



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.17279.00.089.00

PAGE

1 di/of 46

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO GREENFIELD "SANLURI-SARDARA"

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione viabilità accesso di cantiere

File: GRE.EEC.R.99.IT.W.17279.00.089.00 - Relazione viabilità accesso di cantiere .docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	24/07/2022	Prima emissione	M. Da Ros	G. Alfano	P. Polinelli

GRE VALIDATION

-	G. Alfano	G. Alfano
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT Sanluri-Sardara	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	9	9	I	T	W	1	7	2	7	9	0	0	0	8	9	0
CLASSIFICATION	PUBLIC				UTILIZATION SCOPE	BASIC DESIGN													

This document is property of Enel Green Power Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Spa.

INDEX

1. INTRODUZIONE	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL TRASPORTO	6
3.1. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DEGLI AEROGENERATORI	6
3.1.1. PALE	6
3.1.2. MOZZO	6
3.1.3. NAVICELLA	6
3.1.4. TORRE	6
3.1.5. ALBERO MOTORE	6
3.1.6. UNITÀ DI TRASFORMAZIONE	7
3.1.7. GENERATORE	7
3.1.8. MASSIME DIMENSIONI DI TRASPORTO	7
3.2. CARATTERISTICHE DEI MEZZI DI TRASPORTO ECCEZIONALE	7
4. ANALISI DELLE CRITICITÀ	9
4.1. INGOMBRI E PESO DEL TRASPORTO	9
4.1.1. PESO DEI VEICOLI	9
4.1.2. ALTEZZA LIBERA	10
4.4.1. CENTRI ABITATI	11
4.4.2. ROTATORIE	11
4.4.3. PONTI	11
4.4.4. STRADE	11
5. VIABILITÀ PERCORSO	12
5.1. PERCORSO RACCOMANDATO	12
5.1.1. VIA G. MARONGIU	14
5.1.2. SP97	16
5.1.3. SP49	18
5.1.4. SS131	23
5.1.5. SP52	36
5.1.6. Strada complanare destra SS131	38
5.1.7. Strada accesso al sito V05-V06-V12	41
6. CONCLUSIONI	45

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Marte Srl di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Sanluri-Sardara" ubicato nei comuni di Sardara, Sanluri e Villanovaforru, che si trovano in provincia di Sud Sardegna.

Il progetto proposto prevede l'installazione di 12 nuove turbine eoliche ciascuna di potenza nominale fino a 6 MW, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale fino a 72 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, verrà convogliata ad una stazione di trasformazione 33/150 kV di nuova realizzazione, all'interno del comune di Sanluri, e poi da qui convogliata alla futura Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius", situata nel comune di Sanluri.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) da 35 MW, per un totale di capacità di stoccaggio pari a 280 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO₂, legate a processi di produzione di energia elettrica.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Marte Srl., in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha l'obiettivo di illustrare le caratteristiche della viabilità che sarà adottata per il transito dei mezzi eccezionali, necessari al trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori dell'impianto eolico in esame.

Nel capitolo 3 vengono evidenziati i requisiti, le linee guida nonché le tipiche criticità che sono alla base dell'identificazione e pianificazione di un progetto di viabilità. Nel capitolo 4 vengono descritte le caratteristiche dimensionali dei componenti dei nuovi aerogeneratori che verranno installati e dei mezzi eccezionali impiegati per il loro trasporto. Infine, nel capitolo 5 sono illustrati i possibili percorsi di collegamento al sito con particolare dettaglio al percorso maggiormente indicato per il transito dei componenti dal porto all'impianto.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Sud Sardegna ed interessa il territorio dei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 39°35'49,84"N
- Longitudine: 8°52'32,16"E

L'impianto in progetto ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Comune di Sanluri: n° 1, n° 2, n° 3, n° 4, n° 5, n° 7, n° 8, n° 11, n° 12, n° 13, n°

14, n° 19

- Comune di Sardara: n° 31, n° 43, n° 44, n° 45, n° 46, n° 58, n° 59
- Comune di Villanovaforru: n° 14, n° 15, n° 16

L'area di progetto ricade all'interno dei fogli I.G.M. in scala 1:25.000 codificati 225-I-NE, denominato "Lunamatrona" e 225-I-SE denominato "Sanluri".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.

