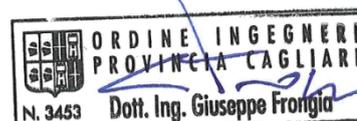


COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		PAGINA 1 di 96

REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI
VILLAMASSARGIA

POTENZA MASSIMA DI IMMISSIONE DI 59,15 MW
COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15,75 MW



OGGETTO PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA
---	---

PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA	<table border="0"> <tr> <td>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</td> <td>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</td> </tr> <tr> <td>Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)</td> <td>Ing. Antonio Dedoni (acustica)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Marianna Barbarino</td> <td>Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Enrica Batzella</td> <td>Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Andrea Cappai</td> <td>Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianfranco Corda</td> <td>Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Paolo Desogus</td> <td>Dott. Maurizio Medda (Fauna)</td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Veronica Fais</td> <td>Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Gianluca Melis</td> <td>Dott. Matteo Tatti (Archeologia)</td> </tr> <tr> <td>Ing. Andrea Onnis</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pian. Terr. Eleonora Re</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Elisa Roych</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ing. Marco Utzeri</td> <td></td> </tr> </table>	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	CONTRIBUTI SPECIALISTICI	Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	Ing. Antonio Dedoni (acustica)	Ing. Marianna Barbarino	Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)	Ing. Enrica Batzella	Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)	Pian. Terr. Andrea Cappai	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)	Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)	Ing. Paolo Desogus	Dott. Maurizio Medda (Fauna)	Pian. Terr. Veronica Fais	Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)	Ing. Gianluca Melis	Dott. Matteo Tatti (Archeologia)	Ing. Andrea Onnis		Pian. Terr. Eleonora Re		Ing. Elisa Roych		Ing. Marco Utzeri	
GRUPPO DI PROGETTAZIONE	CONTRIBUTI SPECIALISTICI																										
Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile)	Ing. Antonio Dedoni (acustica)																										
Ing. Marianna Barbarino	Ce.Pi.Sar. (Chiroterofauna)																										
Ing. Enrica Batzella	Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)																										
Pian. Terr. Andrea Cappai	Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)																										
Ing. Gianfranco Corda	Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)																										
Ing. Paolo Desogus	Dott. Maurizio Medda (Fauna)																										
Pian. Terr. Veronica Fais	Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)																										
Ing. Gianluca Melis	Dott. Matteo Tatti (Archeologia)																										
Ing. Andrea Onnis																											
Pian. Terr. Eleonora Re																											
Ing. Elisa Roych																											
Ing. Marco Utzeri																											

Cod. pratica 2022/0301b Nome File: SR-VI-RC1 _Relazione tecnico-descrittiva rev1

0	Marzo 2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	SR
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 2 di 96

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
2.1	Localizzazione	6
2.1	Inquadramento urbanistico e paesaggistico	13
2.1.1	<i>Premessa</i>	13
2.1.2	<i>Dispositivi di tutela paesaggistica</i>	14
2.1.3	<i>Dispositivi di tutela ambientale</i>	17
2.1.3.1	<i>Aree percorse dal fuoco</i>	17
2.1.3.2	<i>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)</i>	18
2.1.3.3	<i>Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)</i>	20
2.1.3.4	<i>Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)</i>	21
2.1.3.5	<i>Altre aree tutelate</i>	22
2.1.4	<i>Disciplina urbanistica</i>	23
2.1.4.1	<i>Piano Urbanistico Comunale di Villamassargia</i>	23
2.1.4.1	<i>Piano Urbanistico Comunale di Siliqua</i>	23
2.1.4.2	<i>Piano Regolatore Generale di Iglesias</i>	23
2.1.4.3	<i>Piano Urbanistico Comunale di Musei</i>	23
2.2	Inquadramento geologico generale	24
3	ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	26
3.1	Fattibilità tecnico-procedurale	26
3.2	Indicazione dei limiti operativi, spaziali e temporali, relativi alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto	28
4	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA	30
4.1	Criteri generali di progetto e potenza installata	30
4.2	Aerogeneratori	31
4.2.1	<i>Aspetti generali</i>	31
4.2.2	<i>Dati caratteristici</i>	33
4.3	Producibilità energetica dell'impianto	35
4.4	Gli interventi in progetto	35
5	OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE	38
5.1	Opere stradali	38
5.1.1	<i>Viabilità di accesso al sito</i>	38
5.1.2	<i>Viabilità di servizio e piazzole</i>	38
5.1.2.1	<i>Fasi costruttive</i>	38
5.1.2.2	<i>Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio</i>	38
5.1.2.3	<i>Piazzole</i>	58

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 3 di 96

5.1.2.3.1	Principali caratteristiche costruttive e funzionali	58
5.1.2.3.2	Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina ...	59
5.1.2.3.3	Spazi di montaggio e manovra delle gru	71
5.2	Fondazione aerogeneratore	72
5.3	Opere di regolazione dei deflussi	75
5.4	Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale	75
5.4.1	<i> Criteri generali.....</i>	75
5.4.2	<i> Misure di mitigazione.....</i>	77
5.4.3	<i> Misure di compensazione.....</i>	79
5.5	Superfici occupate	82
5.6	Aree di cantiere e trasbordo.....	82
5.7	Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche	85
5.7.1	<i> Premessa.....</i>	85
5.7.2	<i> Riepilogo dei movimenti terra previsti.....</i>	85
5.8	Criteri di gestione dell'impianto.....	88
5.9	Programma temporale	89
5.10	Dismissione e ripristino dei luoghi.....	89
6	SCAVI E CAVIDOTTI.....	90
6.1	Cavidotto per la connessione AT (150 kV)	90
6.2	Cavidotto 30 kV	90
7	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)93	
8	IMPIANTO GESTORE DI RETE	94
9	SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO	95
10	AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI	96

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 4 di 96

1 INTRODUZIONE

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi al grande potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Il ricorso spinto alle fonti di energia rinnovabile è centrale per la transizione energetica nonché per il conseguimento degli obiettivi di sicurezza degli approvvigionamenti energetici su scala nazionale ed europea.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In questo quadro, il Gruppo Sorgenia S.p.A., di cui fa parte la controllata Sorgenia Renewables S.r.l., dispone di impianti di generazione rinnovabile (in particolare eolici e da biomasse) per un totale di circa 400 MW. Nel prossimo futuro, Sorgenia ha in programma di incrementare di ulteriori 500 MW complessivi la generazione da FER, prefigurando positive ricadute sui territori interessati.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, che Sorgenia ha in programma di realizzare in agro del comune di Villamassargia (SU), tra le località di *Punta Su Cunventu* a ovest e *Concas de Sinui* a est nord-est.

Le opere stradali interessano in parte anche il limitrofo territorio di Iglesias; quelle funzionali al trasporto dell'energia ed alla connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, (cavidotto MT di interconnessione degli aerogeneratori a 30 kV, sottostazione utente di trasformazione 150/30 kV, sezione di accumulo elettrochimico - BESS e il cavidotto AT a 150 kV per la connessione alla RTN) interessano anche i comuni di Musei e Siliqua (SU).

Il parco eolico avrà una potenza nominale complessiva di 43,4 MW e sarà integrato con un sistema di accumulo elettrochimico da 15,75 MW per una potenza in immissione massima pari a 59,15 MW, coincidente con la potenza elettrica in immissione stabilita dal preventivo di connessione rilasciato

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 5 di 96

dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna) con codice pratica 202202726.

In accordo con la citata STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV con una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV da inserire in entra esce alla linea RTN a 150 kV "Iglesias 2 – Siliqua" previo potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Villacidro – Villasor".

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 7 turbine di grande taglia, aventi diametro massimo del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza massima pari a 125 m, ed aventi altezza massima al *tip* pari a 210 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale).

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

- istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ed al Ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA "*impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW*".
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 DLgs 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 59,15 MW in immissione comprensivi di 15,75 MW di accumulo energetico.

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

La presente costituisce la relazione tecnico-illustrativa generale del progetto definitivo delle opere civili indispensabili per assicurare il processo costruttivo e l'ottimale esercizio della centrale (viabilità di servizio, piazzole, opere di regimazione dei deflussi e ripristini). La descrizione delle opere elettromeccaniche è riportata nello specifico progetto delle infrastrutture elettriche. Si precisa, infine, come il posizionamento degli aerogeneratori sul terreno sia stato definito e verificato, sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche, dalla società proponente.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRIPTIVA	PAGINA 6 di 96

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Localizzazione

Il proposto parco eolico è ubicato all'interno del territorio della regione storica dell'*Iglesiente*, al confine con il territorio del *Sulcis*. In particolare, i 7 aerogeneratori previsti sono localizzati nella porzione meridionale dell'*Iglesiente* all'interno del territorio comunale di Villamassargia (SU).

Cartograficamente l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 555, Sez. II – Villamassargia e Foglio 556, Sez. III – Monte Rosas.

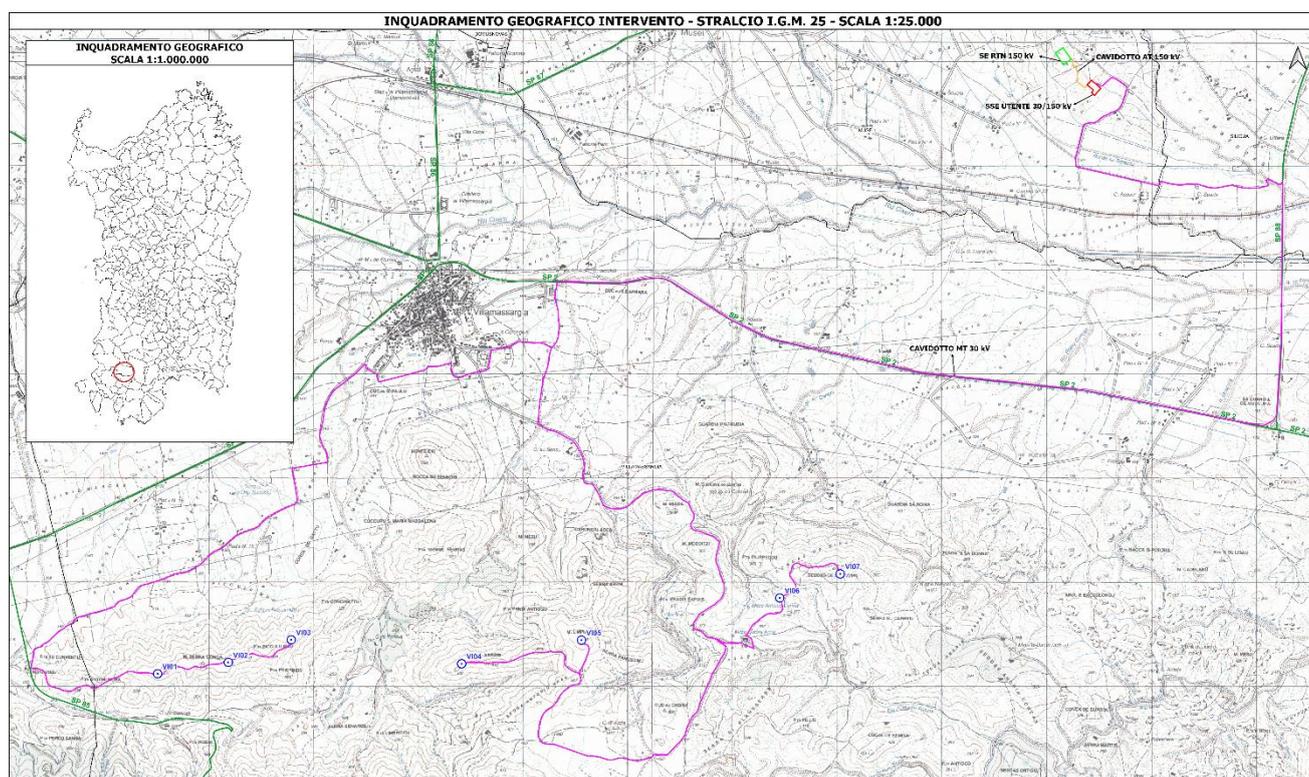


Figura 2.1 - Inquadramento geografico di intervento su IGMI 1:25000

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 555120 – Villamassargia, 556090 – Monte Gioiosa Guardia, 555160 – Terraseo e 556130 – Monte Rosas.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 7 di 96

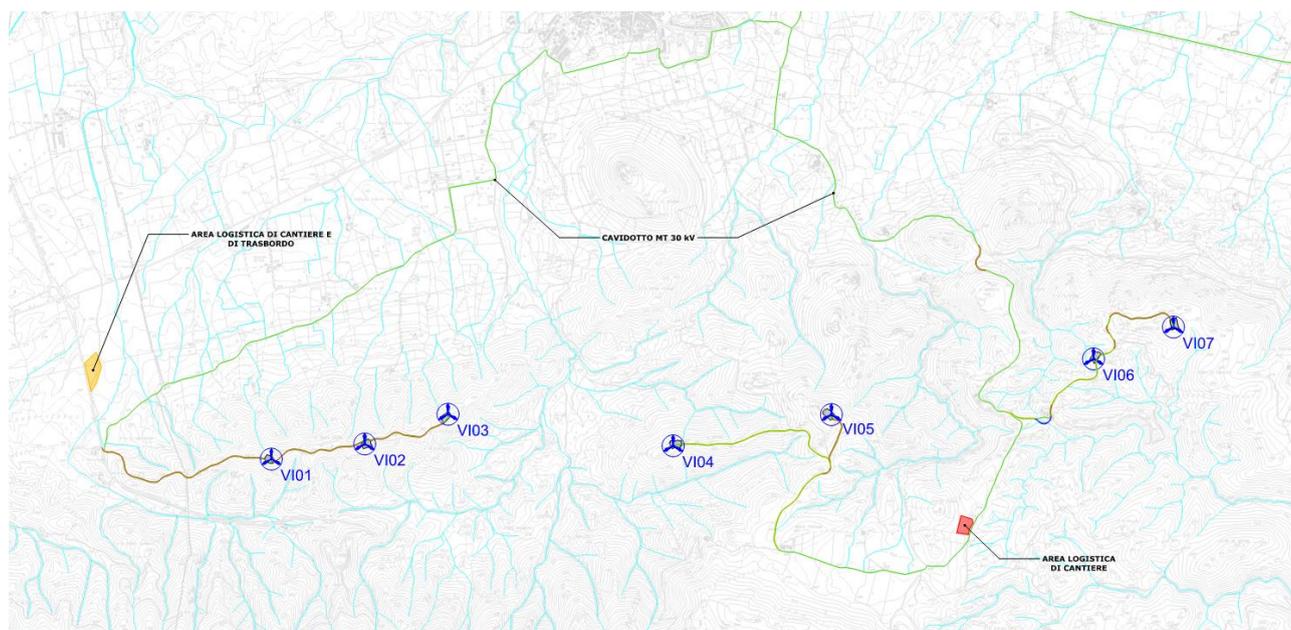


Figura 2.2 - Inquadramento geografico del parco eolico su CTR 1:10000

L'inquadramento delle postazioni eoliche nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in

Tabella 2.2.

Per quanto riguarda le opere di connessione gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in MT a 30 kV che si sviluppa a partire dalla porzione meridionale del territorio comunale di Iglesias, prosegue nel territorio di Villamassargia sino alla porzione nord-occidentale del territorio di Siliqua e in quella sud-occidentale di Musei. Qui, in località *Passialis Beccius*, sono situate la Sottostazione di trasformazione Utente 30/150 kV, la sezione di accumulo elettrochimico (BESS), e il cavo di connessione AT a 150 kV da collegare alla futura SE RTN a 150 kV.

Il territorio di Villamassargia si estende all'interno della porzione meridionale della regione storica dell'*Iglesiente*, al confine con il *Sulcis*, in un'area di cerniera tra la porzione settentrionale del complesso dei *Monti del Sulcis*, che si estende in direzione est-ovest e collega i territori di Carbonia, Villamassargia, Narcao e Siliqua - a sud dell'area di impianto - e la *Valle del Cixerri* a nord.

Fanno parte della regione storica dell'*Iglesiente*, oltre a Villamassargia, i seguenti comuni: Bugerru, Fluminimaggiore, Iglesias, Domusnovas, Gonnese e Musei.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio di questa regione è prevalentemente montuoso, con il complesso del *Linis* a nord, parte dei *Monti del Sulcis* a sud, mentre nella sua porzione centrale si estende la *Piana del Cixerri* attraversata dal rio omonimo e dove è localizzato il *Lago Cixerri*.

Sotto il profilo geologico l'*Iglesiente* costituisce, insieme all'*Arburese*, un alto strutturale sollevatosi ad occidente della Fossa Sarda nel corso delle dinamiche legate alla roto-traslazione che ha portato il blocco sardo-corso nella sua posizione attuale nel Mediterraneo. Il basamento è costituito dalla

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 8 di 96

serie metamorfica cambro-ordoviciana del settore intorno ad Iglesias, dalla sovrastante falda alloctona dell'*Arburese* e da un nucleo intrusivo granodioritico-leucogranitico affiorante presso il *M. Linas* e *Arbus*. L'apertura del *rift* è stata accompagnata da manifestazioni vulcaniche, prevalentemente ignimbriti con piroclastiti associate, che hanno portato alla costruzione del *Monte Arcuentu*. Inoltre, tale territorio presenta elementi paesaggistici legati primariamente alle vicende geologiche succedutesi nel Terziario e, ad est di Carbonia, si ritrova il basamento paleozoico in affioramento compreso tra il *Sulcis* e l'*Iglesiente*.

Uno dei principali caratteri identitari del territorio in esame risiede nella sua importante connotazione come distretto minerario per via di importanti giacimenti di minerali metalliferi.

