

OTTOBRE 2022



Sardeolica S.r.l. - Gruppo SARAS
PARCO EOLICO ON-SHORE "ASTIA"

POTENZA NOMINALE 31,7 MWp

COMUNE DI VILLAMASSARGIA (Sulcis Iglesiente)

Montana

ELABORATO R01

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Progettista

Ing. Laura Conti / Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Riccardo Festante

Eleonora Lamanna

Carla Marcis

Codice elaborato

2527-4953-VM_VIA_R01_Rev0_RTD.docx

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2527-4953- VM_VIA_R01_Rev0_RTD.docx	31/10/2022	Prima emissione	GDL	EL/CM	L.Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione, Tecnico competente in acustica	ENTECA n. 3965
Eleonora Lamanna	Coordinamento Studi Specialistici, Studio di Impatto Ambientale	
Carla Marcis	Coordinamento Progettazione, Ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Ali Basharзад	Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Massimiliano Kovacs	Geologo - Progettazione Civile	Ord. Geologi Lombardia n. 1021
Massimo Busnelli	Geologo – Progettazione Civile	
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Sonia Morgese	Ingegnere Civile Ambientale – Esperto Ambientale Idraulica Junior	
Lorenzo Griso	Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior	



<i>Sara Zucca</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale</i>	
<i>Andrea Mastio</i>	<i>Ingegnere per l'Ambiente e il Territorio - Esperto Ambientale Junior</i>	
<i>Andrea Fronteddu</i>	<i>Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica</i>	<i>Ord. Ing. Cagliari n. 8788 – Sez. A</i>
<i>Matthew Piscedda</i>	<i>Esperto in Discipline Elettriche</i>	
<i>Francesca Casero</i>	<i>Architetto – Esperto GIS - Esperto Ambientale Junior</i>	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



INDICE

1. PREMESSA	6
1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO.....	6
1.2 IL PROPONENTE.....	6
1.2.1 Profilo Storico del Gruppo Saras	7
1.3 ELABORATI DI PROGETTO.....	8
1.4 DATI GENERALI DEL PROGETTO	8
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	9
2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE	11
2.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO E PAESAGGISTICO.....	13
2.3.1 Pianificazione regionale.....	13
2.3.2 Pianificazione provinciale	14
2.3.3 Pianificazione comunale.....	17
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	20
4. INQUADRAMENTO SISMICO	22
5. INQUADRAMENTO GEOTECNICO	24
6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	25
6.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	25
6.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	26
6.3 IDROGRAFIA DEL TERRITORIO.....	27
7. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	29
7.1 FATTIBILITÀ TECNICO-PROCEDURALE: ANALISI VINCOLISTICA.....	30
7.1.1 Aree non idonee - D.G.R. 59/90 DEL 27/11/2020.....	30
7.1.2 Distanze di rispetto	30
7.1.3 Aree idonee con restrizioni	31
7.2 INDICAZIONE DEI LIMITI OPERATIVI, SPAZIALI E TEMPORALI, RELATIVI ALLE FASI DI COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	32
8. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA	34
8.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA.....	34
8.2 ANALISI DELLE POTENZIALITÀ ANEMOLOGICHE DEL SITO	35
8.3 GLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	35
9. OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE	37
9.1 OPERE STRADALI	37
9.1.1 Viabilità di accesso al sito	37
9.1.2 Viabilità di servizio	37
9.1.3 Piazzole.....	40
9.2 FONDAZIONE AEROGENERATORE.....	41
9.3 OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI	43
9.4 INTERVENTI DI RIPRISTINO E MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	43
9.4.1 Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere	43
9.4.2 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi	44



9.5	SUPERFICI OCCUPATE	44
9.6	AREE DI CANTIERE DI BASE	45
9.7	PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO: ASPETTI QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE	46
9.7.1	Cavidotti per la distribuzione e connessione elettrica di impianto.....	47
9.8	CRITERI PER LA GESTIONE DELL'IMPIANTO	48
9.9	PROGRAMMA TEMPORALE.....	49
9.10	DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI	49

1. PREMESSA

1.1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un Parco eolico della potenza complessiva di 31,7 MW, che prevede l'installazione di 5 aerogeneratori (di cui 4 da 6,8 MW e 1 da 4,5 MW), nel territorio comunale di Villamassargia (Sulcis-Iglesiente), la realizzazione delle relative opere di connessione nei comuni di Villamassargia e Musei (cavidotto interrato e cabina di consegna), nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.

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

Il presente documento costituisce la Relazione Tecnica del Progetto Definitivo redatto, insieme con i suoi allegati, e esaminato nello Studio di Impatto Ambientale predisposto ai fini della richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale Ministeriale dell'intervento.

La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dell'impianto eolico in progetto è di competenza statale, in quanto l'intervento progettuale è inquadrabile al punto 2 dell'allegato II alla Parte II del Decreto legislativo n. 152/06 e ss.mm.ii.: "Installazioni relative a impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW".

Esso si inserisce nella strategia di decarbonizzazione nazionale delle unità alimentate a carbone.

La Società Sardeolica s.r.l. ha presentato richiesta di preventivo di connessione a TERNA il 06/08/2021, ricevuto in data 23/12/2021 (prot. GRUPPO TERNA/P20210104707-23/12/2021) ed accettato in data 13/04/2022 (codice pratica 202101942).

Allo stato attuale, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV alla sezione 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di successiva realizzazione, ipotizzata nel territorio comunale di Musei.

La connessione alla suddetta Stazione elettrica sarà realizzata mediante una linea elettrica 36 kV di circa 100 m in partenza da una cabina denominata di connessione e raccolta; a quest'ultima arriveranno le linee di alimentazione da una seconda cabina, detta di smistamento, in cavo interrato 36 kV posizionata ad una distanza di circa 14 km dalla prima. Alla cabina di smistamento arriveranno le linee a servizio delle WTG collegate tra loro in configurazione entra-esce.

1.2 IL PROPONENTE

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

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

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

A giugno 2021 è stata completata l'acquisizione del parco eolico di Macchiareddu, battezzato "Amalteja", attraverso la formalizzazione dell'acquisto da parte di Sardeolica delle 2 società proprietarie, Energia Verde S.r.l. ed Energia Alternativa S.r.l. Il parco "Amalteja" ha una potenza



complessiva di 45 MW ed è suddiviso nei due impianti di Energia Verde 21 MW (14 turbine) in esercizio dal 2008, e di Energia Alternativa da 24 MW (16 turbine) in esercizio dal 2012.

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

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

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

1.2.1 Profilo Storico del Gruppo Saras

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

Il Gruppo Saras è attivo nel settore dell'energia ed è uno dei principali operatori indipendenti europei nella raffinazione di petrolio. La raffineria di Sarroch, sulla costa a Sud-Ovest di Cagliari, è una delle più grandi del Mediterraneo per capacità produttiva (15 milioni di tonnellate all'anno, pari a 300 mila barili al giorno) e tra le più avanzate per complessità degli impianti (Indice Nelson pari a 11,7). Collocata in una posizione strategica al centro del Mediterraneo, la raffineria è gestita dalla controllata Sarlux Srl, e costituisce un modello di riferimento in termini di efficienza e sostenibilità ambientale, grazie al know-how e al patrimonio tecnologico maturato in oltre cinquant'anni di attività.

Per sfruttare in modo ottimale queste risorse, Saras ha introdotto un modello di business basato sull'integrazione della propria Supply Chain, mediante lo stretto coordinamento tra le operazioni di raffinazione e le attività commerciali. In tale ambito rientra anche la controllata Saras Trading SA, basata a Ginevra, uno dei principali hub mondiali per gli scambi di commodities petrolifere, che acquista grezzi e altre materie prime per la raffinazione, vende i prodotti raffinati, e svolge attività di trading. Direttamente e attraverso le proprie controllate, il Gruppo vende e distribuisce prodotti petroliferi come diesel, benzina, gasolio per riscaldamento, gas di petrolio liquefatto (GPL), virgin nafta, carburante per l'aviazione e per il bunkeraggio, prevalentemente sul mercato italiano e spagnolo, ma anche in vari altri paesi europei ed extra-europei.

Il Gruppo è attivo anche nell'attività di produzione e vendita di energia elettrica, mediante l'impianto IGCC (Impianto di Gasificazione a Ciclo Combinato) integrato alla raffineria e gestito anch'esso dalla controllata Sarlux, con una potenza installata di 575MW. L'impianto, che da aprile del 2021 è stato riconosciuto da ARERA tra gli impianti essenziali alla sicurezza del sistema elettrico italiano, utilizza i prodotti pesanti della raffinazione e li trasforma in circa 3,5 miliardi di kWh/anno di energia elettrica, contribuendo per circa il 40% al fabbisogno elettrico della Sardegna.

Sempre in Sardegna, il Gruppo produce e vende energia elettrica da fonti rinnovabili, attraverso tre parchi eolici gestiti dalle controllate Sardegolica Srl, Energia Alternativa Srl ed Energia Verde Srl situati in Sardegna, per una capacità installata totale ad oggi pari a 171 MW. L'attività nel settore delle fonti rinnovabili del Gruppo Saras è prevista in significativa espansione nel medio termine, con un obiettivo di capacità installata pari a 500MW entro il 2025.

Infine, il Gruppo è attivo nel settore dei servizi di ingegneria industriale e ricerca per il settore petrolifero, dell'energia e dell'ambiente, attraverso la controllata Sartec Srl.

Il Gruppo Saras è inoltre attivo nello sviluppo di soluzioni innovative e complementari alle fonti energetiche tradizionali, con attività già in essere come la produzione di biocarburanti, e progetti in varie fasi di avanzamento, che includono la produzione di carburanti di nuova generazione, la produzione e utilizzo di idrogeno verde, e il carbon capture and storage.

1.3 ELABORATI DI PROGETTO

Il progetto e lo studio di impatto ambientale sono costituiti dagli elaborati elencati nel documento 2527_4953_VM_VIA_R00_Rev0_ELENCO ELABORATI.

1.4 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella Tabella 1-1 sono riepilogati i dati principali del progetto, mentre in Tabella 1-2, in forma sintetica, le principali caratteristiche tecniche dell'impianto e delle singole WTG che si prevede di installare.

Tabella 1-1: Dati di progetto

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Richiedente	Sardeglica S.r.l.
Luogo installazione parco eolico	Territorio comunale di Villamassargia
Denominazione impianto	Astia
Potenza nominale parco eolico	31,7 MW
Numero aerogeneratori	5
Connessione	Interfacciamento alla rete mediante connessione su stazione elettrica (SE) della RTN da realizzare (STMG prot. N. GRUPPO TERNA/P20210104707-23/12/2021)
Area interessata dall'intervento	Territori comunali di Villamassargia (WTG e opere di connessione) e Musei (opere di connessione)
Coordinate impianto (accesso al sito)	39°14'14.54"N 8°39'57.64"E

Tabella 1-2: Coordinate WTG proposte (sistema di coordinate Monte Mario – fuso ovest – EPSG 3003) e principali caratteristiche degli aerogeneratori

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE		TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE AEROGENERATORE				
	LATITUDINE N	LONGITUDINE E	MODELLO	POTENZA NOMINALE [MW]	ALTEZZA AL MOZZO [M]	DIAMETRO ROTORE [M]	ALTEZZA TOTALE [M]
VM01	4343971	1470579	Vestas V136	4,5	82	136	150
VM02	4343602	1470021	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM04	4343588	1472121	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM05	4343143	1471713	Vestas V162	6,8	119	162	200
VM06	4342815	1471030	Vestas V162	6,8	119	162	200

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Le opere principali costituenti l'impianto, ovvero gli aerogeneratori e la cabina di smistamento, con i relativi cavidotti, ricadono principalmente all'interno del Comune di Villamassargia, in un territorio caratterizzato da rilievi boscosi, tra la pianura campidanese e le aree montuose dell'Iglesiente. La Figura 2.1 illustra l'inquadramento territoriale dell'area di interesse su ortofoto.

La cabina di consegna e una parte del tracciato degli elettrodotti di connessione, si trovano invece nel territorio di Musei, localizzato a nord est dell'impianto, in territorio prevalentemente pianeggiante e a vocazione agropastorale.

I Comuni di Villamassargia e di Musei, cadevano nella Provincia Sud Sardegna, secondo la riforma della L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016 - "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna". La LR n.7 del 12 aprile 2021 riorganizza la Regione in 8 Province: Città metropolitana di Sassari, Città metropolitana di Cagliari, Nord-Est Sardegna, Ogliastra, Sulcis Iglesiente, Medio Campidano, Nuoro e Oristano; sulla base di questa legge i territori comunali in argomento rientrano nella Provincia Sulcis Iglesiente.

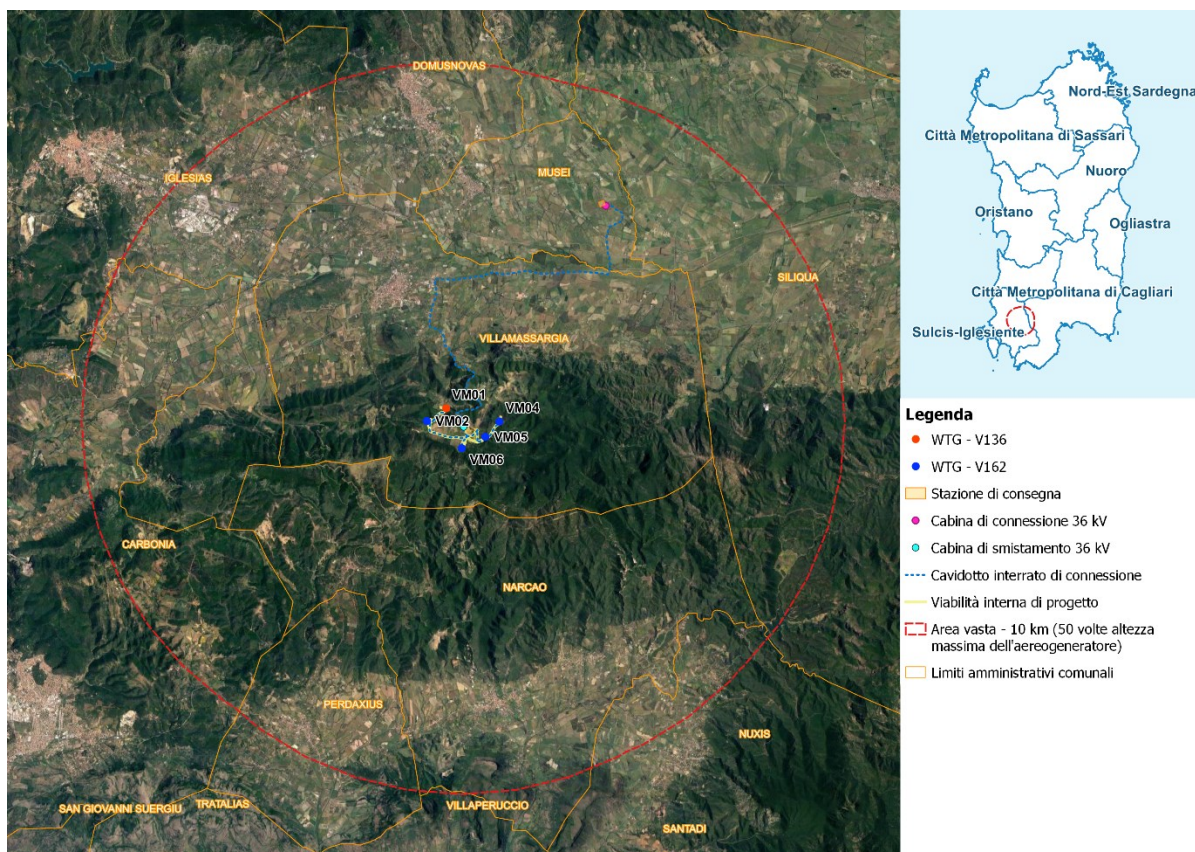


Figura 2.1: Inquadramento generale dell'area di progetto.