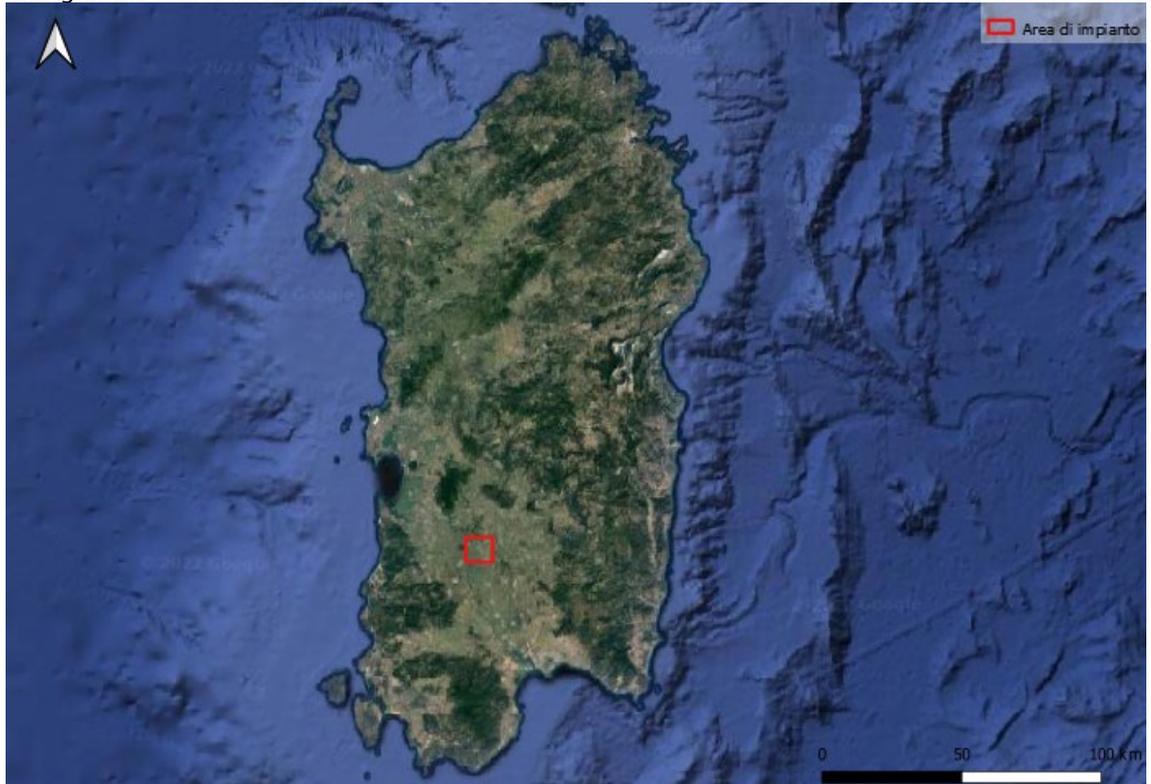


Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

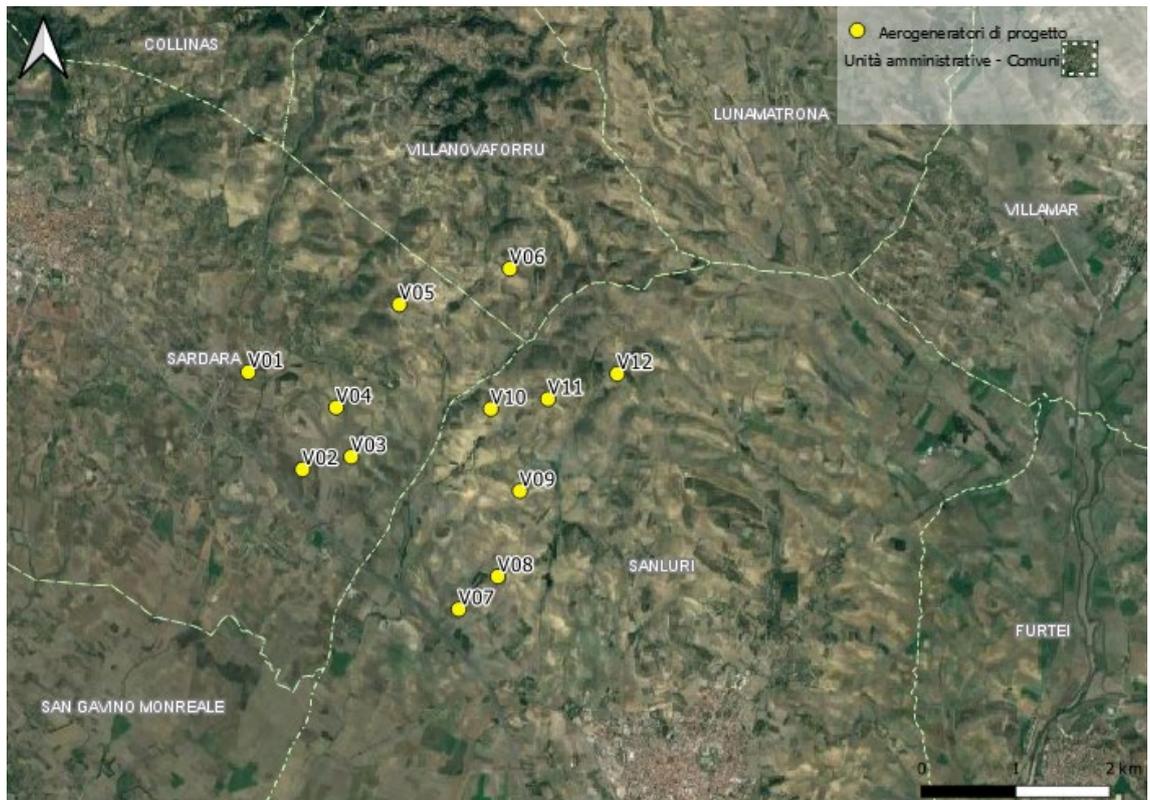


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Si riporta invece in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
V01	Sardara	486748	4383451	160
V02	Sardara	487322	4382411	160
V03	Sardara	487838	4382546	186
V04	Sardara	487680	4383073	193
V05	Sardara	488349	4384173	265
V06	Villanovaforru	489520	4384555	287
V07	Sanluri	488979	4380917	157
V08	Sanluri	489393	4381267	187
V09	Sanluri	489627	4382180	229
V10	Sanluri	489319	4383057	236
V11	Sanluri	489926	4383162	283
V12	Sanluri	490660	4383432	297

3. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL TRASPORTO

Il presente capitolo ha l'obiettivo di illustrare le caratteristiche dimensionali (geometria e peso) sia dei componenti da trasportare, sia dei mezzi di trasporto eccezionale.

3.1. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DEGLI AEROGENERATORI

L'intervento di ricostruzione dell'impianto eolico in oggetto di studio, prevede l'installazione di aerogeneratori di potenza nominale fino a 6,0 MW ciascuno, caratterizzati da un diametro del rotore con dimensione massima 170 m. Di seguito, si riportano le caratteristiche geometriche dell'aerogeneratore impiegato per il progetto. I valori di peso e dimensioni ivi riportati sono da considerarsi approssimativi e privi degli strumenti di trasporto, di carico/scarico e di kit assemblaggio.