Gli aerogeneratori saranno installati secondo un allineamento principale indicativamente WSW-ENE che asseconda lo sviluppo dei crinali caratterizzanti la porzione settentrionale dei *Monti del Sulcis*, ai margini meridionali della Valle del Cixerri. In ragione del posizionamento reciproco possono individuarsi i seguenti tre raggruppamenti di aerogeneratori:

- il primo è costituito dai 3 aerogeneratori (VI01, VI02 e VI03) localizzati nella porzione occidentale dell'impianto tra le cime del *Monte Serra Longa*;
- il secondo è composto dai 2 aerogeneratori (VI04 e VI05) localizzati nella porzione centrale dell'impianto e sulla sommità, rispettivamente, del *M. Arrari* e *M. Limpiu*;
- il terzo, e ultimo, raggruppamento è composto dai 2 aerogeneratori (VI06 e VI07) localizzati nella porzione orientale dell'impianto nei pressi di *Sedda de Su Pizziri*.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'area di progetto è collocata all'interno del bacino idrografico del *Cixerri* e, in particolare, nella sua porzione sud-occidentale. Il *Riu Cixerri* ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del *Sulcis* e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello *Stagno di Santa Gilla*, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'*Iglesiente* e quello settentrionale del massiccio del *Sulcis*, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRIPTIVA	PAGINA 9 di 96

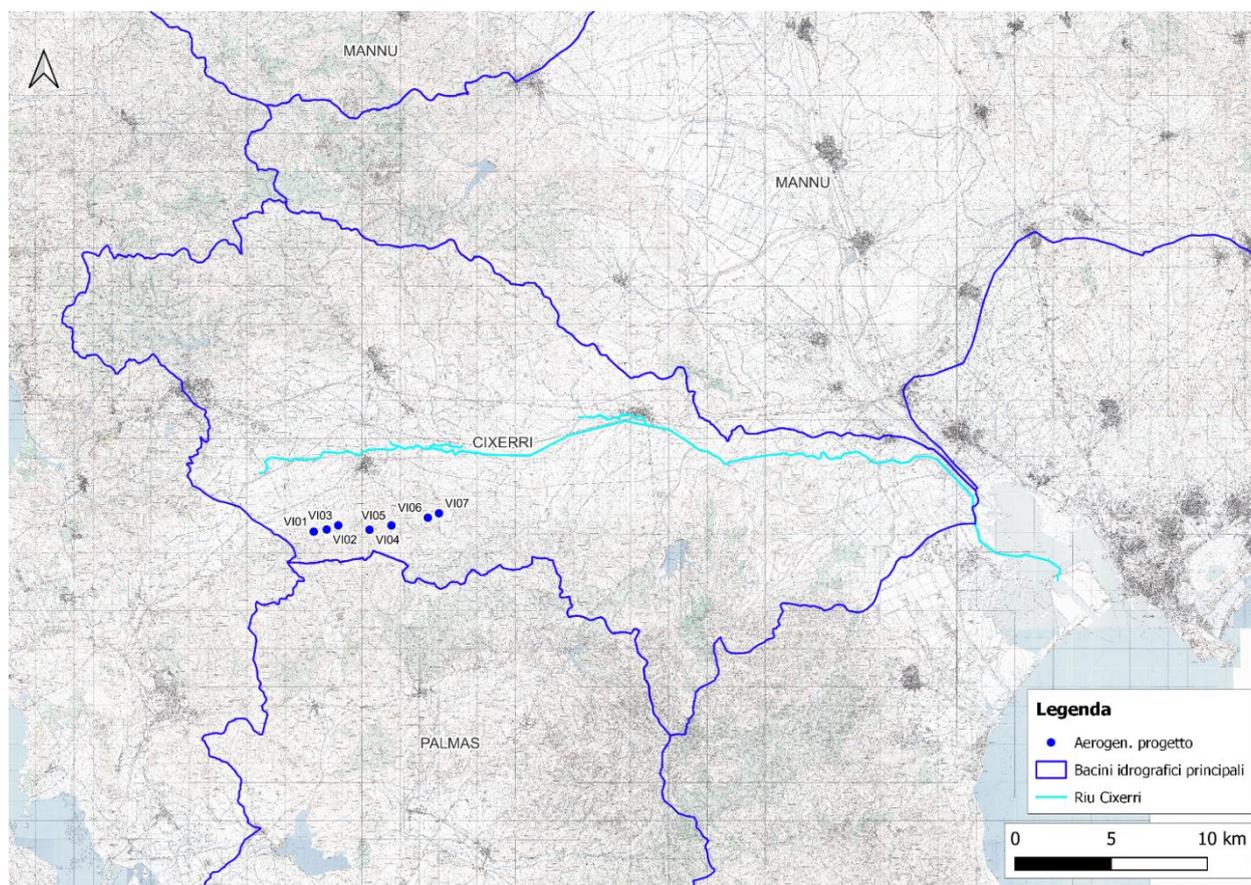


Figura 2.3 – Bacini idrografici di riferimento

Sotto il profilo dell’infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato a sud della SP 2 “Pedemontana Assemini-Carbonia”, che da Portoscuso, ad ovest, attraversa Villamassargia e raggiunge la SS 130 immediatamente a sud di Assemini, e ad est della SP 85 che si sviluppa in direzione nord-ovest sud-est da Iglesias sino a Terraseo, frazione di Narcao.

Il gruppo dei tre aerogeneratori posizionati nella porzione ovest del parco (VI01-02-03) sarà raggiungibile attraverso un sistema di nuova viabilità innestato sulla SP 85 nei pressi della località *P.ta Su Cunventu*, a sudovest del centro urbano di Villamassargia; l’accesso alle restanti postazioni eoliche sarà garantito – a meno di brevi tratti di nuova viabilità – dall’articolato sistema di strade comunali che dalla SP 2, immediatamente ad est del centro urbano, servono la porzione collinare dell’agro di Villamassargia.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 10 di 96

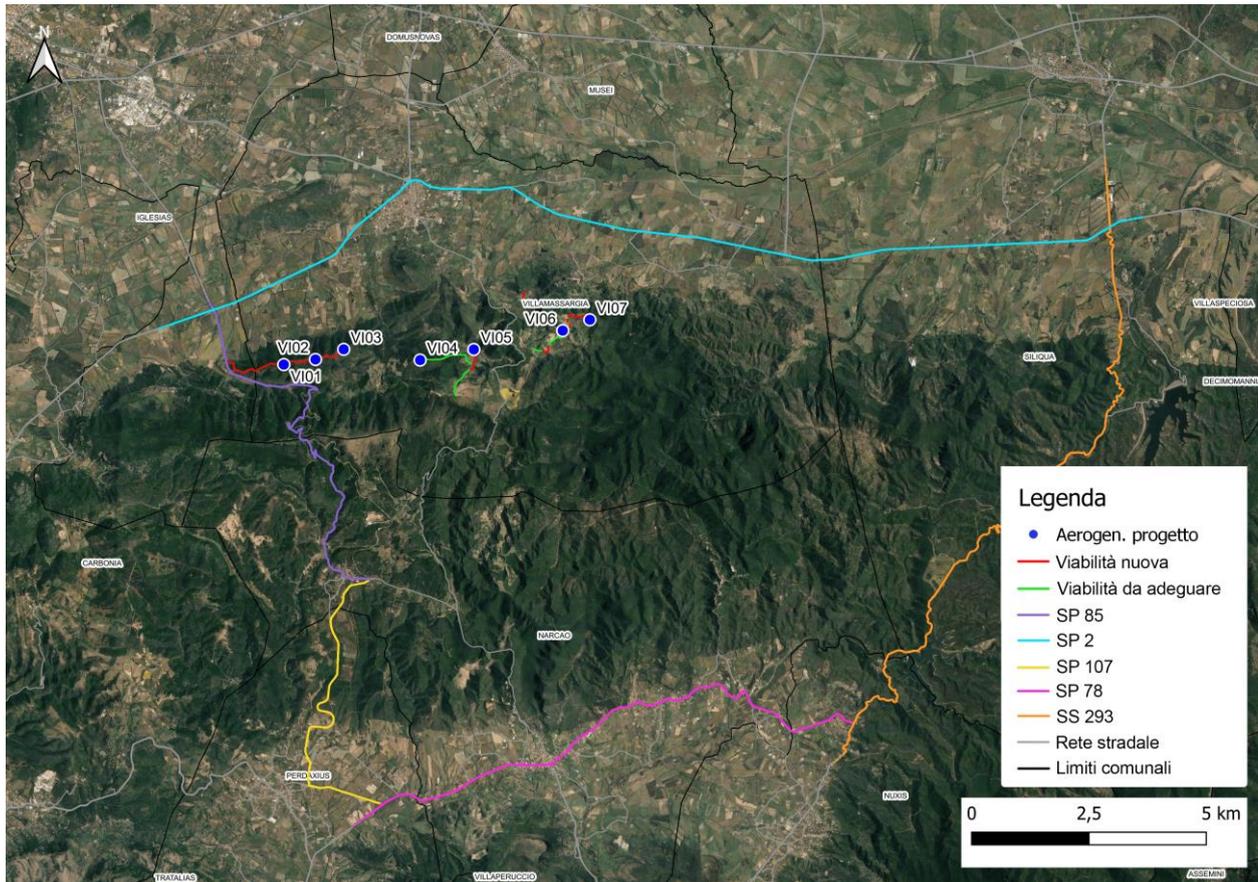


Figura 2.4 - Sistema della viabilità di accesso all'impianto

Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (SR-VI-RA5-7), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 2.1.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 11 di 96

Tabella 2.1 Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

Centro abitato	Posizionamento rispetto al sito	Distanza minima dal sito (km)
Villamassargia	N	2,6
Musei	N-N-E	5,2
Siliqua	N-E	10,7
Narcao	S	8,3
Terraseo (Narcao)	S-S-O	4,4
Carbonia	S-O	10,3
Bacu Abis (Carbonia)	O	11,9
Iglesias	N-O	7,5

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRIPTIVA	PAGINA 12 di 96

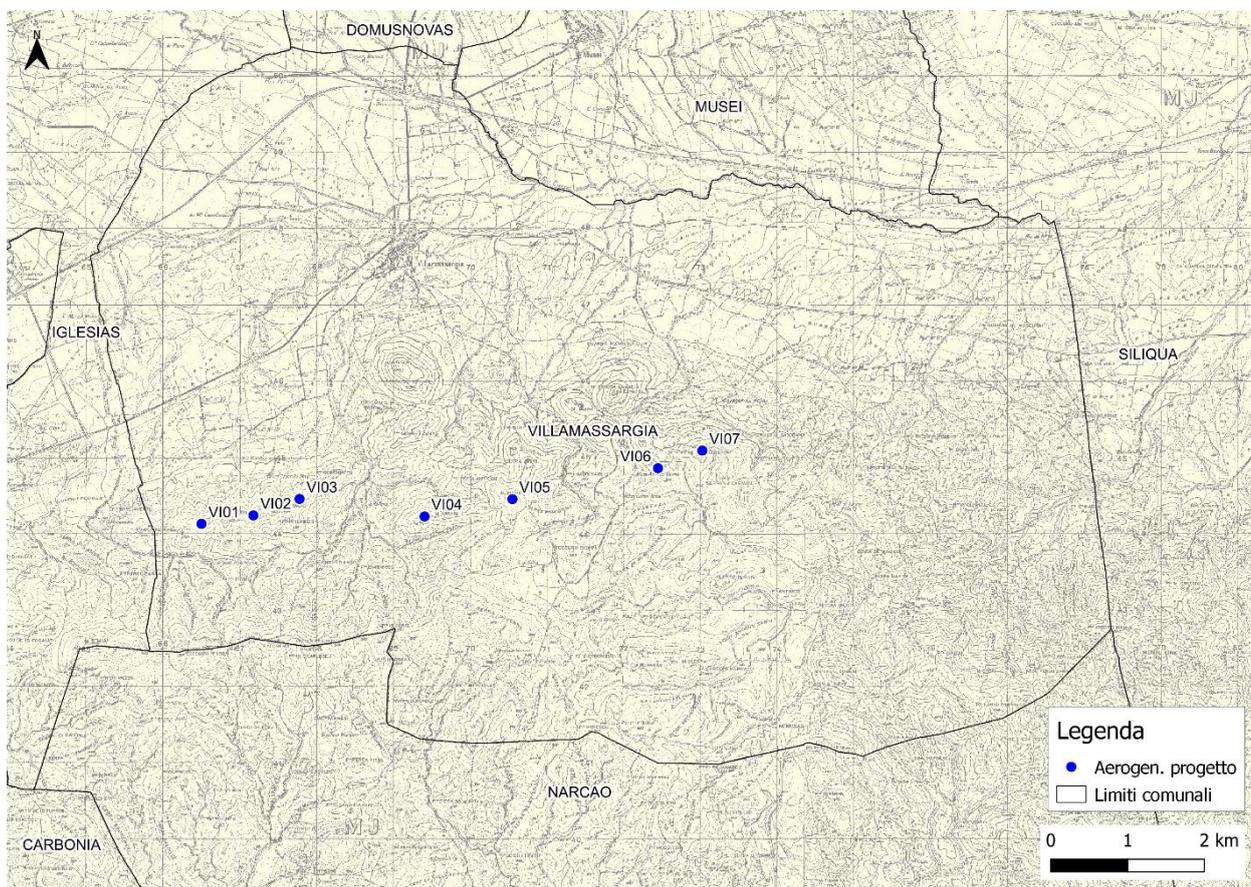


Figura 2.5 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato SR-VI-TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato cavidotti è riportato negli elaborati SR-VI-TE2a, SR-VI-TE2b e SR-VI-TE2c.

Tabella 2.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

ID Aerogeneratore	Località
VI01	Monte Serra Longa
VI02	Monte Serra Longa
VI03	P.ta Picculu Mau
VI04	Monte Arrari
VI05	Monte Limpiu
VI06	Sedda de Su Pizziri
VI07	Sedda de Su Pizziri

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 13 di 96

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

Tabella 2.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

Aerogeneratore	X	Y
VI01	1 466 456	4 343 947
VI02	1 467 131	4 344 057
VI03	1 467 733	4 344 274
VI04	1 469 361	4 344 044
VI05	1 470 505	4 344 271
VI06	1 472 400	4 344 676
VI07	1 472 978	4 344 907

2.1 Inquadramento urbanistico e paesaggistico

2.1.1 Premessa

Nell’ottica di fornire una rappresentazione d’insieme dei valori paesaggistici di area vasta, gli elaborati grafici SR-VI-RA5-1, SR-VI-RA5-2 e SR-VI-RA5-3 mostrano, all’interno dell’area interessata dall’installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree vincolate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (Art. 142 comma 1 lettera c);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Componenti di paesaggio con valenza ambientale di cui agli articoli 22-30 delle N.T.A. del P.P.R.;
- Aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Fasce fluviali perimetrate nell’ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 14 di 96

- Aree percorse dal fuoco;
- Usi civici;
- Aree tutelate da Convenzioni Internazionali;
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923

2.1.2 Dispositivi di tutela paesaggistica

Per quanto riguarda specificatamente il territorio interessato dalle opere in progetto, lo stesso risulta esterno agli ambiti di paesaggio costiero ad eccezione di una limitata porzione di cavidotto MT impostato su viabilità di nuova realizzazione e all'area di cantiere e trasbordo in località "Is Cundutteddus" (nel Comune di Iglesias).

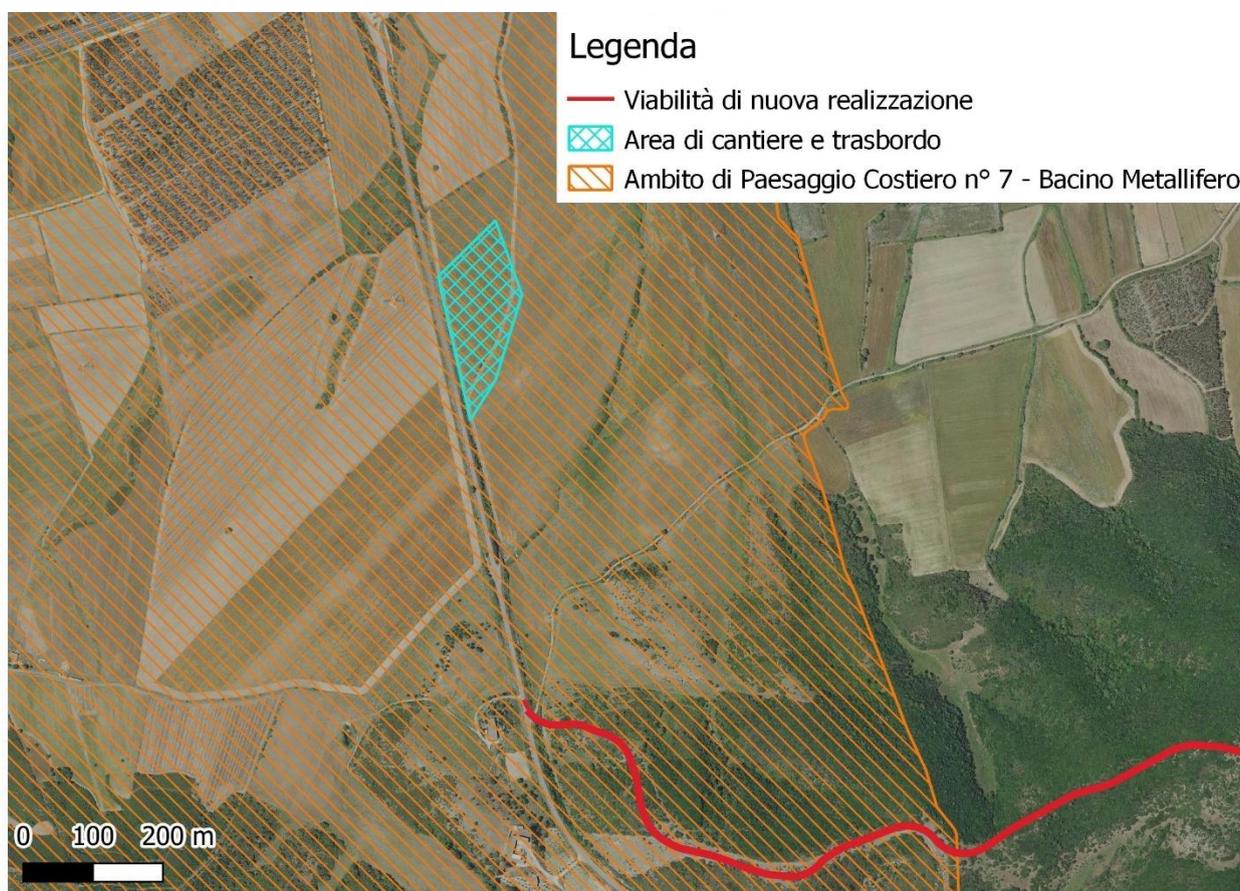


Figura 2.6: Sovrapposizione di una limitata porzione della viabilità di nuova realizzazione (con cavidotto MT interrato) e dell'area di cantiere e trasbordo con l'Ambito di Paesaggio Costiero n°7 – Bacino Metallifero

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono prevalentemente ricondursi alle opere accessorie lineari (elettrodotti interrati e in subordine viabilità esistente da adeguare o allargamenti temporanei) in riferimento a:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 15 di 96

- *“Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna” (Art. 142 comma 1 lettera c del Codice Urbani) relativamente a:*

- Cavidotto MT che si sovrappone con la fascia di tutela del "Sa Gora Cea Seddori", "Riu Predi", "Riu Gora de Mesu", "Riu Muscura", "Riu de Su Canon", "Riu Aconi".
- Limitati tratti di allargamenti temporanei della esistente carreggiata stradale e viabilità da adeguare con la fascia di tutela del "Riu de Su Canon".
- Tratto di allargamento temporaneo della viabilità per consentire l'accesso ai mezzi di trasporto della componentistica al parco eolico con la fascia di tutela "Riu Aconi".