Cartograficamente, l'area è individuabile nelle mappe e relative sezioni, così come riportato nella tabella che segue.

Tabella 2-1: Localizzazione cartografica

CARTOGRAFIA	FOGLI E SEZIONI	ELABORATO PROGETTUALE
Carta Tecnica Regionale Scala 1:10.000	555120 – "Villamassargia" 556090 – "Monte Gioiosa Guardia" 555160 – "Terraseo" 556130 – "Monte Rosas"	2527-4953- VM_VIA_T03_Rev0_Inquadramento territoriale
IGM Scala 1:25.000	555 – 2 556 – 3	2527-4953- VM_VIA_T02_Rev0_Inquadramento Geografico

Gli aerogeneratori, tutti ricadenti all'interno del territorio comunale di Villamassargia, distano circa 3,5 km in direzione sud-ovest dal centro urbano. I centri abitati più prossimi all'area di interesse sono quelli di Musei, Domusnovas, Siliqua, Nuxis, Narcao, Perdaxius, Carbonia e Iglesias.

La tabella seguente riporta le distanze del Parco eolico in progetto dai centri abitati succitati.

Tabella 2-2: Distanze dai centri abitati limitrofi

CENTRO ABITATO	DISTANZA DAL PARCO EOLICO ASTIA
Domusnovas	7,5 km nord
Musei	5,7 km nord
Siliqua	12,0 km nord-ovest
Nuxis	10,5 km sud-ovest
Narcao	6,8 km sud
Perdaxius	9,0 km sud-est
Carbonia	13,0 km sud-est
Iglesias	10,2 km nord-est

L'individuazione dei centri abitati e dei nuclei di case sparse (fonte: PPR Regione Sardegna), con relative fasce di rispetto, sono anche rappresentati in Figura 2.2.

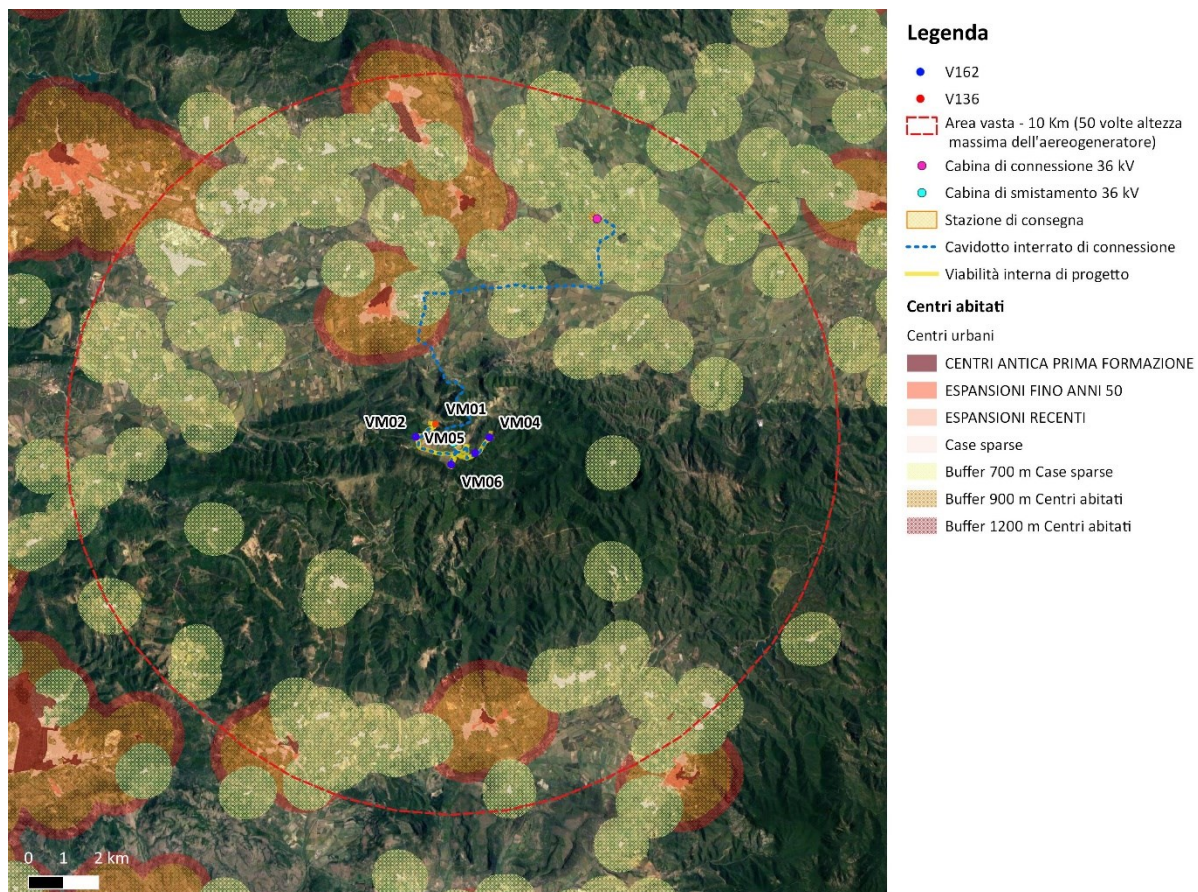


Figura 2.2: Individuazione dei centri abitati e dei nuclei di case sparse (fonte: PPR Regione Sardegna) con relative fasce di rispetto.

Gli aerogeneratori si trovano su un territorio prevalentemente collinare, dedicato al pascolo e all'agricoltura, ritmato dai monti e dai colli sulcitani, tra i quali spiccano i monti Arcosu e Rosas (circa 600 m s.l.m.) e i coni vulcanici di Acquafredda (Siliqua) e Gioiosa Guardia (Villamassargia), esaltati dalle rovine dei castelli medievali sulla sommità. I rilievi collinari sono ricoperti da vegetazione boschiva tipica della macchia mediterranea e da gariga.

La località interessata dalle opere di progetto è denominata "Astia" e occupa la sommità pianeggiante e sub-pianeggiante della catena montuosa che separa l'Alto Igesiente dal Medio e Basso Sulcis. L'areale, prevalentemente adibito a pascolo ovino e bovino, con qualche coltivazione cerealicola, è in gran parte ricoperto da una fitta vegetazione a macchia mediterranea. Sino a qualche decennio fa il territorio era sfruttato anche a scopo estrattivo, come testimoniano le varie miniere e giacimenti, tra cui quella di Orbai. Il territorio di Astia era collegato tramite numerose mulattiere che attraversano tutta la piana di Astia e giungono fino ai distretti minerari di Monte Scorra e Monte Gianni.

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

Le aree oggetto di intervento sono inquadrare nei fogli del Catasto Terreni dei Comuni di Villamassargia e Musei, così come riportati nella tabella che segue, mentre i relativi mappali interessati dalle opere sono elencati nell'elaborato specifico 2527-4953-VM_VIA_R02_Rev0_Piano particellare.

Tabella 2-3: Dati catastali dell'intervento

COMUNI INTERESSATI	FOGLI	OPERE
Villamassargia (L968)	505 – 512 – 702 – 703	Aerogeneratori
Villamassargia (L968)	505 – 506 – 512 – 702 – 703 – 704	Cavidotti di smistamento
Villamassargia (L968)	505 – 506 – 512 – 702 – 703 – 704	Viabilità interna e di cantiere
Villamassargia (L968)	512	Cabina di smistamento
Villamassargia (L968)	203 – 401 – 402 – 403 – 405 – 505 – 512 – 504 – 303 – 304 – 305 – 306	Cavidotto di connessione
Musei (F822)	206 – 208 – 210 – 211	
Musei	206	Cabina di raccolta



Figura 2.3: Stralcio inquadramento catastale degli aerogeneratori.

2.3 INQUADRAMENTO URBANISTICO E PAESAGGISTICO

2.3.1 Pianificazione regionale

Lo strumento di pianificazione paesaggistica in vigore a livello regionale è il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006.

Tale piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014. Il Piano identifica la fascia costiera, che è stata suddivisa in 27 ambiti omogenei catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

Il Piano Paesaggistico Regionale ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e si articola in due principali dispositivi di piano:

- Ambiti di Paesaggio, ovvero una sorta di linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione: in particolare sono stati individuati così 27 ambiti di paesaggio costieri, che delincono il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione;
- Assetti Territoriali, suddivisi a loro volta in Assetto Ambientale, Storico-Culturale ed Insediativo, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della "tipizzazione" del PPR (art. 134 d.lgs. 42/2004).

Dalla disamina dei dati vettoriali disponibili nel Geoportale della regione Sardegna (Fonte: <http://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnamee/?map=ppr2006>), si evince che il layout di progetto ricade all'esterno degli Ambiti di Paesaggio costiero, come si può notare dalla Figura 2.4. Per l'esame dettagliato degli assetti territoriali individuati dal PPR nell'intorno dell'area di installazione delle WTG proposte, si rimanda allo Studio di Inserimento Urbanistico allegato (crf. 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU).

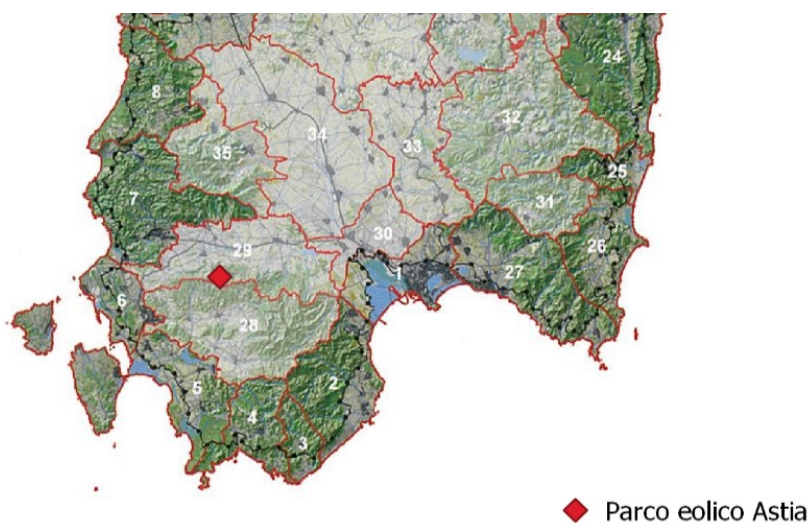


Figura 2.4: Individuazione ambiti di paesaggio costieri rispetto all'area di progetto e all'area vasta (fonte: stralcio cartografia PPR).

2.3.2 Pianificazione provinciale

Il Comune di Villamassargia ricadeva nella Provincia di Carbonia Iglesias fino alla riforma delle Province del 2016. Secondo la riforma della L.R. n. 2 del 4 febbraio 2016 - "Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna" il Comune Villamassargia passava alla Provincia Sud Sardegna. Sulla base LR n. 7 del 12 aprile 2021 il Comune di Villamassargia rientra nella Provincia del Sulcis-Iglesiente.

La Provincia del Sud Sardegna – che è in dismissione a seguito della LR n. 7 del 12 aprile 2021 – non dispone di un Piano Urbanistico Provinciale e la Provincia del Sulcis-Iglesiente di nuova identificazione non è ancora dotata di pianificazione. Il sito della Provincia del Sud Sardegna (<https://trasparenza.provincia.sudsardegna.it/portale/trasparenza/trasparenzaamministrativa.aspx?CP=131&IDNODE=2188>) rimanda ai PUP delle vecchie province del Medio Campidano e di Carbonia Iglesias, di cui si riporta una sintesi di seguito.

Il PUP/PTC di Carbonia Iglesias è stato adottato dalla Provincia con Delibera del Consiglio Provinciale n. 3 del 23 gennaio 2012 e, a seguito della fase di pubblicazione del Piano, approvato con Delibera CP n. 15 del 2 luglio 2012. Il piano si attua attraverso indirizzi e prescrizioni da recepire all'interno dei PUC e dei piani di settore comunali e provinciali ed attraverso la promozione e attuazione di Accordi territoriali strategici ed Accordi territoriali di pianificazione fra Provincia, Comuni e altri soggetti pubblici e privati.

Il PUP/PTC di Carbonia Iglesias, coerentemente con le indicazioni del PPR, assume gli Ambiti di paesaggio quale dispositivi di indirizzo per la pianificazione paesaggistica alla scala provinciale e comunale.

In particolare, il Piano acquisisce gli elementi descrittivi e di indirizzo progettuale contenuti negli Ambiti di paesaggio costieri e negli Ambiti di paesaggio interni, così come identificati nella proposta di estensione del PPR per l'intero territorio regionale:

- Ambito di paesaggio n. 5 Anfiteatro del Sulcis;
- Ambito di paesaggio n. 6 Carbonia e isole sulcitane;
- Ambito di paesaggio n. 7 Anello metallifero;
- Ambito di paesaggio Sulcis;
- Ambito di paesaggio Valle del Cixerri.

Il layout proposto ricade in quest'ultimo Ambito.

Tra gli ambiti di paesaggio sovralocale identificati dal PUP/PTC, tutte le WTGs di layout ricadono all'interno del C.2, denominato "Versanti settentrionali della dorsale di Terraseo"; la linea di connessione invece attraversa anche l'ambito C.1, denominato "Piana agricola del Cixerri" (Figura 2.5).

Per l'esame dettagliato dell'Ambito di interesse nell'intorno dell'area di installazione delle WTG proposte, si rimanda allo Studio di Inserimento Urbanistico allegato (cfr. 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU).