3.1.1. PALE

Le dimensioni di ciascuna pala sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
83,500	4,500	3,400	25,000

3.1.2. MOZZO

Le dimensioni del mozzo sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
5,200	4,720	4,100	55,000

3.1.3. NAVICELLA

Le dimensioni della navicella (inclusa Unità di Trasformazione e Generatore) sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
15,030	4,200	3,500	103,508

3.1.4. TORRE

Le dimensioni di ciascuna sezione della torre sono riportate nella tabella seguente:

Sezione	Lunghezza [m]	D inferiore [m]	D superiore [m]	Peso [ton]
1	15,000	6,000	5,680	90,710
2	17,640	5,680	5,680	83,940
3	20,720	5,680	4,830	85,050
4	24,920	4,830	4,420	84,470
5	27,440	4,420	4,420	69,790
6	26,690	4,420	3,5	56,930

3.1.5. ALBERO MOTORE

Le dimensioni dell'albero motore sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
7,600	3,200	3,130	80,790

3.1.6. UNITÀ DI TRASFORMAZIONE

Le dimensioni dell'unità di trasformazione sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
-	-	-	14,500

3.1.7. GENERATORE

Le dimensioni del generatore sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
-	-	-	16,500

3.1.8. MASSIME DIMENSIONI DI TRASPORTO

Dall'analisi dei dati precedentemente evidenziati risulta la presenza di una gerarchia di criticità dimensionali tra i vari componenti di progetto. Nello specifico, si riportano nella seguente tabella i valori massimi riferiti alle diverse dimensioni per il trasporto in oggetto.