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

- Ad alcuni tratti di cavidotto MT che si sovrappongono con le fasce di tutela del "Riu Su Terrazzu", "Sa Gora Cea Seddori", "Riu Cixerri su Topi", "Riu Cixerri", "Riu de Foras", "Riu Muscura", "Canale Narboa Sarais", "Riu s'Ega s'Acqua", "Riu de su Canon", "Riu Santa Luxia", "Riu Guttus", "Riu Mussancaroni", "Is Collus", "Riu Aconi", "Riu su Pardu", "Arriu Caro Riugoro", "Riu s'Arraxiu de Pintus", "Riu Gutturu su Tuvu Mannu", "Riu de Gennas de Morus", "Riu Marraconi", "Riu Ortu de Su Cossu", "Riu Arridoxi", "Canale di Baxerbu";
- ad alcune limitate porzioni di viabilità di nuova realizzazione, in corrispondenza del "Riu Marraconi", "Riu de Gennas de Morus", "Riu Gutturu su Tuvu Mannu";
- ad alcuni allargamenti temporanei della carreggiata esistente sovrappoventisi con "Riu Aconi", "Arriu Caro Riugoro", "Riu de su Canon";
- a tratti di viabilità da adeguare sovrappoventisi alla fascia di tutela del "Canale di Baxerbu", "Riu Gutturu su Tuvu Mannu", "Riu s'Arraxiu de Pintus", "Riu de su Canon".

A fronte delle segnalate circostanze, ai sensi dell'art. 146, comma 3 del D.Lgs. 42/04 e dell'art. 23 del TUA il progetto e l'istanza di VIA sono corredati dalla Relazione paesaggistica (Elaborato SR-VI-RA8) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelati (art.142 comma 1 lettera del Codice Urbani), l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico deve essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 16 di 96

(C.F.V.A.), a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale. Peraltro, sulla base delle ricognizioni specialistiche condotte, in riferimento alle opere propedeutiche all'installazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 ed a più limitate aree interessate dai lavori di costruzione degli aerogeneratori VI04, VI06 e VI07, alcune porzioni delle aree di progetto sono potenzialmente assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo l'art.4 della legge n. 8 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna", si rimanda al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna per l'espressione di un parere di competenza.

Per quanto riguarda l'assetto storico culturale del P.P.R. le postazioni eoliche ricadono all'interno di aree di insediamento produttivo di interesse storico-culturale, nella fattispecie in aree dell'organizzazione mineraria "Sulcis-Iglesiente" sul Parco Geominerario Ambientale e Storico ex art. 57 delle NTA al PPR. Peraltro corre l'obbligo evidenziare come i siti di installazione delle postazioni eoliche siano estranei a luoghi caratterizzati da caratteri identitari della storia mineraria.

Un limitato tratto di viabilità temporanea di nuova realizzazione, funzionale alla realizzazione del parco eolico e cavidotto MT interrato su viabilità esistente ricadono all'interno del Parco Regionale "Sulcis", proposto dalla legge regionale numero 31 del 1989 e mai istituito. A questo riguardo si evidenzia, peraltro, come le norme di salvaguardia previste ai termini della L.R. 31/89 nelle more dell'istituzione dei parchi regionali non trovino applicazione ai sensi dell'art. 26 c. 1 della suddetta Legge¹, essendo alla data odierna abbondantemente decadute.

In riferimento alle componenti di paesaggio a valenza ambientale del P.P.R.:

- le postazioni eoliche VI01, VI02, VI03 e VI07, tratti di cavidotto interrato su viabilità esistente interessano aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di "praterie".
Per le aree seminaturali il P.P.R. prevedrebbe un approccio di gestione conservativo che si traduce sostanzialmente nel divieto di qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica (artt. 23 e 26 N.T.A. P.P.R.). Tale prescrizione, peraltro, non trova applicazione nel caso specifico, trattandosi di un territorio esterno agli ambiti di paesaggio costiero.
- Le postazioni VI04-VI05 e VI06 sono ricomprese in aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle N.T.A. del P.P.R. inquadrabili nella fattispecie di "Colture erbacee specializzate" e "Colture arboree specializzate" rispettivamente (tali aree sono interessate anche dalle opere accessorie). Le prescrizioni del PPR per la gestione delle aree ad

¹ 1. Fino all'emanazione della legge istitutiva dei parchi e delle riserve naturali e del decreto istitutivo dei monumenti naturali e comunque non oltre il periodo di cinque anni dall'entrata in vigore della presente legge, nei territori individuati nella cartografia di cui all'allegato "A" è fatto divieto di: [omissis]

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 17 di 96

utilizzazione agroforestale, sebbene non abbiano portata immediatamente precettiva, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale, troverebbero piena applicazione ove fosse riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico, a norma dell'art. 18 c. 4 del PPR.

Nel caso specifico nessuno dei predetti aerogeneratori ricade entro aree tutelate paesaggisticamente e, conseguentemente, le suddette prescrizioni non trovano applicazione.

- Alcuni tratti di viabilità da adeguare interessano aree naturali e subnaturali di cui agli artt. 22, 23 e 24 delle N.T.A. del P.P.R., inquadrabili nella fattispecie di “macchia”;
- l’area della sottostazione Utente è compresa nelle aree ad utilizzazione agroforestale di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle N.T.A. del P.P.R. inquadrabili nella fattispecie di “Colture erbacee specializzate”, entro aree non sottoposte a tutela paesaggistica.

2.1.3 Dispositivi di tutela ambientale

Le postazioni eoliche e parte delle relative opere accessorie ricadono in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. 3267/1923; conseguentemente sarà richiesto il rilascio di una preventiva autorizzazione da parte del competente Corpo Forestale di Vigilanza ambientale.

2.1.3.1 Aree percorse dal fuoco

Un limitato tratto di strada di nuova realizzazione in arrivo alla postazione eolica VI01 si sovrappone con un’area percorsa dal fuoco nel settembre 2007 categorizzata come “Pascolo”.

Ai sensi dell’art. 10 della legge 353/2000 si riporta che: “Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all’incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell’ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell’atto. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l’incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. [OMISSIS]”

Nella fattispecie, ferme restando le verifiche ad opera del C.F.V.A., gli interventi in progetto appaiono ammissibili, essendo trascorsi i termini di 10 e 15 anni per inedificabilità e di cambio di destinazione d’uso.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 18 di 96

2.1.3.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate a pericolosità idraulica.

Alcuni tratti di **cavidotto MT interrato**, limitata porzione di **viabilità da adeguare** e brevi allargamenti di **nuova realizzazione temporanei**, si sovrappongono con elementi idrici sottoposti alla disciplina dell'art. 30 ter delle NTA del PAI che stabilisce, inoltre, che *“per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quarter, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto”*; per tali aree valgono le prescrizioni delle aree a pericolosità idraulica molto elevata – Hi4.

Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 della NTA del PAI) *“si consentono, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti”* (art. 27 comma 3 lettera h).

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

Un breve tratto di cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, si sovrappone anche con aree cartografate, dal PAI, a pericolosità idraulica moderata – Hi1 e media – Hi2.

Per **l'adeguamento delle strade esistenti**, atte all'ottimale conduzione del cantiere, sovrappontendosi con elementi idrici sottoposti alla disciplina dell'art. 30ter delle NTA del PAI, tali interventi sono ammessi ai sensi dell'art. 27, comma 3 lettera a, che recita:

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

[OMISSIS]

Gli interventi di manutenzione ordinaria;

Gli interventi di manutenzione straordinaria;”

per tali interventi non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 27, comma 6). Al comma 4,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 19 di 96

lettera a., del medesimo articolo, inoltre, si sottolinea che:

“nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:

Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri e specificatamente ammessi dalle presenti norme”.

Per gli **allargamenti di nuova realizzazione**, peraltro **temporanei**, ci si riferisce al carattere provvisorio delle opere, indispensabili per la conduzione del cantiere – come sopra citato – e, all’art. 27, comma 3 lettera e) si riporta che *“nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:*

[OMISSIS]

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

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

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

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

Non si segnalano interferenze tra le opere in progetto e le aree cartografate a rischio da frana dal PAI.

Limitatamente ad un breve tratto di cavidotto MT e AT, si evidenzia la sovrapposizione con aree a pericolosità moderata – Hg1, cartografate dallo Studio dell’Assetto Idrogeologico redatto dal Comune di Musei.

Per le aree a pericolosità Hg1 il PAI all’art. 34 riporta: *“Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l’uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l’impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.”*

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 20 di 96

2.1.3.3 Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Non si segnalano interferenze con il Piano summenzionato e le aree di sedime delle postazioni eoliche.

Si evidenzia un'unica sovrapposizione del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con fasce corrispondenti a rischi idraulici pari a quello Hi1 – moderato e Hi2 – medio, per cui valgono le disposizioni dell'art. 29 e 30 delle NTA del PAI che sanciscono che in tali aree sono “*consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 27 e 28*”.

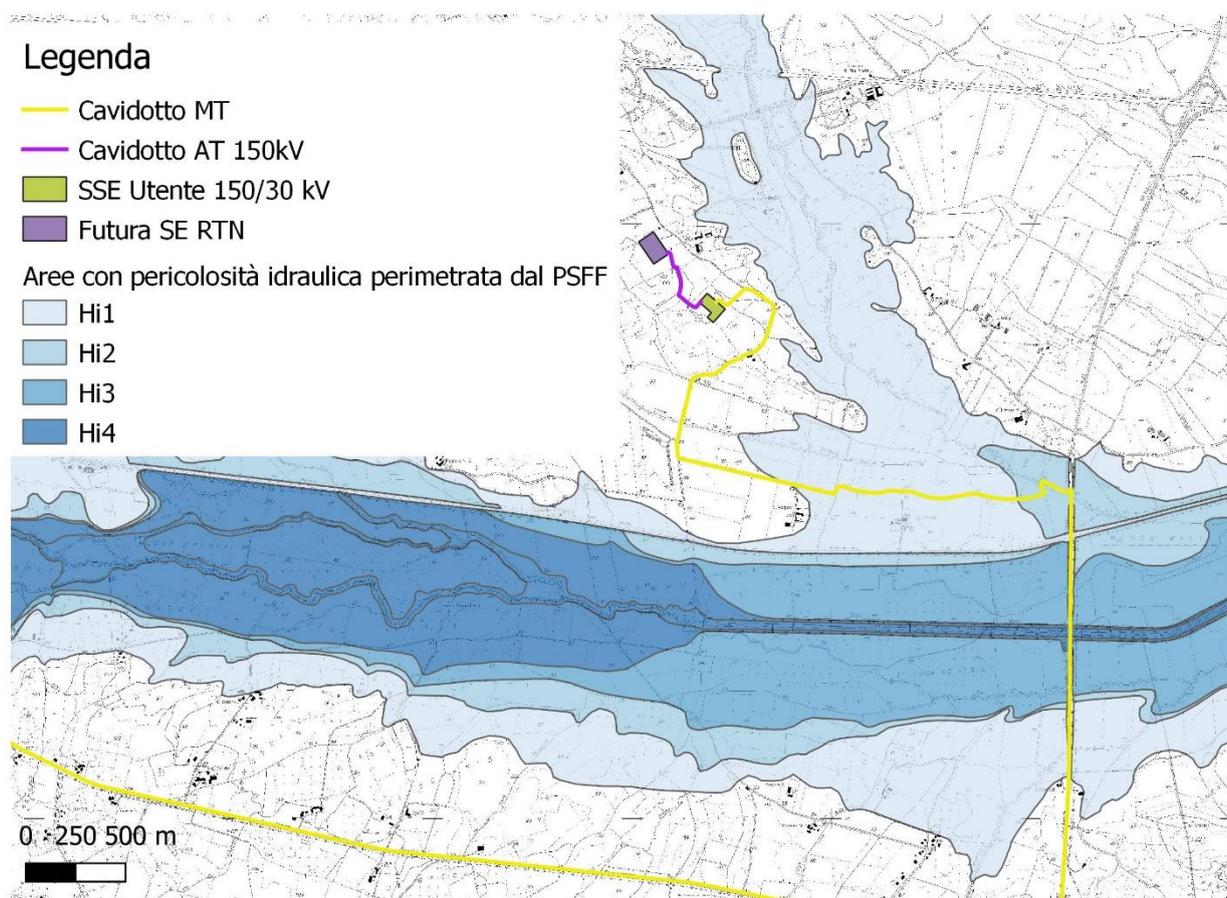


Figura 2.7: Sovrapposizione del cavidotto interrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate dal PSFF

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 21 di 96

2.1.3.4 Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate dal PGRA.

Con riferimento al solo tracciato del **cavidotto MT**, impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con aree cartografate a pericolosità idraulica con livello di pericolo Hi4 – Molto elevato (art. 27 NTA PAI).

Considerando la disciplina più restrittiva, relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 – Molto elevata (art. 27 delle norme tecniche di attuazione del PAI), sono considerati ammissibili, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *“allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti”* (art. 27 comma 3 lettera h). Nel caso di **condotte e cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'art. 24 delle suddette norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di 1 m e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRIPTIVA	PAGINA 22 di 96

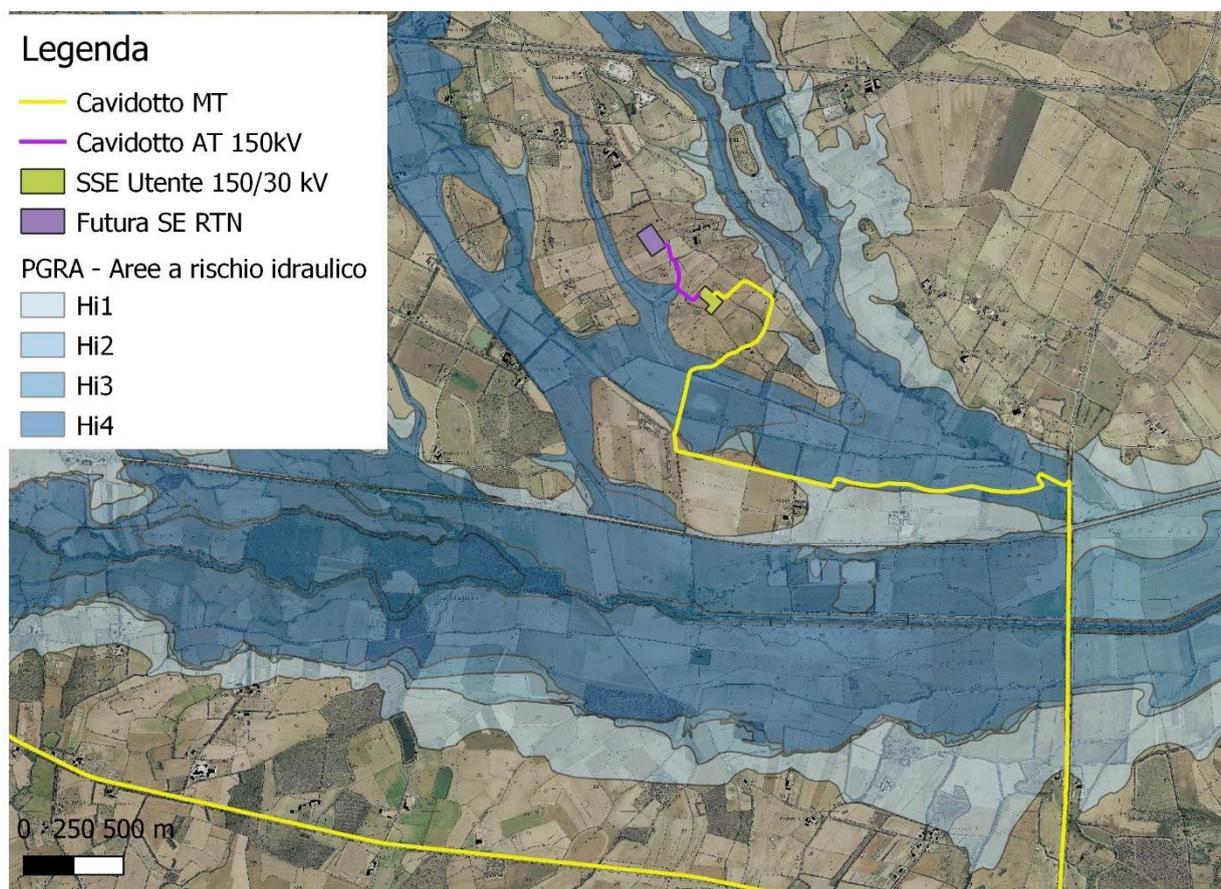


Figura 2.8: Sovrapposizione del Cavidotto inetrato MT, ivi impostato su viabilità esistente, con aree cartografate dal PGRA

2.1.3.5 Altre aree tutelate

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- l'ambito di intervento non è inserito nel patrimonio UNESCO né si caratterizza per rapporti di prossimità con siti UNESCO presenti nel territorio regionale;
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa direttamente zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100m da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art.10.
- L'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 23 di 96

2.1.4 Disciplina urbanistica

2.1.4.1 Piano Urbanistico Comunale di Villamassargia

Il Comune di Villamassargia dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 20 del 06/05/2010 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 55 del 30/11/2017.

Parte della postazione VI01, VI02, VI05, VI06, VI07 e area di cantiere e trasbordo ricadono in zona E5a, mentre parte della postazione VI01, VI03 e VI04 ricadono in zona E5b – entrambe zone a prevalente destinazione agricola; in particolare:

- 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;
- E5b: Aree marginali per ogni tipo di attività, fatta salva la tutela e la ricostituzione ambientale.

2.1.4.1 Piano Urbanistico Comunale di Siliqua

Il Comune di Siliqua dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 4 del 27/05/2015 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 46 del 15/10/2015.

Nel Comune di Siliqua ricade un breve tratto di cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente, che si sovrappone con zona E2 – Agricola principale.

2.1.4.2 Piano Regolatore Generale di Iglesias

Il Comune di Iglesias dispone di Piano Regolatore Generale la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 49 del 20/09/2021 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 57 del 14/10/2021.

Nel Comune di Iglesias ricade un breve tratto di cavidotto MT interrato, ivi impostato su viabilità esistente o di progetto e, circa 750m di viabilità di nuova realizzazione. Tali interventi si sovrappongono con zona H1 – Salvaguardia ecologica-Parchi urbani e comprensoriali e E – Agricola e silvo pastorali.

2.1.4.3 Piano Urbanistico Comunale di Musei

Il Comune di Musei dispone di Piano di Fabbricazione (PdF) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 34 del 27/10/2003 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. N. 40 del 29/12/2003.

Al sito ufficiale del Comune sono consultabili e scaricabili gli elaborati facenti parte del PUC (Piano Urbanistico Comunale) adottati con Delibera del Consiglio Comunale n. 1 del 18/01/2016 e per i quali si applicano le norme di salvaguardia, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 comma 3 del D.P.R.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 24 di 96

del 6/06/2001 n. 380 e s.m.i.

Dall'elaborato n. 25 – “Carta della zonizzazione urbanistica ambito extra urbano” si evince che le opere ricadenti in Comune di Musei (Cavidotto MT, AT e Sottostazione Utente) interessano la zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva.

2.2 Inquadramento geologico generale

Il presente progetto è accompagnato da uno studio geologico e geotecnico che ha compiutamente analizzato i preliminari aspetti geologico-litologici, morfologici ed idrogeologici interagenti con l'opera, nonché valutato, con il necessario dettaglio, le condizioni di pericolosità geologico-idraulica in atto e/o potenziali od altre criticità in grado di condizionare negativamente la fattibilità dell'intervento nel suo complesso. Ciò al fine di poter predisporre il programma di indagini più consono ad approfondire e meglio specificare alcuni aspetti di dettaglio necessari a supportare adeguatamente la successiva fase di progettazione in relazione alla natura dell'intervento e dell'assetto geologico s.l. e geotecnico dei luoghi.