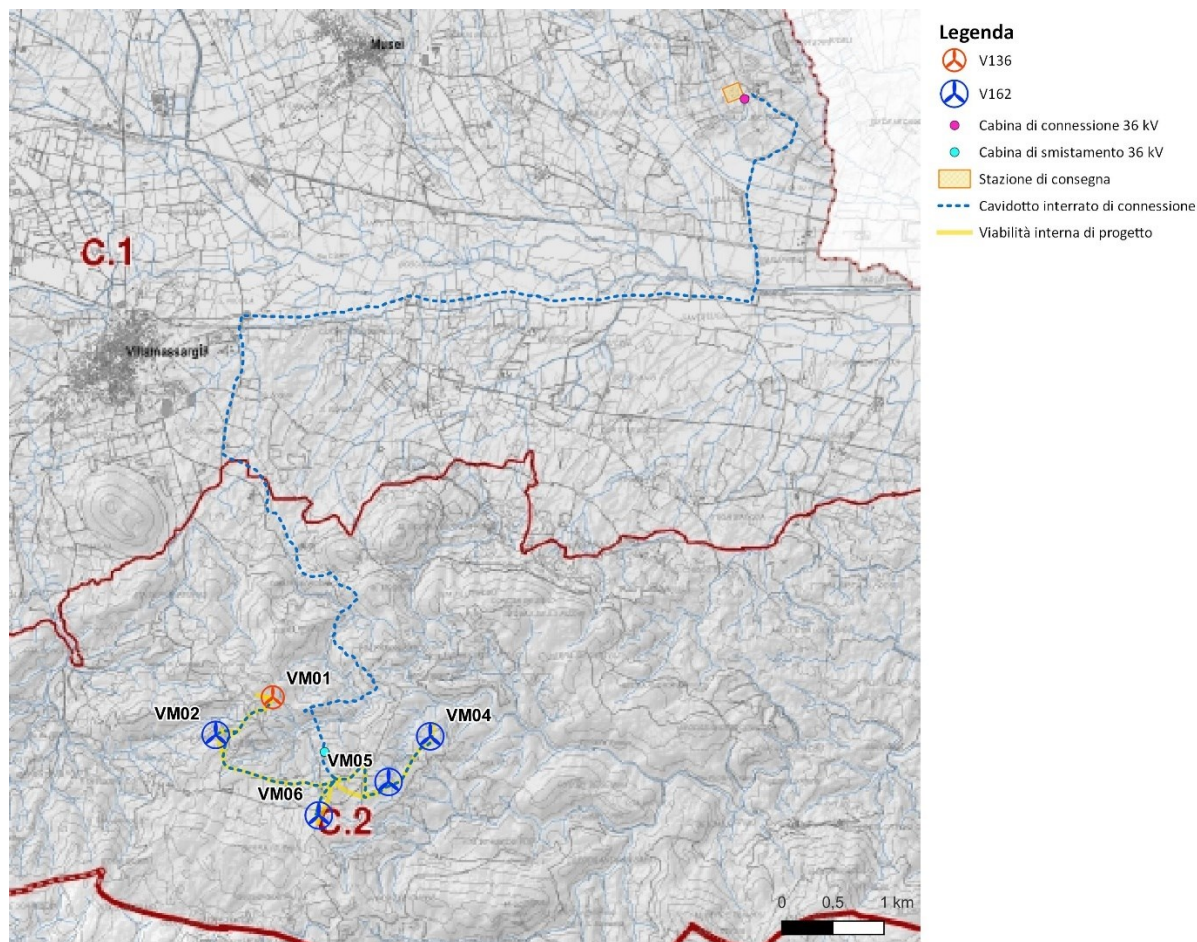
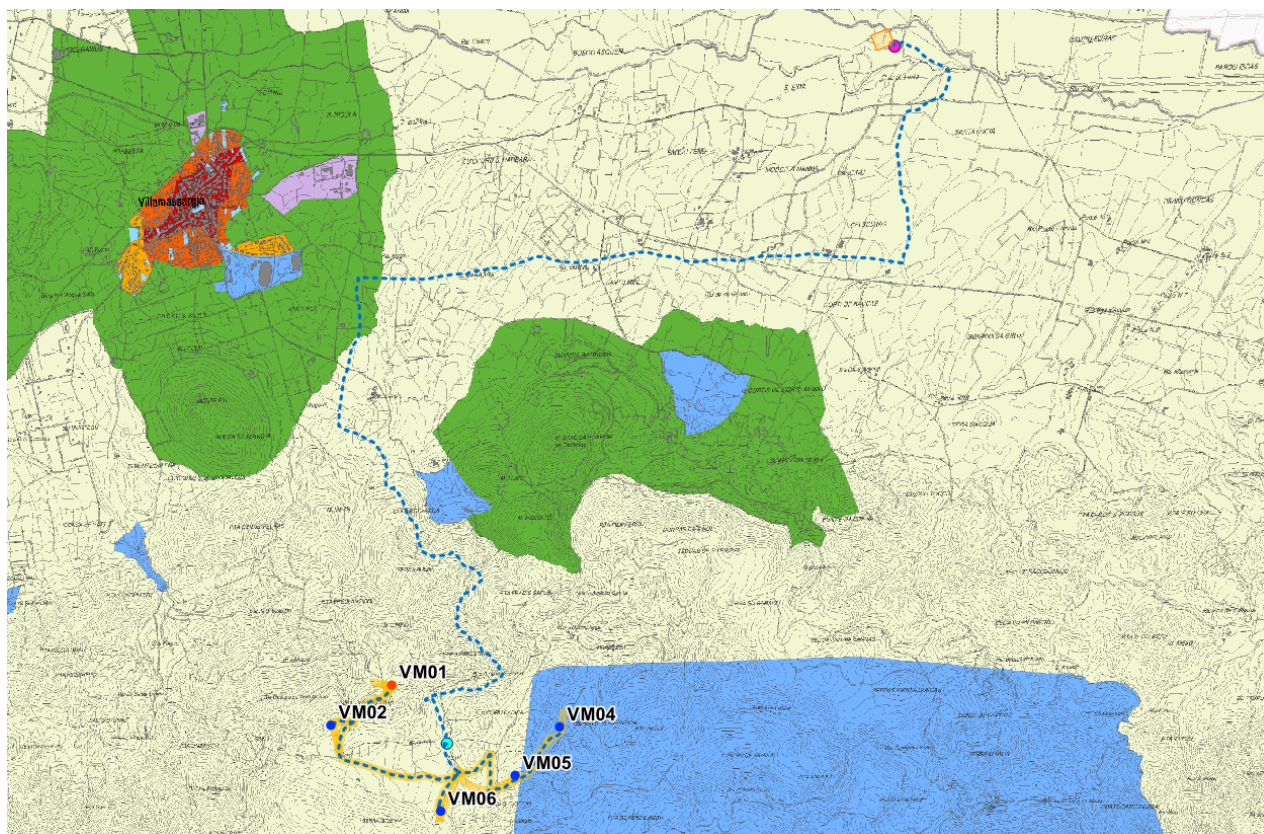


Figura 2.5: Stralcio PUP/PTC – Ambiti di paesaggio. Dettaglio su layout di progetto e opere accessorie.

Il PUP/PTC di Carbonia Iglesias, tra gli elaborati grafici, mette a disposizione il mosaico degli strumenti urbanistici comunali (unione di tutte le informazioni della zonizzazione dei piani comunali, attraverso l'utilizzo del sistema informativo territoriale "GIS") dal quale si evince che (Figura 2.6):

- le WTG VM01, VM02, VM05 e VM06, con le relative aree di ingombro (area temporanea di cantiere e piazzola), ricadono in Zona E – Agricola;
- la WTG VM04, con le relative aree di ingombro (area temporanea di cantiere e piazzola), ricade in Zona G – Zona di Servizi Generali;
- Alcune porzioni del cavidotto interrato di connessione ricadono in Zona G – Zona di Servizi Generali, altre porzioni di cavidotto, cabina di consegna e cabina di smistamento in Zona E – Agricola e altre ancora in Zone H – Salvaguardia. Per la descrizione specifica della zonizzazione si rimanda allo Studio di Inserimento Urbanistico allegato (crf. 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU).

Dalla disamina delle norme urbanistiche per le zone interessate non emergono ostacoli alla realizzazione di un impianto eolico all'interno dell'area di studio.



Mosaico Strumenti Urbanistici

Zonizzazione

- Zona A - Centro storico-artistico o di particolare pregio ambientale
- Zona B - Completamento residenziale
- Zona C - Espansione residenziale
- Zona D - Industriali, artigianali e commerciali
- Zona E - Agricole
- Zona F - Turistiche
- Zona G - Servizi Generali
- Zona H - Salvaguardia
- Zona h - fasce di rispetto
- Zona S - Spazi Pubblici o riservati ad attività collettive
- Zona n.c. - Non classificabili

Legenda

- Limiti Comunali
- Limite Provinciale
- / Annullato dal TAR nel Giugno 2009

Figura 2.6: Stralcio PUP/PTC – Mosaico strumenti urbanistici comunali. Dettaglio sul layout di progetto e opere accessorie.

2.3.3 Pianificazione comunale

Gli strumenti urbanistici locali dei territori comunali interessati dalla presenza delle WTG del layout proposto e delle opere accessorie (linea di connessione, viabilità e aree di ingombro delle WTG: area di cantiere e piazzola), sono il **Piano Urbanistico Comunale PUC di Villamassargia** e **Piano Urbanistico Comunale PUC di Musei**.

Infatti, all'interno del Piano Urbanistico Comunale PUC di Villamassargia ricadono:

- tutte le WTG di progetto con le relative aree di ingombro (area di cantiere e piazzola);
- tutte le componenti di viabilità (viabilità esistente, di nuova realizzazione temporanea e permanente);
- cabina di smistamento;
- parte della linea di connessione.

All'interno del Piano Urbanistico Comunale PUC di Musei ricade il tratto finale della linea di connessione e la cabina di consegna.

Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Villamassargia

Lo strumento urbanistico di pianificazione comunale del territorio di Villamassargia è rappresentato dal Piano Urbanistico Comunale adottato definitivamente con Delibera C.C. N. 56 del 30/10/2004, BURAS N. 16 del 04/06/2007. Ad esso sono seguite una serie di varianti, di cui l'ultima adottata con Delibera del C.C. N. 20 del 06/05/2010, BURAS N. 55 del 30/11/2017. I contenuti dell'ultima versione degli elaborati di piano sono disponibili nel sito comunale, al seguente indirizzo <https://www.comune.villamassargia.ca.it/zf/index.php/trasparenza/index/index/categoria/187>.

Ai fini della disciplina di utilizzazione del suolo, il P.U.C. suddivide il territorio comunale in zone territoriali, ai sensi dell'Art. 3 del DRAEL n° 2266/U del 20 dicembre 1983 successive modificazioni, e detta per ciascuna di esse specifiche norme ai sensi dei successivi articoli del presente Titolo II.

Dalla disamina della cartografia di piano, di cui si riporta lo stralcio nella Figura 2.7, emerge che:

- tutte le WTG, le relative aree di ingombro e la cabina di smistamento che ricadono nel territorio comunale di Villamassargia rientrano nella perimetrazione delle zone omogenee E, nello specifico **E5a** "Aree marginali per attività agricola, di interesse per l'attività pascolativa e per gli allevamenti ed a tratti per colture erbacee in asciutto, nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale" ed **E5b** "Aree marginali per ogni tipo di attività, fatta salva la tutela e la ricostituzione ambientale", così come descritte nell'art. 46 delle NTA;
- tutte le componenti di viabilità (viabilità esistente, di nuova realizzazione temporanea e permanente), così come le WTG, ricadono all'interno delle perimetrazioni delle sub-zone **E5a** e **E5b**;
- la linea di connessione rientra nella perimetrazione delle zone omogenee E; nello specifico: **E5a**, **E5b**, **E2bl** e **E2blll**.

Per l'esame dettagliato dell'area di installazione delle WTG proposte, si rimanda allo Studio di Inserimento Urbanistico allegato (Rif. 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU).

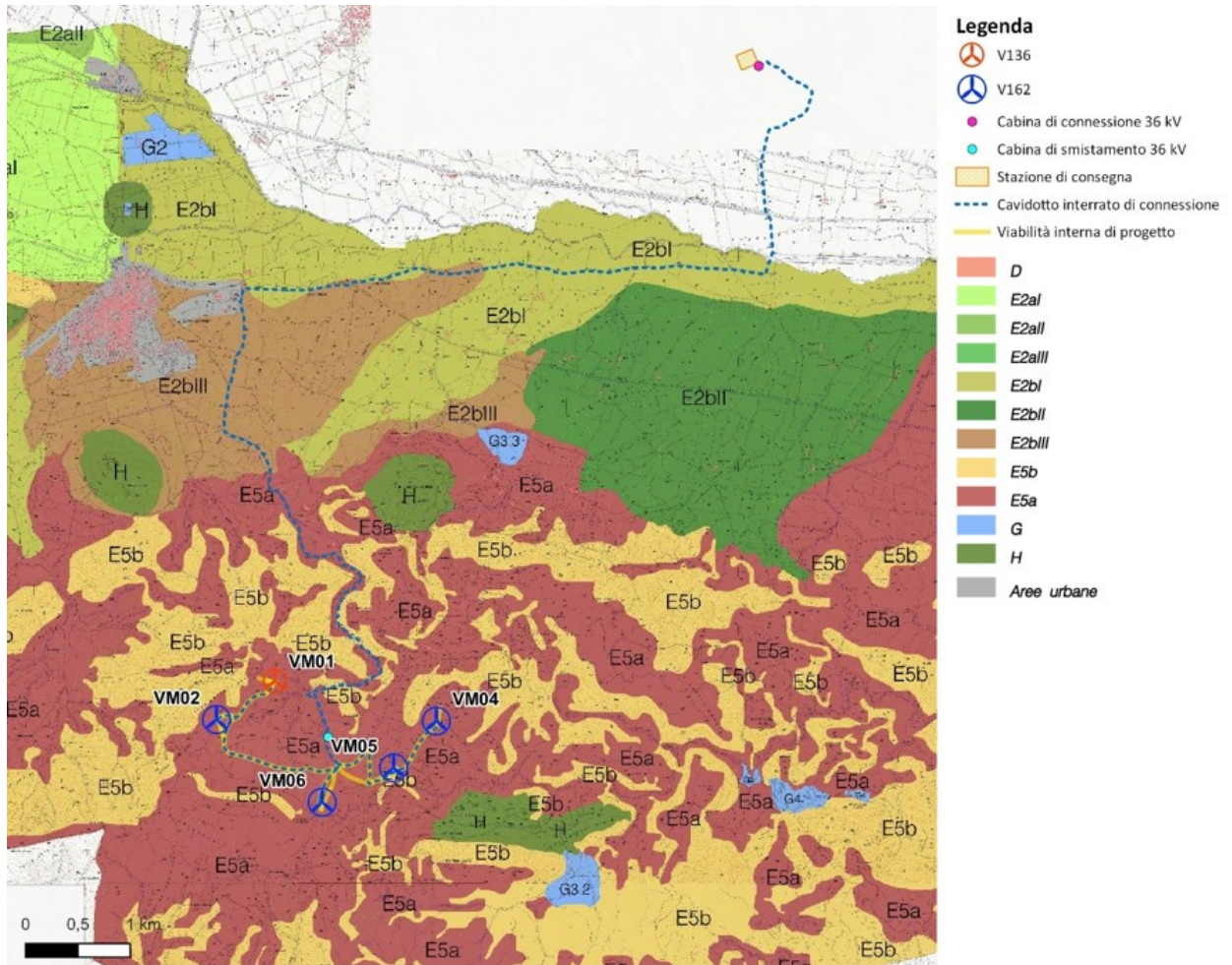


Figura 2.7: Stralcio PUC Villamassargia – Zonizzazione. Dettaglio su layout di progetto e opere accessorie.

Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Musei

Lo strumento urbanistico di pianificazione comunale del territorio di Musei è rappresentato dal Piano Urbanistico Comunale adottato definitivamente con Delibera C.C. N.1 del 18/01/2016. I Contenuti dell'ultima versione degli elaborati di piano sono disponibili nel sito comunale, al seguente indirizzo <https://www.comune.musei.ci.it/zf/index.php/trasparenza/index/index/categoria/191/page/1>.

Dalla disamina della cartografia di piano, di cui si riporta lo stralcio nella figura seguente (Figura 2.8) emerge che la parte finale del tracciato della linea di connessione rientra nella perimetrazione della Zona E- Agricola. Per l'esame dettagliato dell'area interessata dal percorso di connessione e dalla cabina di consegna, si rimanda allo Studio di Inserimento Urbanistico allegato (cfr. 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU).

