG-D=162 m-H=119-Vestas V162
- Venti di Nurra-esistente-3 WTG-D=114 m-H=93 m-Repower

Figura 61: parchi eolici esistenti e in istruttoria nell'intorno dell'impianto in proposta.

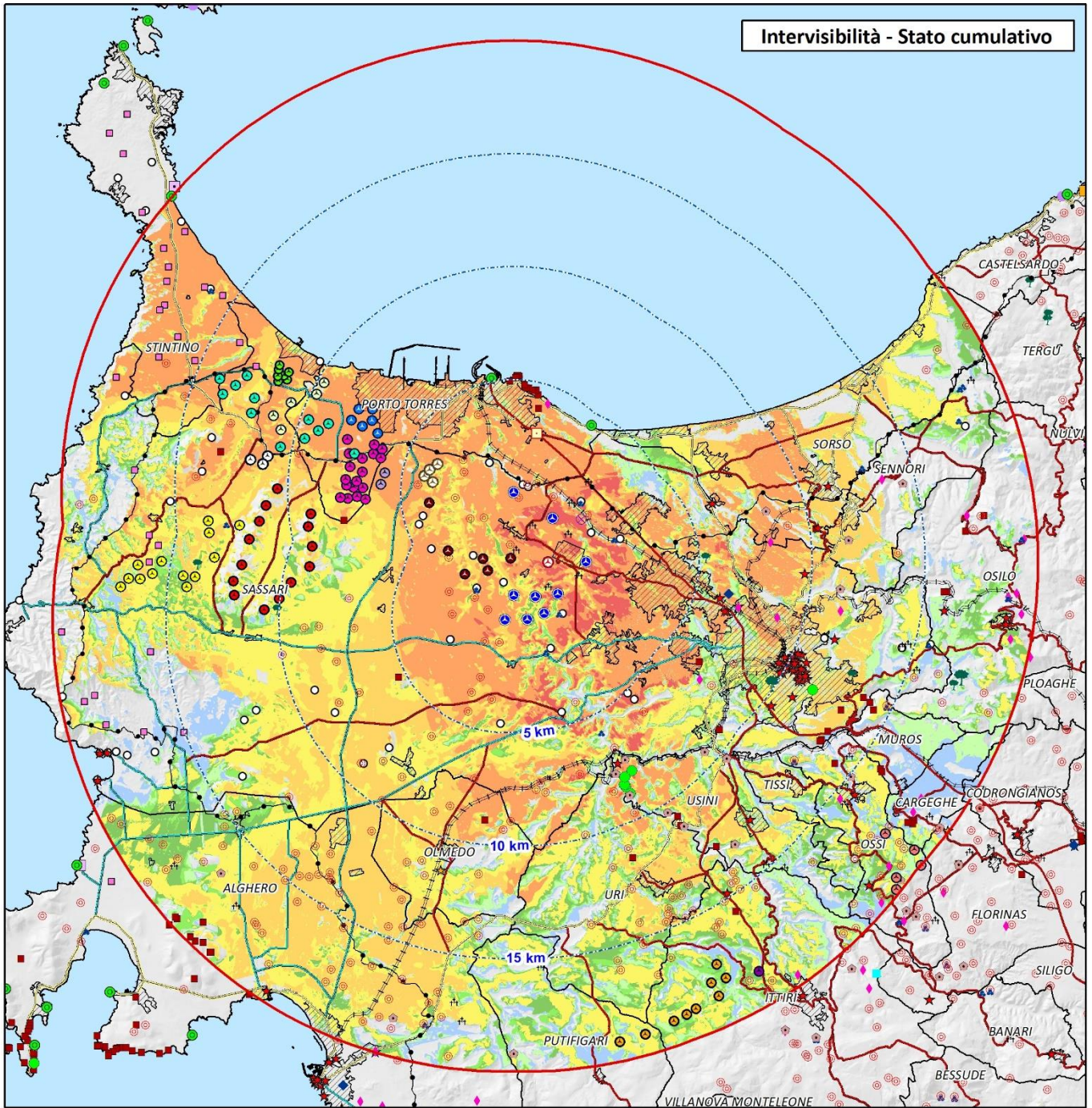
Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti eolici possono essere ricondotti in sintesi alle sole **componenti paesaggio, uso del suolo, vegetazione e fauna**. Una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo ha certamente un impatto importante sulle componenti citate. Nel caso in esame le superfici utilizzate sono minime e non presentano colture di pregio.

Anche 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 potrebbero rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Nello caso specifico, nel territorio di Sassari e nei comuni limitrofi sono presenti altri impianti (sia esistenti che in istruttoria) e saranno, dunque, contemporaneamente percepibili visivamente più impianti da un osservatore posto dai principali punti di vista o dalle vie di transito (**co-visibilità - impatto additivo**). L'entità di tale impatto è stata analizzata nelle mappe dell'intervisibilità teorica cumulativa e nelle mappe delle zone di impatto visuale cumulative.

**È possibile 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 severo ed è possibile che si concretizzi un vero e proprio "effetto selva".**





**Intervisibilità - Stato cumulativo**

**N° WTG visibili**





--- Buffer distanze da area di progetto

WTG

Buffer 20km

**Altri parchi eolici**

- Alta Nurra-esistente-7 WTG-D=66 m-H=78 m-Vestas V66
- Crabieddu-In istruttoria-13WTG-D=170m-H=115m-Siemens Gamesa SG170
- Elicheddu Margoneddu-In istruttoria-12WTG-D=170m-H=115m-SG170
- Ittiri Ros de Porru-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=70-EWT DW61
- Ittiri-in istruttoria-9 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Nurra-Autorizzazione Unica-18 WTG-D=100 m-H=85 m-General Electric
- Ossi-In istruttoria-5 WTG- D=162m-H=125m-Vestas V162
- Porto Torres-V.I.A. positiva-6 WTG-D162m-H=119m-Vestas V162
- Rosario-esistente-2 WTG-D=122 m-H=100 m-Repower
- SS-Truncu Reale-in istruttoria-2-D=112,5 m-H=140 m-VENSYS 2.5 MW Classe IIIa
- Sa Corredda-in istruttoria-14WTG-D=170m-H=135m-SG170
- Sassari-VIA positiva-4 WTG-D=112 m-H=119 m-Vestas V112
- Sassari-in istruttoria- 6 WTG-D=150m-H=125m-Vestas V150
- Società Energetica Sarda-Esistente-5WTG-D=162 m-H=119-Vestas V162
- Venti di Nurra-esistente-3 WTG-D=114 m-H=93 m-Repower

**Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici**

- CASTELLO
- CHIESA
- DOLMEN
- DOMUS DE JANAS
- FONTANA
- GROTTA
- INSEDIAMENTO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- NECROPOLI
- NURAGHE
- TOMBA DEI GIGANTI
- TORRE
- VILLAGGIO

**Repertorio beni 2017 - Beni identitari**

- FABBRICATO
- PORTO STORICO
- TONNARA
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Fascia costiera

- 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
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

Figura 62: intervisibilità teorica cumulativa.