Dimensione critica	Elemento	Valore
Lunghezza	Pala	83,500 [m]
Larghezza	Torre (Sez. 1)	6,000 [m]
Altezza	Torre (Sez. 1)	6,000 [m]
Peso	Navicella	103,508 [ton]

Inoltre, viene riportata la tabella riepilogativa degli ingombri dei singoli componenti pronti per il trasporto.

Componente	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
Torre	≈ 50,000	6,000	6,300	≈ 105,000
Mozzo	≈ 30,000	4,720	4,500	≈ 70,000
Navicella	≈ 30,000	4,200	4,200	≈ 120,000
Albero Motore	≈ 30,000	3,200	4,200	≈ 95,000
Pala	≈ 95,000	4,500	4,500	≈ 40,000
Gabbia di ancoraggio	Trasporto	standard		≈ 50,000
Unità di trasformazione	Trasporto	standard		≈ 25,000
Generatore	Trasporto	standard		≈ 27,000

3.2. CARATTERISTICHE DEI MEZZI DI TRASPORTO ECCEZIONALE

Come si evince dal paragrafo precedente, i componenti più critici risultano essere la pala e le sezioni di torre. Per il loro trasporto si fa uso di mezzi di trasporto eccezionale quali il semirimorchio speciale, come visibile in **Figura 3-1** e **Figura 3-2**. Nel caso delle pale, è inoltre possibile impiegare un blade lifter, visibile in **Figura 3-3**. Montato su un semovente o tra linee di assi modulari, questo adattatore permette di caricare componenti di turbine eoliche, sollevarle ad un angolo di circa 90 °, orientarle e ruotarle di 360 ° attorno al proprio

asse. Un terzo asse di rotazione verticale si può rendere disponibile su richiesta, il che consente un ulteriore angolo di rotazione laterale di 20 °, opzione raccomandata per l'utilizzo in aree fortemente urbanizzate. Il veicolo è configurato su un SPMT a 8 assi e con una capacità di 500 ton/m. Per il trasporto degli altri componenti ci si potrà avvalere di mezzi eccezionali quali semirimorchi a culla o ribassati, come illustrati in **Figura 3-4** dove viene evidenziata la differenza tra i trasporti tradizionali e quelli in cui non vi è connessione tra i due assi di appoggio.