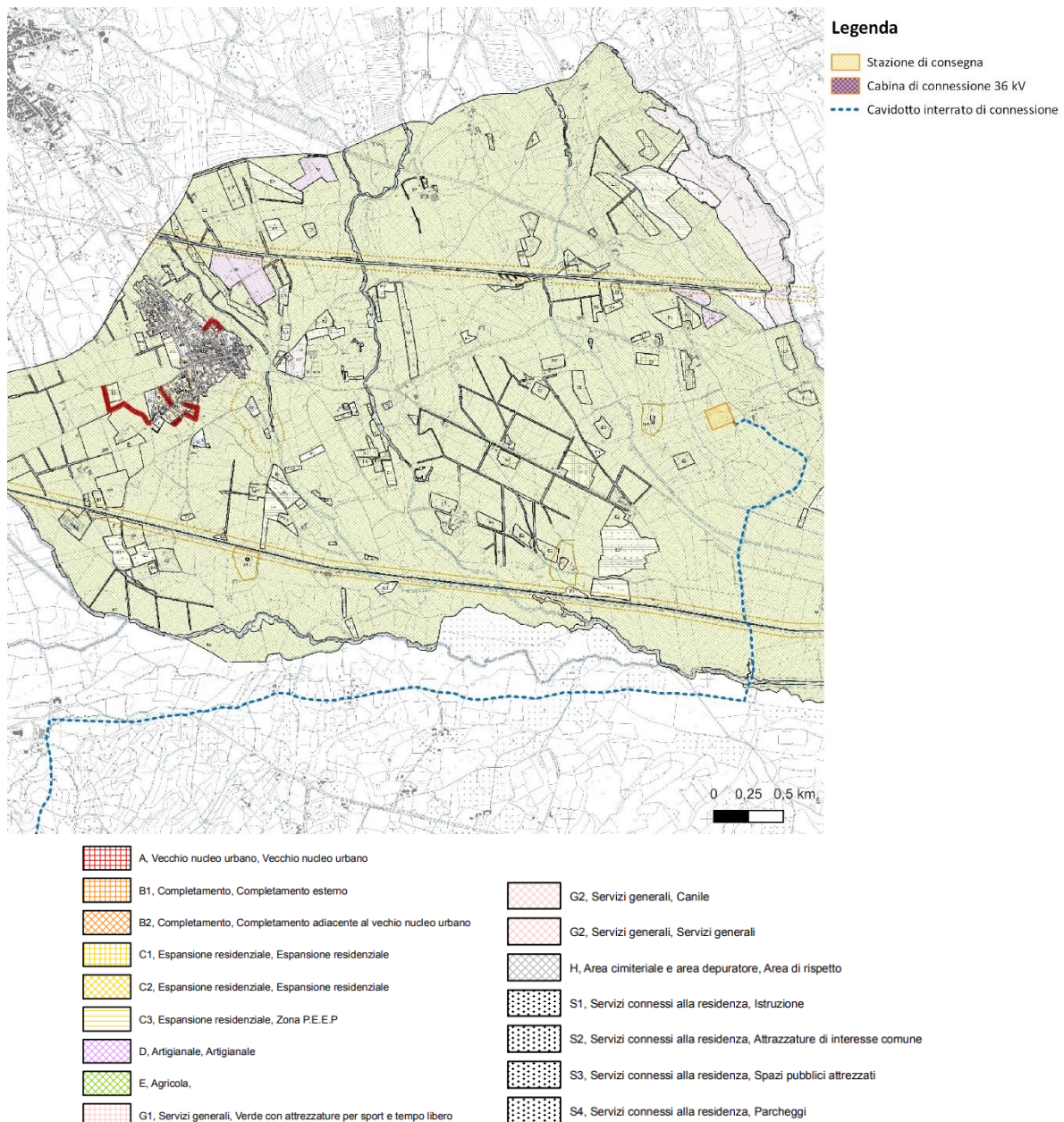


Figura 2.8: Stralcio PUC Musei – Zonizzazione. Dettaglio su layout di progetto e opere accessorie.



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'assetto geologico e stratigrafico del Sulcis è molto complesso, poiché affiorano successioni sedimentarie e corpi magmatici di età molto antica, alcuni dei quali sono interessati da due eventi deformativi orogenici (orogenesi caledoniana e orogenesi varisica) che hanno prodotto intense deformazioni, fenomeni di metamorfismo e hanno prodotto intrusioni di corpi granitoidi.

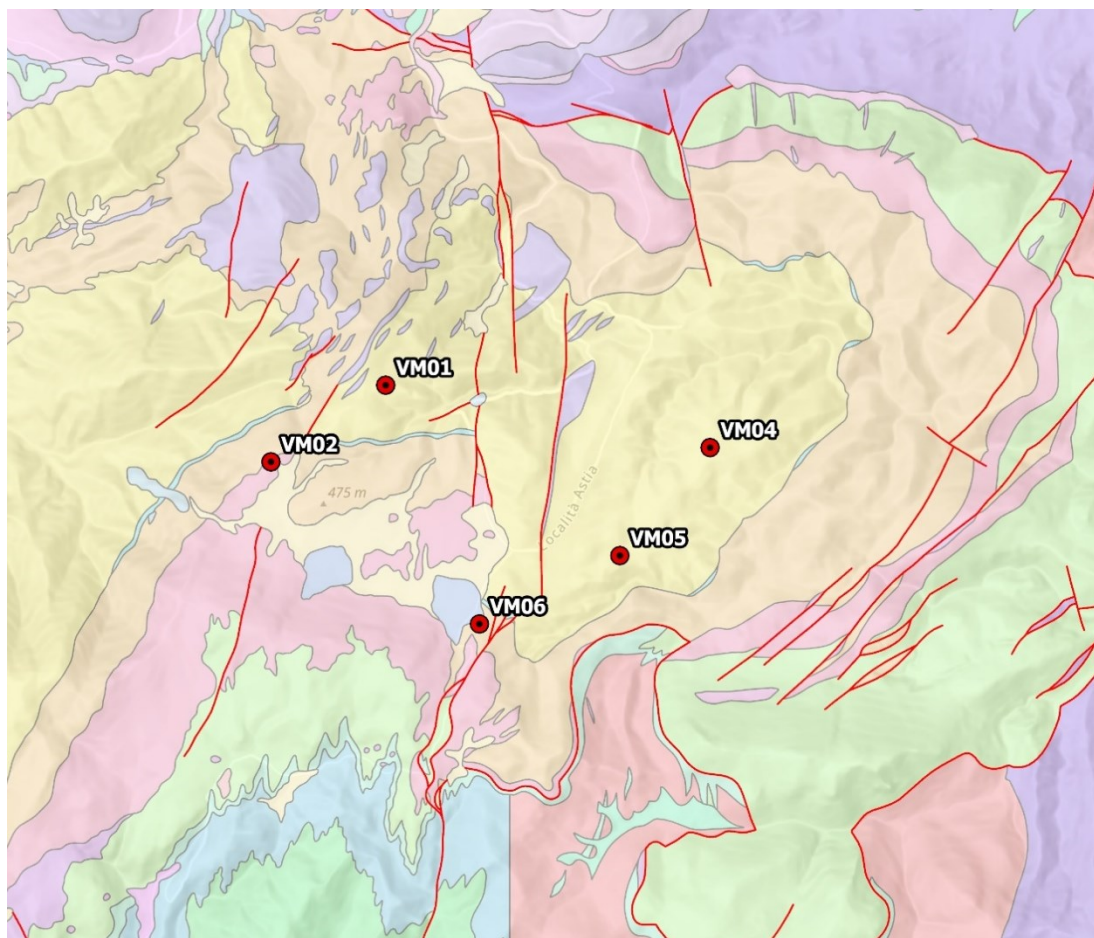
A questi importanti eventi geologici sono seguiti altri eventi deformativi di minore intensità, legati alla complessa ed articolata evoluzione geologica successiva all'orogenesi ercinica (di età mesozoica e cenozoica), che hanno prodotto deformazioni soprattutto di tipo fragile, con sviluppo di faglie trascorrenti e di faglie dirette.

Dal punto di vista geologico-stratigrafico, l'area è costituita prevalentemente da rocce metamorfiche paleozoiche, da subordinati depositi sedimentari di età terziaria e da coperture alluvionali ed eluviocolluviali di età quaternaria.

La successione stratigrafica circostante l'area di interesse inizia con rocce metamorfiche di età cambriana appartenenti alla Formazione di Nebida, sormontate dalla potente successione carbonatica della Formazione di Gonnese ("Metallifero", Auct.).

Si passa quindi prima alla formazione carbonatico terrigena di Campo Pisano ("Calcescisti", Auct.) e poi a quella terrigena di Cabitza. La successione descritta è interessata da una importante fase deformativa di età ordoviciana media ("Fase Sarda", Auct.) che ha prodotto deformazioni, un blando metamorfismo, intrusioni di rocce granitoidi (gli Ortogneiss di Capo Spartivento) e la famosa discordanza ("Discordanza Sarda") tra la successione Pre-Ordoviciano medio e quella dell'Ordoviciano superiore-Carbonifero inferiore che caratterizza la parte alta della successione paleozoica del Sulcis e dell'Iglesiente.

Dal punto di vista strutturale, i caratteri principali del basamento paleozoico sardo e quindi pure quello del Sulcis-Iglesiente, derivano soprattutto dall'orogenesi ercinica, che ha prodotto importanti deformazioni, metamorfismo e magmatismo (Figura 3.1).



Geologia

Legenda

- | | | | |
|---|----------------------|---|---|
|  | Aerogeneratori |  | FORMAZIONE DI CABITZA |
|  | Strutture geologiche |  | FORMAZIONE DI GONNESA - Membro della Dolomia rigata |
| | |  | FORMAZIONE DI NEBIDA - Membro di Matoppa |
| | |  | FORMAZIONE DI NEBIDA - Membro di Punta Manna |

Figura 3.1: Stralcio carta geologica.



4. INQUADRAMENTO SISMICO

Con l'introduzione dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 e s.m.e i. sono stati rivisti i criteri per l'individuazione delle zone sismiche. Inoltre, sono state definite le nuove norme tecniche per la progettazione di nuovi edifici, di nuovi ponti, per le opere di fondazione, per le strutture di sostegno, ecc.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

A tal fine è stata pubblicata l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Zona 1 – È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti

Zona 2 – Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti

Zona 3 – I comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti

Zona 4 – È la zona meno pericolosa

Di fatto, viene eliminato il territorio "non classificato", che diviene zona 4, nel quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

Il nuovo studio di pericolosità, allegato all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, ha fornito alle Regioni uno strumento aggiornato per la classificazione del proprio territorio, introducendo degli intervalli di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, da attribuire alle 4 zone sismiche.

Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06).

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

I territori dei comuni di Villamassargia e Musei, come tutta la regione Sardegna, ricadono nella zona sismica 4, come indicato nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sardegna n. 15/31 del 30.03.2004.

In particolare entrambi i comuni presentano un valore di a_g compreso tra 0,025 e 0,050 g.

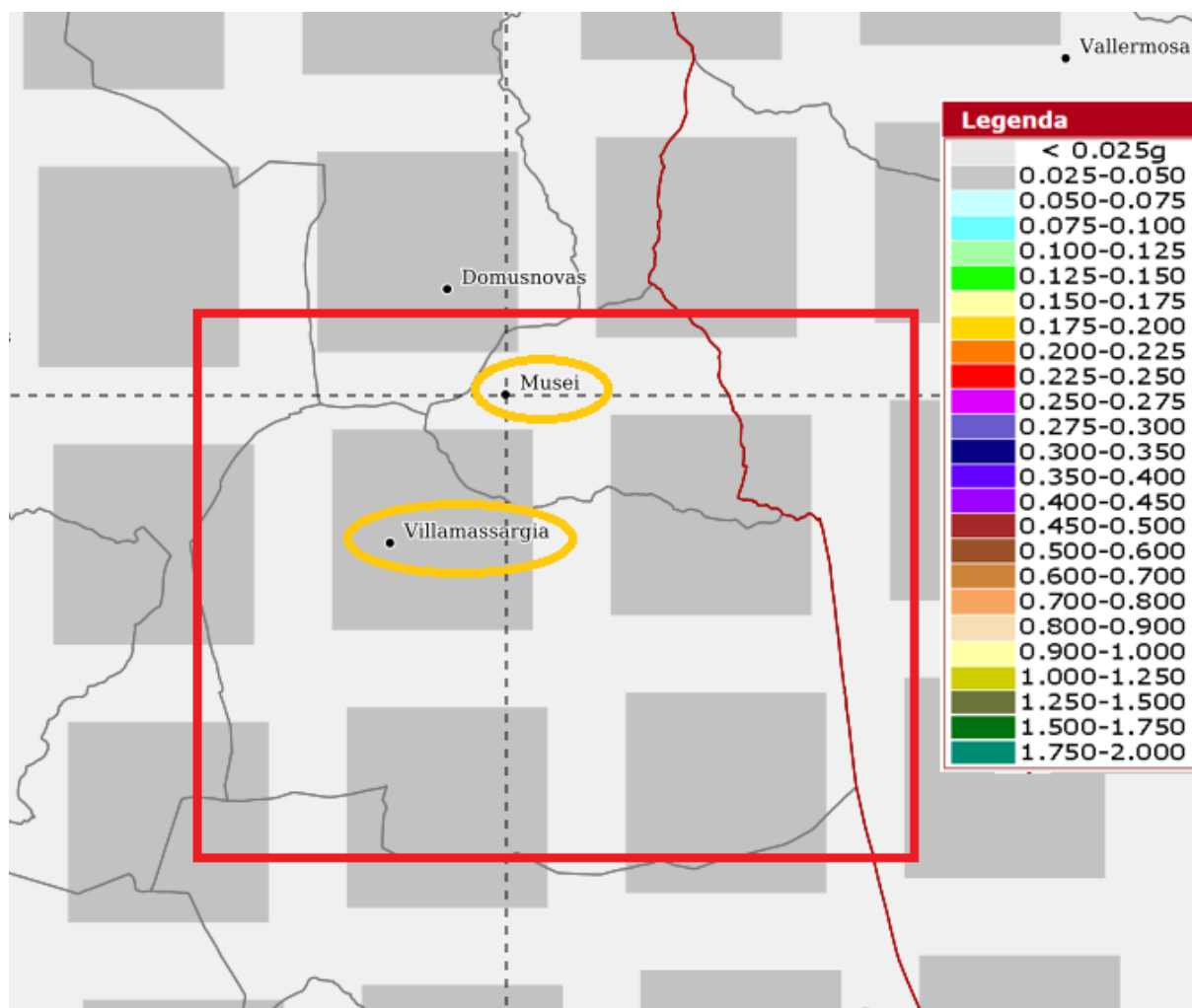


Figura 4.1: Stralcio carta pericolosità sismica.



5. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Come descritto nella relazione geologica (2527-4953-VM_VIA_R25_Relazione Geologica) nell'area in esame affiorano successioni sedimentarie e corpi magmatici di età molto antica, intensamente fratturati, affioranti al di sotto di una coltre costituita da terreno vegetale della potenza di circa un metro.

Attualmente non si rilevano né sono noti dissesti, cedimenti o deformazioni anomale dei terreni che saranno oggetto per la realizzazione delle fondazioni.

Dal punto di vista idrogeologico si ritiene che le opere in progetto non possano in alcun caso interferire con le falde idriche presenti, in quanto il livello statico delle stesse si trova ad una profondità ben superiori. Si esclude, quindi, la presenza di una falda superficiale che possa interferire con gli scavi per realizzare il piano di posa delle fondazioni.

Per poter effettuare una valutazione sulle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione sarà necessario effettuare delle indagini dirette in sito, in una successiva fase ben prima della progettazione esecutiva delle opere.

6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Per la trattazione completa ed esaustiva degli aspetti geomorfologici ed idrologici, si rimanda agli studi specialistici, ovvero 2527-4953-VM_VIA_R25_Relazione Geologica e 2527-4953-VM_VIA_R31_Rev0_Relazione idrologica, per riepilogo si riportano a seguire alcuni stralci dei suddetti elaborati.

6.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La geomorfologia dell'area è fortemente influenzata dall'assetto strutturale e dalle caratteristiche litologiche del substrato. Non si hanno indizi, almeno nell'area esaminata, dell'attività di movimenti neotettonici presenti lungo il bordo del Campidano o del Cixerri che sono classicamente considerate fosse tettoniche con attività plio-pleistocenica.

Un ruolo erosivo importante è stato operato dal modellamento di una superficie di spianamento che caratterizza la parte più elevata del Sulcis e dunque tutti i rilievi che delimitano a N e a S il bacino del Cixerri.

Sui rilievi che delimitano il bacino questa superficie ha dato vita ad ampie spianate modellate quasi ovunque sul basamento paleozoico a quote medie di 500-600 m.

Sui rilievi lo spianamento ha condotto all'erosione i sedimenti terziari, e quelli vulcanici oligo-miocenici, sempre assenti sui rilievi. Localmente i processi di erosione areale hanno riesumato la superficie di discordanza presente alla base della formazione del Cixerri. L'importanza dell'erosione selettiva è inoltre responsabile della presenza della genesi dei picchi quali M. Gioiosa Guardia, Castello Acquafredda, il M. Sa Pibionada ed il M. Niu de Crobu.

La maggiore impronta nel modellamento dell'area è però dovuta ai processi fluviali che nei bacini del Campidano e del Cixerri hanno dato origine ai depositi di pianura e di conoide alluvionale, più o meno terrazzati.