Sotto il profilo botanico gli impatti cumulativi di tipo additivo a carico della componente floristico-vegetazionale sono da ricondurre alla **rimozione cumulativa di macchia, macchia alta e boscaglia**, operazione necessaria per la realizzazione di ulteriori impianti per la produzione di energia rinnovabile approvati e in fase di valutazione nell'area vasta. L'impatto cumulativo da perdita di vegetazione spontanea è da ricercare sia nella sottrazione cumulativa di superficie, sia nell'interruzione cumulativa di elementi funzionali alla connettività ecologica dell'agropaesaggio nel suo complesso (fasce interpoderali ed intrapoderali di macchia, siepi e fasce erbose, alberature di impianto artificiale ed altri elementi lineari). Non si prevedono impatti cumulativi di tipo interattivo (antagonisti o sinergici). **Complessivamente è possibile valutare come significativi gli impatti cumulativi sulla componente vegetazionale qualora dovessero essere approvati tutti gli impianti attualmente in fase di istruttoria di VIA.**

**Sotto il profilo faunistico**, invece, si valuta un buffer di 5 km intorno all'area di progetto. In merito all'effetto cumulativo riguardante l'occupazione permanente delle superfici interessate dalle piazzole e dalla viabilità di servizio, si evidenzia che le tipologie ambientali interessate corrispondono ai *seminativi semplici e colture orticole a pieno campo* (di fatto foraggere alternati a pascoli) sia nell'ambito del progetto in esame che riguardo i due impianti in fase di procedimento autorizzativo ricadenti nell'area vasta; in particolare l'entità delle superfici occupate è simile:

- Impianto eolico in esame 5.2 ettari;
- Impianto eolico in territorio di Sassari (un solo aerogeneratore) 0.4 ettari;
- Impianto eolico in territorio di Sassari (6 aerogeneratori in istruttoria) 3.5 ettari;
- Impianto eolico in territorio di Sassari (4 aerogeneratori in istruttoria) 2.3 ettari.

L'impianto eolico in esame comporterà un effetto cumulativo riguardo l'occupazione di suolo permanente pari a + 84.0%, tuttavia alla luce del contributo significativo sotto il profilo percentuale ma modesto in relazione all'entità della corrispondente superficie interessata e alla tipologia ambientale sottratta, quest'ultima particolarmente diffusa nell'area vasta, **non si ravvisano particolari criticità a danno dell'agroecosistema faunistico nell'ambito dell'area vasta considerata.**

## 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)							
		AV viabilità e opere accessorie 10%	EL elettrdotto 10%	AE trasporto e montaggio aerogeneratori 70%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-2,5	-2,5	-10	-4	-7,90	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	-4	-7	-2	-5,80	compatibile
ATMOSFERA	Clima	-1	-2	-4,5	-2	-3,65	non significativo
	Qualità dell'aria	-2,5	-3	-4,5	-3,5	-4,05	non significativo
	Emissione di polveri	-3	-3	-5,5	-4	-4,85	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-3,5	-4	-6,5	-2,5	-5,55	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	-1	-2	-5,5	-2	-4,35	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-5	-2	-5	0	-4,20	compatibile
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,70	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	-3,5	-1,5	-7	-3	-5,70	compatibile
	Vegetazione e Flora	-6,5	-1,5	-9,5	-4,5	-7,90	compatibile
	Fauna	-3,5	-3,5	-8	-3	-6,60	compatibile
AGENTI FISICI	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	3,5	6	4	5,25	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 quasi tutti non compatibili (colore celeste). La matrice mostra come nella fase di cantiere gli impatti maggiori riguardano l'inserimento dell'opera nel paesaggio, gli impatti sul patrimonio culturale (in considerazione dei ritrovamenti archeologici), sulla fauna, la vegetazione e l'impatto acustico.

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

FASE DI ESERCIZIO							
		AV viabilità e opere accessorie 5%	EL elettrodotto 5%	AE presenza aerogeneratori 85%	OC opere civili 5%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4	-4	-10,5	-4	-9,53	moderatamente negativo
	Patrimonio culturale	-3	-4	-10,5	-4	-9,48	moderatamente negativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	7	0	5,95	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	7	0	5,95	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	-6	0	-5,5	-4,5	-5,20	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5	-1	-4,30	compatibile

	Modifiche dell'assetto idrogeologico	-2	0	-3	-1	-2,70	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
<b>ECOSISTEMI</b>							
	Ecosistemi	-3,5	0	-6	-1	-5,33	compatibile
	Vegetazione e Flora	-6	0	-9	-4,5	-8,18	compatibile
	Fauna	-2,5	0	-9	-3	-7,93	compatibile
<b>AGENTI FISICI</b>							
	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	5	3	4,58	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	-3,5	-0,18	non significativo
	Radiazioni ottiche	0	0	-6,5	-2,5	-5,65	compatibile

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 gli impatti negativi più significativi siano quelli relativi all'inserimento dell'opera nel paesaggio (dati principalmente dagli impatti cumulativi piuttosto che dal parco in sè) e gli impatti sul patrimonio culturale (dovuti principalmente alla prossimità del sito archeologico di Monte d'Accoddi).** 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 7%	EL dismissione elettrodotti o 5%	AE Dismissione aerogeneratori 83%	OC dismissione e opere civili 7%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-4,5	0	-9	-3,5	-7,94	compatibile
	Patrimonio culturale	-3	0	-7	-2	-6,10	compatibile

ATMOSFERA	Clima	0	-2	-4	-2,5	-3,60	non significativo
	Qualità dell'aria	0	-3	-4	-3,5	-3,72	non significativo
	Emissione di polveri	0	-3	-4	-4	-3,75	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	-4	0	-2,5	-0,38	non significativo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	-2	0	-2	-0,24	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	-2	0	0	-0,10	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1	0	-0,83	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	-1,5	-6	-2	-5,20	compatibile
	Vegetazione e Flora	0	-1,5	-8,5	-3,5	-7,38	compatibile
	Fauna	0	-3,5	-8	-2	-6,96	compatibile
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-3,5	-2,5	-5,5	-2,5	-5,04	compatibile
	Produzione di rifiuti	0	-3	-8,8	-3	-7,66	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	3,5	5,5	4	5,02	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). Emerge, inoltre, come in fase di dismissione gli impatti negativi maggiori sono quelli relativi all'impatto sul rumore, sulla fauna e la produzione di rifiuti. Si prevede, invece, l'impatto positivo (colore verde) sul contesto economico.

## 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.

#### **Atmosfera:**

Come emerso è necessario adottare misure mitigative presso tutti i cantieri.

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. **Nei diversi cantieri sarà necessario ottenere un abbattimento dal 75%, bagnando il terreno (1 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:**

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 che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare nuovi processi degradativi o aggravare in modo apprezzabile quelli esistenti a carico delle risorse pedologiche. Ciò a condizione che:

- 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 agrari, il terreno vegetale sarà asportato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali 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;
- 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 Ap (orizzonte agrario) del suolo, in quanto strato fertile nuovamente coltivabile
- 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 saranno limitate il più possibile con particolare attenzione a quei suoli ricadenti in II e III classe di Land Capability.

In riferimento all'area della sottostazione elettrica, in cui non può evitarsi l'impermeabilizzazione del suolo pari a circa 0,2 ettari, l'impatto potrà essere mitigato attraverso la realizzazione di sistemi di subirrigazione delle acque meteoriche intercettate dai piazzali impermeabili della stazione elettrica e scaricate sul suolo, previa depurazione, dai previsti sistemi di raccolta e trattamento acque di prima pioggia. Tale sistema dovrà prevedere delle tubazioni di scarico che interessino anche l'area impermeabilizzata.

La potenziale perdita di suolo, causata dalle attività preparatorie del terreno dell'area della sottostazione elettrica, potrà essere efficacemente compensata 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.

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.

### **Geologia e acque:**

Gli scavi per le fondazioni degli aerogeneratori, in quanto generano depressione, possono 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 possono generare componenti a franapoggio. In fase di realizzazione degli scavi di fondazione si dovrà eseguire un dettagliato rilievo geostrutturale finalizzato all'esclusione di ogni possibile rischio di crollo e/o slittamento di porzioni di parete.

Relativamente alla 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 delle coltri di calcari e vulcaniti. 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.

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.

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 suoli asportati durante le operazioni di movimento terra (scotico) dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per



il successivo ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di ripristinare gli originari usi del suolo dei luoghi temporaneamente occupati.