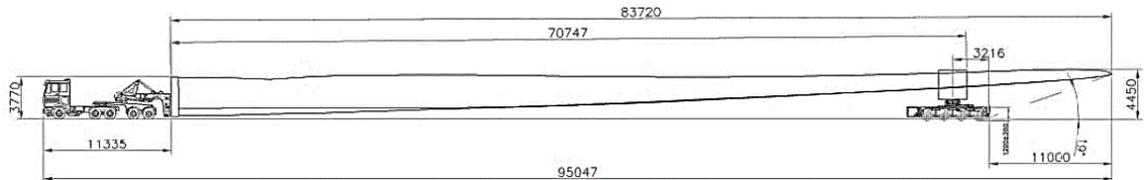


Figura 3-1 Semirimorchio speciale per trasporto pala

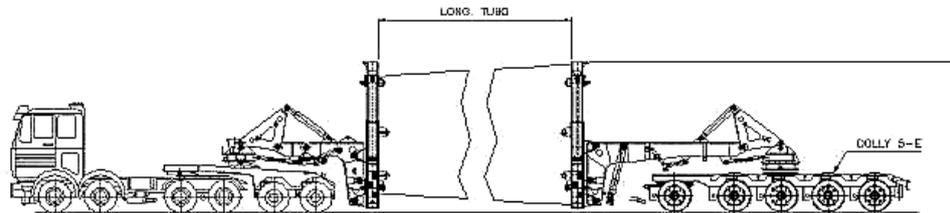


Figura 3-2 Semirimorchio speciale per trasporto sezioni torre



Figura 3-3 Esempio di blade lifter

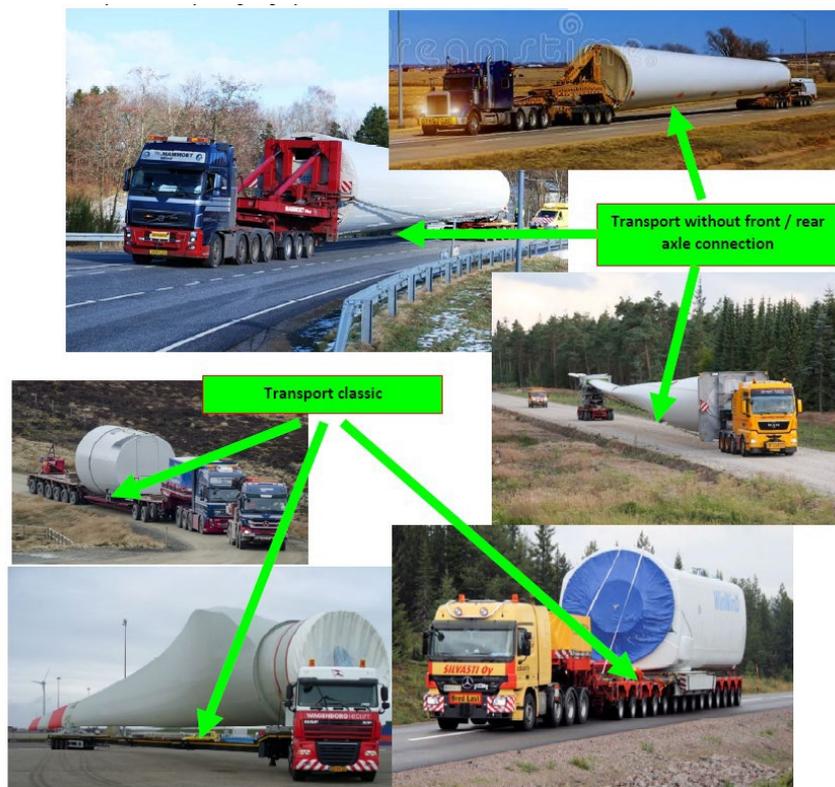


Figura 3-4 Confronto tra mezzi di trasporto tradizionali ed eccezionali

4. ANALISI DELLE CRITICITÀ

L'analisi della trasportabilità ha come obiettivo principale quello valutare la fattibilità del trasporto dei vari componenti delle turbine per la costruzione dell'impianto eolico.

Ai fini di selezionare i potenziali percorsi di accesso al sito, è necessario procedere in primo luogo con la valutazione degli ingombri dei componenti principali e successivamente con lo studio della viabilità stradale dal porto accessibile più vicino fino al sito di installazione.

Nella scelta del percorso ottimale esistono dei requisiti chiave risultanti dagli ingombri dei componenti e dalle direttive del produttore degli aerogeneratori. Occorre inoltre precisare che nell'identificazione del percorso più idoneo concorrono delle considerazioni temporali derivanti da una serie di tempi "tecnici di attesa" che possono posticipare la realizzazione di progetto (autorizzazioni al transito comunale, regionale e privato; tempistiche di trasporto; reperimento dati tecnici; autorizzazioni sovrintendenze beni culturali e ambientali). Da qui, dunque, lo scopo del lavoro: individuare il miglior percorso come equilibrio fra tempi di esecuzione e lavori da eseguire.

Le strade necessarie al raggiungimento del parco eolico sono state varate e valutate per consentire il trasporto di tutti i componenti nel tentativo di utilizzare prevalentemente strade esistenti e limitando al massimo i lavori stradali (ampliamento della carreggiata, rimozione temporanea di segnaletica, rimozione temporanea delle ringhiere, abbassamento temporaneo delle pareti laterali sulla carreggiata, riempimento delle grondaie lungo il bordo della strada, ecc.).

4.1. INGOMBRI E PESO DEL TRASPORTO

4.1.1. PESO DEI VEICOLI

Il peso del convoglio è un elemento critico nell'individuazione del percorso; nel caso specifico i carichi utilizzati sono di massimo 13 ton per asse, come richiesto dagli enti proprietari delle strade. Qualora si renda necessario superare tale limite potranno essere richiesti dagli Enti proprietari delle strade gli studi di portanza dei ponti di terzo livello.