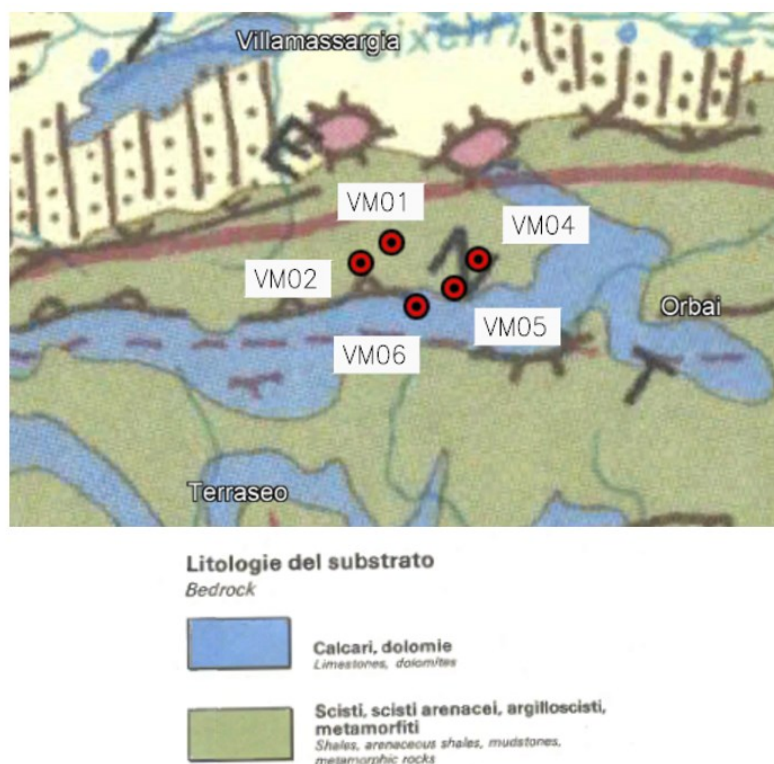


Figura 6.1: Stralcio carta geomorfologica (fonte: www.geonico.it).

6.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio sono molto variabili in rapporto alla variabilità delle caratteristiche litologiche o giaciture dei terreni presenti.

Le Unità Idrogeologiche rappresentano domini omogenei dal punto di vista stratigrafico e strutturale, con caratteristiche di permeabilità uniformi (grado e tipo), con comportamento analogo nei confronti dell'infiltrazione e dell'immagazzinamento, tra loro idraulicamente indipendenti e definite sulla base dei litotipi e dell'assetto geo-strutturale dell'area in oggetto e di considerazioni concernenti i meccanismi idraulici ed i parametri petrofisici caratteristici, tenendo comunque presente il loro grado di eterogeneità ed anisotropia.

Il tipo di permeabilità (porosità, fessurazione e/o carsismo) attribuito alle Unità Idrogeologiche dipende dalla natura dei litotipi che la costituiscono.

La permeabilità per porosità è tipica di rocce clastiche (siano esse sciolte, semicoerenti o coerenti), caratterizzate da meccanismi di circolazione negli interstizi intercomunicanti (porosità primaria o secondaria).

La permeabilità per fratturazione è tipica di rocce detritico-sedimentarie, carbonatiche, magmatiche (siano esse vulcaniche o intrusive) e metamorfiche. In esse i meccanismi di circolazione sono impostati lungo fratture primarie (fratture di ritenzione termica, clivaggio, etc.) o secondarie (fratture tettoniche, fratturazione da pressione di fluidi epitermali circolanti). I litotipi carbonatici sono inoltre generalmente caratterizzati dallo sviluppo di fenomeni carsici che inducono la creazione di una rete di fratture comunicanti.

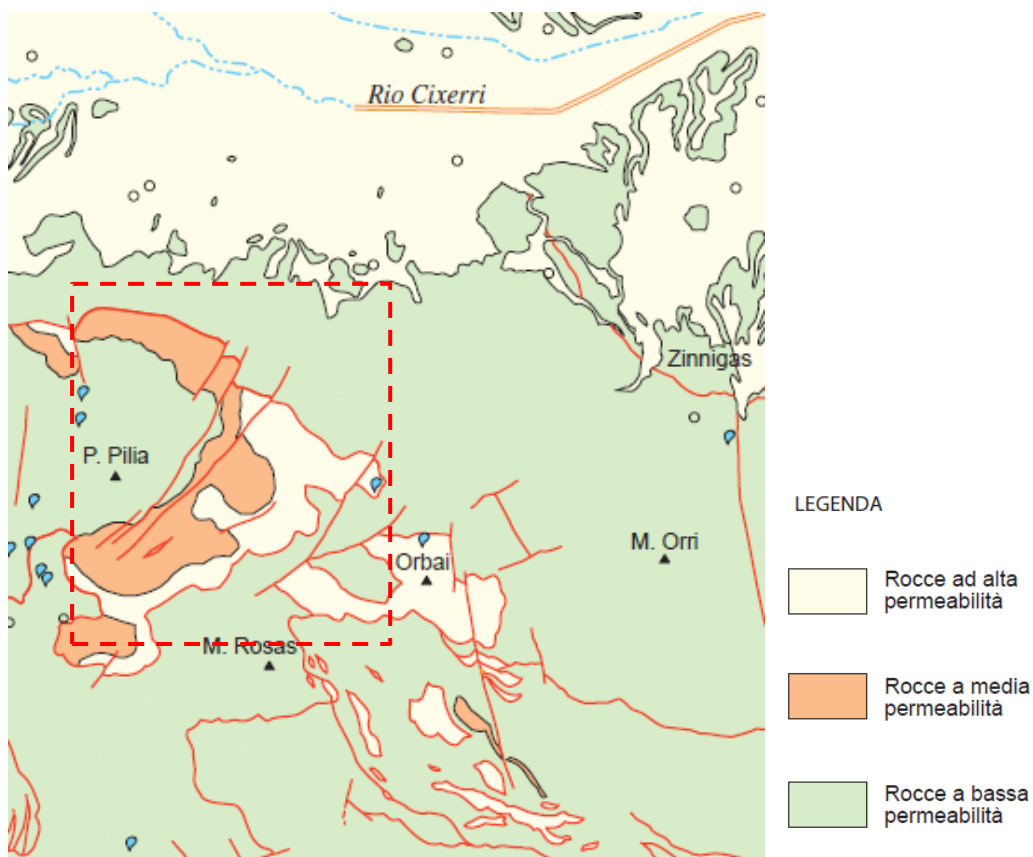


Figura 6.2: Stralcio carta della permeabilità (nel riquadro area in progetto).

6.3 IDROGRAFIA DEL TERRITORIO

Secondo la classificazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) aggiornato al 2015 della Regione Autonoma Sardegna, l'area di progetto è inclusa nel sub-bacino num. 07 Flumendosa – Campidano – Cixerri. Il Sub_Bacino si estende per 5960 Km², pari al 24.8 % del territorio regionale; è l'area più antropizzata della Sardegna ed il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione in esercizio e otto opere di derivazione. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr'e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa.

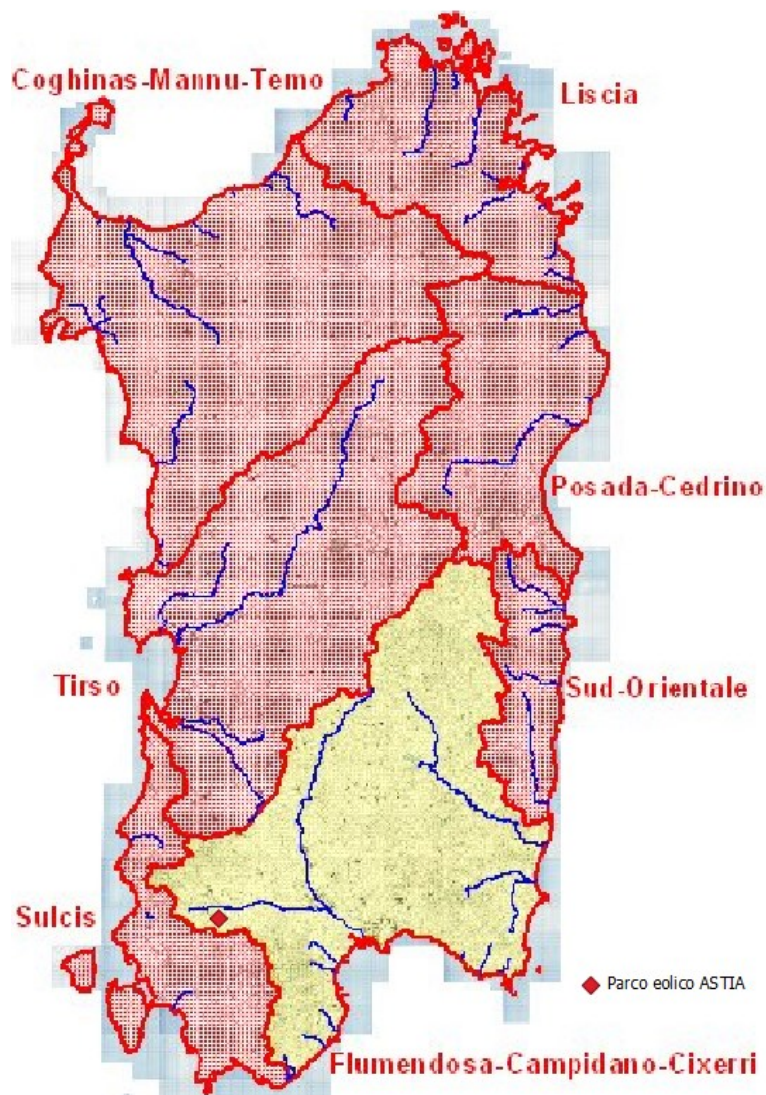


Figura 6.3: Individuazione dei Bacini idrografici della regione Sardegna rispetto all'area di progetto (fonte: PSFF, relazione monografica di bacino idrografico Flumini Mannu - sub bacino 07 Flumendosa – Campidano – Cixerri).

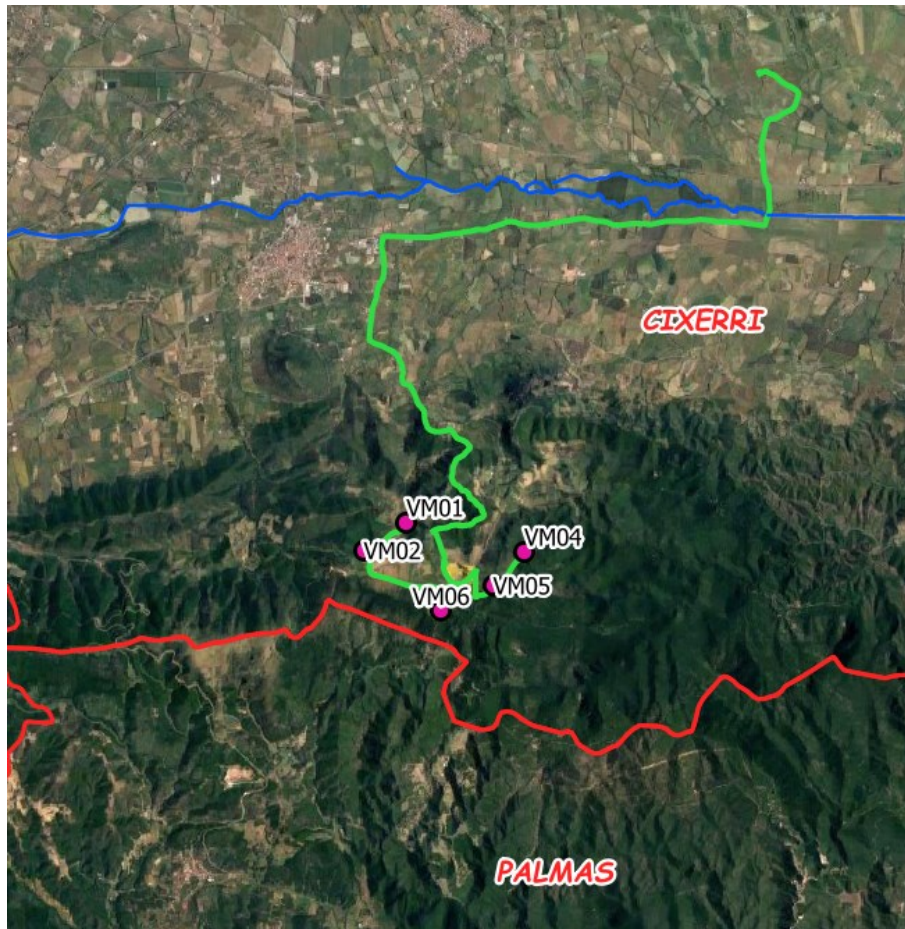


Figura 6.4: Individuazione dei Sub-bacini idrografici della regione Sardegna (in rosso), tratto del Riu Cixerri (in blu), aerogeneratori (in magenta) e tracciato del cavidotto di connessione (in verde).

Per la trattazione completa ed esaustiva sullo studio idrologico-idraulico si rimanda all'elaborato tecnico 2527-4953-VM_VIA_R31_Rev0_Relazione idrologica.

7. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Le relazioni tra il progetto proposto e i principali atti di pianificazione urbanistica di riferimento, a partire dallo studio delle aree non idonee all'installazione degli Impianti Eolici di cui alla D.G.R. 59/90 del 27/11/2020, e tutti gli strumenti di pianificazione territoriale che concorrono all'individuazione delle perimetrazioni dei vincoli territoriali, vengono individuate e descritte nell'elaborato 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU, a cui si rimanda integralmente per la trattazione esaustiva.

Tabella 7-1: Quadro dei vincoli

TIPO AREE	VINCOLO	WTG RICADENTI	NOTE
Aree non idonee	Aree protette		
Aree non idonee	Aree di interesse per la fauna		
Aree non idonee	Aree interessate dai comprensori di bonifica		
Aree non idonee	Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità		
Aree non idonee	PAI pericolo 3 e 4		
Aree non idonee	Beni culturali		
Aree non idonee	PAESAGGIO: Parte III del D.Lgs 42/2004 - Art. 136 e 157		
Aree non idonee	PAESAGGIO: Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 142		
Aree non idonee	PAESAGGIO: Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143		
Aree non idonee	ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI: Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143	Tutte	Ricadono nei confini del Parco Geominerario
Aree non idonee	Siti UNESCO		
Altre aree non idonee	Aree di rispetto viabilità		
Altre aree non idonee	Aree di rispetto unità abitative		
Altre aree non idonee	Aree di rispetto centri abitati		
Altre aree non idonee	Linee alta tensione		
Altre aree non idonee	Aree percorse dal fuoco		
Altre aree non idonee	Interferenze con altri impianti FER		
Altre aree non idonee	Interferenze con infrastrutture aeroportuali		
Aree idonee con restrizioni	PAI pericolo 0, 1, 2		
Aree idonee con restrizioni	Vincolo idrogeologico	Tutte	

7.1 FATTIBILITÀ TECNICO-PROCEDURALE: ANALISI VINCOLISTICA

7.1.1 Aree non idonee - D.G.R. 59/90 DEL 27/11/2020

Di seguito (Figura 7.1) si riporta un estratto cartografico delle Tavole allegata alla DGR con indicazione della totalità delle aree classificate come non idonee con il posizionamento delle WTG di progetto.

Tutte le WTG risultano rientrare nelle perimetrazioni del Parco Geominerario, classificato come area non idonea secondo l'Allegato 9 della DGR 59/90, ampiamente descritto al paragrafo dedicato nell'elaborato 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU, a cui si rimanda integralmente per la trattazione esaustiva.