- Successivamente al taglio della vegetazione arbustiva ed arborea con mezzi meccanici (braccio decespugliatore o altro), dovrà essere eseguito un secondo intervento di regolarizzazione dei tagli con l'impiego di attrezzi manuali (troncarami o simili), al fine di preservare lo stato fitosanitario degli esemplari arbustivi ed arborei coinvolti.
- Il trasporto delle componenti in cantiere dovrà avvenire con l'impiego di mezzo con dispositivo "alzapala", al fine di limitare gli impatti sugli esemplari arborei ricadenti al margine dei percorsi viari.
- In caso di parziale interferenza con esemplari arborei, dovranno essere eseguiti interventi conservativi di ridimensionamento delle chiome, eseguiti da esperto arboricoltore, finalizzati al mantenimento dell'esemplare in uno stato fitosanitario ottimale.
- Gli esemplari arborei interferenti e gli esemplari arbustivi di palma nana dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa. L'espianamento dovrà essere condotto, durante il periodo invernale, secondo le seguenti modalità:
  1. Individuazione del sito di reimpianto e materializzazione con nastro da cantiere ad alta visibilità o gesso in polvere.
  2. Apertura della buca con mezzo meccanizzato, di profondità e larghezza variabili a seconda delle dimensioni dell'esemplare da mettere a dimora.
  3. Scalzamento alla base con mezzo meccanico dell'esemplare da trapiantare, mantenendo quanto più possibile integro il relativo pane di terra.
  4. Sfrondamento ed eventuale ridimensionamento dell'apparato radicale. Si precisa che, ai fini di massimizzare le probabilità di successo del trapianto, sarà necessario un drastico ridimensionamento della chioma mediante il taglio di tutte le parti verdi dell'esemplare, mantenendo esclusivamente le branche principali per gli esemplari arborei, ed il taglio di circa 2/3 delle parti verdi aeree per le palme nane. Durante le prime fasi del reimpianto, l'esemplare si presenterà quindi con una morfologia profondamente modificata rispetto alla condizione originaria. A seconda della configurazione dell'apparato radicale, potrebbe inoltre risultare necessario il taglio di alcune parti dello stesso.
  5. Posizionamento dell'esemplare in buca, avendo cura di rispettarne la verticalità, e successiva ricolmatura della buca con il terreno precedentemente estratto.
  6. Pressatura del terreno utilizzato per il ricolmo della buca. La corretta esecuzione di tale operazione risulta di fondamentale importanza ai fini della buona riuscita dell'intervento.
  7. Creazione di conca circolare per l'irrigazione.
  8. Prima irrigazione dell'esemplare con almeno 80/100 l di acqua per gli esemplari arborei e 15/20 litri per gli esemplari di palma nana, distribuita mediante autobotte.

N.B. la prima irrigazione dovrà avvenire entro le 12 ore dall'avvenuto trapianto. In assenza di disponibilità idrica in cantiere nell'arco di tempo indicato, le operazioni di espianto e reimpianto non potranno essere svolte.

9. Marcatura e georeferenziazione dell'esemplare per successivo monitoraggio.

- Gli esemplari dell'endemismo *Limonium racemosum* eventualmente interferenti con la realizzazione dello slargo viario da realizzare in corrispondenza dell'incrocio tra la S.P. 56 e la S.P. 132 dovranno essere prelevati con abbondante zolla di suolo e/o substrato roccioso e riposizionati in area limitrofa idonea.
- Al termine dei lavori, le superfici utilizzate temporaneamente in fase di cantiere e non funzionali all'esercizio dell'impianto o all'attività agricola dovranno essere ripristinate mediante ricollocamento dei suoli originari (o nuovo terreno vegetale qualora i suoli autoctoni non dovessero essere sufficienti o riutilizzabili per altri motivi) e successivi interventi di inerbimento. Gli interventi di inerbimento dovranno essere eseguiti, all'occorrenza, anche prima della chiusura dei cantieri, con lo scopo di assicurare una rapida stabilizzazione dei suoli denudati e quindi impedirne l'erosione superficiale in caso di piogge intense.
- Le siepi, le alberature e le coperture di macchia rimosse per la realizzazione della viabilità temporanea di cantiere e degli adeguamenti viari dovranno essere ripristinate al termine dei lavori mediante la messa a dimora di nuovi esemplari delle stesse specie rimosse, accompagnate da adeguata chiudenda in rete metallica di protezione.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, in particolare quelle percorse regolarmente dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio ed uso sostenibile della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile), e potranno essere limitate ai soli tratti costeggianti coperture spontanee di vegetazione arbustiva ed arborea.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

## **Fauna:**

Relativamente all'**avifauna**, si consiglia l'avvio della fase di cantiere al di fuori del 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. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno, o in prossimità dello stesso come ad esempio la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda*, l'*occhione*, il *beccamoschino* e il *saltimpalo*. Alcuni interventi, inoltre, sono previsti in corrispondenza e/o prossimità di superfici occupate da ambienti a macchia mediterranea o in adiacenza di siepi; in tali contesti è molto probabile la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi; pertanto la misura mitigativa suggerita di cui sopra è particolarmente funzionale a contenere eventuali casi di mortalità dei pulli conseguenti l'abbandono delle nidiate per fuga degli adulti.

Si puntualizza pertanto che come interventi sono da sconsigliare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica, coinvolgimento di attrezzature e personale, come ad esempio nella fase di realizzazione delle fondazioni, predisposizione delle piazzole di servizio, escavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio, mentre sono ritenute compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

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

Gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per gli uccelli, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela. Come già indicato nei paragrafi precedenti, **l'aerogeneratore WTG1 dista 2.6 Km da un'Oasi di Protezione Faunistica denominata Leccari**, istituita con D.c. Ass. Dif. Amb. n° 153 del 26 luglio 1978 367 e Det. D.S. Tut natura n° del 22 maggio 2007.

Per la tipologia di area protetta di cui sopra e per specie nidificanti al suo interno come il *falco di palude*, generalmente è consigliata una distanza minima di installazione delle turbine pari a 1.000 m dal confine dell'area protetta e fino a 1.200 m da aree riproduttive occupate dalla specie sopracitate (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 - *Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species*. Ber. Vogelschutz 51: 15–42).

**Nel caso in esame la proposta di layout dell'impianto eolico rispetta le indicazioni sotto riportate in tabella.**

Tabella 11: distanze consigliate tra le turbine e le aree protette

Overview of recommended distances of wind turbines to important areas for birds: minimum distances and, in brackets, ranges of verification around wind farms.

Bird Habitats	Recommended minimum distance of wind turbine (range of verification in brackets)
Special Protection Areas (SPA) under the EU Birds Directive, with species sensitive to wind turbines in protective purpose	10 times the turbine height, at least 1,200 m
All types of protection areas under national law with species sensitive to wind turbines in protective purpose or in conservation objectives	10 times the turbine height, at least 1,200 m
Wetlands of international importance listed under the Ramsar Convention with water birds as essential subjects of protection	10 times the turbine height, at least 1,200 m
Habitats of visiting birds of international, national and regional importance (resting and feeding sites; e.g. of cranes, swans, geese, lapwings, European golden plover and Eurasian dotterel, as well as other waders and waterfowl)	10 times the turbine height, at least 1,200 m
Regularly frequented roosting sites: cranes, swans, geese (except invasive bird species), all starting with the 1 % criterion according to WAHL & HEINICKE (2013); furthermore raptors/falcons and short-eared owl	crane: 3,000 m (6,000 m) swans, geese (except invasive species): 1,000 m (3,000 m) raptors/falcons* & short-eared owl: 1,000 m (3,000 m)
Main flight paths between roosts and feeding areas of cranes, swans, geese (except invasive species) and raptors	Keep free
Important national flyways with high concentrations of migratory birds	Keep free
Waters and interconnected water bodies >10 ha that are at least of regional importance for breeding or resting water birds.	10 times the turbine height, at least 1,200 m
* harriers, kites, white-tailed eagle and merlin	

L'impiego di **fonti luminose artificiali** determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri.

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:**

Nei periodi nei quali si svolgono le attività più rumorose verranno previste delle azioni volte alla riduzione del rumore del cantiere in prossimità dei ricettori. Tutte le azioni correttive 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.