Nel rimandare all'esame della relazione specialistica per maggiori dettagli si riportano di seguito i principali parametri geologico-geotecnici preliminari.

Il sottosuolo che ospiterà l'impianto eolico vede la presenza predominante di metasedimenti silicoclastici che costituiscono il substrato litoide di tutte le torri eoliche ad eccezione di VI07. Nel caso di quest'ultima il substrato litoide è rappresentato da litologie metacarbonatiche.

Coerentemente con la variabilità litologica dei terreni di fondazione degli aerogeneratori non è possibile fornire un'unica stratigrafia rappresentativa di tutta l'area del parco eolico.

Schematicamente ed ai fini applicati che interessano, vengono forniti i dati geotecnici relativi alle litologie interessate dalle opere di fondazione delle torri eoliche:

A	0,00 m ÷ -2,00 m ±1,00 m	coltre detritica-suolo
B	-2,00 m ÷ oltre -10 m	calcari paleozoici litoidi
C	-2,00 m ÷ oltre -10 m	metasiltiti e metarenarie paleozoiche litoidi

di seguito descritti per quanto attiene la parametrizzazione geotecnica di riferimento da utilizzare in sede di verifiche geotecniche, basata sui dati in possesso della scrivente, provenienti da prove eseguite su terreni simili per altre iniziative edilizie.

Strato A

Terre più o meno rimaneggiate dai processi pedogenetici, di colore bruno: trattasi di materiali perlopiù sabbioso limosi e localmente argillosi, con dispersi ciottoli della roccia madre, derivanti dall'alterazione spinta del substrato, poco o moderatamente consistenti, a componente organica nei primi centimetri più superficiali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 25 di 96

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma = 17,00 \div 18,50 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio efficace $\varphi' = 22 \div 25^\circ$
- Coesione efficace $c' = 0,00 \div 0,05 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 60 \div 80 \text{ daN/cm}^2$

Strato B

Roccia carbonatica, con fratture irregolari.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio efficace $\varphi' = 35 \div 40^\circ$
- Coesione efficace $c' = 2,00 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 500 \text{ kN/cm}^2$

Unità C

Roccia metamorfica costituita da fitte alternanze di livelli da centimetrici decimetrici di metarenarie quarzose e micacee e metasiltiti.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma = 25,00 \div 27,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 25 \div 30^\circ$
- Coesione efficace $c = 1,50 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 800 \text{ kN/cm}^2$

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 26 di 96

3 ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

3.1 Fattibilità tecnico-procedurale

L'intervento proposto si inserisce in una fase di consolidato sviluppo dei sistemi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sostenuto ed auspicato dai più recenti regolamenti e strumenti di programmazione internazionali, nazionali e regionali in materia di energia.

Sotto il profilo della fattibilità procedurale deve necessariamente rilevarsi come l'iter autorizzativo del progetto debba rapportarsi con un quadro regolatorio ancora controverso e stratificato, incentrato sulle Linee Guida Nazionali concernenti le modalità di attuazione del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 ed i requisiti tecnici degli impianti, emanate con D.M. 10/09/2010 (cfr. Elaborato SR-VI-RA1 SIA Relazione generale). A livello regionale, anche a seguito del tardivo recepimento delle Linee Guida Nazionali rispetto alle previsioni del D.Lgs. 387/2003, si è assistito negli ultimi quindici anni all'emanazione di numerosi atti di indirizzo e dispositivi di Legge intesi a regolare la materia, nonché alla promulgazione di numerose sentenze della Giustizia Amministrativa e della Corte Costituzionale, intervenute sull'argomento revocando specifiche disposizioni regionali ritenute in contrasto con la normativa comunitaria e nazionale in tema di energia e promozione delle fonti rinnovabili.

Sulla base delle informazioni acquisite nell'ambito della fase di studio del progetto, nel riconoscere la locale presenza di elementi territoriali di interesse paesaggistico e ambientale, rispetto ai quali il progetto si è dovuto necessariamente confrontare, d'altro canto, non è stata riscontrata la sussistenza di vincoli o prescrizioni normative di fatto ostativi alla realizzazione dell'intervento. All'interno del Quadro di riferimento programmatico dello SIA sono stati esaminati i rapporti tra l'iniziativa proposta ed i principali riferimenti di legge ed atti di indirizzo regionali che hanno orientato le scelte progettuali, segnatamente riferibili ai seguenti:

- D.M. 10 settembre 2010 *“Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”*.
- D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 *“Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica”*.
- D.G.R. 24/12 del 19/05/2015 *“Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna”*.
- Decreto del Presidente della Regione 7 settembre 2006, n. 82 *“Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale Primo ambito omogeneo Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006”*.

Sulla scorta dei riscontri scaturiti da mirate ricognizioni, analisi settoriali e monitoraggi, lo Studio di impatto ambientale ha individuato, descritto e documentato la significatività dei potenziali effetti del progetto sulle principali componenti ambientali “bersaglio”. Detta analisi, nell'individuare

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 27 di 96

all'occorrenza appropriate misure mitigative e/o compensative, ha consentito di individuare e stimare gli effetti del progetto sulle categorie dell'ambiente e del paesaggio più vulnerabili ed oggetto di attenzione da parte dei dispositivi normativi di carattere regionale sopra richiamati (p.e. aree naturaliformi, sistemi idrici superficiali, areali di interesse faunistico, aree di interesse archeologico o beni di valore identitario). Ogni valutazione di merito rispetto all'accettabilità degli impatti ambientali prospettati presuppone, evidentemente, una valutazione bilanciata tra gli innegabili benefici ambientali misurabili alla scala sovralocale (dal livello globale, nazionale e regionale), che derivano dalla produzione energetica a fonte rinnovabile, e gli effetti potenzialmente avversi che si riconoscono alla scala locale, principalmente di natura estetico-percettiva. Nell'ambito di tali considerazioni, peraltro, un peso significativo nel processo di valutazione ambientale deve attribuirsi alla sostanziale reversibilità delle principali interazioni negative sull'ambiente e sul paesaggio al termine dell'operatività della centrale eolica.

In termini di fattibilità tecnica dell'impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull'area vasta;
- la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità, in termini di tracciato planoaltimetrico sarà verificata attraverso una ricognizione operata da trasportatore specializzato;
- i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, vegetazionali, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- le caratteristiche infrastrutturali della rete elettrica per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN, in accordo con quanto indicato dal Gestore di Rete nel preventivo di connessione (STMG).

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa nel territorio agrario di Villamassargia, presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le buone condizioni di ventosità del territorio, conseguenti alle particolari condizioni orografiche e di esposizione, che ne fanno un sito certamente di interesse alla scala regionale;
- le idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da un substrato litoide sub-affiorante tale da escludere il ricorso a fondazioni profonde;
- la scarsissima densità insediativa, tale da assicurare un adeguato contenimento dei principali

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 28 di 96

disturbi segnalati in rapporto al funzionamento degli impianti eolici (i.e. *shadow-flickering* e rumore).

3.2 Indicazione dei limiti operativi, spaziali e temporali, relativi alle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto

Il percorso di trasporto della componentistica degli aerogeneratori al sito di intervento avverrà prevedibilmente dal Porto Industriale di Portovesme.

Il trasporto sarà previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale. Le caratteristiche planoaltimetriche dei tracciati di detta viabilità, come meglio indicato nell'Elaborato SR-VI-RC14, 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 realizzando limitati allargamenti, 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.

In ogni caso il progetto prevede l'allestimento di due aree temporanee per lo stoccaggio e il trasbordo dei tronchi di torre e, a seconda delle modalità di trasporto prescelte, delle pale da mezzi di trasporto eccezionali standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali.

Tali aree temporanee sono previste in Comune di Iglesias, in prossimità della S.P. 85 e in comune di Villamassargia in prossimità della strada rurale sterrata "Astia".

La costruzione di elettrodotti interrati a 30kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione di trasformazione 150/30kV in loc. *Passialis Beccius* (Comune di Musei), necessita, altresì, dell'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 funzionamento dell'impianto, l'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli. La configurazione del layout, imperniato sull'esistente viabilità locale e interpodereale, consente di contenere l'esigenza di realizzare nuove piste di accesso a servizio delle postazioni di macchina.

Avuto riguardo delle limitazioni di carattere vincolistico riscontrate, inoltre, (quali aree tutelate paesaggisticamente, fasce di rispetto da beni di interesse storico-archeologico), i percorsi sono stati concepiti per limitare al minimo le perturbazioni all'organizzazione delle trame fondiari e alla

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 29 di 96

gestione degli appezzamenti agricoli.

D'altro canto, la presenza degli 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 conclusa la vita utile dei proposti generatori eolici (30 anni salvo *repowering*), il progetto prevede espressamente la rimozione degli aerogeneratori con contestuale annegamento delle strutture di fondazione per la profondità di 1 metro al disotto del terreno, il ripristino delle piazzole di servizio e il recupero dei cavi, in accordo con le disposizioni del DM 10/09/2010 e sulla base delle indicazioni che verranno eventualmente impartite dagli Enti competenti.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 30 di 96

4 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA

4.1 Criteri generali di progetto e potenza installata

L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori con potenza unitaria di 6.2 MW e potenza nominale complessiva di 43,4 MW nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale, compreso un sistema di accumulo elettrochimico (di seguito "BESS" – *Battery Energy Storage System*) costituito da batterie del tipo a litio, con potenza nominale di 15,75 MW. La potenza in immissione massima sarà pari a 59,15 MW, comprensivi della potenza erogabile del sistema di accumulo elettrochimico.

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. *lay-out* di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R. 59/90 del 2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:
 - sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - distanze di rispetto delle turbine:
 - dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, sempre superiore ai 500 metri;
 - da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri;
 - da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR, sempre superiori ai 700 m.
- assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici del periodo nuragico;
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade esistenti;
- privilegiare l'installazione degli aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 31 di 96

- limitare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

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.

Come accennato in precedenza, tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente alla prevista sottostazione di utenza in località *Passalis Beccius* – Comune di Musei (SU) dove avverrà la trasformazione della tensione (c.d. step-up) da 30kV a 150kV per la successiva immissione dell'energia prodotta in rete presso la futura sottostazione elettrica della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), da inserire in entra – esce alla linea RTN 150 kV "Iglesias 2 – Siliqua", in accordo con il preventivo di connessione (STMG) di cui al Codice pratica TERNA n. 202202726.

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori saranno completamente interrate e realizzate in parallelismo 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 ed Autorizzazione Unica.

4.2 Aerogeneratori

4.2.1 Aspetti generali

Da un'attenta analisi delle caratteristiche anemologiche del sito, della viabilità per il trasporto nonché delle tipologie di generatori eolici presenti sul mercato è emerso che l'area ben si presta ad ospitare aerogeneratori della taglia di circa 6,2 MW.

Ad oggi il mercato delle turbine eoliche è caratterizzato da un discreto numero di costruttori che realizzano aerogeneratori della taglia sopra indicata e questo porta ad un livello di concorrenza sullo stato d'avanzamento della tecnologia e sulle garanzie di funzionamento degli stessi.

Pertanto, il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una gara tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- rumorosità delle macchine;
- costo complessivo.

Per quanto riguarda i 7 aerogeneratori, ciascuno di essi è costituito da:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 32 di 96

- una turbina di diametro massimo di 170 m con 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre, di altezza massima di 125,0 m, cava, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella;
- una navicella, contenente al suo interno:
 - un cuscinetto di sostegno del mozzo,
 - un sistema di controllo dell'inclinazione delle pale e dell'imbardata in funzione della velocità del vento,
 - un moltiplicatore di giri, che consente di trasformare la bassa velocità di rotazione della turbina nella velocità necessaria a far funzionare l'alternatore,
 - un alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica,
 - il trasformatore di tensione della corrente prodotta (a 690 V) dall'alternatore connesso alla turbina.

Nella Tabella 4.1 si riportano le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6.2 MW.

Tabella 4.1 - Specifiche tecniche aerogeneratore di riferimento

Potenza	kW	6200
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	11.0
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione media	rpm	8.8
Numero di pale	n°	3
Altezza della torre	m	125
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m ²	22692
Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 7 macchine per una potenza complessiva di 43,4 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,2 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 33 di 96

- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore di macchina e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 125 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 210m
- diametro massimo alla base del sostegno tubolare: ~5 m;
- area spazzata massima: 22.698 m².

4.2.2 Dati caratteristici

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, idonei ad essere conformi all'aerogeneratore di progetto.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- le analisi di producibilità energetica;
- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli) calcolo preliminare per il dimensionamento del plinto di fondazione (modello commerciale peggiorativo)

Solo per le suddette analisi, pertanto, si è deciso di fare riferimento al modello di aerogeneratore di taglia massima considerato per le finalità progettuali, riferibile al Siemens-Gamesa SG 6.2-170 H_{HUB} 125 m-6.2 MW (rappresentato in Figura 4.1), di cui si riportano le caratteristiche geometriche in Figura 4.2 e la curva di potenza in Figura 4.3.

Sulla scelta finale dell'aerogeneratore rimane valido quanto specificato al paragrafo precedente.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 34 di 96



Figura 4.1 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.2-170

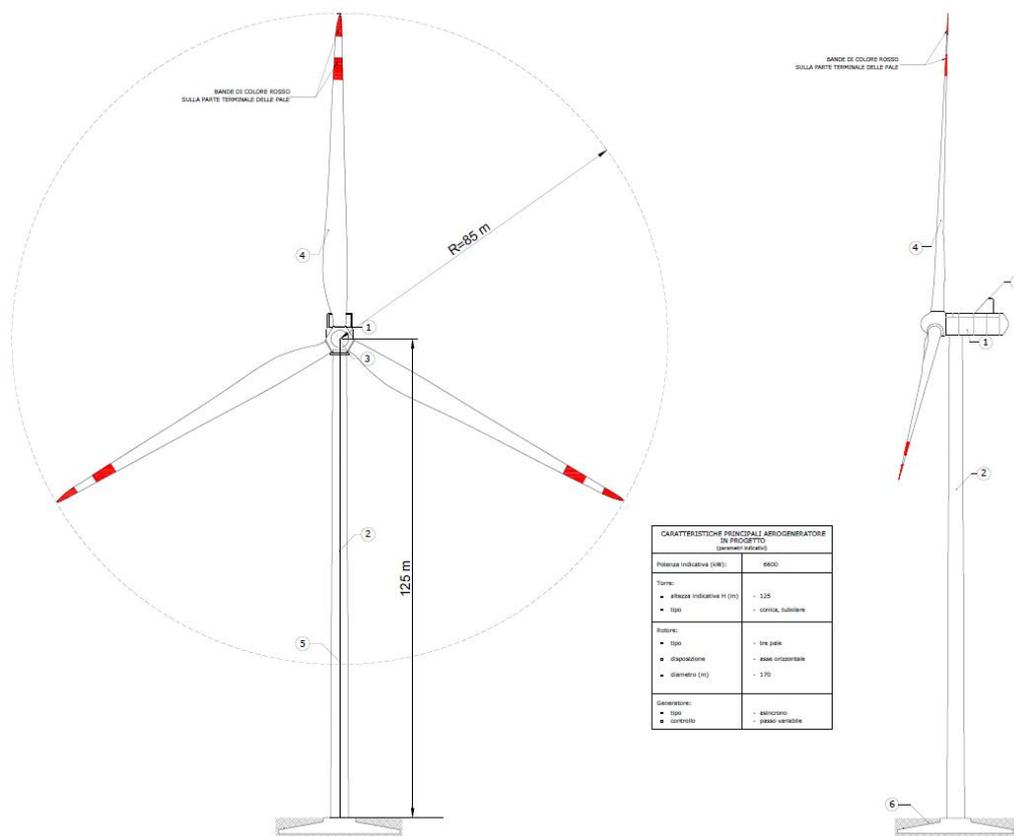


Figura 4.2 – Aerogeneratore tipo SG 6.2-170 altezza al mozzo 125m, e diametro rotore di 170m

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 35 di 96

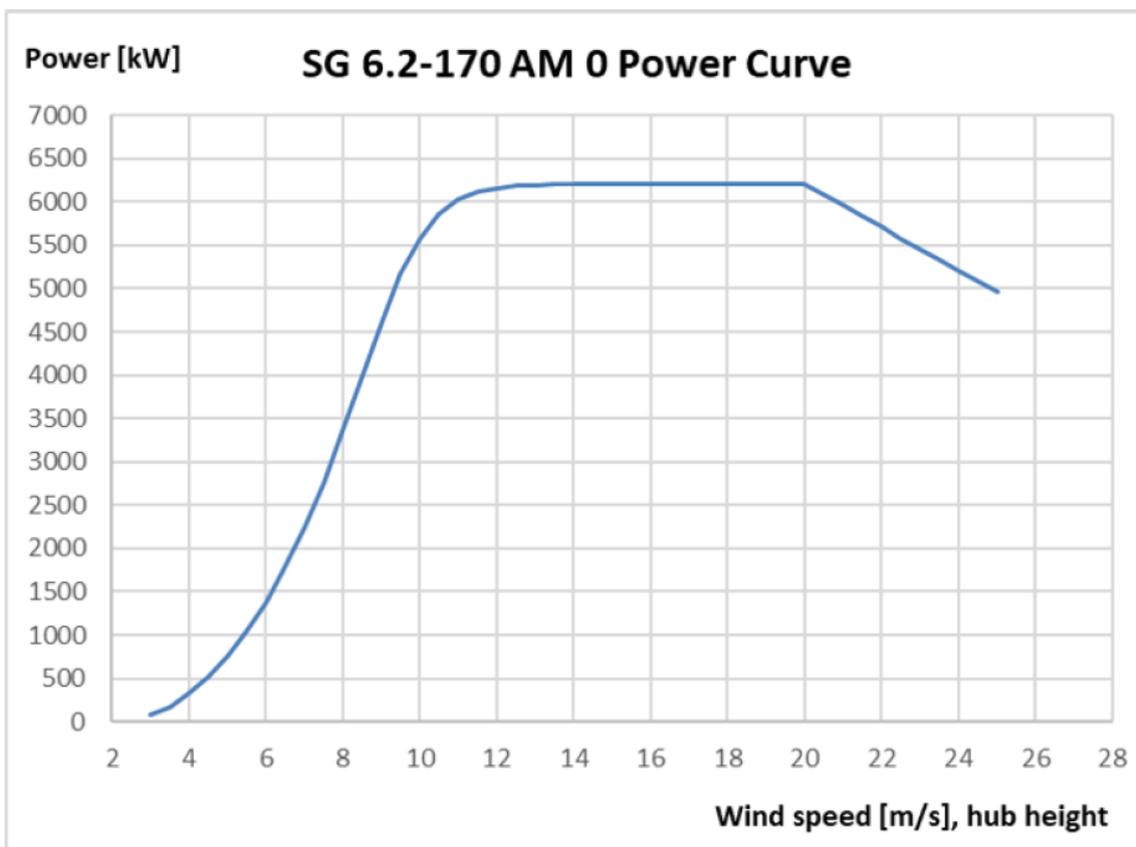


Figura 4.3 - Curva di potenza generatore tipo SG 6.2-170 da 6,2 MW

4.3 Producibilità energetica dell'impianto

La produzione annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 130,6 GWh/anno, ovvero 3009 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 43.4 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza hub pari a 125 m.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'Elaborato SR-VI-A3 *Relazione anemologica*.