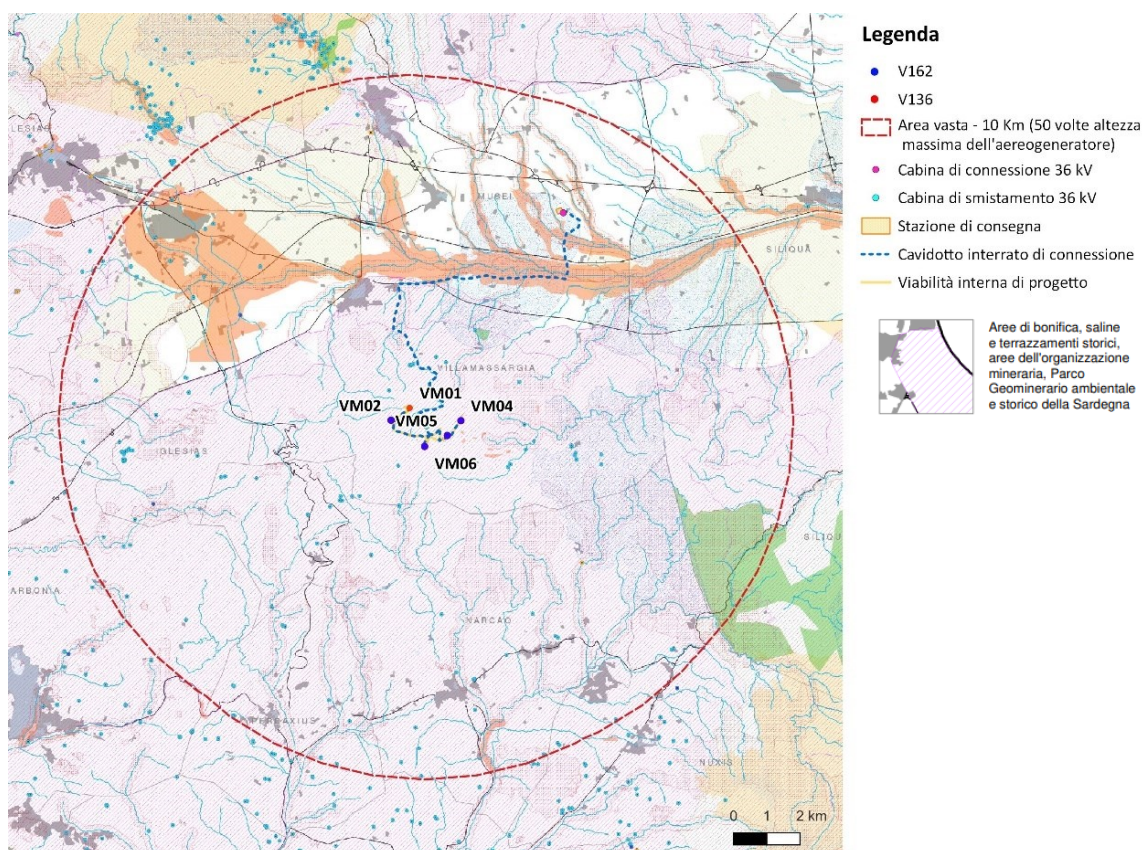


Figura 7.1: Localizzazione aree non idonee FER – Stralcio tavola 46-47-52-53 D.G.R. 59/90 DEL 27/11/2020.

7.1.2 Distanze di rispetto

Per la corretta progettazione degli impianti eolici e del loro inserimento nel territorio è necessario valutare gli impatti che gli stessi possono avere sul territorio stesso, ai sensi delle linee guida nazionali DM 10/09/2010 e delle eventuali indicazioni fornite a livello regionale dai piani paesaggistici che trattano l'inserimento degli impianti nel territorio. Si rende necessario, pertanto, applicare delle misure di mitigazione, quali distanze di rispetto, da elementi antropici come centri urbani, viabilità, altri impianti eolici e/o fotovoltaici e sottoservizi quali linee di alta tensione.

Tali distanze e relative aree di rispetto concorrono alla formazione delle aree definite non idonee all'interno dello studio illustrato nell'elaborato 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU, a cui si rimanda integralmente per la trattazione esaustiva.

Le distanze minime di rispetto riferite a tali elementi sono calcolate in funzione della tipologia di aerogeneratore prescelto. Nel caso specifico, i modelli di turbina ipotizzati sono **V136** (WTG VM01) e

V162 (WTG VM02, VM04, VM05, VM06) della Vestas, le cui caratteristiche principali ai fini della presente analisi sono quelle riportate in Tabella 7-2.

Le distanze di rispetto assunte per la valutazione sono riepilogate nella tabella riportata di seguito.

Tabella 7-2: Distanze di rispetto e relativo riferimento normativo

ELEMENTO	DISTANZA DI RISPETTO (V136)	DISTANZA DI RISPETTO (V162)	RIF. NORMATIVO
Strade statali e/o provinciali	150 m	200 m	DM 10/09/10
Ferrovie	60 m	60 m	-
Centri urbani	900 m	1320 m	DM 10/09/10
Unità abitative residenziali	200 m	200 m	DM 10/09/10
Linee ad alta tensione	<ul style="list-style-type: none"> Linea AT 150 kV – Distanza di rispetto pari a 172 m (altezza max WTG pari a 150 m + DPA 22 m) Linea AT 380 kV – Distanza di rispetto pari a 203 m (Altezza max WTG pari a 150 m + DPA 53 m) 	<ul style="list-style-type: none"> Linea AT 150 kV – Distanza di rispetto pari a 222 m (altezza max WTG pari a 200 m + DPA 22 m) Linea AT 380 kV – Distanza di rispetto pari a 253 m (Altezza max WTG pari a 200 m + DPA 53 m) 	DM 29/05/2008

Cautelativamente, quindi, sono state adottate le distanze minime maggiori anche per le WTG più piccole.

7.1.3 Aree idonee con restrizioni

Le WTG in progetto, le relative aree di ingombro, la viabilità interna di progetto e parte del cavidotto interrato di connessione, ricadono tutte all'interno delle perimetrazioni del Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923, di cui all'art.1.

Relativamente alle aree interessate dal Parco in cui insiste il Vincolo Idrogeologico, in sede di Autorizzazione Unica, la società Sardeglica S.r.l. provvederà a richiedere specifica autorizzazione per la trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione, ai sensi dell'art. 55 delle Prescrizioni di Massima e di Polizia forestale per boschi e terreni sottoposti a Vincolo Idrogeologico approvate con Decreto dell'Assessorato Difesa dell'ambiente n. 3022/3 del 31 marzo 2021, secondo la procedura definita dall'art. 7 del R.D.L. 3267/1923, dal R.D.L. n. 1126/1926 e dagli artt. 19 e 21 della L.R. 8/2016.

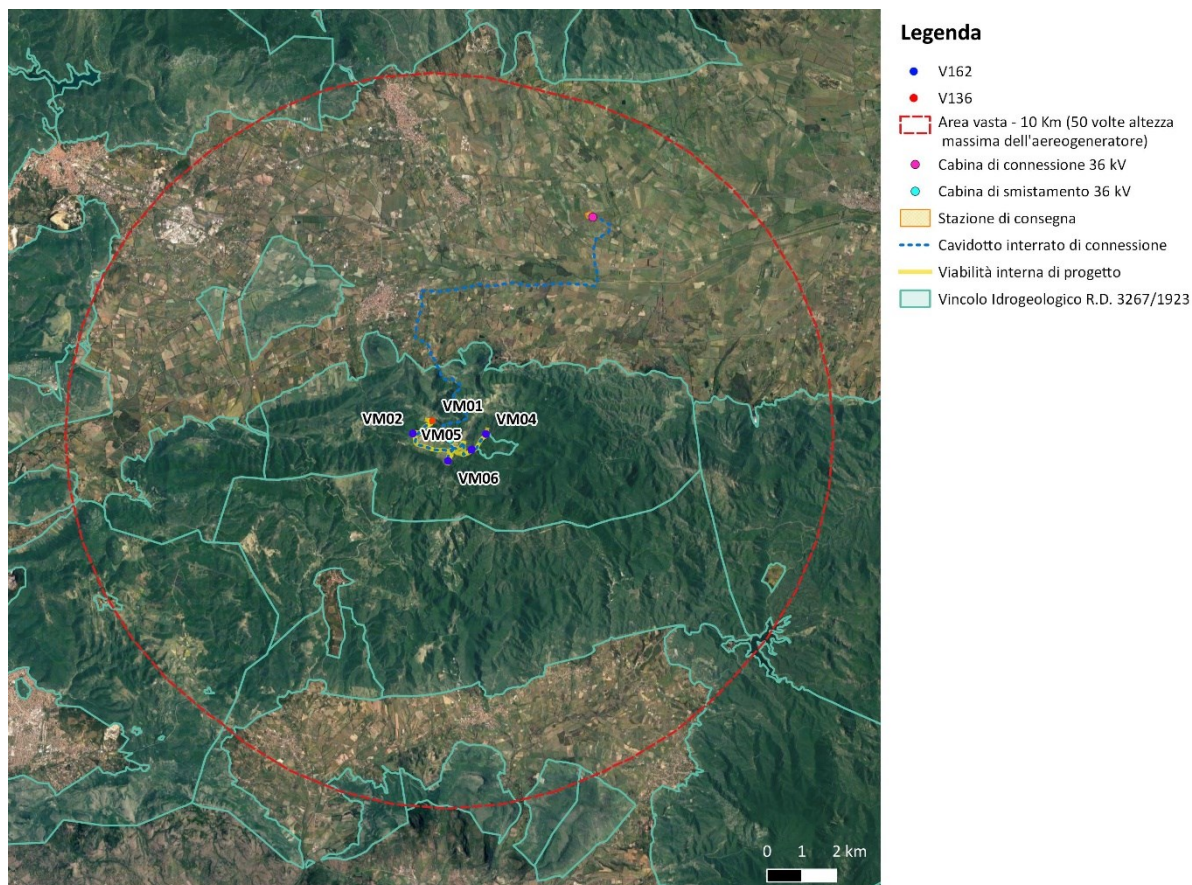


Figura 7.2: Vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923 (area vasta) – aggiornamento 19/07/2021 (fonte: Geoportale Regione Sardegna)

7.2 INDICAZIONE DEI LIMITI OPERATIVI, SPAZIALI E TEMPORALI, RELATIVI ALLE FASI DI COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Il trasporto della componentistica dei nuovi aerogeneratori dallo scalo portuale di Portoscuso presso il sito di intervento, che segue il percorso rappresentato nella successiva Figura 7.3, è previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale (S.P. 108, S.P. 2, Strada "Regione Sisineddu", Strada "Regione Florisceddu" e Loc. Astia). Le caratteristiche del tracciato plano-altimetrico di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore (Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R40_Rev0_Road Survey) sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto. L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale prevedendo puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali, o limitati spianamenti, per favorire il transito dei mezzi di trasporto alla viabilità di impianto. Tali interventi comporteranno necessariamente l'acquisizione dei diritti per l'occupazione temporanea di nuove aree o il rilascio dei necessari consensi da parte degli Enti titolari della viabilità. Su alcune delle aree interessate dagli interventi insistono dei vincoli, individuati nel capitolo 5 dell'elaborato 2527-4953-VM_VIA_R21_Rev0_SIU.

La costruzione di elettrodotti interrati a 36 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dai nuovi aerogeneratori da collegare alla stazione di nuova realizzazione prevista nel territorio comunale di Musei, prevede l'acquisizione di autorizzazioni da parte degli Enti, titolari della rete viaria interessata dal passaggio dei cavidotti nonché dell'eventuale stipula di servitù di elettrodotto con i soggetti pubblici e/o privati proprietari delle aree interessate.

Per quanto attiene alla fase di esercizio, il funzionamento delle nuove turbine non arrecherà alcun pregiudizio alle condizioni di fruibilità e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da sfruttamento a fini di pascolo, raccolta legnatico o produzione di cippato di legno. D'altro canto, la presenza dei nuovi aerogeneratori potrebbe suggerire, comunque, di prevedere adeguate distanze di sicurezza rispetto alle aree di edificazione di eventuali nuovi fabbricati o infrastrutture, da definirsi di concerto con gli Enti e i soggetti interessati.

Per quanto attiene alla fase di dismissione dell'impianto, che avrà inizio una volta che si sarà conclusa la vita utile dei proposti generatori eolici (30 anni salvo repowering), il progetto prevede espressamente la rimozione degli aerogeneratori e l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m, il ripristino delle piazzole di servizio e, il recupero dei cavi presenti nei tratti di viabilità di nuova realizzazione, in accordo con le disposizioni della normativa vigente (DM 10/09/2010) e sulla base delle indicazioni che verranno eventualmente impartite dagli Enti competenti.

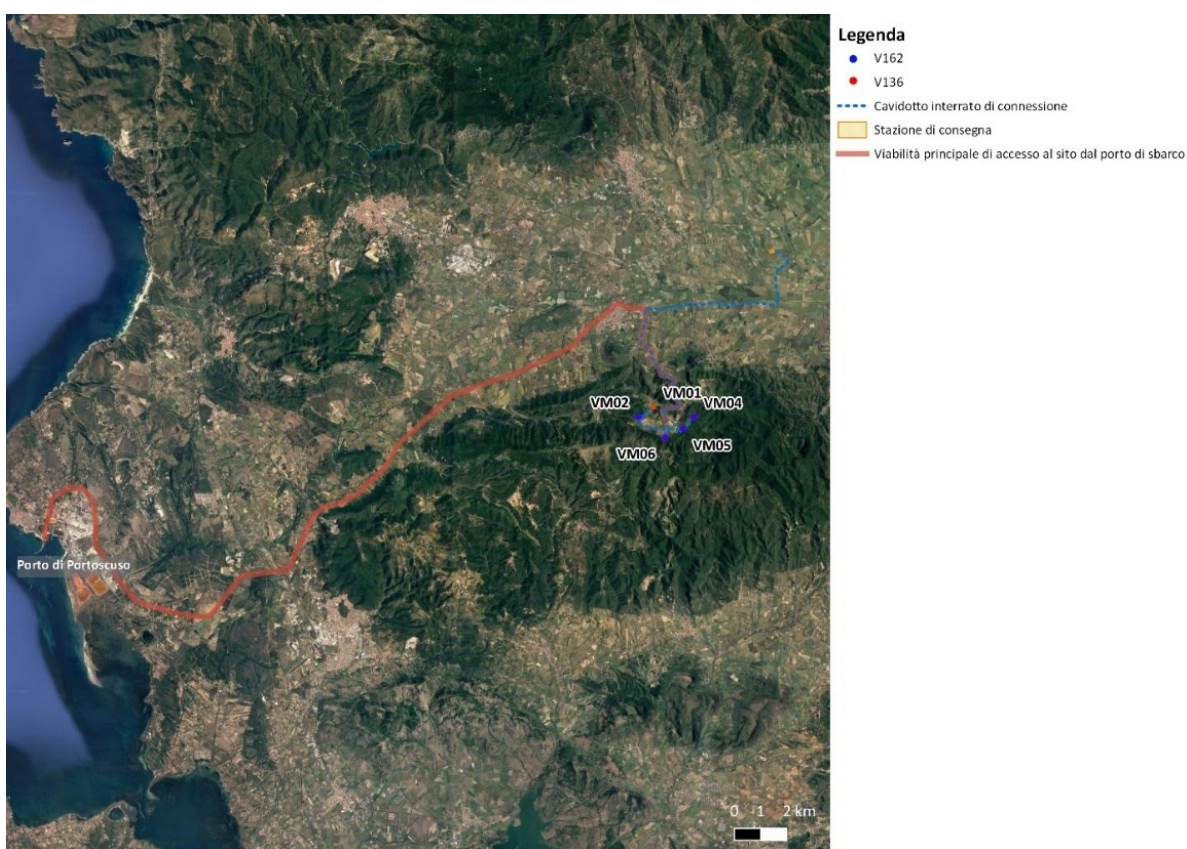


Figura 7.3: tracciato della viabilità principale di accesso al sito prevista dal Porto di Portoscuso all'area di impianto

8. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA

8.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA

Il progetto proposto di realizzazione di un parco eolico nel territorio comunale di Villamassargia prevede l'installazione di n. 5 aerogeneratori di ultima generazione, di cui n. 4 aventi potenza nominale indicativa di 6,8 MW ciascuno, mentre il restante avente potenza nominale indicativa di 4,5 MW, per complessivi 31,7 MW.