SIMULAZIONE DELL'EFFETTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE NEI RICETTORI PRESI IN ESAME

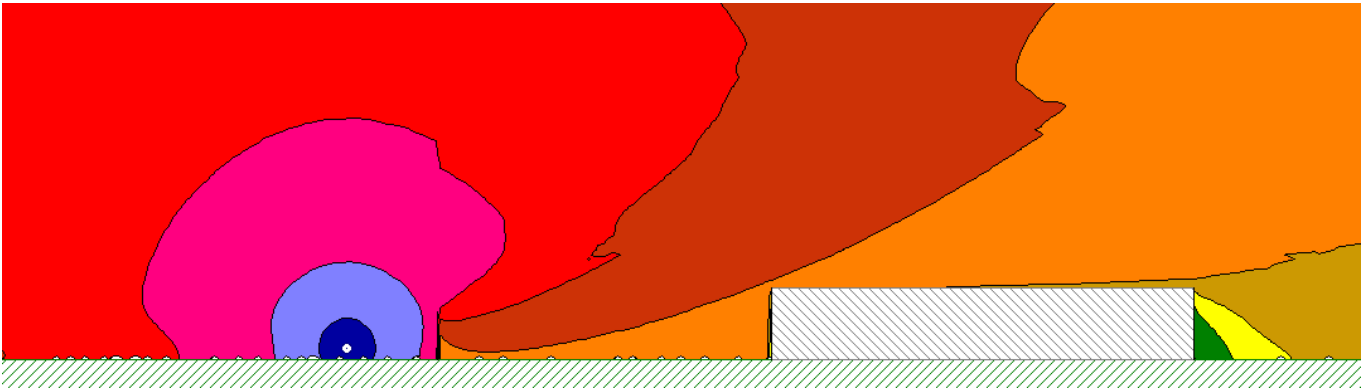


Figura 63: realizzazione cavidotto elettrico interrato con le opere di mitigazione per il ricettore R132.

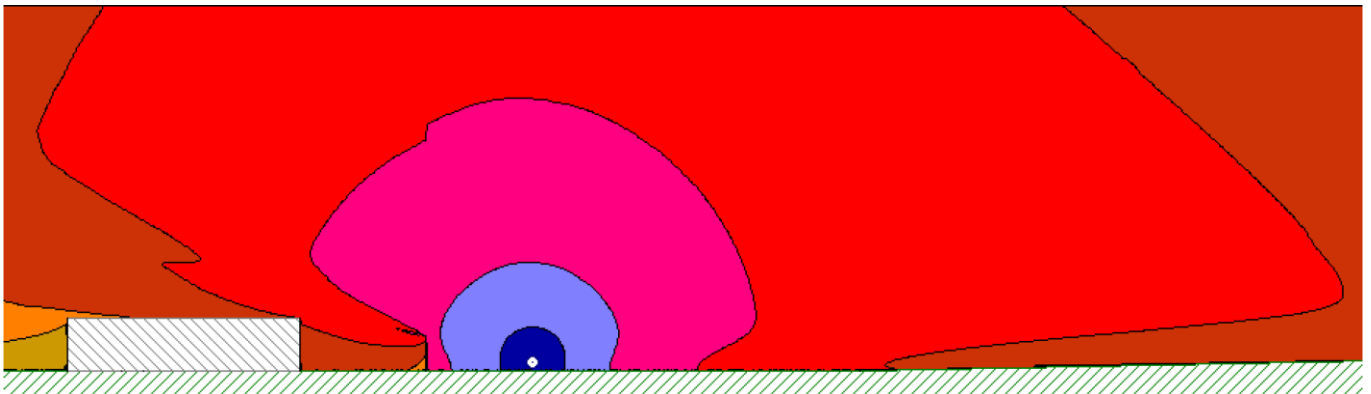


Figura 64: adeguamento strada esistente con le opere di mitigazione ricettore RC24.

Le azioni di mitigazione proposte evidenziano un contributo notevole all'abbattimento del rumore delle lavorazioni sui ricettori, ciò nonostante in alcuni ricettori (Ricettore R132 e RC24) potrebbero verificarsi dei superamenti temporanei dei limiti di emissione sonora 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.

Alla luce di questa possibilità si prevede di poter eseguire le potenziali attività maggiormente rumorose col ricorso ad esplicite autorizzazioni in deroga da richiedere al sindaco del comune di Sassari.

## 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, non tanto per la presenza del parco in progetto che consiste

di 9 aerogeneratori, quanto più per **l'eventuale effetto cumulo che potrebbe generarsi nell'eventualità venissero approvati altri parchi eolici attualmente in istruttoria di VIA.**

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:**

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.).

**Come emerso dalle simulazioni fotografiche, la morfologia pianeggiante del terreno fa sì che l'impianto risulti visibile, nella sua totalità, da ampie parti di territorio. La modifica dello skyline, dunque, risulterebbe di difficile mitigazione (ad esempio dal vicino sito archeologico di Monte d'Accoddi e dalla Necropoli Ipogea di Su Crocifissu Mannu).**

**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.

Le turbine più vicine ai centri abitati distano in linea d'aria più di 1,5 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 (**172 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 **226,6 m. La distanza delle turbine dalla SS389 è sempre maggiore o uguale ai 226,6 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 sottostazione di trasformazione disterà più di 2000 m dai primi nuclei di abitazioni del centro abitato di Sassari.**

### **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.

### **Ecosistemi:**

#### **Flora:**

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato:

- l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle superfici interne;
- lo stoccaggio anche temporaneo di sostanze infiammabili e/o classificate come Pericolose per l'ambiente (N - Sostanze nocive per l'ambiente acquatico (organismi acquatici, acque) e per l'ambiente terrestre (fauna, flora, atmosfera) o che a lungo termine hanno effetto dannoso);
- l'impiego di fiamme vive ed il transito di mezzi a motore endotermico su superfici inerbite durante il periodo luglio-settembre;
- la realizzazione di opere a verde ornamentale non accompagnate da relazione tecnica redatta da esperto naturalista/agronomo/forestale.



## Fauna:

Per i **mammiferi** si consiglia di valutare, quale azione di miglioramento ambientale, l'impianto di siepi arboree/arbustive coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche della zona in esame (vedi relazione botanica) lungo i tratti di strada sprovvisti di siepi spontanee; tale misura favorirebbe l'ampliamento di aree rifugio/alimentazione per le specie di mammiferi, inoltre costituirebbe un intervento coerente e in continuità con le caratteristiche locali, in cui è stata rilevata una discreta presenza di elementi lineari (siepi) funzionali alla componente faunistica in esame.

Relativamente alla **chiroterofauna**, si indica nella Tabella 12 la sensibilità, per ogni specie, alla presenza degli impianti eolici in relazione ai principali effetti negativi che possono causare tali opere.

Uno stato di conservazione sicuro è valutato come 1 e vi rientrano tutte e quattro le specie; per ciò che riguarda il grado d'impatto, è assegnato un valore 1 qualora per la specie non siano noti casi di mortalità da collisione accertati o in caso contrario i valori riscontrati sono comunque poco significativi, il valore 2 è assegnato per quei generi che hanno mostrato alcune specie soggette a collisione moderata mentre di altre non si è avuto ancora riscontro, infine, il valore 3 è stato assegnato per tutte le specie per le quali l'impatto da collisione è stato finora appurato ed è ritenuto alto in termini di sensibilità. **Per tutte e quattro le specie di chiroteri è stato accertato, da studi pregressi, che queste possono essere soggette ad impatto da collisione** con valori, in termini di cadaveri rilevati, che variano da specie a specie e da area geografica indagata.