4.4 Gli interventi in progetto

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

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 36 di 96

spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato SR-VI-RC14);

- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati SR-VI-TC1÷ SR-VI-TC13);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati SR-VI-TC1÷ SR-VI-TC13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato SR-VI-TC14);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato SR-VI-TC13);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
 - esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
 - ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
 - esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza delle scarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza in Comune di Musei (SU) in cui troveranno posto

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 37 di 96

i quadri di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30kV a 150kV;

- realizzazione, in aderenza alla SSU della sezione di accumulo energetico (BESS) di potenza 15,75 MW;
- realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato 150kV, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 38 di 96

5 OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE

5.1 Opere stradali

5.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni preliminari - da validarsi ad opera di trasportatore specializzato - la viabilità principale di accesso al parco eolico è rappresentata dalla viabilità di accesso sovralocale, rappresentata dalla viabilità provinciale (S.P.2 e S.P.85) e dalle esistenti strade comunali.

Le caratteristiche sono individuate nell'Elaborato *SR-VI-RC14_Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori*.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a bordo strada.

5.1.2 Viabilità di servizio e piazzole

5.1.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato SR-VI-RC9).

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere inizialmente allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori le piazzole di cantiere potranno essere ridotte, eliminando e ripristinando le superfici ridondanti ai fini delle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione ordinaria dell'impianto, in accordo con quanto rappresentato nei disegni di progetto.

Allo stesso modo, i tratti di viabilità di cantiere non indispensabili per assicurare l'ordinaria e regolare attività di gestione del parco eolico, saranno smantellati e riportati alle condizioni *ante operam* a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale.

5.1.2.2 Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 39 di 96

braccio da circa 130 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori.

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

- minimizzare la lunghezza dei tracciati, sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero 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.

Strade di nuova realizzazione (m)	
Parziale	3.928
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	3.019
Totale viabilità di servizio	6.947 m

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 7 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 55% della lunghezza complessiva (~3.950 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 42,2% (~3.050 m).

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 45/50 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 40 di 96

nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base del DTM RAS passo 10 m, ritenuto sufficientemente affidabile per il livello di progettazione richiesto e per pervenire ad una stima attendibile 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 in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborati SR-VI-TC8÷ SR-VI-TC11).

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 avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massiciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato SR-VI-TC12). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., 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 75 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m³ di impasto).

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% o al 95% 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, si prevede o di ricorrere alla cementazione dei singoli tratti o 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

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 41 di 96

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 (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t – peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), 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 1,5% 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.

Sia sulle strade in adeguamento dei percorsi esistenti che su quelle di nuova realizzazione, dove ritenuto opportuno, 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.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRIPTIVA	PAGINA 42 di 96

Accessibilità sovralocale al sito del parco eolico nel territorio di Villamassargia

Il collegamento stradale dell'area del parco eolico avverrà attraverso due accessi principali:

- **Cluster Ovest** – dalla S.P. 2 in località *Sa Schina Bega*, a circa 5 km dal centro abitato di Villamassargia, immettendosi sulla strada provinciale S.P.85 nella quale, nei pressi della località P.ta Su Cunventu, si innesta la nuova viabilità di progetto che si sviluppa lungo la dorsale di *M. Serralonga*;
- **Cluster Centro ed Est**– dalla viabilità comunale che, dalla S.P. 2, si sviluppa a circa 2km a sud-est dell'abitato di Villamassargia, fino alla località *Mitza Ostoni Acca*, in cui convergono le due principali direttrici di connessione con lo spazio rurale di *Serra Panustinu*.



Figura 5.1 Inquadramento dei cluster di aerogeneratori nel territorio comunale di Villamassargia

Viabilità di nuova realizzazione di accesso al Cluster Ovest - dorsale *M. Serralonga*

Tale viabilità consentirà di accedere al raggruppamento di aerogeneratori VI01, VI02 e VI03 (Cluster Ovest).

Dal punto di vista altimetrico, il nuovo percorso seguirà prevalentemente il preesistente andamento del terreno, discostandosene in corrispondenza di alcuni tratti a morfologia ondulata ed assumendo pendenze anche superiori al 10%, comunque compatibili con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 43 di 96

La suddetta viabilità si estende per una lunghezza di circa 1.370 m guadagnando circa 190 metri di quota, fino ad arrivare alla sommità della dorsale di *M. Serralonga*. Da qui si accede alla piazzola VI01, in località *Ega Efis Litarru*, per poi proseguire lungo il tratto di accesso alle postazioni eoliche VI02 e VI03, fino al raggiungimento di *P.ta Picculu Mau*.

Sotto il profilo vegetazionale, i terreni attraversati dalla nuova viabilità si sviluppano in un contesto cacuminale contraddistinto da un mosaico, fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus* spl .pl., e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.

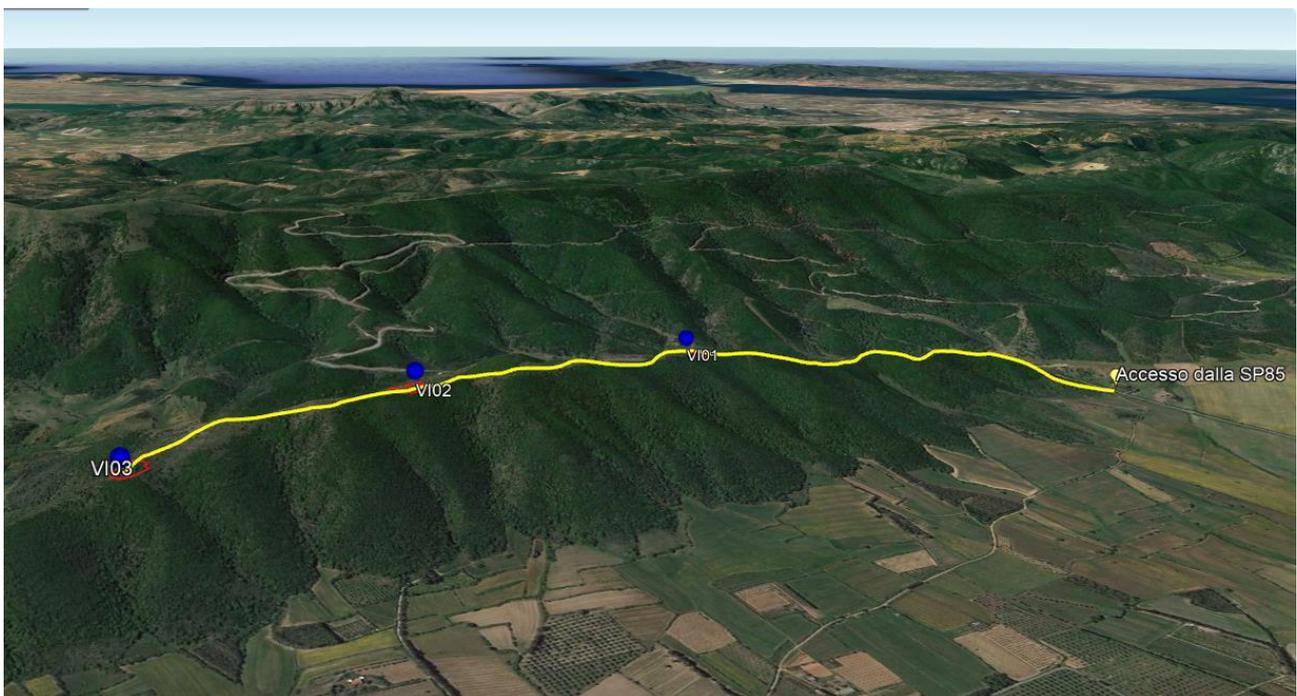


Figura 5.2 – Nuova viabilità di accesso alle postazioni eoliche VI01, VI02 e VI03, lungo la dorsale di Monte Serralonga (prospettiva da nordest)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 44 di 96



Figura 5.3 Accesso al Cluster Ovest dalla S.P.85 in località P.ta su Conventu (direzione nord)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 45 di 96



Figura 5.4 Terreni attraversati dalla nuova viabilità per accedere alle postazioni eoliche VI01, VI02 e VI03 (Cluster Ovest) - (direzione est)

Di seguito si descrivono i diversi tracciati di accesso alle postazioni eoliche.

Tratto viario di accesso alla postazione VI01

Il percorso che collega la postazione eolica VI01, a partire dalla viabilità di accesso principale del Cluster Nord (S.P. 85), si sviluppa su un nuovo tratto di lunghezza 1.372 metri in direzione est nord-est dalla località *P.ta su Conventu* fino alla piazzola prevista in località *Ega Efis Litarru*.

Le pendenze del tracciato in esame saranno superiori al 10% con un picco del 18% nel primo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

L'asse viario di nuova realizzazione segue l'andamento altimetrico del terreno per procedere nel primo tratto in scavo, con una pendenza di circa il 20% ed attestarsi successivamente in rilevato, fino alla quota prevista per lo spianamento della piazzola, pari a 394 m.s.l.m.

L'intero tracciato attraversa terreni in cui si riscontra la presenza di formazioni naturali fanerofitiche pre-forestali e forestali, della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), nonché formazioni arbustive degli arbusteti termo-xerofili da riferire all'alleanza

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 46 di 96

Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae. A queste formazioni si associano, a mosaico, fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus spl* .pl., e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.



Figura 5.5 Terreni attraversati dal tracciato della nuova viabilità in direzione della postazione eolica VI01 (direzione est)



Figura 5.6 – Terreni agro-pastorali attraversati dalla nuova viabilità in corrispondenza della postazione VI01

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 47 di 96

Tratto viario di accesso alla postazione VI02

A partire dalla località *Egas Efis Litarru*, nei pressi della postazione eolica VI01, la viabilità di accesso alla postazione VI02 si sviluppa verso est per circa 710m fino alla località *M. Serra Longa*.

Il tracciato si sviluppa lungo il crinale a meno di brevi tratti previsti a mezza costa, fino al raggiungimento della postazione VI02, ove si attesterà in rilevato per raccordarsi alla quota di imposta della piazzola (410 m s.l.m.).

I terreni agro-pastorali, attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione, presentano sporadici nuclei vegetazionali di arbusteti termo-xerofili da riferire all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. A queste formazioni spesso si associano, a mosaico, fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus spl .pl.*, e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.



Figura 5.7- Terreni attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione per l'accesso alla piazzola VI02 (direzione nord-est)

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 48 di 96



Figura 5.8 Terreni attraversati dal tracciato della nuova viabilità che consente di accedere alla postazione eolica VI02 (direzione est)

Tratto viario di accesso alla postazione VI03

Dalla postazione VI02 la nuova viabilità si estende per circa 580m in direzione nord-est fino a raggiungere il terminale rappresentato dalla postazione eolica VI03 in località *P.ta Picculu Mau*.

Il primo tratto di viabilità segue l'andamento del terreno per una lunghezza di circa 330m; l'ultima parte del tracciato si attesta in scavo, fino a raccordarsi alla quota di 369 m s.l.m., prevista per la realizzazione della piazzola VI03.

L'intero tracciato attraversa terreni in cui sono presenti nuclei vegetazionali di macchia mediterranea in cui prevalgono formazioni arbustive degli arbusteti termo-xerofili da riferire all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. A queste formazioni si associano, a mosaico, fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus spl .pl.*, e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 49 di 96



Figura 5.9 Terreno attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alla postazione VI03 (direzione est)

Viabilità campestre di accesso ai Cluster Centro ed Est – Loc. *Mitza Ostoni Acca*

Tale viabilità locale, per la quale il progetto prevede localmente opportuni interventi di adeguamento geometrico-funzionale, consentirà il collegamento stradale delle postazioni eoliche VI04 e VI05 (Cluster Centro) e VI06, VI07 (Cluster Est).

A sud-est del centro abitato di Villamassargia, procedendo verso sud, lungo la strada rurale esistente denominata “*Sisineddu*”, per circa 750m in corrispondenza della confluenza dei due assi rurali principali, sarà possibile proseguire in direzione est lungo la strada campestre bitumata denominata “*Florisceddu*” per circa 4 km, fino ad arrivare all’intersezione con il percorso di accesso alle postazioni eoliche VI06 e VI07, in località *Mitza Ostoni Acca*.

Il percorso in progetto si sviluppa prevalentemente su viabilità esistente; brevi percorsi di nuova realizzazione si renderanno indispensabili per favorire la manovra e il transito dei mezzi eccezionali in corrispondenza di alcuni tratti che presentano particolari criticità: all’inizio del tracciato, indicativamente nei pressi dell’azienda agricola situata in località *Mitza Ostoni Acca*, il progetto prevede l’approntamento di un tratto di nuova viabilità temporanea - da eliminare al termine dei lavori di costruzione dell’impianto eolico - e si un secondo tratto di nuova costruzione nei pressi dell’asse di accesso alla postazione VI07, dove il percorso devia per dirigersi in direzione sud-est verso la

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 50 di 96

località *Seddas de su Pizziri* (Figura 5.10).



Figura 5.10 – Asse di collegamento alle postazioni eoliche VI06 e VI07 (direzione est)

Superato l'innesto dell'asse viario di accesso del raggruppamento degli aerogeneratori del Cluster Est (VI06 e VI07), proseguendo per circa 2,4 km lungo la strada campestre "Astia" - dapprima in direzione sud per poi piegare a ovest - è possibile raggiungere il Cluster Centro, in località *Monte Funtana*, che sarà asservito al collegamento delle postazioni eoliche VI04 e VI05.

Dalla località *M.te Funtana* il percorso in esame si sviluppa per una lunghezza di circa 844 m fino ad arrivare alla biforcazione in località *Sedda Antonio Uras*; in questo punto convergono i due rami principali che consentono il collegamento della postazione VI04 (in direzione ovest) e VI05 (in direzione nord-est).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 51 di 96

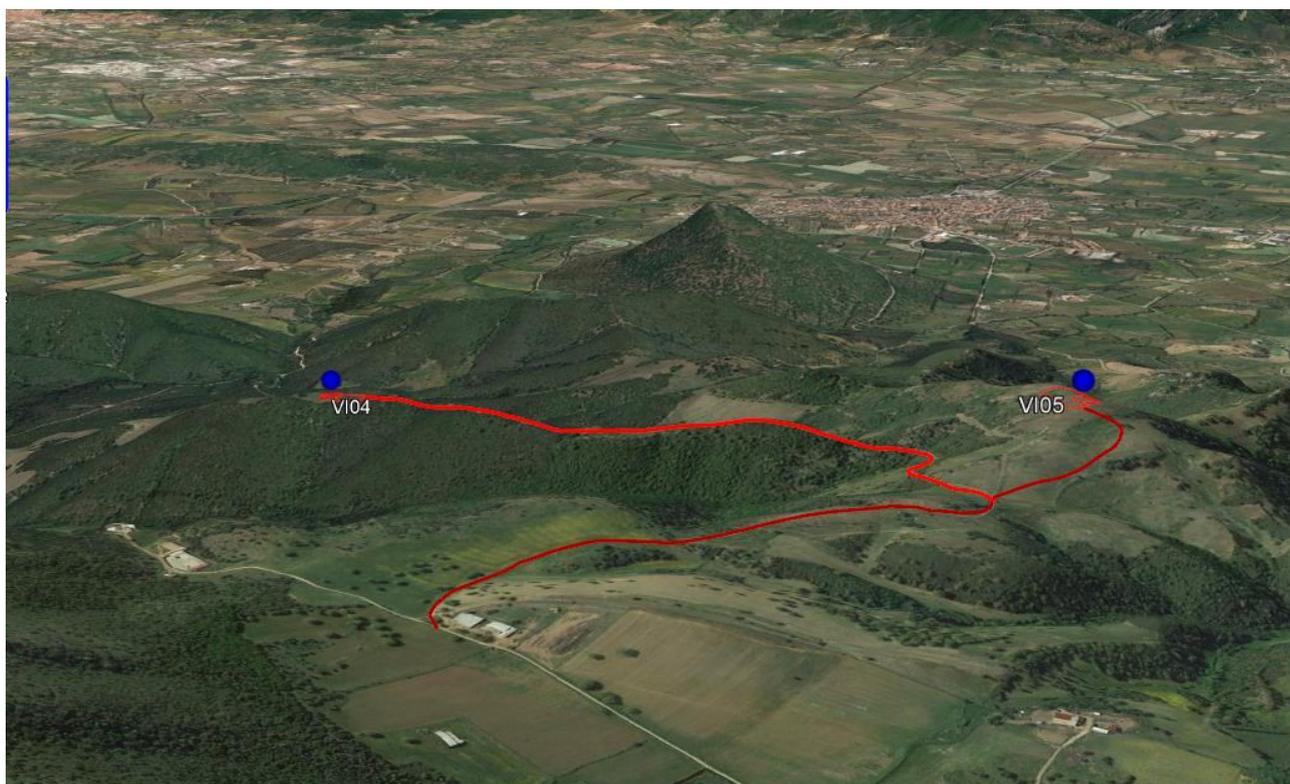


Figura 5.11 – Percorso di collegamento delle postazioni eoliche VI04 e VI05, in prevalenza impostato su viabilità esistente

Sotto il profilo dell'uso del suolo, si tratta di strade campestri che si estendono con un andamento piuttosto lineare ed intercettano diversi terreni agricoli destinati prevalentemente al pascolo ed alla coltivazione di seminativi.

Dal punto di vista vegetazionale, lungo i predetti assi di accesso al parco è stata riscontrata la presenza di sporadiche formazioni naturali fanerofitiche pre-forestali e forestali, della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*, nonché a formazioni arbustive degli arbusteti termo-xerofili da riferire all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. A queste formazioni si associano, a mosaico, fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus spl .pl.*, e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L. Formazioni di gariga pressoché pura a *Genista morisii*, si osservano lungo i tratti di viabilità di accesso alla postazione VI04 (mantello di lembi di cenosi forestali a sughera) e di collegamento degli aerogeneratori VI06 e VI07. Tali formazioni fanerofitiche/nano-fanerofitiche e camefitiche si associano a comunità erbacee perenni (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae*) ed annue (cl. *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae*.

Di seguito verranno descritte nel dettaglio le quattro direttrici di collegamento delle postazioni eoliche dei Cluster Est e Centro.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 52 di 96

Tratto viario di accesso alla postazione VI06

Superato il tratto di viabilità temporanea nei pressi dell'azienda agricola in località *Mitza Ostoni Acca*, il collegamento stradale alla postazione VI06 potrà avvenire procedendo per circa 1.000 m verso nord-est. L'accesso alla piazzola sarà garantito attraverso l'adeguamento del percorso rurale esistente che si sviluppa dalla località *Mitza Antioco Canna* e si sviluppa per circa 520m fino al raggiungimento della piazzola.