Gli interventi più direttamente funzionali alla messa in servizio dei nuovi aerogeneratori ricadono nei territori dei seguenti comuni (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T02 e 2527-4953-VM_VIA_T03):

- Comune di Villamassargia: n. 5 aerogeneratori e relative piazzole, viabilità di accesso alle postazioni, gli elettrodotti di collegamento agli aerogeneratori, la cabina di smistamento da cui vengono derivati, parte del tracciato degli elettrodotti di collegamento alla futura stazione di consegna.
- Comune di Musei: parte del tracciato degli elettrodotti dalla stazione di consegna verso la cabina di smistamento, e cabina di consegna.

La posizione sul terreno dei nuovi aerogeneratori (c.d. lay-out di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nelle Deliberazioni G.R. 3/17 del 2009 e 40/11 del 2015. Ciò con particolare riferimento:

- alla sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le nuove turbine, al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
- alle distanze di rispetto delle nuove turbine dalle aree urbane, edifici residenziali e fabbricati a servizio delle attività agro-zootecniche con presenza stabile di persone, sempre superiore ai 500 metri;
- assicurare una opportuna salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di S'Ortu Mannu, sito identitario per il Comune di Villamassargia, e contenimento dell'impatto visivo da questo luogo;
- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati da superfici con copertura vegetale evoluta (vedasi SIA Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R17_Rev0_SIA);
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto minimizzando, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati in prevalenza su strade esistenti, tratturi o sentieri;
- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione piana o comunque regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra.

L'aerogeneratore, scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello Vestas V162 da 6,8 MW di potenza nominale e Vestas V136 da 4,5 MW di potenza nominale, macchine di ultima generazione che configurano elevate performance energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il territorio di Villamassargia. Peraltro, ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà

ricadere su un modello simile, preventivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette.

Sulla scorta dei calcoli previsionali effettuati, i previsti 5 aerogeneratori saranno in grado di erogare una potenza di picco nominale di 31,7 MW con una produzione lorda attesa di 85.696MWh/anno, corrispondenti a circa 2.703 ore equivalenti e una produzione netta attesa di 76.012 MWh/anno corrispondenti a circa 2.398 ore equivalenti

Come accennato in precedenza, tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente alla nuova sezione di trasformazione 36/150 kV della stazione di utenza nel territorio comunale di Musei.

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dai nuovi aerogeneratori saranno completamente interrate e prevalentemente realizzate in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

Per maggiori dettagli sulle opere elettriche si rimanda al Progetto Definitivo delle infrastrutture elettriche, allegato all'istanza di VIA.

8.2 ANALISI DELLE POTENZIALITÀ ANEMOLOGICHE DEL SITO

La valutazione del potenziale anemologico del progetto Astia, che si propone come obiettivo la realizzazione del nuovo impianto in oggetto, proposto da Sardegolica S.r.l. nel comune di Villamassargia, consiste nello studio anemologico redatto dalla società Tecnogaia S.r.l., la quale ha effettuato una stima di ventosità sul lungo periodo, bastata su misurazioni rilevate in prossimità del sito per un periodo compreso tra Novembre 2001 e Febbraio 2004, storicizzate mediante confronto degli andamenti dei dati contemporanei di velocità media mensile della stazione di riferimento con la serie storica "ERA5T" per il periodo Gennaio 2001 e Dicembre 2020. Per maggiori dettagli si rimanda al documento 2527-4953-VM_VIA_R37_Rev0_Studio anemologico.

8.3 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle nuove macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere, descritte in dettaglio nei paragrafi che seguono e, per quanto, attiene alle infrastrutture elettriche, negli specifici elaborati del Progetto elettrico:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità di accesso ai siti di installazione degli aerogeneratori, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R40_Rev0_Road Survey);
- allestimento di nuova viabilità per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T09_Rev0_Viabilità Inquadramento e successivi);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T12_Rev0_ViabServ_VM01; 2527-4953-VM_VIA_T13_Rev0_ViabServ_VM02; 2527-4953-VM_VIA_T14.1_Rev0_ViabServ_VM04; 2527-4953-VM_VIA_T14.2_Rev0_ViabServ_VM05; 2527-4953-VM_VIA_T15_Rev0_ViabServ_VM06);
- realizzazione delle opere di fondazione delle torri di sostegno (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T16.1_Rev0_Schema tipico fondazione; 2527-4953-VM_VIA_T16.2_Rev0_Tipologico V136; 2527-4953-VM_VIA_T16.3_Rev0_Tipologico V162);



- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T08_Rev0_Regimazione acque);
- installazione degli aerogeneratori;
- eventuale approntamento di recinzioni e cancelli laddove specificamente richiesto dai proprietari o fruitori delle aree;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori: esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T18_Rev0_Particolari mitigazione).

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica oggetto di trattazione nello specifico progetto allegato all'istanza di VIA:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato 36 kV) tra gli aerogeneratori e la stazione di consegna;
- sistema di distribuzione dell'energia per l'alimentazione degli impianti ausiliari;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori;
- Impianto di rete per la connessione secondo quanto previsto dagli standard applicabili e dalle prescrizioni Terna;
- installazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e misura delle turbine.

9. OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE

9.1 OPERE STRADALI

9.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base delle ricognizioni operate da trasportatore specializzato, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle nuove macchine eoliche, è emersa la necessità di procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento della viabilità di accesso al parco eolico, rappresentata dalla viabilità urbana di accesso al Porto di Portoscuso, dalla S.P. 2 e dalle strade locali.

Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono state censite a seguito di una dettagliata ricognizione operata dal trasportatore (Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R40_Rev0_Road Survey). Si tratta, principalmente, di opere minimali di rimozione di cordoli, cartellonistica stradale e guard rail, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a bordo strada.

9.1.2 Viabilità di servizio

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento delle turbine e delle opere accessorie, i nuovi tracciati di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati sovrapponendosi prevalentemente, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (viabilità di servizio dell'esistente impianto eolico, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando recupero pressoché integrale del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

Tabella 9-1: Prospetto dei tracciati per la viabilità interna del parco eolico

TRACCIATI	TRATTO OVEST	TRATTO EST	TRATTO SUD	PARZIALI
	VM01-VM02	VM04-VM05	VM06	
tracciato esistente da adeguare (m)	1647	788	48	2483 (~43%)
tracciato temporaneo di cantiere (m)	403	751	359	1513 (~26%)
tracciato esistente da riqualificare per l'esercizio (m)		698	285	983 (~17%)
tracciato nuovo permanente (m)	512	213	72	797 (~14%)
Viabilità di progetto (m)	2562	2450	764	5776

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti, ammonta, pertanto, a circa 5,8 km, ripartiti tra percorsi di nuova realizzazione (circa 800 metri, ovvero il 14% del totale) e strade in adeguamento degli esistenti percorsi rurali (circa 2,5 Km, ovvero il 43%), gli ulteriori interventi riguardano la viabilità di cantiere da ripristinare (circa 1,5 km, 26% del totale) e la riqualificazione di una piccola porzione del tracciato esistente per la sola fase di esercizio (circa 1 Km, 17% del totale).

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 50 m, in coerenza con quanto utilizzato nella Road Survey.

Con riferimento alla pendenza longitudinale, secondo gli standard comunemente suggeriti dalle case costruttrici degli aerogeneratori per tali trasporti eccezionali, non è previsto che la stessa superi il 14% in condizioni ordinarie. Tutta la viabilità in progetto presenta quindi una pendenza inferiore al valore del 14% ad eccezione di un breve segmento, circa 75 m, della rampa di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore VM05 dove la pendenza raggiunge il 15,7% per superare un dislivello di 12 m. Tale specificità, se ritenuto necessario dalla ditta di trasporti speciali, potrà essere superata con l'utilizzo di una doppia motrice.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base di un rilievo topografico di dettaglio con precisione centimetrica, consentendo di pervenire ad una stima accurata dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5,0 m. Localmente, laddove l'esigenza di preservare la vegetazione arboreo/arbustiva lo richieda, la larghezza della carreggiata stradale potrà essere convenientemente calibrata, in sede esecutiva, fino a circa 4+4,5 metri per i tratti in rettilineo.

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La soprastruttura in materiale arido, in virtù della sottostante presenza di un substrato lapideo con elevata portanza, potrà assumere spessori ridotti (spessore indicativo di 0,10+0,30 m). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da tout venant proveniente dagli scavi e, solo all'occorrenza, da pietrisco e detriti di cava o di frantoio oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere inferiore a 71 mm.

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% (per il corpo del rilevato) e al 95% (per lo strato finale) della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, nel caso la ditta trasportatrice richieda una aderenza migliorata, si potrà prevedere di adottare un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivi rispondenti ai requisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale. Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume. Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente. Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro sistema alternativo. Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere, il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm² ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 2% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento



diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

Descrizione degli interventi stradali previsti

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, evidenziando le caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali. Ogni scelta tecnico-costruttiva progettuale, benché supportata dai numerosi sopralluoghi e dati bibliografici, sarà da confermare a valle delle indagini geotecniche in sede di progettazione esecutiva dell'intervento.

Di seguito si riporta la suddivisione dei tratti stradali di collegamento tra le turbine al netto dell'area delle piazzole in fase di costruzione e della viabilità di servizio, con indicate le relative tavole progettuali. Dalle misure sotto riportate sono quindi esclusi gli stradelli di unione tra le piazzole e la viabilità di collegamento tra le diverse turbine.

Ramo Ovest (turbine VM01 e VM02)

Il ramo ovest si sviluppa per circa 1,8 km ed è suddiviso in 3 tratti, con lunghezza rispettivamente pari a circa 654 m, 533 m e 616 m (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T10.1.1_Rev0_Viab_TO_01; 2527-4953-VM_VIA_T10.1.2_Rev0_Viab_TO_02; 2527-4953-VM_VIA_T10.1.3_Rev0_Viab_TO_03). Il tracciato segue la viabilità esistente in un contesto morfologicamente semplice, pertanto ai fini dell'adeguamento son previsti modesti interventi di allargamento della sede stradale con limitati volumi di scavo.

Ramo Est (turbine VM04 e VM05)

Il ramo est si sviluppa per circa 1,3 km ed è suddiviso in 2 tratti, con lunghezza rispettivamente pari a circa 832 m e 445 m (Elaborati 2527-4953-VM_VIA_T10.3.1a_Rev0_Viab_TE_01a; 2527-4953-VM_VIA_T10.3.1b_Rev0_Viab_TE_01b; 2527-4953-VM_VIA_T10.3.2_Rev0_Viab_TE_02). Il tracciato segue la viabilità esistente in un contesto morfologicamente semplice, pertanto ai fini dell'adeguamento son previsti interventi modesti di allargamento della sede stradale con limitati volumi di scavo. Le pendenze assunte per le scarpate, sia in scavo che in rilevato, hanno sempre il rapporto 3:2.

Ramo Sud (turbina VM06)

Il ramo sud si sviluppa per circa 235 metri ed un unico tratto (Elaborato 2527-4953-VM_VIA_T10.2.1_Rev0_Viab_TS_01). Il tracciato (TS01), di accesso alla VM06, di nuova realizzazione, si colloca in un contesto morfologicamente semplice, pertanto son previsti limitati interventi di movimentazione, finalizzati principalmente alla formazione della sede stradale. Le pendenze assunte per le scarpate, sia in scavo che in rilevato, hanno sempre il rapporto 3:2.

9.1.3 Piazzole

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone oltre l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, anche l'installazione di due autogru: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 140 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori.

In tali aree di cantiere, viene prevista la complanarità della pista di accesso (con una pendenza massima ammessa del 2%) con la piazzola in cui si realizzerà la fondazione della turbina e le piazzole stesse di montaggio.

9.2 FONDAZIONE AEROGENERATORE

Per la descrizione e la trattazione completa ed esaustiva sulle opere di fondazione dell'aerogeneratore si rimanda all'elaborato tecnico 2527-4953-VM_VIA_R04_Rev0_Strutture.

Il basamento di fondazione è del tipo a plinto superficiale su fondazioni profonde costituite da pali trivellati, da realizzarsi in opera in calcestruzzo armato. Si prevede l'adozione di due tipologie differenti di plinti, ovvero:

- Torre di altezza 119 mt – Modello V162

Il basamento di fondazione è a pianta circolare di diametro 30 mt; al fine di contenere i cedimenti e garantire la stabilità dell'opera il manufatto di fondazione poggerà su fondazioni profonde costituite da n° 12 pali trivellati di diametro 120 cm e lunghezza 20 mt. I pali saranno del tipo gettato in opera con miscela tipo C25/30.

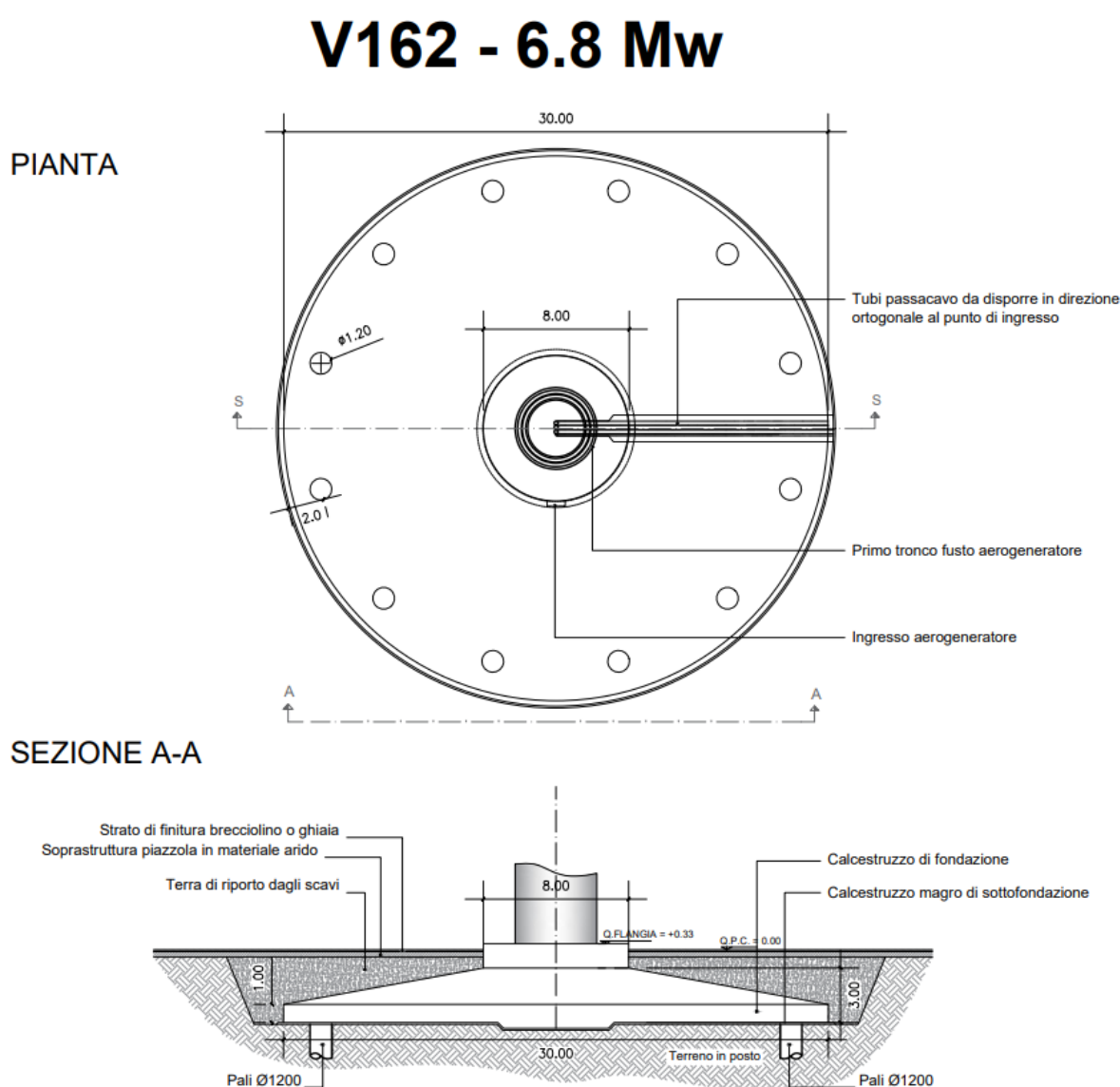


Figura 9.1: Pianta e sezione tipo fondazioni torre tipologia V162

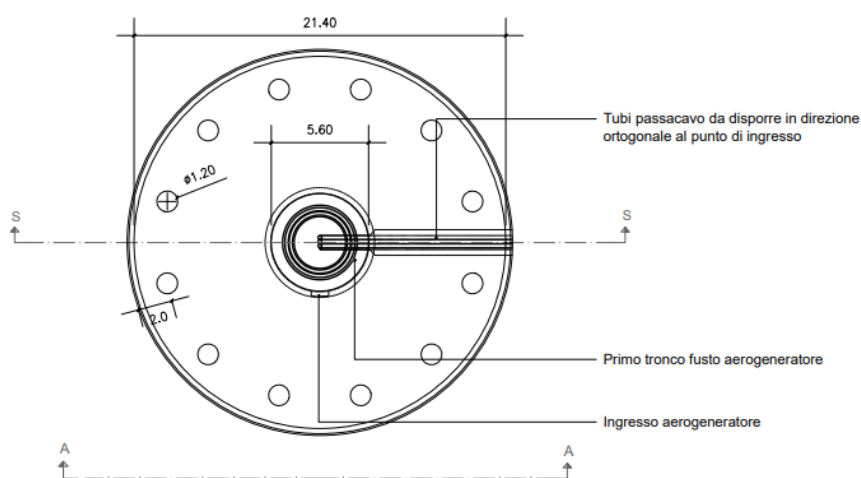
- Torre di altezza 82 mt – Modello V136

Il basamento di fondazione è a pianta circolare di diametro 21,40 mt; al fine di contenere i cedimenti e garantire la stabilità dell'opera il manufatto di fondazione poggerà su fondazioni profonde costituite da n° 12 pali trivellati di diametro 120 cm e lunghezza 20 mt. I pali saranno del tipo gettato in opera con miscela tipo C25/30.