La gravità dei carichi comporta una maggiore accortezza in fase di pianificazione,

specialmente nel caso di attraversamento di ponti, per i quali è necessario siano noti tutti punti critici. Il medesimo comportamento andrebbe tenuto nel caso di strade con un'insufficiente diffusione dell'asfalto, poiché il carico eccessivo potrebbe portare a rottura di queste ultime.

Fornire alla società per il trasporto i dati di progetto per ogni ponte è indispensabile, poiché una semplice ispezione visiva non è affidabile. Nel caso in cui queste informazioni non siano note a causa di vecchi ponti nelle aree rurali prive di documentazione, è necessario condurre test per garantire la resistenza.

4.1.2. ALTEZZA LIBERA

L'altezza libera dalle strade pubbliche è generalmente di circa 4,5m e limitata principalmente dalla presenza di cavalcavia. Sulle strade di accesso al cantiere devono essere garantite altezze di almeno 7,5 metri. È necessario, inoltre, preparare uno studio di aree dedicate al carico/scarico e alla sosta temporanea tenendo conto delle condizioni locali e della fattibilità delle misure da adottare.

In questo caso, il requisito minimo di altezza è di 7,5 m.

Altezza	Altezza libera da ingombro	Variabile da 4,5 m a 7,5 m (dipendente dal tipo di trasporto)
Larghezza	Larghezza libera da ingombro	7 metri

4.2. VINCOLI PLANIMETRICI

4.2.1. RAGGI DI CURVATURA

La presenza di curve con raggio ridotto rappresenta un ostacolo al transito delle pale a causa della significativa lunghezza, come ad esempio nel caso delle rotatorie. Le criticità di questo tipo sono analizzate singolarmente per ottimizzarne la risoluzione; tuttavia, spesso si procede con la rimozione della segnaletica e con il passaggio, quando possibile, all'interno o all'esterno della curva stessa. Altre soluzioni includono il passaggio al di sopra delle aree delimitate da guardrail o il passaggio con piastre d'acciaio, purché si abbia cura del cambio di gradiente.

4.2.2. DISTANZA CURVA-CONTROCURVA

L'assenza di curve dal raggio di curvatura eccessivamente ridotto è condizione necessaria ma non sufficiente al transito del trasporto; è infatti necessario che due curve consecutive con centri ai lati opposti della strada siano sufficientemente distanziate.

4.2.3. LARGHEZZA STRADA

Ai fini di garantire sufficiente spazio di manovra al convoglio, è necessario che la pista rispetti una larghezza minima di 7 m. I requisiti di larghezza sono funzione del raggio di curvatura e crescono con il diminuire di quest'ultimo; tipicamente, gli stessi costruttori di aerogeneratori forniscono direttive su come correlare questi due parametri.

4.3. VINCOLI ALTIMETRICI

4.3.1. PENDENZA

La pendenza è uno dei principali fattori critici nella pianificazione del trasporto e rappresenta un vincolo che è funzione delle traiettorie da percorrere e delle condizioni del manto stradale. È buona norma quella di rispettare le direttive dettate dal produttore degli aerogeneratori e valutare, in caso di pendenze più ripide, l'uso del doppio puller in tiro e frenatura.

Con conseguente aumento dei costi, potrebbe essere necessario utilizzare unità trattori con un adeguato gancio e veicoli di spinta aggiuntivi in modo da superare le pendenze più ripide

anche in condizioni di superficie/costruzione inadeguate. All'incremento in lunghezza dell'intero trattore corrisponde una maggiore considerazione nella pianificazione stradale, specialmente in termini di raggi di curva.

La pendenza laterale in discesa risulta un altro elemento da tenere in considerazione. A seconda della stagione e delle condizioni meteorologiche, i requisiti per le pendenze possono variare, pertanto è necessario utilizzare ulteriori trattori o veicoli per la decelerazione. La pendenza laterale in discesa non dovrà essere superiore al 2%. A seconda della stagione e delle condizioni meteorologiche, i requisiti per le pendenze potranno variare, pertanto è necessario utilizzare ulteriori trattori o veicoli per la decelerazione.