Il percorso in progetto segue fedelmente l'andamento altimetrico del terreno; ciò a meno di alcuni brevi tratti che, ai fini di un adeguamento dei raggi di curvatura verticali, richiederanno lo sviluppo in rilevato o, in corrispondenza del raccordo alla piazzola VI06, in scavo, per attestarsi alla relativa quota di imposta prevista a 364 m s.l.m.

Le pendenze del tracciato in esame saranno superiori al 10% con un picco di circa il 12% nel primo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

Dal punto di vista vegetazionale, la viabilità in esame si sviluppa su un'area agro-pastorale impostata su formazioni di gariga pressoché pura a *Genista morisii*. Tali formazioni fanerofitiche/nano-fanerofitiche e camefitiche si associano a comunità erbacee perenni (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae*) ed annue (cl. *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae*).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 53 di 96



Figura 5.12 – Percorso rurale esistente lungo il tracciato di accesso alla postazione VI06 facente parte della viabilità di progetto (vista verso nord-est)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 54 di 96



Figura 5.13 – Percorso rurale esistente di accesso alla postazione eolica VI06 (vista verso nord-est)

Tratto viario di accesso alla postazione VI07

A partire dalla piazzola VI06 in località *Sedda de Su Pizziri*, procedendo verso nord-est, ha inizio il tratto che conduce alla postazione eolica VI07. Tale tracciato, perlopiù di nuova costruzione, si estende per una lunghezza di 860m fino al raggiungimento della piazzola prevista in località *Sedda de Su Pizziri*.

L'intero percorso si sviluppa in costante salita, con pendenza massima al 17% nel primo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali, attestandosi prima in scavo e poi in rilevato per superare un avvallamento. Il raccordo allo spianamento della piazzola VI07, necessario per raccordarsi alla quota di imposta di 401 m s.l.m., è previsto in scavo.

La viabilità di nuova realizzazione ricade su un ambiente a formazioni naturali fanerofitiche pre-forestali e forestali, della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*, nonché a formazioni arbustive degli arbusteti termo-xerofili da riferire all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. A queste formazioni si associano, a mosaico, fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus* spl .pl., e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 55 di 96



Figura 5.14– Viabilità esistente verso la postazione VI07 (ripresa aerea da nord-est)



Figura 5.15– Viabilità esistente verso la postazione VI07 (direzione nord-est)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 56 di 96



Figura 16 – Terreno attraversato dalla nuova viabilità di accesso alla postazione eolica VI07

Tratto viario di accesso alla postazione VI04

Procedendo verso sud-est lungo l'esistente strada di collegamento del Cluster Centro per circa 3,2km, dalla diramazione che collega le postazioni VI06 e VI07, si giunge alla biforcazione da cui si estendono i due assi principali di accesso delle postazioni eoliche VI04 e VI05, nei pressi della località *Sedda Antonio Uras*.

A partire dalla località *Sedda Antonio Uras*, in corrispondenza della biforcazione da cui si sviluppano i due assi principali di collegamento delle postazioni eoliche VI04 e VI05, il percorso esistente di accesso alla piazzola VI04 – oggetto di adeguamento geometrico-funzionale - seguirà fedelmente l'andamento attuale del terreno; il tracciato si sviluppa in costante discesa, con una pendenza che supera il 10% con un picco di circa il 15% nel primo tratto. L'intero tracciato, avente lunghezza di circa 1.224 m, si sviluppa nella prima parte in rilevato, per poi attestarsi in scavo alla quota dello spianamento della piazzola, posta a 391,5 m s.l.m.

Lungo i bordi della viabilità esistente sono presenti formazioni di gariga pressoché pura a *Genista morisii*. Tali formazioni fanerofitiche/nano-fanerofitiche e camefitiche si associano a comunità erbacee perenni (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae*) ed annue (cl. *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae*), intecettando formazioni emicriptofitiche dell'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris* (cl. *Artemisietea vulgaris*).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 57 di 96



Figura 5.17 – Tracciato su viabilità esistente di collegamento alla postazione eolica VI04 (vista verso ovest)



Figura 5.18 – Viabilità di accesso alla postazione eolica VI04 (direzione ovest)

Tratto viario di accesso alla postazione VI05

A partire dalla località *Sedda Antonio Uras*, procedendo verso nord-est per circa 368 metri, l'accesso

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 58 di 96

alla postazione VI05 sarà assicurato da un nuovo breve tratto stradale.

L'intero percorso in progetto segue fedelmente l'andamento altimetrico del terreno, procedendo dapprima in salita, con una pendenza massima del 20%, comunque compatibile con il trasporto dei convogli speciali, per poi proseguire in rilevato prima di raccordarsi alla quota di imposta dello spianamento previsto a 495 m s.l.m.

La realizzazione del nuovo percorso prevede il coinvolgimento di terreni a pascolo naturale e seminativi non irrigui, caratterizzati dalla presenza di formazioni fanerofitiche/nano-fanerofitiche e camefitiche a cui si associano comunità erbacee perenni (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae*) ed annue (cl. *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae*).



Figura 5.19 – Terreni attraversati dalla viabilità di nuova costruzione in prossimità della postazione VI05 facente parte della viabilità di progetto (vista verso nord - ovest)

5.1.2.3 Piazzole

5.1.2.3.1 Principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni variabili, in base alle caratteristiche morfologiche del terreno, tra i 2.850 m² e i 4050 m² circa, al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1.400 m² circa).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie tra i 2.000 - 2.600 m² circa

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 59 di 96

compreso l'ingombro del plinto di fondazione, estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno ripristinate morfologicamente, stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Elaborato SR-VI-TC15 "*Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi*").

Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi della torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza. Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, previa operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali dell'aerogeneratore (circa 20 t/m² nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

5.1.2.3.2 *Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina*

Di seguito si procederà ad illustrare le caratteristiche degli interventi previsti in corrispondenza delle postazioni eoliche in progetto. Per una più puntuale descrizione dei luoghi sotto il profilo ambientale si rimanda alle relazioni specialistiche di progetto e dello SIA. La dettagliata illustrazione degli interventi è lasciata all'esame degli Elaborati grafici di progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 60 di 96

Piazzola aerogeneratore VI01

La piazzola è prevista nella porzione occidentale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Villamassargia, in località denominata *Monte Serra Longa* a circa 575 m dal confine comunale di Iglesias.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un'area a pascolo naturale caratterizzato dalla presenza di arbusteti dominati da *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Pistacia lentiscus* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus suber* L., *Quercus ilex* L., della serie termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), a mosaico con pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae* e praterie perenni impostate su substrati rocciosi e soggette a sporadiche pressioni di pascolo caprino, delle alleanze *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*), localizzati in ambiente cacuminale/di spartiacque del rilievo.

In considerazione della specificità morfologica del sito, la piazzola di cantiere avrà dimensioni ridotte rispetto agli standard previsti delle case costruttrici degli aerogeneratori, con sviluppo longitudinale di circa 30 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~470 m²), occupando una superficie di circa 2.835 m², con orientamento approssimativo SE-NW in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area sub pianeggiante con debole pendenza in declivio verso sud-ovest. La piazzola sarà realizzata in rilevato con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 394 m s.l.m., richiedendo un approfondimento rispetto all'attuale quota del terreno sul lato NE.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore VI01 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del 100% del materiale scavato.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	6.727
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	837
Riutilizzo per rilevati/rinterri	6.727
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	0
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	837
Totale materiale scavato	7.564
Totale materiale riutilizzato in loco	7.564

Sotto il profilo della sistemazione ambientale, come più oltre descritto, le operazioni di movimento terra saranno precedute dallo scotico degli orizzonti di suolo e dal loro provvisorio stoccaggio in prossimità delle aree di lavorazione per le successive operazioni di ripristino morfologico e ambientale. Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle scarpate,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 61 di 96

come precisato al par. 5.4.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo il lato nord-est della piazzola, prevenendo possibili fenomeni di dissesto, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 2.125 m².



Figura 5.20 – Sito individuato per la postazione eolica VI01

Piazzola aerogeneratore VI02

La piazzola dell'aerogeneratore VI02 è posizionata in località *Monte Serra Longa*, a circa 1.300 metri dal confine con il territorio comunale di Iglesias e a circa 685 m a est dell'aerogeneratore VI01.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno a pascolo naturale, impostato su substrati rocciosi (ambiente cacuminale/di spartiacque del rilievo) e soggette a sporadiche pressioni di pascolo caprino, con esposizione meridionale, delle alleanze *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*), a mosaico con macchie e arbusteti dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* e garighe termo-xerofile, semi-rupicole, della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*, con *Genista morisii* Colla, *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L. Pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae* associati.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 62 di 96

La geometria della piazzola, analogamente alla precedente, è determinata dalla morfologia del terreno e prevede, in fase di cantiere, un ingombro di circa 3.418 m² comprensivo dell'impronta del plinto di fondazione, ridotto a circa 2.015 m² nella fase di esercizio a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico e ambientale.

La piazzola sarà realizzata con orientamento principale in direzione indicativa W-E, in parallelismo con le curve di livello, al fine di contenere opportunamente i movimenti di terra.

La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 410 m s.l.m. Una parte dei volumi scavati potranno essere reimpiegati in loco per il reinterro del plinto di fondazione.

Anche in questo caso saranno adottate appropriate tecniche di ripristino al fine di stabilizzare le superfici in scavo e rilevato e favorire l'integrazione ambientale e percettiva delle nuove opere, come più oltre descritto.

Le operazioni di allestimento della piazzola in fase di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore prospettano un compenso tra scavi e riporti, con un riutilizzo di materiale nella stessa piazzola, pari al 100%. I movimenti di terra relativi alla piazzola in esame sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	3.409
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	811
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.433
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	976
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	811
Totale materiale scavato	4.220
Totale materiale riutilizzato in loco	4.220

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sui lati est ed ovest dello spianamento.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 63 di 96



Figura 5.21 – Area di installazione dell'aerogeneratore VI02

Piazzola aerogeneratore VI03

L'installazione dell'aerogeneratore VI03 è prevista in corrispondenza della località *Punta Picculu Mau*, a circa 640 m a est della postazione VI02 e a 1.900m a nord del territorio comunale di Narcao.

La copertura vegetale è rappresentata da uno strato di arbusteti termo-xerofili dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, con individui di *Quercus suber* L., a mosaico con garighe termo-xerofile, semi-rupicole, della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*, con *Genista morisii* Colla, *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L., e pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae* e lembi di praterie naturali delle alleanze *Thero-Brachypodion ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*).

La piazzola di cantiere, in analogia con le precedenti avrà una geometria calibrata in rapporto alla morfologia del terreno e orientamento principale in direzione NE-SW, con un'occupazione di circa 3.200 m².

Prevedendosi un posizionamento sulla sommità della dorsale di *Monte Serralonga*, la sistemazione dell'area richiederà operazioni di riporto sui lati NW-SE e di scavo sul lato W-SW, avendosi il piano di imposta dello spianamento alla quota assoluta di 369 m s.l.m.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, un bilanciamento tra il materiale scavato e quello riutilizzato in loco del 86%, come meglio specificato nella tabella

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 64 di 96

seguinte.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	4.358
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	761
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.127
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.522
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	761
Totale materiale scavato	5.119
Totale materiale riutilizzato in loco	4.410

Data l'ubicazione in corrispondenza di uno spartiacque morfologico, nella piazzola in esame non è stato previsto nessun intervento di regimazione delle acque meteoriche.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.22 – Area interessata dall'installazione della postazione eolica VI03

Piazzola aerogeneratore VI04

L'aerogeneratore VI04 è ubicato nella porzione centrale del parco eolico in località *Monte Arrari*, a

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 65 di 96

circa 1.166 m dalla piazzola dell'aerogeneratore VI05, all'interno del territorio comunale di Villamassargia.

La copertura vegetale è rappresentata dalla presenza di pascoli semi-naturali a dominanza di emicriptofite e geofite della classe *Artemisietea vulgaris*, associati ad elementi della classe *Poetea bulbosae*, e più nitrofilo della classe *Stellarietea mediae*. Secondariamente, formazioni seriali della macchia alta e degli arbusteti, di sostituzione della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), dominate di *Pistacia lentiscus* L., *Quercus suber* L. (tra cui individui arborei), *Pyrus spinosa* Forssk.

La piazzola di cantiere avrà orientamento principale in direzione W-E e occuperà un'area di circa 4.065 m² comprensiva della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la formazione in rilevato sul lato N e in scavo sul lato SW-SE, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 391,5 m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore VI04 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del 98% del materiale scavato.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	6.236
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.003
Riutilizzo per rilevati/rinterri	4.072
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	2.007
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.003
Totale materiale scavato	7.239
Totale materiale riutilizzato in loco	7.082

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sui lati a nord-est e sud-ovest della piazzola.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 66 di 96

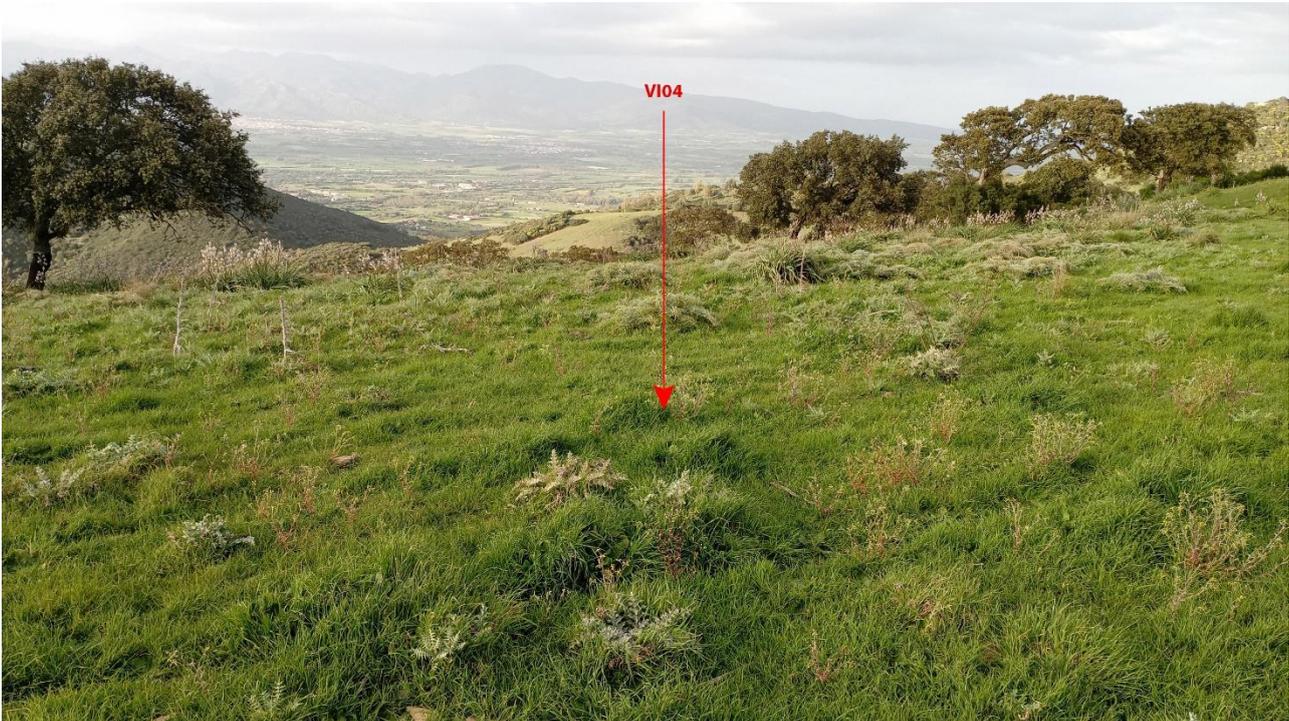


Figura 5.23 – Area individuata per la postazione VI04

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.600 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

Piazzola aerogeneratore VI05

La piazzola dell'aerogeneratore VI05 è prevista a circa 1.160 m a NE della postazione VI04, in località *Monte Limpiu*, nel settore centrale del parco eolico, nel territorio comunale di Villamassargia e ad una distanza di circa 3 km dal territorio di Narcao.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di pascoli semi-naturali a dominanza di emicriptofite e geofite della classe *Artemisietea vulgaris*, associati ad elementi della classe *Poetea bulbosae*, e più nitrofilo della classe *Stellarietea mediae*. Singoli individui arbustivi di *Pistacia lentiscus* L., e arborei nonché giovanili di *Quercus suber* L. localizzati in posizione isolata.

La piazzola avrà un'occupazione pari a circa 3.880 m² al netto dell'area di stoccaggio pale, prevista in aderenza alla piazzola sul lato nord-est della stessa. Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.600 m² al termine dei lavori di costruzione attraverso appropriati interventi di ripristino morfologico e ambientale.

La quota di imposta dello spianamento, previsto a mezzacosta, sarà pari a 495 m s.l.m. mentre il lato sud-ovest dello spianamento sarà in rilevato, in ragione della morfologia del terreno avente pendenza in direzione sud.

COMMITTENTE Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgjeniarenewables@sorgenja.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 67 di 96

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore VI05 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	4.210
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	871
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.974
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.236
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	860
Totale materiale scavato	5.081
Totale materiale riutilizzato in loco	5.070

Vista la morfologia del terreno su cui è realizzato lo spianamento, non è necessario prevedere alcuna misura di regimazione delle acque superficiali.

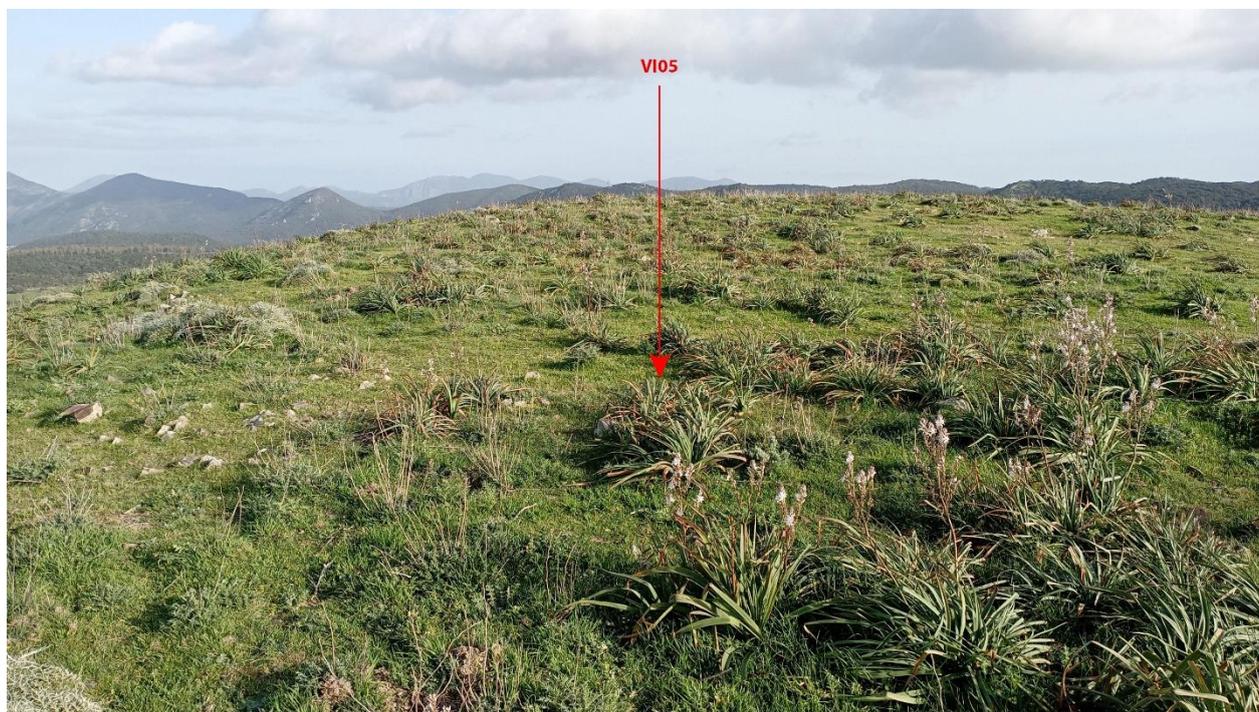


Figura 5.24 – Terreno agricolo in corrispondenza della postazione VI05

Piazzola aerogeneratore VI06

L'aerogeneratore VI06 è ubicato nella porzione centrale del parco eolico in località *Sedda de Su Pizziri*, in corrispondenza di un debole versante con pendenza verso ovest a lato della direttrice principale di sviluppo del suddetto parco eolico. La piazzola ricade nel territorio comunale di Villamassargia, a circa 620 metri dalla postazione eolica VI07 e a circa 3.500 m dal confine con il territorio di Musei.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 68 di 96

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente da prati artificiali, seminativi a foraggiere per uso pabulare diretto, es. *Lolium* sp.pl.) associati a vegetazione segetale e nitrofila principalmente della classe *Stellarietea mediae*, con elementi sub-nitrofili della classe *Artemisietea vulgaris*. Singoli individui arbustivi di *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. sono stati riscontrati in contesto interpodereale/perimetrale.