Il basamento risulta essere una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro pari a 240 cm e spessore minimo al bordo pari a 75 cm.

V136 - 4.5 Mw

PIANTA



SEZIONE A-A

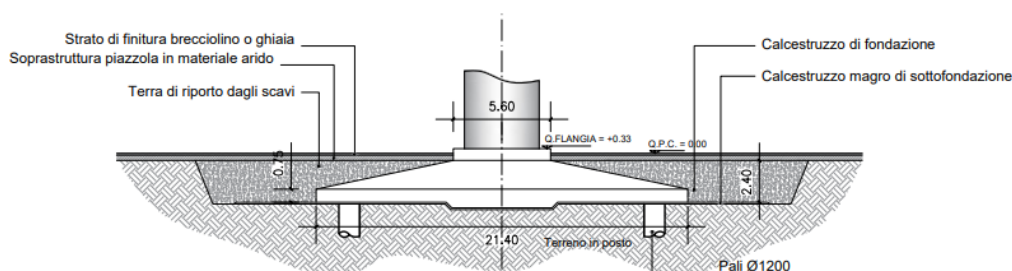


Figura 9.2: Pianta e sezione tipo fondazioni torre tipologia V136

Le opere di fondazione in progetto hanno la funzione di scaricare sul terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di energia eolica. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata con materiale di cava o terra di riporto proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata se ritenuta idonea, sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità.

Nello specifico sono stati condotti i seguenti accertamenti: verifica di stabilità globale del manufatto, considerato come corpo rigido, verifiche di resistenza del manufatto in calcestruzzo, verifiche di resistenza del terreno nonché il calcolo dei cedimenti attesi, applicando i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa tecnica in corso di validità [D.M. 17/01/2018].



Le notevoli azioni orizzontali e flettenti, dovute alla significativa altezza delle torri in progetto, indirizzano il dimensionamento della fondazione ad un manufatto poggiante su pali tale da garantire la stabilità globale ed il contenimento dei cedimenti.

Il dimensionamento eseguito ha carattere di verifica preliminare, la geometria e le dimensioni del plinto indicate in precedenza nonché le dimensioni dei pali sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere a seguito delle ulteriori verifiche geotecniche da effettuarsi in corrispondenza di ogni basamento previsto a progetto.

9.3 OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI

Per la descrizione e la trattazione completa ed esaustiva sulle opere di regolazione dei deflussi si rimanda all'elaborato tecnico 2527-4953-VM_VIA_R31_Rev0_Relazione idrologica.

9.4 INTERVENTI DI RIPRISTINO E MITIGAZIONE AMBIENTALE

Nel seguito verranno descritti i criteri e le tecniche che saranno adottati per minimizzare gli impatti negativi del progetto sulla flora e sulla vegetazione nella fase di cantiere nonché per riportare i luoghi ad un livello di integrità ambientale il più possibile vicino a quello antecedente l'inizio dei lavori.

Per una descrizione degli impatti sulle componenti considerate si rimanda all'esame dell'elaborato 2527-4953-VM_VIA_R17_Rev0_SIA, nonché gli elaborati specialistici 2527-4953-VM_VIA_R27_Rev0_Relazione floristico vegetazionale e 2527-4953-VM_VIA_R30_Rev0_Relazione faunistica.

9.4.1 Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
 - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;
 - b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
 - c. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;
2. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;
3. per quanto riguarda le operazioni di escavo:
 - a. asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
 - b. privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;
4. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;

5. nel caso in cui, in fase esecutiva, si rilevassero interferenze sul patrimonio arboreo, non previste allo stato attuale della progettazione, si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;
6. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
7. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione specifiche individuate per le singole componenti ambientali si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (Rif. 2527-4953-VM_VIA_R17_Rev0_SIA).

9.4.2 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi

Per la realizzazione delle postazioni eoliche di progetto e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da naturalità medio-bassa e uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le nuove piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli nitrofilii, garighe e impianti artificiali di conifere esotiche.

Nelle aree con morfologie pianeggianti, non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scotico. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni da pascolo. Solo l'area della piazzola definitiva, di ingombro indicativo pari all'impronta della fondazione, sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

Un differente tipo di intervento sarà tuttavia necessario sulle superfici soggette a più apprezzabili modifiche della morfologia. In corrispondenza degli scavi e dei riporti di terra, dove possibile, si provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze.

Dove tuttavia non si raggiungesse un assetto tale da consentire la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse.

Sulle superfici con pendenze superiori ai 30° e altezze eccedenti i 2 m, saranno messe a dimora specie tipiche delle macchie basse e delle garighe, per lo più aromatiche, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio e nel contempo poco appetibili per il bestiame, quali ad esempio *Cistus monspeliensis*, *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*, *Lavandula stoechas*, *Halimium halimifolium*.

9.5 SUPERFICI OCCUPATE

La superficie teorica complessivamente interessata dall'impianto, definita dal perimetro individuato, planimetricamente, dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori più esterni, con una tolleranza complessiva del 15 per cento, ammonta a circa 150 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere (Tabella 9-2), è pari a circa

51.660 mq (circa 5,16 ettari) pertanto l'occupazione del suolo risulta pari al 3,4 % ed è limitata alle seguenti aree:

- piazzole degli aerogeneratori;
- area limitrofa alle attuali strade e stradelli, utilizzata per l'ottenimento della carreggiata necessaria al passaggio dei mezzi eccezionali per il trasporto degli aerogeneratori;
- tratti di strade di nuova realizzazione;
- aree temporanee occupate dagli scavi e dai riporti, necessari per la realizzazione delle superfici piane di percorrenza e di lavoro/montaggio;
- area temporanea di stoccaggio e deposito;
- aree occupate dai cabinati elettrici (cabina di smistamento e cabina di connessione/raccolta).

Durante le operazioni di scavo si procederà all'accantonamento dello strato superficiale di terreno, in apposite aree, per il suo riutilizzo nelle successive opere di ripristino; al termine della fase di costruzione, la vegetazione preesistente tenderà a reinsediarsi nel proprio ambiente, colonizzando le superfici.

Tabella 9-2: Occupazione del suolo nell'area di progetto

TIPO DI INTERVENTO	SUPERFICIE OCCUPATA
Sistemazione strade esistenti e nuove (carreggiata)	18.200 m ²
Piazzole – area di cantiere (area in piano)	16.334 m ²
Piazzola definitiva	3.926 m ²
Adeguamento strade esistenti per l'esercizio	6.672m ²
Area cabine	528 m ²
Area temporanea di stoccaggio e deposito	6.000 m ²
TOTALE	51.660 m²

Si evidenzia in questa sede che, in corrispondenza delle superfici utilizzate per il montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori, sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree. Con tali presupposti, le superfici complessivamente sottratte alla copertura vegetale naturaliforme a seguito degli interventi in progetto ammontano a circa 1,1 ettari.

9.6 AREE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le aree destinate alla logistica di cantiere, in considerazione della configurazione planimetrica dell'impianto in progetto e delle significative distanze che intercorrono tra le postazioni eoliche, si ritiene necessario, da un punto di vista logistico, l'individuazione di un'area da adibire a campo base ove saranno predisposte le baracche di cantiere a servizio della direzione lavori e degli addetti alle lavorazioni.

Inoltre, in corrispondenza delle piazzole ove saranno realizzate le torri eoliche, si prevede la realizzazione di sottoaree opportunamente recintate, allestite temporaneamente al momento delle singole lavorazioni presso la piazzola oggetto di intervento.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego in

cantiere o in altro sito o, in subordine, dello smaltimento in discarica. Per tali lavorazioni, le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento 2527-4953-VM_VIA_R12_Rev0_Prime indicazioni sicurezza.

9.7 PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO: ASPETTI QUANTIATIVI E CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività. Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente all'avvio dei lavori di realizzazione delle opere sarà cura della Sardeglica s.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del Piano di utilizzo agli Enti interessati.

Il volume totale di scavo e dei riporti relativi all'area della platea di fondazione, dell'area di servizio per il posizionamento e montaggio della gru è il seguente:

Tabella 9-3: volumi e riporti

ATTIVITA'	VOLUME IN MC
Scavo area di servizio e platea di fondazione	36.157,22
Riporto area di servizio e platea di fondazione	-36.255,11

Il bilancio sarà di circa -100 mc (-97,89 mc) di materiale che sarà necessario reperire dall'esterno.

A tali volumi devono essere aggiunti i seguenti quantitativi di materiali di riporto di materiale idoneo geotecnicamente per lo strato di fondazione e finitura superficiale:

Tabella 9-4: volumi materiale di riporto

ATTIVITA'	VOLUME IN MC
Riporto per lo strato di fondazione (30cm)	-6.077,96
Riporto per lo strato finitura (10cm)	-2.025,99
Totale	-8.103,95

Infine il materiale di scavo derivante dalla realizzazione dei 12 pali per ogni WTG è di 271,30 mc per un totale di 1.356,48 mc di materiale che sarà da smaltire come rifiuto.

Strade, cunette e trincee

Per la realizzazione delle strade di cantiere, ubicate nell'intera area del parco eolico e che andranno a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione degli aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di circa 0,2÷0,3 m seconda della strada che andrà realizzata.

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo. Le strade sono mediamente larghe 5 m, fatto salvo tutti gli allargamenti (anche di notevole dimensione) in corrispondenza di curve e cambi di direzione.

A lato di ogni strada sarà realizzata una cunetta per lo scorrimento delle acque.

Si riportano nella successiva tabella i volumi di scavo relativi alla realizzazione della viabilità di cantiere, cunette del parco eolico.

Tabella 9-5: volumi strade di cantiere e cunette

ATTIVITA'	VOLUME IN MC
Scavo strade	7.582,66
Riporto strade	-17.847,78

Il bilancio sarà di circa -10.265,13 mc di materiale che sarà necessario reperire dall'esterno.

A tali volumi devono essere aggiunti i seguenti quantitativi di materiali di riporto di materiale idoneo geotecnicamente per lo strato di fondazione e finitura superficiale:

Tabella 9-6: volumi materiale di riporto

ATTIVITA'	VOLUME IN MC
Riporto per lo strato di fondazione (30cm)	-5.459,812
Riporto per lo strato finitura (10cm)	-1.821,998
Totale	-7.281,81

Bilancio finale

Il volume totale del materiale di scavo è di 43.739,88 mc, quello di riporto è di circa -69.488,65 mc quindi con un delta di -25.748,78 mc di materiale da recuperare dall'esterno.

La gestione di tutto il materiale di scavo viene descritta nel capitolo 7 dell'Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R05_Rev0_PRS - Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo.

9.7.1 Cavidotti per la distribuzione e connessione elettrica di impianto

Gli aerogeneratori verranno inseriti su elettrodotti costituiti da cavi interrati a 36 kV, che si svilupperanno per lunghezze massime di circa 18,7 km

Tutte le linee elettriche di collegamento dei nuovi aerogeneratori con la cabina di smistamento prima e successivamente con la cabina di consegna sono previste in cavo interrato e saranno sviluppati prevalentemente in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

I cavi saranno direttamente interrati in trincea, ad una profondità indicativa di 1,3 m in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. Con tali presupposti, i cavi saranno del tipo cordato ad elica con conduttore in alluminio il cui utilizzo è indicato per impianti eolici, adatti per posa con interrimento diretto, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Nello specifico, per quanto attiene alle profondità minime di posa nel caso di attraversamento di sedi stradali ad uso pubblico valgono le prescrizioni del Nuovo Codice della Strada che fissa tale limite un

metro, dall'estradosso della protezione. Per tutte le altre categorie di strade e suoli valgono i riferimenti stabiliti dalla norma CEI 11-17.

In posizione sovrastante la protezione sarà posato un nastro monitore, che segnali opportunamente della presenza del cavo.

I cavi verranno posati direttamente interrati, riempiendo la trincea con il materiale di risulta dello scavo, riducendo notevolmente il materiale di risulta eccedente (cfr. 2527-4953-VM_VIA_T23_Rev0_Sezioni tipo vie cavo).

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Valutato che la velocità di avanzamento della posa delle linee è variabile nell'intervallo 100+300 m/d e considerata una lunghezza delle linee interrate di circa 18.700 m è stimabile una durata della fase di circa 100 giorni lavorativi.

Il prospetto seguente riepiloga i movimenti di terra previsti per l'allestimento dei cavidotti di impianto. Dai dati sotto riportati si evince l'integrale recupero stimato per i materiali di scavo che scaturisce dall'adozione di un cavo idoneo all'interramento diretto.

Tabella 9-7: Volumi di scavo stimati per la realizzazione dei cavidotti

ATTIVITA'	VOLUME IN MC
Scavo cavidotto	27.292,14
Riporto cavidotto	-27.292,14

9.8 CRITERI PER LA GESTIONE DELL'IMPIANTO

La gestione delle macchine eoliche in progetto e delle opere ad esse funzionali avverrà in accordo con i criteri generali adottati da Sardegolica per la gestione degli altri impianti esistenti e già in funzione.

Le condizioni di esercizio saranno monitorate da un sistema di controllo automatizzato che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni anomale rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria anche da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, sulla base delle indicazioni della casa costruttrice degli aerogeneratori ed in base all'esperienza specifica maturata nella gestione dell'impianto stesso.



9.9 PROGRAMMA TEMPORALE

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di 13 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R06_Rev0_Cronoprogramma - Cronoprogramma degli interventi.

9.10 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (c.d. repowering). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dimissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dimissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, all'uopo costituita dalla società titolare dell'impianto (Sardeolica S.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di decommissioning delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 7 mesi, ovvero pari a circa 150 giorni lavorativi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato 2527-4953-VM_VIA_R08_Rev0_Dismissione - Piano di dimissione).