Tabella 12: specie di chiroterofauna la cui presenza è ipotizzata nell'area interessata dall'intervento

Specie	Valore conservazionistico	Possibile disturbo da emissione di ultrasuoni	Rischio di perdita habitat di foraggiamento	Rischio di collisione
<i>Pipipistrellus kuhlii</i>	1	?	?	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	?	?	3
<i>Hypsugo savii</i>	1	?	?	3
<i>Tadarida teniotis</i>	1	X	?	3

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine, si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che il genere *Pipistrellus* è quello maggiormente rilevato e che in generale l'entità dei decessi siano sotto stimati per diversi fattori. Le quattro specie riportate sono da ritenersi **moderatamente sensibili all'impatto da collisione**; il fenomeno della collisione, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione, che saranno di fatto adottate anche 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 riproduzione/rifugio/svernamento);
- riduzione "dell'effetto barriera" evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l'altro, tali da impedire la libera circolazione aerea dei chiropteri su vaste aree;
- riduzione della velocità di rotazione delle pale conseguente al modello di aerogeneratore adottato rispetto agli anni precedenti.

Qualora dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell'impianto dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità (p.e. **l'eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni, o l'avvio della produzione tenendo in considerazione che la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento > 7m/s).**

Relativamente all'**avifauna**, nella tabella seguente è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definito in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell'ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa.

Il valore del punteggio di sensibilità specifico è frutto della somma di punteggi conseguiti in relazione agli aspetti morfologici, comportamentali e legati alle dinamiche delle popolazioni che aumentano la loro sensibilità e incidono sul loro stato di conservazione.

Tabella 13: sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame

Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1 Falco di palude	3	3	1	6	13
2 Saltimpalo	1	1	4	6	12
3 Rondine comune	2	3	4	2	11
4 Rondone comune	3	3	3	0	9
5 Balestruccio	2	3	2	2	9
6 Poiana	3	3	2	0	8
7 Gheppio	3	3	2	0	8
8 Gabbiano reale	3	4	1	0	8
9 Tortora selvatica	2	1	4	0	7
10 Cornacchia grigia	3	3	1	0	7
11 Corvo imperiale	3	2	2	0	7
12 Gruccone	1	2	4	0	7
13 Verdone	1	1	2	2	6
14 Upupa	1	1	4	0	6
15 Storno nero	1	3	2	0	6
16 Usignolo	1	1	3	0	5
17 Colombaccio	2	2	1	0	5
18 Passera sarda	1	1	2	4	8
19 Cardellino	1	1	2	0	4
20 Cuculo	2	1	1	0	4
21 Civetta	1	1	2	0	4
22 Pettrosso	1	1	2	0	4
23 Occhiocotto	1	1	2	0	4
24 Capinera	1	1	2	0	4
25 Cinciallegra	1	1	2	0	4
26 Fringuello	1	1	2	0	4
27 Zigolo nero	1	1	2	0	4
28 Tottavilla	1	1	2	0	4
29 Strillozzo	1	1	2	0	4
30 Usignolo di fiume	1	1	2	0	4
31 Tortora dal collare orientale	2	1	1	0	4
32 Pigliamosche	1	1	2	0	4
33 Occhione	1	1	1	0	3
34 Merlo	1	1	1	0	3
35 Quaglia	1	1	4		
36 Storno	1	3	non nidificante	0	
37 Pernice sarda	1	1	2		

In relazione al punteggio complessivo ottenuto, si verifica la classe di sensibilità a cui appartiene una data specie secondo le quattro classi di seguito esposte:

- Sensibilità bassa (3-5);
- Sensibilità media (6-8);
- Sensibilità elevata (9-14);
- Sensibilità molto elevata (15-20).

**Circa il 13,0 % delle specie riportate nella Tabella 13 rientrano nella classe a sensibilità elevata** in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 35,0%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 43,0% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori nono sono significativi.

Alla luce di quanto sopra esposto, è in relazione al basso numero e allo status conservazionistico delle specie soggette a maggiore rischio di collisione, si suggerisce di valutare l'impiego delle seguenti misure mitigative nell'eventuale successiva fase post-operam qualora si riscontrino casi di abbattimenti in frequenza e quantità ritenuti critici:

- Regolamentazione dell'operatività specifica del singolo aerogeneratore in relazione ai riscontri conseguiti nelle fasi di monitoraggio post-operam (sospensione momentanea della produzione nei periodi più critici, ovvero quelli in cui si è rilevato il maggior numero di abbattimenti);
- Impiego di un sistema automatico di telecamere dotato di software di riconoscimento specifico delle specie target soggette a elevato rischio di collisione, che prevede il rallentamento e blocco momentaneo degli aerogeneratori.

Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

In relazione alla riscontrata eterogeneità delle aree oggetto d'intervento e di quelle a esse adiacenti, che possono favorire la presenza sia di specie nidificanti al suolo sia di specie nidificanti su elementi arbustivi/arborei, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione, evitando dal mese di aprile fino a tutto il mese di giugno.

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

### **Agenti fisici - rumore:**

Dallo studio acustico del progetto del parco eolico nella fase di esercizio si è evidenziato come la configurazione prevista per l'aerogeneratore VESTAS – V172-7.2 MW, riesce a verificare, nel periodo diurno e nel periodo notturno, i limiti acustici assoluti di emissione e immissione sonora e il livello di immissione differenziale con riferimento alla classe acustica III di destinazione d'uso del territorio.

Si consideri anche che l'aerogeneratore eroga energia nella rete elettrica quando è presente in sito una velocità minima di vento (2-4 m/s) mentre viene arrestato per motivi di sicurezza per venti estremi superiori a 25 m/s. 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 65: pala di aerogeneratore con bande dentellate.

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



Tabella 14: rumore prodotto dall'aerogeneratore in funzionamento standard e con pale con bande dentellate.

<b>Sound Power Level at Hub Height</b>		
<b>Conditions for Sound Power Level:</b>	<b>Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3</b> <b>Maximum turbulence at hub height: 30%</b> <b>Inflow angle (vertical): 0 ±2°</b> <b>Air density: 1.225 kg/m<sup>3</sup></b>	
<b>Wind speed at hub height [m/s]</b>	<b>Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200 (Blades with serrated trailing edge)</b>	<b>Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200-0S (Blades without serrated trailing edge)</b>
3	94.6	97.8
4	94.6	97.8
5	95.2	98.4
6	98.6	101.8
7	102.2	105.4
8	105.6	108.8
9	106.9	110.1
10	106.9	110.1
11	106.9	110.1
12	106.9	110.1
13	106.9	110.1
14	106.9	110.1
15	106.9	110.1

Un'ulteriore riduzione del rumore può essere ottenuta settando una delle 8 diverse modalità di funzionamento da SO1 a SO8 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 "DTG\_102\_Studio di impatto acustico ambientale nella fase di esercizio" 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.

### 9.3 Opere di compensazione

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi di contesto ambientale e socio-economico, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, integrata con le restanti componenti biotiche, prendendo al contempo in

considerazione gli effetti diretti ed indiretti dell'opera. Le misure di compensazione proposte si prefiggono inoltre lo scopo di **migliorare la qualità ambientale** del sito nel suo complesso e **valorizzare gli elementi territoriali di pregio** precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Rivegetazione compensativa con funzione di miglioramento ecologico.** La sottrazione sia temporanea che permanente di copertura vegetale di tipo arbustivo ed arboreo, sia essa di origine spontanea che di impianto artificiale, complessivamente computata in circa 9.455 m<sup>2</sup>, dovrà essere compensata mediante la realizzazione di idonei interventi di riforestazione. Si ritiene opportuna la realizzazione di un intervento di rivegetazione compensativa improntata sui principi della *Restoration ecology*, piuttosto che la realizzazione di un imboschimento a schema classico. L'intervento di rivegetazione compensativa dovrà quindi essere progettato con lo scopo di assolvere a funzioni di tipo ecologico/naturalistico, senza tuttavia incidere negativamente sugli attuali usi del suolo in termini di sottrazione di superficie agricola utilizzabile.
- **Sito A: Creazione di habitat idoneo alla presenza di *Limonium racemosum*.** L'intervento proposto consiste nella creazione di nuove coperture di macchia in alternanza a spazi aperti (radure) ed habitat complessi idonei alla presenza di *Limonium racemosum*, ottenuti attraverso la posa di materiale litico (pietrame e massi di roccia calcarea) derivante dalle attività di cantiere. Superficie totale: 7.761 m<sup>2</sup>. (Figura 66)
- **Sito B: Creazione di ambienti ecotonali connessi ad habitat boschivi ed ambienti umidi esistenti.** L'intervento proposto consiste nella creazione di nuove coperture di boscaglia, macchia, arbusteti e garighe, alternate a spazi aperti (radure) ed habitat complessi ottenuti attraverso la posa di materiale litico (pietrame e massi di roccia calcarea) derivante dalle attività di cantiere. Per quanto riguarda invece le aree antistanti al canale connesso al Riu Mannu, verrà realizzata una fascia arborecente ad *Ulmus minor* con funzione di corridoio ecologico. Superficie totale: 4.677 m<sup>2</sup>. (Figura 67)
- **Sito C: Creazione di ambiente ecotonale connesso agli habitat ripariali del Riu Mannu.** L'intervento prevede la realizzazione di habitat naturaliforme di tipo ripariale in aderenza alle formazioni elfoistiche (canneti) del Riu Mannu. Superficie totale: 528 m<sup>2</sup>. (Figura 68)