La piazzola di cantiere, avente geometria standard indicata dalla casa produttrice degli aerogeneratori e orientamento principale in direzione SW-NE, occuperà un'area di circa 3.490 m² comprensivo dell'area di fondazione.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sui lati nord-est, est e sud-ovest e la formazione di un rilevato sul lato nord-ovest, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 364 m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore VI06 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	13.534
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	960
Riutilizzo per rilevati/rinterri	3.417
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.919
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	793
Totale materiale scavato	14.493
Totale materiale riutilizzato in loco	6.128

Vista la morfologia del terreno si ritiene che la regimazione idrica prevista lungo il tratto di viabilità che costeggia lo spianamento in esame sia sufficiente a prevenire eventuali fenomeni di dissesto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 69 di 96



Figura 5.25 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore VI06

Piazzola aerogeneratore VI07

L'aerogeneratore VI07 è ubicato nella porzione nordorientale del parco eolico in località *Sedda de Su Pizziri*, a circa 620 m dall'aerogeneratore VI06. La piazzola ricade nel territorio comunale di Villamassargia, a circa 3.270 metri dal confine con il territorio comunale di Musei.

La copertura del suolo è caratterizzata dalla presenza di prati artificiali (seminativi a foraggiere ad uso pabulare diretto, es. *Lolium* sp.pl.) associati a vegetazione segetale e nitrofila principalmente della classe *Stellarietea mediae*, con elementi sub-nitrofilo della classe *Artemisietea vulgaris*. Secondariamente, lembi di boscaglia densa e relativi stadi di sostituzione della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), dominati da *Quercus suber*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis* L., nonché lembi di arbusteti termo-xerofili semi-rupicoli a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Euphorbia dendroides* L.

La piazzola di cantiere, avente geometria standard e orientamento indicativo in direzione S-N, occuperà un'area di circa 3.950 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato ovest e la formazione di un rilevato sul lato est, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 401 m s.l.m.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 70 di 96

Le operazioni per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore VI07 danno luogo ad un perfetto equilibrio tra scavi e riporti, come riassunto nella seguente tabella.

DESCRIZIONE	QUANTITA' (m3)
Scavo su roccia	6.243
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	990
Riutilizzo per rilevati/rinterri	5.839
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	403
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	990
Totale materiale scavato	7.232
Totale materiale riutilizzato in loco	7.232

Vista la conformazione del terreno, al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte, si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato ovest dello spianamento.



Figura 5.26 – Area individuata per la postazione VI07

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.600 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 71 di 96

5.1.2.3.3 Spazi di montaggio e manovra delle gru

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato schematicamente nella Figura 5.27.

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.



Figura 5.27 – Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore (Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/>)

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 72 di 96

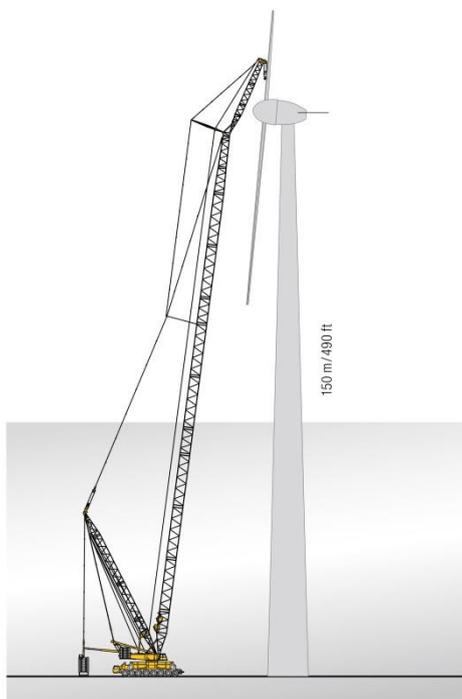


Figura 5.28 – Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l’innalzamento delle turbine eoliche dell’ultima generazione

5.2 Fondazione aerogeneratore

Lo schema “tipo” della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato SR-VI-TC14 e Figura 5.29).

La natura dei terreni di sedime è caratterizzata generalmente dalla presenza di un basamento roccioso carbonatico o metamorfico e localmente da conglomerati debolmente consolidati; la giacitura di questi strati compatti risulta sempre a quota non superiore a 3,00 m dal piano di campagna e risultano sormontati da una coltre rimaneggiata dalle pratiche agricole.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette laddove il piano di posa risulti ben inserito nel substrato roccioso; resta salva l’esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l’esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

Il basamento di fondazione previsto in progetto è del tipo a plinto superficiale, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro 24,5 metri.

La fondazione oggetto di verifica è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 280 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 60 cm. La

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 73 di 96

porzione centrale, denominata “colletto”, presenta altezza costante di 2.80 m per un diametro indicativo pari a 6.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

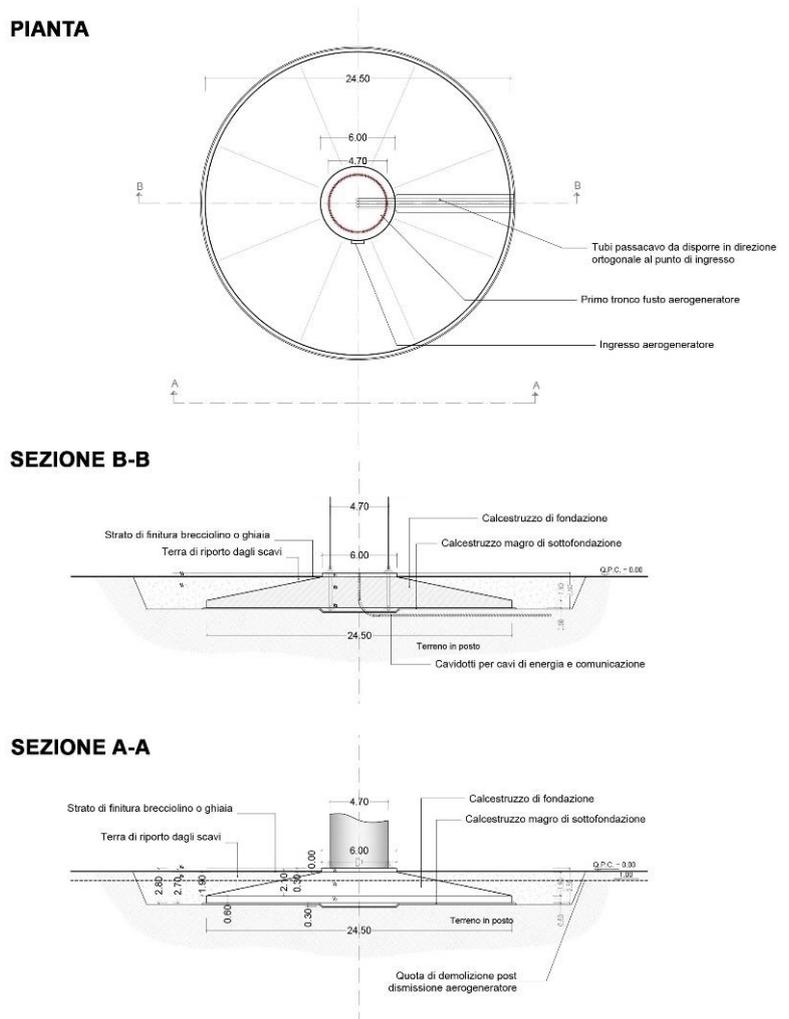


Figura 5.29 – Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-1 nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 74 di 96

snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m^3 .

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, peraltro, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, considerata la presenza diffusa di un substrato lapideo rinvenibile a modeste profondità dal piano campagna, tale da escludere la necessità del ricorso a fondazioni profonde.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili ad una turbina riferibile al modello SG 6.2 - 170 con altezza del mozzo da terra di 125 m, diametro rotore di 170 m e potenza nominale di 6,2 MW.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato SR-VI-RC3- *Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture*.

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'Elaborato SR-VI-TC14.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 75 di 96

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 28 m di diametro (circa 620m²) e raggiungeranno la profondità massima di circa 3,00 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

- volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 47 m³
- volume della platea in c.a.: ~672 m³
- volume del colletto in c.a.: 8 m³
- volume del terreno di rinterro: ~932m³.

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

5.3 Opere di regolazione dei deflussi

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L'Elaborato SR-VI-TC13 del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un'ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

Sono state previste, infine, opportune opere di smaltimento delle acque intercettate dalle canalette (Elaborato SR-VI-TC13).

5.4 Interventi di ripristino, mitigazione e compensazione ambientale

5.4.1 Criteri generali

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 76 di 96

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;
2. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;
3. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste;
4. 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;
5. 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;
6. adottare, in fase esecutiva, particolari accorgimenti per minimizzare le interferenze sul patrimonio arboreo dovute alla realizzazione delle piste e delle piazzole, sia adottando specifiche soluzioni progettuali che limitando l'impatto al taglio di rami. Nei casi in cui si renderà necessario il taglio di alberi 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 di sughera o altre specie autoctone, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti nella stagione più idonea, 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;
7. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 77 di 96

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;

8. 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.

5.4.2 Misure di mitigazione

- In riferimento alle superfici caratterizzate dalla diffusa presenza di comunità arbustive, alto-arbustive principalmente da riferire alle formazioni riferite alle serie *Galio scabri-Quercetum suberis*, nonché del ridotto lembo di arbusteti termo-xerofili con *Euphorbia dendroides* (Habitat 5330, aerogeneratore VI07), nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a limitare, per quanto tecnicamente possibile, il coinvolgimento di elementi floro-vegetazionali di maggior pregio ed a minimizzare il consumo delle formazioni a maggiore naturalità e rappresentatività strutturale/fisionomica. Tale misura ha valore generale per l'intero impianto previsto dal progetto, e si ritiene potrà sortire effetti mitigativi positivi prioritariamente per i siti VI04, VI05, VI06, VI07 e relativa viabilità di accesso e collegamento, di nuova realizzazione e in adeguamento, nonché per gran parte dei tracciati di viabilità di servizio dell'impianto. In particolare, per quanto riguarda il lembo di Habitat 5330 coinvolto dalla piazzola dell'aerogeneratore VI07, eventuali soluzioni correttive esecutive minime nel posizionamento e nella geometria della piazzola potranno eludere le superfici occupate da vegetazione di interesse conservazionistico, ed annullare il relativo impatto.

Con particolare riferimento ai siti VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità, a causa dell'omogenea condizione di alta naturalità dell'intera area, non sono individuabili specifiche misure di mitigazione se non quelle di limitare al massimo l'occupazione di superfici, così come previsto in progetto, anche attraverso mirate verifiche da condursi in fase esecutiva con il trasportatore e la casa costruttrice degli aerogeneratori. Per tali settori si attende pertanto una bassa significatività dei relativi esiti mitigativi.

- In tutti i siti ed in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni, presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei) e agli individui arbustivi ed arborei di *Quercus suber*, nonché agli individui di *Olea europaea* L. (olivo domestico). Gli eventuali individui vetusti e/o monumentali appartenenti a qualsiasi taxon vegetale saranno tassativamente mantenuti in situ e preservati in tutte le fasi del progetto.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 78 di 96

- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*), opportunamente censiti ed identificati, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Stessa norma interesserà gli individui giovanili appartenenti al taxon *Quercus suber* opportunamente individuati e censiti in fase *ante operam*. Tutti gli eventuali individui arborei persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a relativo adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Per alcuni dei settori (VI01, VI02, VI03, tratti viabilità di accesso a VI04), tali operazioni devono intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità del sito dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.
- Nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei autoctoni, e laddove eventualmente presente del sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente (quello ospitante elementi floro-vegetazionale e del paesaggio vegetale di minor pregio), determinando così il consumo di uno solo degli elementi lineari che costeggiano entrambi i margini delle strade campestri. Tale accorgimento potrà essere progettato anche al fine di minimizzare la perdita di individui/popolamenti di individui arborei (es. i filari di olivi lungo la strada regionale "*Florisceddu*") che si sviluppano lungo i tracciati di viabilità.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà inoltre a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 79 di 96

individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.

- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Durante la fase ante operam, l'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floro-vegetazionale. Tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

5.4.3 Misure di compensazione

- **Aerogeneratori A04, A05, A06, A07, relativa viabilità di accesso e collegamento, viabilità di collegamento dell'impianto alle aree di cantiere, stazione elettrica e sottostazione utente.** Il consumo di vegetazione naturale ed in particolare di cenosi arbustive/arboree, formazioni prative naturali e relativi comunità di mosaico, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, da riferire alle serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera, potrà essere in parte compensato attraverso l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento - occupate da vegetazione erbacea di scarso pregio (es. prati artificiali/seminativi a foraggere) - da destinare all'impianto di nuclei e fasce di vegetazione. Queste saranno di superficie complessiva superiore a quella rimossa (tenendo conto anche delle superfici consumate dai tracciati di viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento). L'eventuale messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 80 di 96

delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020², verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*. Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle cenosi prative. Al fine di perseguire con successo tali risultati, le superfici interessate dalle suddette misure non saranno oggetto di scotico o lavorazioni dei suoli (buche di impianto da eseguire con trivella su sodo), saranno interdette al pascolo intensivo, prevedendo adeguate protezioni per gli individui impiantati. Con le stesse finalità compensative ed adottando le medesime norme sopra descritte, al termine della fase di cantiere e nella stagione più idonea ai trapianti, si costituiranno fasce di vegetazione arbustiva costituite dalle sopraccitate specie, a sviluppo lineare, ai margini dei percorsi di nuova realizzazione e in adeguamento, nonché lungo il perimetro delle piazzole. Laddove preesistenti e coinvolti dalle opere in progetto, eventuali tratti di muro a secco saranno ricostruiti con lo stesso materiale di spoglio e secondo le tecniche costruttive locali, e la progettazione dell'impianto delle sopraccitate fasce di vegetazione sarà sviluppata anche in relazione a tali interventi compensativi. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

Aerogeneratori VI01, VI02, VI03, relativa viabilità di accesso e collegamento e tracciato del cavidotto. In virtù dell'apprezzabile grado di naturalità dell'area ricompresa all'interno della catena di rilievi *Genna de moru / Piculu malu*, caratterizzata da coperture vegetali pre-forestali e forestali, nonché erbacee naturali, utilizzate per forme di allevamento caprino brado tradizionali ed a basso impatto, ovvero la quasi totale assenza di superfici occupate da coperture esclusivamente erbacee semi-naturali o artificiali nelle immediate vicinanze della stessa area, non sono individuabili mirate misure intese a riequilibrare l'impatto vero e proprio, quanto azioni compensative di portata ambientale più ampia. In tal senso si potrà valutare l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli iper-sfruttati ottenuti dalla trasformazione fondiaria di ambienti semi-naturali

²Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018, n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sulversamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5".

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 81 di 96

e naturali) attualmente soggette a importanti fenomeni di dilavamento dei suoli, da convertire a pascolo arborato/*dehesa* tramite la piantumazione di individui di *Quercus suber* a bassa densità(45-50 individui/ha). Queste potranno essere di superficie complessiva pari o superiore a quella delle cenosi naturali coinvolte, saranno oggetto di adeguati interventi mirati alla stabilizzazione dei suoli e contenimento dei fenomeni erosivi, non saranno più interessate da lavorazioni ma saranno aperte al pascolo brado. La messa a dimora sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. Tali interventi si realizzeranno utilizzando piantine di età non superiore ai 2 anni, ottenute da germoplasma locale e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Queste saranno assistite con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggette a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

- Al termine della fase di cantiere, il perimetro delle piazzole, i margini della viabilità di nuova realizzazione, nonché le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle stesse, saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*) e piantumazione di entità camefitiche, nano-fanerofitiche e fanerofitiche appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Genista morisii*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus suber*, *Olea europaea* var. *sylvestris*).
- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origini nei singoli siti di intervento. Per tali interventi verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire l'insediamento delle comunità erbacee native che si sviluppano a mosaico delle formazioni arbustive/arboree.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 82 di 96

5.5 Superfici occupate

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 115 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 14,5 ettari, ridotti indicativamente a 9 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~31.161 m ² (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~ 20.111 m ²
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~137 m ²
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~ 17.951 m ²
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~52.530 m ²
Piazzole temporanee di montaggio gru	~4.620 m ²
Sottostazione di utenza	~8.425 m ²
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	~145.412 m²
Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto	~90.991 m²

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri descritti al par. 5.4.

5.6 Aree di cantiere e trasbordo

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice sono state individuate due aree da destinare ad area logistica di cantiere (o area generale di cantiere) e area logistica di cantiere e trasbordo.

Una prima area, indicata come *Area di cantiere "Cluster est e Centro"*, sarà ubicata lungo la viabilità di accesso al Cluster Centro denominata "Astia" ed avrà superficie di circa 10.600 m².

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 83 di 96

La seconda area, indicata come *Area di cantiere e trasbordo "Cluster Ovest"*, sarà funzionale, oltre che come area di cantiere generale, alla fase di trasporto della componentistica degli aerogeneratori. Tale area sarà ubicata in territorio di Iglesias (SU) lungo la S.P.85 a circa 5.000 metri dal centro abitato di Villamassargia e a circa 1.370 m della postazione eolica VI01 e avrà un'estensione di circa 18.900 m² (cfr. par. 3.2).