4.3.2. RAGGI VERTICALI

Il raggio verticale è un parametro che caratterizza la variazione della pendenza; per garantire un transito ottimale è necessario non soltanto che la pendenza sia limitata, ma che essa muti gradualmente. Per il tipo di aerogeneratore impiegato, il produttore raccomanda un raggio minimo di 550m.

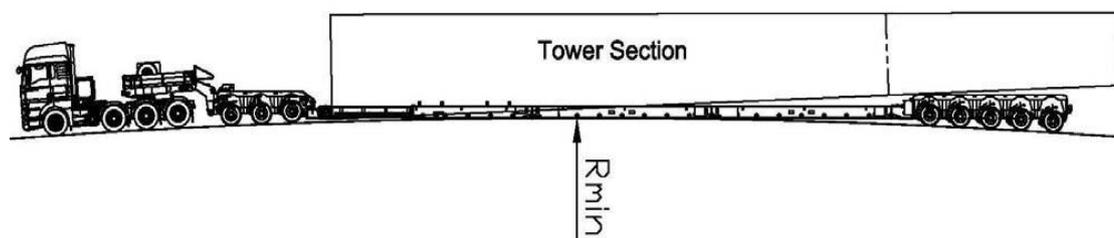


Figura 4-1 Raggio vertical

4.4. OSTACOLI

4.4.1. CENTRI ABITATI

L'assenza di tangenziali che permettono di evitare l'attraversamento dei centri abitati è sicuramente il principale ostacolo al trasporto. Nonostante delle modifiche alle opere di ingegneria civile possano essere impiegate per risolvere talune criticità, generalmente il passaggio attraverso aree urbane e zone abitative risulta molto problematico.

4.4.2. ROTATORIE

In molti casi il raggio di curvatura è eccessivamente piccolo, così come la larghezza, il che riduce lo spazio di manovra per i trasporti. Tuttavia, questo problema è di più facile risoluzione rispetto al precedente, dato che sarà sufficiente rimuovere i segnali stradali, guardrail ed eventuale vegetazione. Sia l'interno che l'esterno della rotonda sono facilmente attraversabili dal convoglio a volte anche con interventi civili di lieve entità.

4.4.3. PONTI

La lunghezza del ponte è un fattore essenziale perché il trasporto (la navicella è elemento più critico) e l'attraversamento della gru possono rivelarsi maggiori di 12,5 ÷ 13,00 ton/asse; quindi, tutti i punti critici del ponte dovrebbero essere conosciuti. Questo dovrebbe essere preso in considerazione anche per le strade con un'insufficiente omogeneità dell'asfalto. E' indispensabile fornire alla società di trasporto i dati di progetto per ogni ponte, poiché una semplice ispezione visiva non può ritenersi affidabile. Nel caso in cui queste informazioni non siano note a causa di ponti privi di documentazione, è necessario condurre test per garantirne la resistenza.

4.4.4. STRADE

Le condizioni di molte strade rurali non sono sufficienti per i trasporti speciali. Per le wind farm di montagna, dovranno essere prese in considerazione le curve costanti e le curve inverse.

5. VIABILITÀ PERCORSO

Questo capitolo affronta la valutazione della trasportabilità degli elementi costituenti gli aerogeneratori, a partire dall'individuazione del porto più idoneo allo sbarco degli stessi fino all'ingresso della viabilità interna al servizio dell'impianto.

L'intero studio è stato condotto considerando il trasporto su gomma per tutti i componenti dell'aerogeneratore, focalizzato sugli elementi più impattanti e precisamente: pale (trasporto più esteso in lunghezza di 83,50 m), torre (trasporto più esteso in altezza di circa 6 m), navicella (trasporto più pesante circa 103 ton).

In caso di curve con raggi di curvatura insufficienti, per minimizzare o addirittura escludere interventi di adattamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto che riducono al minimo lo spazio di manovra del veicolo. Infatti, rispetto alle tradizioni tecniche di trasporto, è stato valutato anche l'uso di mezzi che consentono di modificare il modello di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, e quindi le dimensioni della carreggiata, i movimenti della terra e l'impatto sul territorio, sono ridotti al minimo.