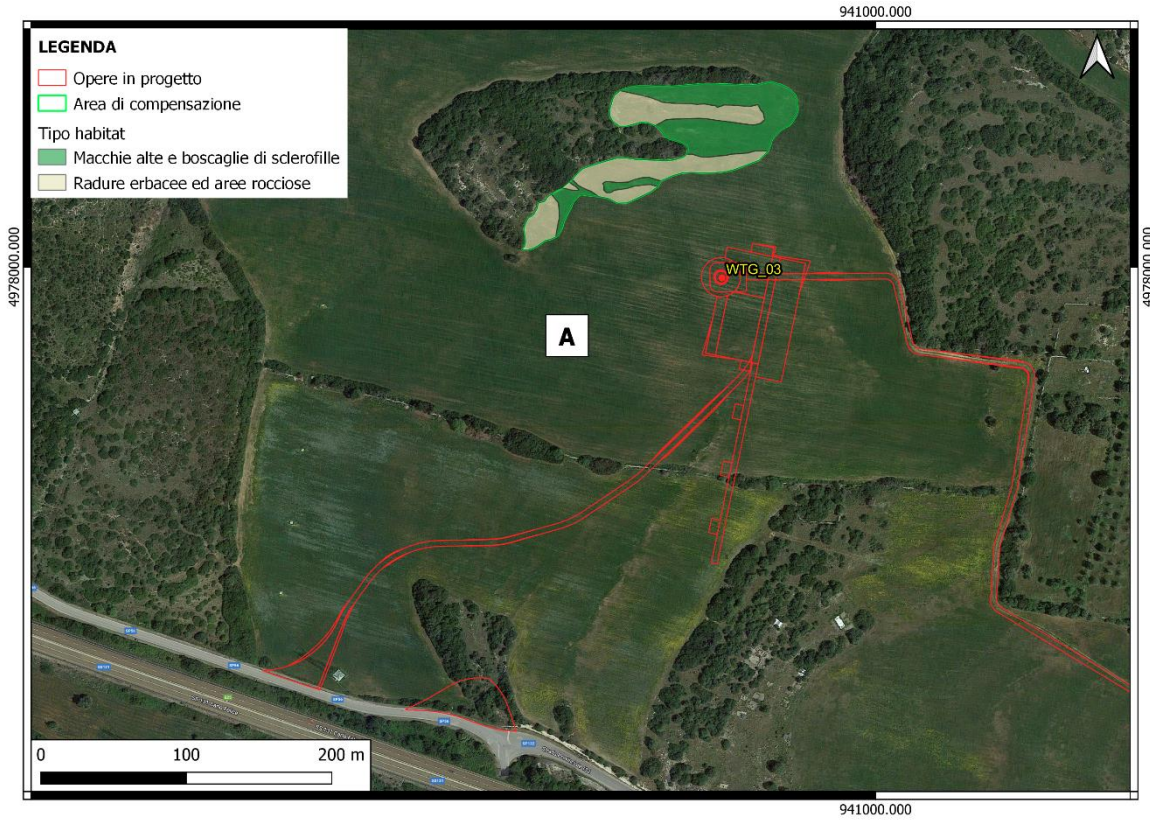


Figura 66: Localizzazione del Sito A: Creazione di habitat idoneo alla presenza di *Limonium racemosum*.



Figura 67: Localizzazione del sito B (creazione di ambiente ecotonale connesso agli habitat ripariali del Riu Mannu)



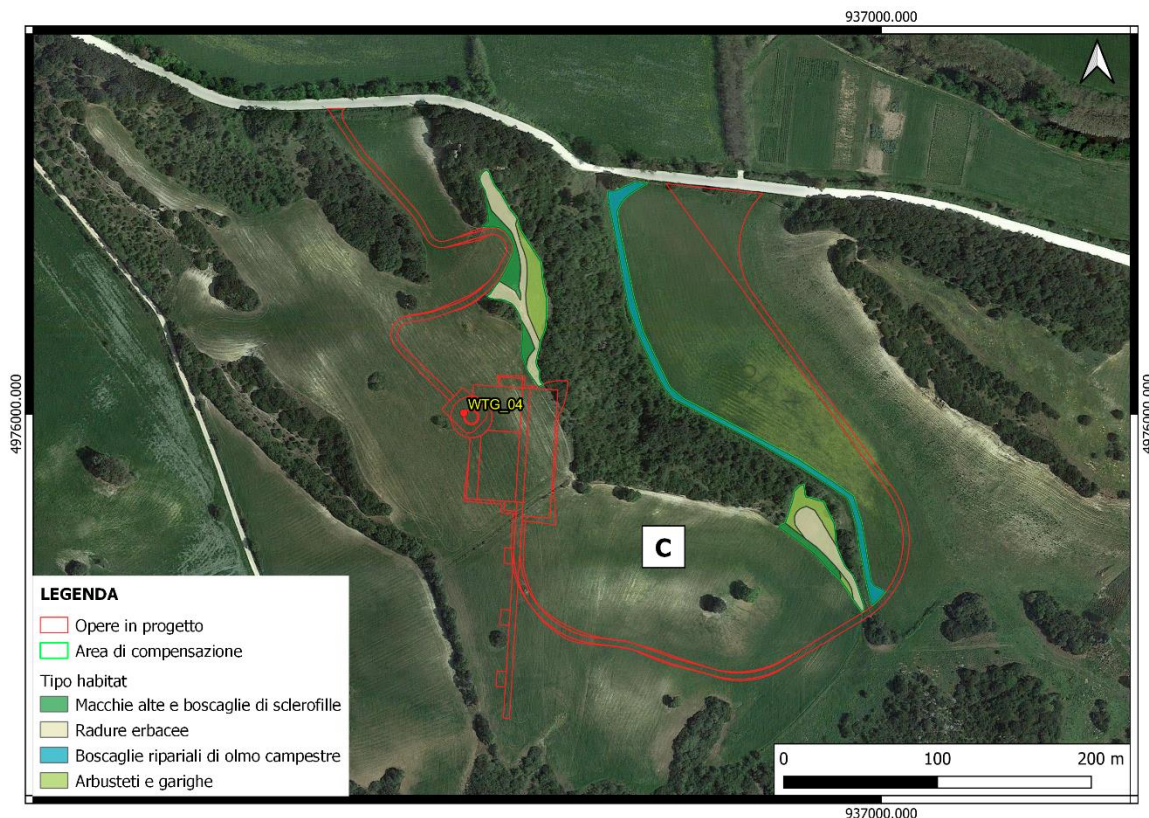


Figura 68: Localizzazione del sito C – creazione di ambienti ecotonali connessi ad habitat boschivi ed ambienti umidi esistenti

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con l'amministrazione locale di Sassari, verranno stabilite 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.