In queste aree, da recintarsi opportunamente con rete metallica, troveranno posto i baraccamenti di cantiere, adeguati stalli sorvegliati per il ricovero dei mezzi d'opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo di materiali (vedasi al riguardo l'Elaborato SR-VI-TC16 "Planimetria area logistica di cantiere e di trasbordo").

La preparazione dell'area di cantiere prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area a conformazione piuttosto regolare.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Durante la fase costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi pianeggianti (coincidenti con le piazzole di cantiere) potrà consentire, se necessario ed in funzione delle esigenze dell'appaltatore, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori rispetto a quelli previsti nell'area di cantiere generale.

Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere itinerante (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche interrate, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per ripristini morfologici. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 84 di 96

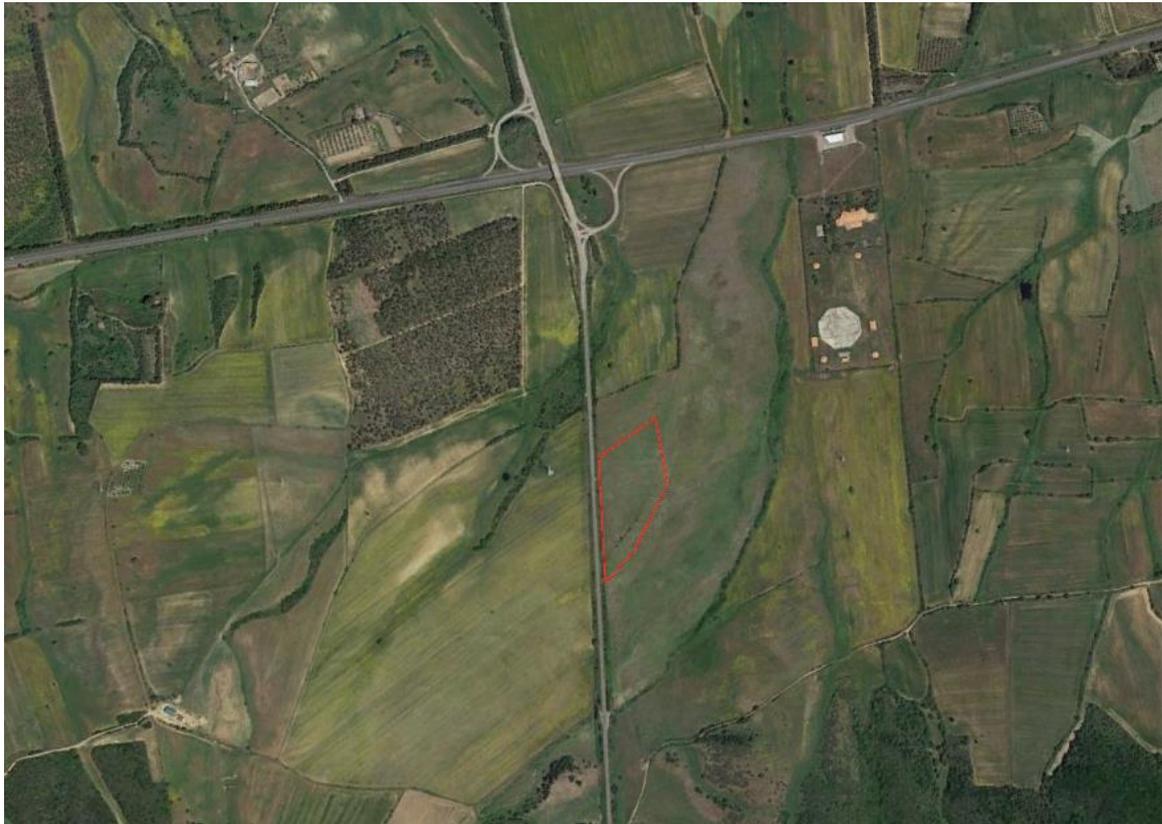


Figura 5.30 – Possibile ubicazione dell’Area di cantiere e trasbordo “Cluster ovest”

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 85 di 96



Figura 5.31 – Possibile ubicazione dell’Area di cantiere “Cluster Est e Centro”

5.7 Produzione di terre e rocce da scavo: aspetti quantitativi e caratteristiche litologico-tecniche

5.7.1 Premessa

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell’alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. Elaborato SR-VI-RC12- *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*) 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 di Sorgenia Renewables S.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del Piano di utilizzo agli Enti interessati.

5.7.2 Riepilogo dei movimenti terra previsti

Alla luce delle stime condotte nell’ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all’esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 86 di 96

l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 150.140 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzate dalla presenza predominante di metasedimenti silicoclastici che costituiscono il substrato litoide di tutte le torri eoliche ad eccezione di VI07, quest'ultima contraddistinta dalla presenza di litologie metacarbonatiche,, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole sarà verosimilmente costituita da materiale roccioso; una quota inferiore degli scavi sarà rappresentata dai suoli.

Tali circostanze, per le finalità del Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (Elaborato SR-VI-RC12), si traducono nell'individuazione di un litotipo di scavo con idonee proprietà fisico-meccaniche e geotecniche per il riutilizzo allo stato naturale, nel sito in cui è stato escavato, ai fini della formazione di rilevati e soprastrutture di strade di impianto e piazzole di macchina.

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da suoli (~17.900 m³).

La

Tabella 5.1 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della costruzione del parco eolico, comprensivo della distribuzione MT interna, del cavidotto MT di collegamento alla SSE utente e dell'elettrodotta a 150 kv di collegamento alla SE RTN.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 87 di 96

Tabella 5.1 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

Parco eolico	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	150 139
Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere	27 725
Totale materiale riutilizzato in sito	122 414
Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni di esercizio	0
a rifiuto	27 725
Area SSE Utente	
Totale materiale scavato in posto	1 470
Totale materiale riutilizzato in sito	1 470
a rifiuto	0
Cavidotti	
	[m ³]
Totale materiale scavato	39 286
Totale materiale riutilizzato in sito	29 464
a rifiuto	9 822
Totale complessivo	
	[m ³]
Totale materiale scavato in posto	190 895
Totale materiale riutilizzato in sito	153 348
Totale a rifiuto	37 547

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in circa 191.000 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (80% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- **riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti**, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 88 di 96

- **Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale** nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- **Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti** con percentuale di recupero del 75% circa.;
- **Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto**, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Come specificato in precedenza, il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 37.550 m³.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito in regime di rifiuto per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

5.8 Criteri di gestione dell'impianto

La gestione delle macchine eoliche in progetto e delle opere ad esse funzionali avverrà in accordo con i criteri generali adottati dalla Proponente per la gestione dei propri parchi eolici.

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:

- servizio di guardiania;
- 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,

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 89 di 96

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.

5.9 Programma temporale

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 14 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato SR-VI-RC9 - *Cronoprogramma degli interventi*.

5.10 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 dismissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (Sorgenia Renewables 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 10 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato SR-VI-RC4- *Piano di dismissione*).

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 90 di 96

6 SCAVI E CAVIDOTTI

6.1 Cavidotto per la connessione AT (150 kV)

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT 690V a 50 Hz verrà trasformata in MT (30 kV) in corrispondenza del trasformatore di macchina - posto sulla navicella di ogni torre eolica - e fatta confluire nel circuito principale, costituito da elettrodotti interrati in MT; attraverso la distribuzione MT l'energia verrà convogliata verso la prevista sottostazione elettrica da realizzarsi in loc. *Passialis Beccius* (Comune di Musei), dove sarà trasformata in AT (150 kV) per essere immessa nella Rete elettrica di Trasmissione Nazionale.

La possibile ubicazione della connessione del produttore viene indicata nello schema illustrato in Figura 6.1 e nell'Elaborato *SR-VI-TE12 - Opere di connessione alla rete – Planimetria su ortofoto*.

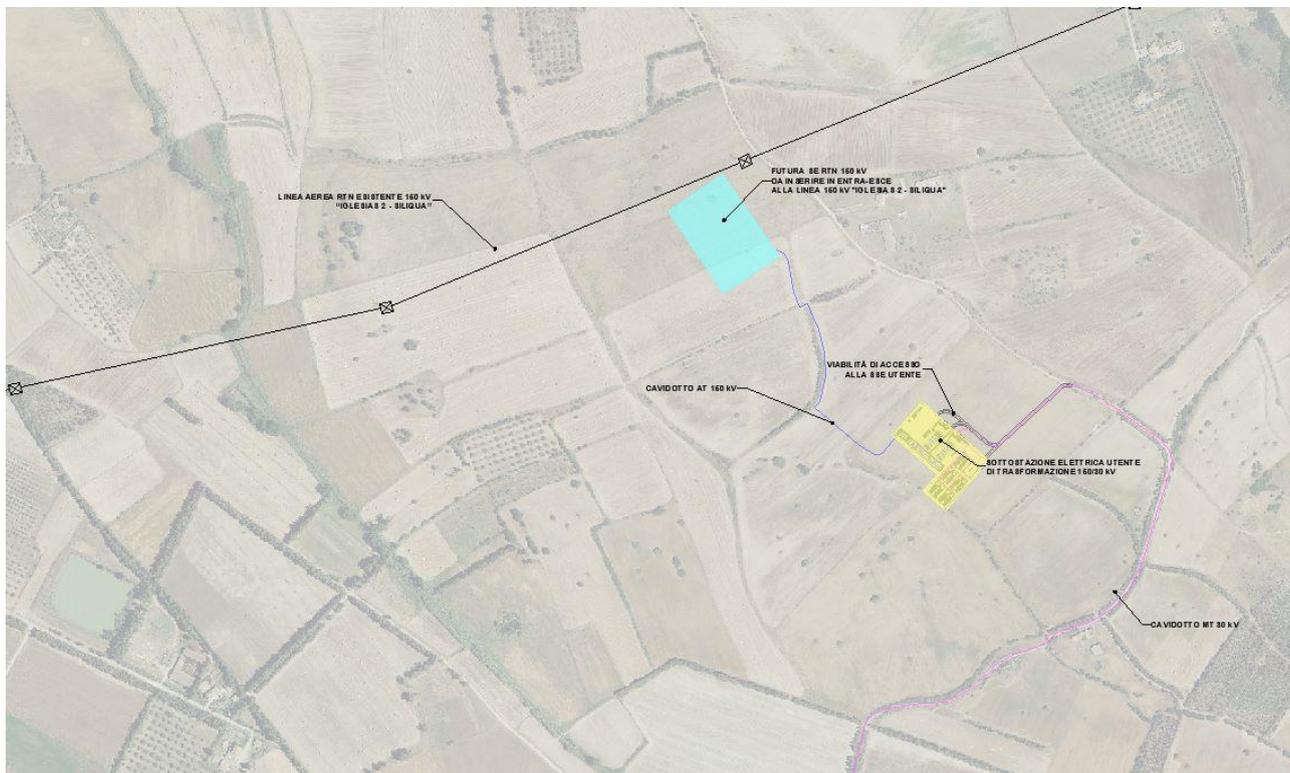


Figura 6.1 - Ubicazione connessione produttore

6.2 Cavidotto 30 kV

Per l'interconnessione degli aerogeneratori in progetto e la Stazione Elettrica utente verranno usati cavi di media tensione tripolari a corda rigida con conduttori in alluminio a spessore ridotto del tipo ARE4H1RX – 18/30 kV, isolati in politene reticolato, con guaina in PVC, schermati a fili di rame rosso e controspirali.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 91 di 96



Figura 6.2 - Cavi tripolari del tipo ARE4H1RX - 18/30kV

Le tipologie di posa previste sono quella con cavi direttamente interrati in trincea schematizzate in Figura 6.3.

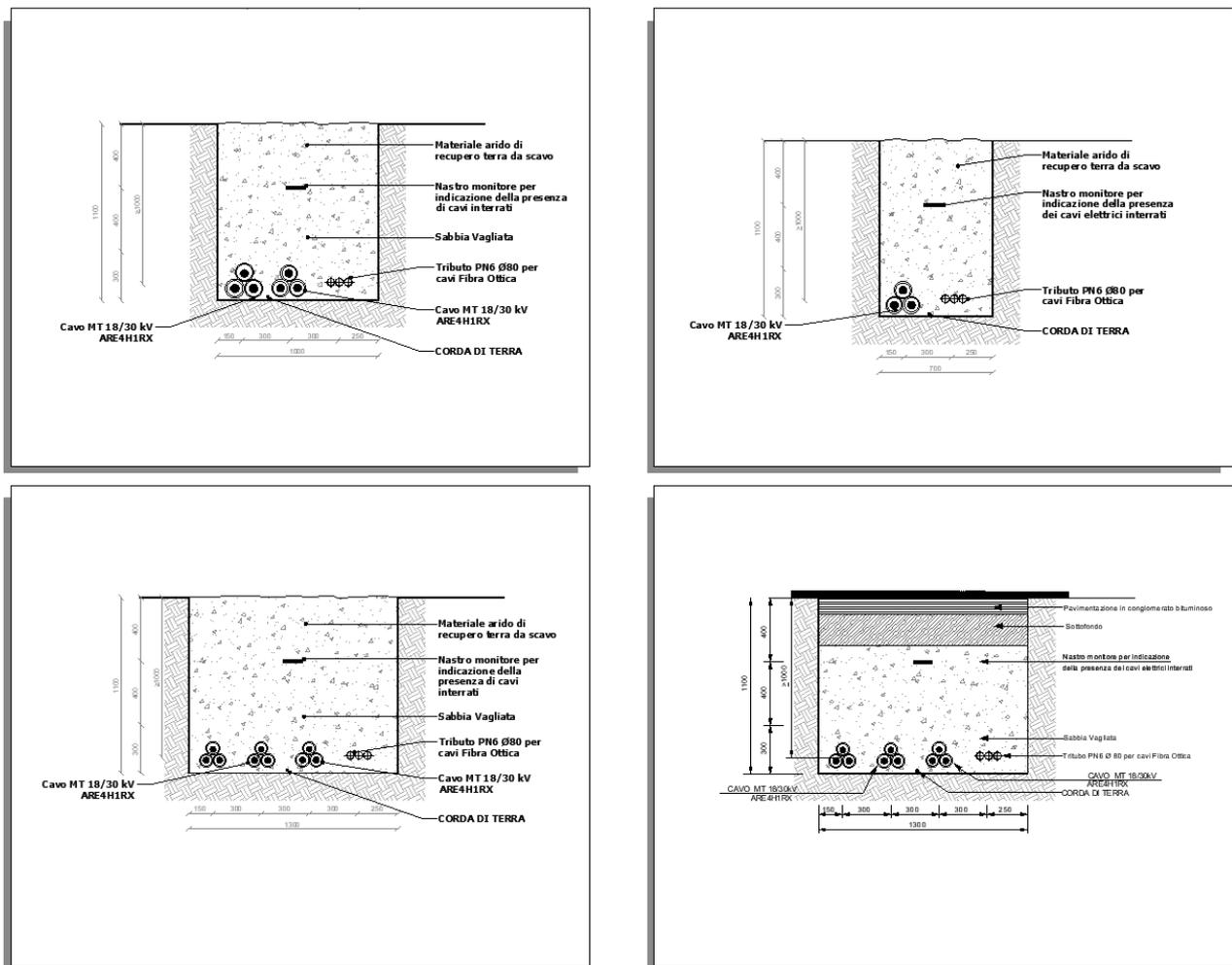


Figura 6.3 – Tipico modalità di posa Cavo MT 30 kV

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 92 di 96

La profondità media di interrimento (letto di posa) sarà di 1,1 / 1,2 metri da p.c.; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. La larghezza dello scavo della trincea è determinata dal numero di terne posate nello stesso scavo e nel caso in esame è limitata entro 1,3 metri salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa può essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro.

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento "mortar" e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 93 di 96

7 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante realizzazione di nuova stazione elettrica MT/AT 30/150kV (SSE Utente). La stazione è prevista in prossimità al sito in cui sorgerà la futura SSE RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea 150 kV "Iglesias 2 - Siliqua", a circa 250 m dalla SE menzionata, in accordo con quanto rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (SR-VI-TE10÷TE12).

L'impianto di utenza sarà composto da una stazione elettrica 150kV/30kV comprensiva dei locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

La planimetria e le sezioni elettromeccaniche della stazione elettrica del produttore sono illustrate nell'Elaborato SR-VI-TE8 - *Stazione di Utenza - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare*.

L'area di sedime della stazione di trasformazione presenta una morfologia regolare ed una copertura del suolo contraddistinta da un seminativo non irriguo a foraggiere da sfalcio; la quota media del terreno è pari a circa 100 m s.l.m.

L'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 ± 12x1,25% kV da 70 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra.
- Quadro di media tensione 30kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari.
- Locali allestiti in container (o shelter): sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo elettrogeno, locale SCADA e telecomunicazioni, WC.
- Stallo cavo AT, condiviso con altri impianti riconducibile ad altre società composto da: terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra.

Come evidenziato dallo schema unifilare, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa da ciascun impianto connesso in condominio.

L'impianto di produzione rispetterà l'allegato A17 al Codice di Rete. L'insieme delle capability degli aerogeneratori permetterà all'impianto eolico nel suo complesso di operare ricoprendo sostanzialmente le aree del piano P/Q indicate nell'A17.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 94 di 96

8 IMPIANTO GESTORE DI RETE

L’Impianto Gestore di Rete in accordo alle definizioni del Codice di Rete è quella porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione, quest’ultimo definito come il confine fisico tra la rete di trasmissione e l’impianto di utenza, attraverso cui avviene lo scambio fisico dell’energia elettrica prodotta dal parco eolico.

L’Impianto Gestore di Rete è dunque costituito da opere civili ed elettromeccaniche da realizzarsi, da parte di Terna Spa, all’interno del perimetro del previsto della futura stazione RTN in comune di Musei.

Il progetto definitivo dell’Impianto Gestore di Rete è contenuto all’interno degli elaborati del progetto elettrico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 95 di 96

9 SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO

Il progetto prevede l'installazione e l'esercizio di n. 5 unità BESS da 3,150MW / 6,736MWh, per un totale di 5 Power Conversion System (PCS) con inverter da 3,15 MW e 10 battery container ciascuno da 3.368 MWh con alimentazione elettrica in BT a 630V, convertitore, trasformazione 0,63/30kV e quadro elettrico a 30kV entro apposito container, ognuno da posizionarsi su apposita piazzola.

Il sistema di accumulo avrà complessivamente una potenza nominale di 15,75 MW e una capacità di accumulo pari a 33,68 MWh.

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra i vari moduli;
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione degli impianti ausiliari;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo sistemi BESS.

L'installazione del BESS è prevista all'interno della stazione di utenza 30/36 kV che sorgerà nel comune di Musei in località *Passialis Beccius*.

Per ogni maggiore approfondimento si rimanda all'esame dei contenuti del progetto elettrico.

COMMITTENTE Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	OGGETTO IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO SR-VI-RC1
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PAGINA 96 di 96

10 AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI

Per quanto concerne le interferenze con la navigazione aerea nella tavola progettuale SR-VI-RC8-5 si riporta la scheda tecnica ostacoli verticali con la proposta della segnalazione ICAO diurna e notturna di cui dotare gli aerogeneratori.