A titolo meramente esemplificativo e sulla base delle analisi fatte sul territorio, la società proponente propone le seguenti iniziative, nella convinzione di soddisfare al meglio le esigenze del territorio che accoglierebbe il parco eolico:

- iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, **l'installazione di impianti fotovoltaici nelle strutture aziendali locali o la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;**
- sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a **preservare luoghi di interesse archeologico**. Sotto il profilo archeologico, i beni presenti nel territorio rappresentano potenzialità sulle quali investire sotto diversi punti di vista: ricerca archeologica (anche in collaborazione con le Università), conservazione delle emergenze culturali, radicamento delle popolazioni locali ai luoghi e alla loro storia in un rapporto di rinnovata e ritrovata identità, possibilità di occupazione per professionalità locali a differenti livelli nelle attività di cantiere prima e successivamente nelle azioni volte alla valorizzazione di tali beni.



## 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, 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, compatibili o moderatamente negativi gli impatti su tutte le componenti ambientali:

<p>Paesaggio</p>	<p><b>Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari.</b> I beni individuati più vicini all'area sono il nuraghe Cugulasu e il sito di Ardu, posti rispettivamente a circa 300 m dalla WTG01 e circa 680 m dalla WTG07. A distanze di poco superiori si trovano ulteriori beni archeologici, architettonici e paesaggistici, 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.</p> <p>L'area interessata dall'impianto <b>non è interessata dalla presenza di usi civici.</b></p> <p><b>Parte del parco in proposta ricade tra le aree servite dal Consorzio di bonifica del comprensorio della Nurra,</b> all'interno del quale ricadono le aree individuate per la collocazione delle WTG04, 05, 06, 07, 08 e 09. Restano esterne alle aree servite dal Consorzio le prime tre turbine situate a nord della SS 131 (WTG01-03).</p> <p><b>Il Piano paesaggistico traccia a breve distanza dalle WTG01 e 04 il perimetro dell'oasi di protezione faunistica di Leccari,</b> situata lungo l'alveo del rio Ertas. La prossimità ad aree di tutela naturalistica è meglio descritta nel paragrafo successivo "Aree di tutela e vincoli ambientali".</p> <p>In prossimità degli aerogeneratori sono presenti gli alvei del rio Mannu di Porto Torres, del rio Ertas, e del rio Ottava. Tutti e tre ricadono tra i corsi d'acqua soggetti alle fasce di tutela paesaggistica di 150 m ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e dell'art.17 del PPR, esterne alle aree individuate per la collocazione degli aerogeneratori. La turbina più vicina alle fasce risulta essere la WTG05, la cui piazzola temporanea si sovrappone alla fascia di tutela di 150 m per pochi metri nella punta ovest del Rio Mannu. Tuttavia, gli interventi previsti sono di carattere temporaneo e</p>
------------------	--

	<p>le aree interessate dall'intervento saranno rivegetate al termine del cantiere di messa in opera dell'aerogeneratore. La piazzola definitiva è esterna alla fascia. Si fa inoltre presente che la sovrapposizione minima, quantificata in pochi metri, dovrà essere verificata in fase di progetto esecutivo per evitare errori dati dalla georeferenziazione attuale dei materiali cartografici disponibili, la cui precisione potrebbe variare in funzione della scala di rappresentazione.</p> <p>Anche la piazzola temporanea della WTG09 confina con la fascia di tutela del rio Mannu, ma resta esterna ad essa.</p>
<p>Patrimonio culturale</p>	<p><b>Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo.</b> Si rileva, tuttavia, la presenza di alcuni frammenti ceramici, in parte attribuibili all'età romana, nell'area della UR 8, verosimilmente non <i>in situ</i> e riconducibili al limitrofo Sito di Macciadosa, che comprende l'omonimo nuraghe e contesti abitativi di epoca nuragica e di età romana.</p> <p>La mappa dell'intervisibilità di progetto evidenzia come il parco risulterebbe visibile da ampie aree del territorio a causa dell'orografia pianeggiante. In particolare dal 37,90% del territorio preso in esame sarà possibile vedere dalle 6 alle 9 turbine del parco eolico in progetto; mentre dal 47,51% della superficie non sarà visibile alcun aerogeneratore nuovo.</p> <p><b>Il caso più critico, in cui venissero approvati tutti i parchi attualmente in progetto, è quello in cui saranno potenzialmente visibili dalle 70 alle 100 turbine e coinvolge il 17,56% della superficie in esame.</b></p> <p>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. Di questi, numerosi 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. Anche dalle strade a valenza paesaggistica l'impatto non risulta rilevante.</p>

Inoltre, si segnala la Torre delle Saline, presso la spiaggia di Stintino, e la torre di Abbacurrente (anch'essa nel territorio di Porto Torres), in buono stato di conservazione e la cui accessibilità è garantita da strade e percorsi agevoli; dalla prima l'impianto risulta minimamente percepibile, mentre dalla seconda non è visibile.

**Il parco eolico sarà invece visibile dalle rovine della Chiesa romanica di Santa Margherita di Lu Cardu, dalla Chiesa di Nostra Signora dei Poveri a Sassari e dal centro abitato della frazione La Crucca (Sassari) e dall'Altare prenuragico di Monte d'Accoddi (Sassari).**

**Dall'analisi delle fotosimulazioni e dell'intervisibilità emerge, in generale, come l'impianto risulti essere visibile da ampie aree del territorio circostante ed entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso, in cui i valori ambientali e quelli storico-culturali sono certamente di interesse, per quanto non caratterizzati da rarità, unicità e sistematicità. Di conseguenza, il rischio paesaggistico relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali è medio-basso sotto i profili storico-archeologico ed ambientale.**

Dai beni puntuali di spiccato valore storico-culturale tra quelli presenti (ad esempio la Necropoli Ipogeica di Su Crocifissu Mannu a Porto Torres e l'Altare prenuragico di Monte d'Accoddi a Sassari), l'impianto risulta parzialmente o totalmente visibile, consentendo di valutare **"moderatamente negativo" l'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali.**

Risulta essere **un impatto di entità moderatamente negativa**, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, quello relativo alla **modificazione dello skyline naturale**; infatti, gli aerogeneratori sono disposti in modo tale da essere spesso percepibili contemporaneamente a causa dell'andamento pianeggiante del terreno e della vegetazione bassa di tipo seminativo incapace di coprire lo sviluppo in altezza delle turbine. I punti panoramici da cui poter godere di viste di insieme si trovano a una distanza tale per cui le turbine si integrano nel paesaggio senza comprometterne la qualità visiva.

L'alterazione del sistema paesaggistico porterebbe ad un **effetto intrusione** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) **"compatibile"**, trattandosi di un'area vasta nella quale sono già presenti diversi impianti simili. Inoltre, la presenza di aree di cava, di impianti eolici e fotovoltaici e

	<p>dell'area industriale di Porto Torres, fa sì che il paesaggio risulti già fortemente antropizzato.</p> <p>Si prospetta, invece, la possibilità che si verifichi <b>l'effetto concentrazione (o "effetto selva") dovuto alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica. Tale impatto si configurerebbe solo nel caso in cui venissero approvati e realizzati tutti o gran parte degli impianti eolici attualmente in istruttoria di VIA.</b> Tutte le aree nell'intorno dell'impianto (si veda la mappa dell'intervisibilità cumulativa) sarebbero interessate da un impatto rilevante, comprese le vie di comunicazione principali e le strade a valenza 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 mitigabili attraverso le misure indicate ed in particolare la bagnatura delle superfici 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>Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land Capability, <b>i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II) ad eccezione di una sola stazione.</b></p> <p>I suoli della stazione WTG02 ricadano in classe VIII di Land Capability per via della scarsa profondità del suolo (&lt;10cm). Allo stesso modo i suoli dei siti WTG05 e WTG09 ricadano in classe VII sempre per una scarsa profondità del suolo utile alle radici, ma per valori inferiori ai 25cm. I suoli delle stazioni WTG01 e WTG06 vengono collocati nella classe IV per via del valore della profondità utile alle radici compresa tra 25cm e 50cm. I suoli dei siti WTG03, WTG04 e WTG07 sono stati classificati in classe III di capacità d'uso per via della profondità inferiore ai 100cm e i volumi di scheletro superficiale superiori al 15%. Infine, il sito WTG08 ricade nella classe II per la pendenza &gt;2,5% e per i volumi di scheletro superficiale compreso tra il 5% e il 10%.</p> <p>In totale le superfici occupate dalle piazzole corrispondono a circa 0,48 ettari, mentre la viabilità prevista all'interno dei seminativi per il raggiungimento delle turbine corrisponde a circa 1,69 ettari.</p> <p>Le superfici potenzialmente consumate, dove risulta inevitabile l'impermeabilizzazione del suolo in seguito alla realizzazione delle fondazioni, corrisponderanno a circa 0.047 ettari.</p>



	<p>A fronte delle analisi effettuate, valutata la modesta occupazione di suolo, ed avuto riguardo delle misure progettuali previste per assicurare il recupero integrale del topsoil nelle operazioni di ricomposizione ambientale al termine dei lavori e l'ottimale drenaggio e smaltimento delle acque superficiali intercettate dalle nuove opere stradali e dalle piazzole, si ritiene che la realizzazione degli interventi proposti non possa generare nuovi processi degradativi o aggravare in modo apprezzabile quelli esistenti a carico delle risorse pedologiche.</p> <p>Dovranno naturalmente essere messe in atto una serie di misure di mitigazione che sono descritte nel paragrafo dedicato, con particolare attenzione che le movimentazioni di terra e l'azione dei mezzi siano limitate il più possibile ai suoli in classe II e III di Land Capability.</p> <p>La realizzazione del parco eolico consentirà di mantenere la permeabilità dei suoli contribuendo alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive.</p>
Ambiente idrico	<p>L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente sufficiente o scarso della componente acqua, essendo i <b>corpi idrici fluviali soggetti a pressioni significative da carichi agricoli e zootecnici e da scarichi puntuali</b>. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. Non sono presenti sorgenti alle quote di realizzazione delle opere che prevedono gli scavi più profondi (fondazioni degli aerogeneratori, piazzole e area di deposito temporaneo) e pertanto, <b>le opere non interferiscono con il normale deflusso delle acque sotterranee</b>.</p> <p>Altresì le opere in progetto non determinano per loro natura produzione di agenti inquinanti che possono riversarsi nella circolazione idrica sotterranea se non per accidentale guasto meccanico che andrà trattato con le opportune misure di salvaguardia dettate dal T.U. sull'Ambiente.</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;</li> <li>- consumo di acqua per necessità di cantiere;</li> <li>- sversamento accidentale di idrocarburi, in particolare in fase di cantiere;</li> <li>- Realizzazione di 3 attraversamenti in sub-alveo.</li> </ul>

<p>Ecosistemi</p>	<p>La realizzazione degli interventi in progetto, in riferimento alla copertura erbacea comporterà il coinvolgimento di superfici in prevalenza adibite a seminativo e, pertanto, prive di vegetazione spontanea significativa.</p> <p>Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza di <b>pochi taxa endemici e di interesse fitogeografico</b>, trattandosi di interventi da realizzare in netta prevalenza su seminativo.</p> <p>L’impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di taglio di alcuni esemplari arborei spontanei, interferenti con la realizzazione dei nuovi tratti di viabilità novativa e con l’adeguamento di quelli esistenti.</p> <p>Si prevede pertanto un impatto a discapito di esemplari appartenenti alla specie <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (olivastro), <i>Quercus ilex</i> (leccio), <i>Quercus suber</i> (sughera), <i>Pyrus spinosa</i> (perastro) e <i>Populus alba</i> (pioppo bianco).</p> <p>Si prevede, inoltre, la necessità di taglio di alcuni esemplari arborei di impianto artificiale, appartenenti a specie alloctone (<i>Cupressus sempervirens</i>, <i>Cedrus atlantica</i>, <i>Maclura pomifera</i>, <i>Morus alba</i>) e di esemplari appartenenti alle specie <i>Maclura pomifera</i> e <i>Morus alba</i>, interferenti con la realizzazione dell’allargamento stradale strada vicinale La Crucca Baiona (nei pressi dell’attraversamento sul Riu Mannu), facenti parte di alberatura stradale di lunghezza complessiva pari a circa 110 m e costituita da circa 20 individui. Devono inoltre essere sommati circa <b>7 esemplari di Pyrus spinosa</b> con habitus cespitoso e di alberello minore <b>interferenti con la realizzazione della piazzola WTG_05</b>.</p> <p>Al fine di compensare l’eventuale consumo di vegetazione arbustiva e arborea quali siepi e filari e/o singoli individui floristici, interferenti e localizzati nelle aree interpoderali e dei margini stradali, lungo alcuni tratti di viabilità novativa e da adeguare, verranno realizzate siepi alto arbustive plurispecifiche costituite da essenze già presenti all’interno del sito e tipiche degli stadi di sostituzione della serie di vegetazione potenziale, introducendo in alcuni tratti anche specie che si ritrovano nelle cenosi mature di riferimento come <i>Quercus ilex</i>.</p> <p>Per quanto riguarda gli impatti sulla fauna, relativamente alle <b>specie di rettili e anfibi</b>, gli impatti previsti sono stati valutati in generale assenti o bassi. È da ritenersi moderato il rischio di allontanamento dei <b>mammiferi</b> in fase di cantiere, ma</p>
-------------------	---

comunque momentaneo e reversibile in virtù della temporaneità degli interventi, ed essendo i ritmi di questi animali prevalentemente notturni, il rischio di mortalità è pressochè nullo o, in ogni caso, molto basso.

Si sottolinea in particolare che durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le **specie di uccelli** riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree di intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna, così come per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che **il rischio di mortalità sia pressoché nullo** o, in ogni caso, molto basso. **Le azioni previste nella fase di cantiere potrebbero certamente causare l'allontanamento** di specie avifaunistiche presenti negli habitat precedentemente descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate. In fase di esercizio le stesse specie sono soggette all'impatto da collisione.

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per uccelli e anfibi, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela. L'aerogeneratore WTG01 dista 2.6 km da un'Oasi di Protezione Faunistica denominata *Leccari* istituita con D.c. Ass. Dif. Amb. n° 153 del 26 luglio 1978 367 e Det. D.S. Tut natura n° del 22 maggio 2007.

**Per la tipologia di area protetta di cui sopra e per specie nidificanti al suo interno come il *falco di palude*, generalmente è consigliata una distanza minima di installazione di turbine eolico pari a 1.000 m dal confine dell'area protetta fino a 1.200 m da aree riproduttive occupate dalla specie di cui sopra** (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 - Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelschutz 51: 15–42).

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi, non si ravvisano particolari criticità a danno dell'agroecosistema faunistico nell'ambito dell'area vasta considerata.

	<p>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 (o almeno delle lavorazioni maggiormente rumorose) durante il periodo compreso tra <u>il mese di aprile e la prima metà di giugno</u>;</li> <li>- Aumento della visibilità delle turbine;</li> <li>- Eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni.</li> </ul>
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impatto acustico: gli impatti individuati relativi alle fasi di cantiere e di esercizio sono gestibili attraverso le misure di mitigazione esposte.</li> <li>▪ Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto;</li> <li>▪ Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi;</li> <li>▪ Radiazioni ottiche: impatti compatibili.</li> </ul> <p>Si segnala che la WTG02 ricade all'interno del buffer di 2 km dell'Osservatorio di Monte d'Accoddi.</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, anche se si dovrà porre particolare attenzione agli aspetti paesaggistici, vegetazionali e faunistici.**

Si sottolineano, inoltre, 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.

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