5.1. PERCORSO RACCOMANDATO

Il porto di Oristano (OR) è stato considerato come luogo di scarico da nave e prelievo per carico su gomma. Il percorso identificato dalla società specializzata per il trasporto dei componenti in sito e visibile in **Figura 5-1** prevede la partenza dal porto di Oristano (OR), localizzato a circa 40 km a Nord-Ovest dell'area in progetto, e giunge al sito percorrendo la Via G. Marongiu (all'interno della zona portuale), la SP97, la SP49, la SS131, la SP52 e la strada di accesso al sito denominata "Strada Comunale Villamar". Riconosciamo dunque un percorso comune a tutti gli aerogeneratori, che va dal porto di Oristano fino al sito di progetto di Sanluri-Sardara, lungo circa 49 km. Questo percorso è stato raccomandato anche perché consente il transito di tutti gli elementi dell'aerogeneratore in tempo minore rispetto al percorso alternativo dal porto di Cagliari (66 km) oltre che alla presenza di un numero minore di adeguamenti alla viabilità.

Per semplificare l'analisi della viabilità, l'intero percorso è stato suddiviso in più tratti che verranno analizzati separatamente.

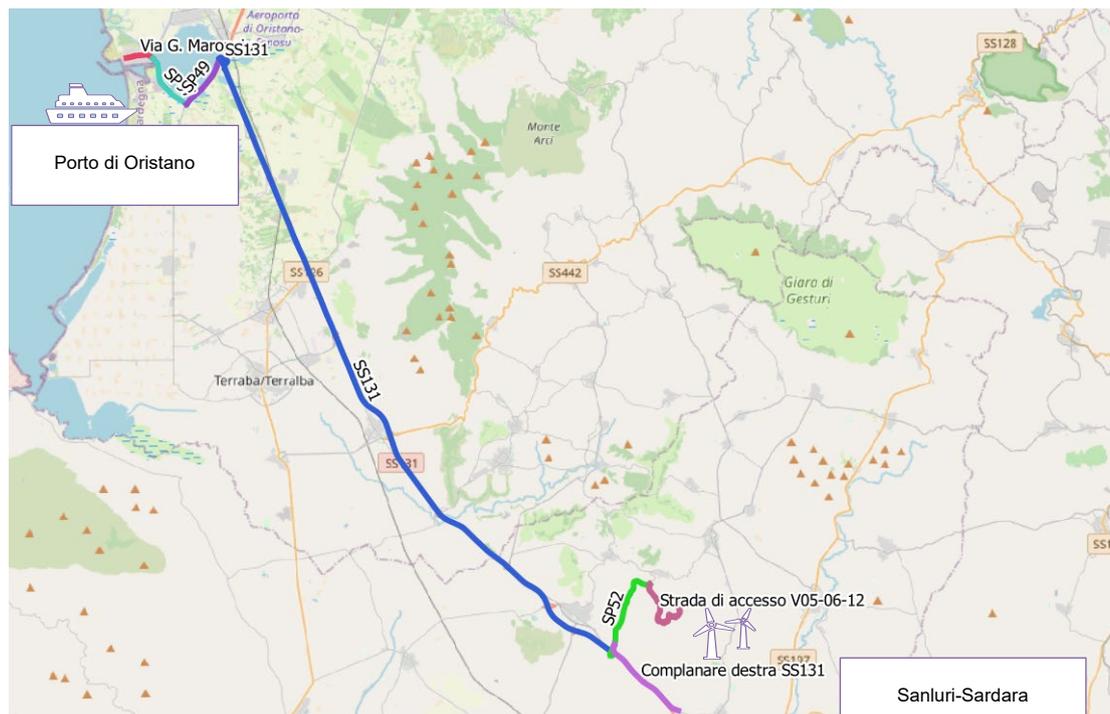


Figura 5-1: Mappa percorso raccomandato.

Alla **Figura 5-2** sono fornite indicazioni su lunghezza del percorso ivi evidenziato con i diversi colori:

- Via G. Marongiu direzione est (rosso, lunghezza 1,4 km);
- SP97, direzione sud-est (verde, lunghezza 3,0 km);
- SP49, direzione nord-est (viola, lunghezza 2,9 km);
- SS131, direzione sud (blu, lunghezza 37,3 km);
- SP52, direzione nord (verde chiaro, lunghezza 5,2 km);
- Strada accesso al sito V05-V06-V12, direzione sud-est (bordeaux, 2,0 km);
- Strada complanare SS131, direzione sud-est (4,9 km).

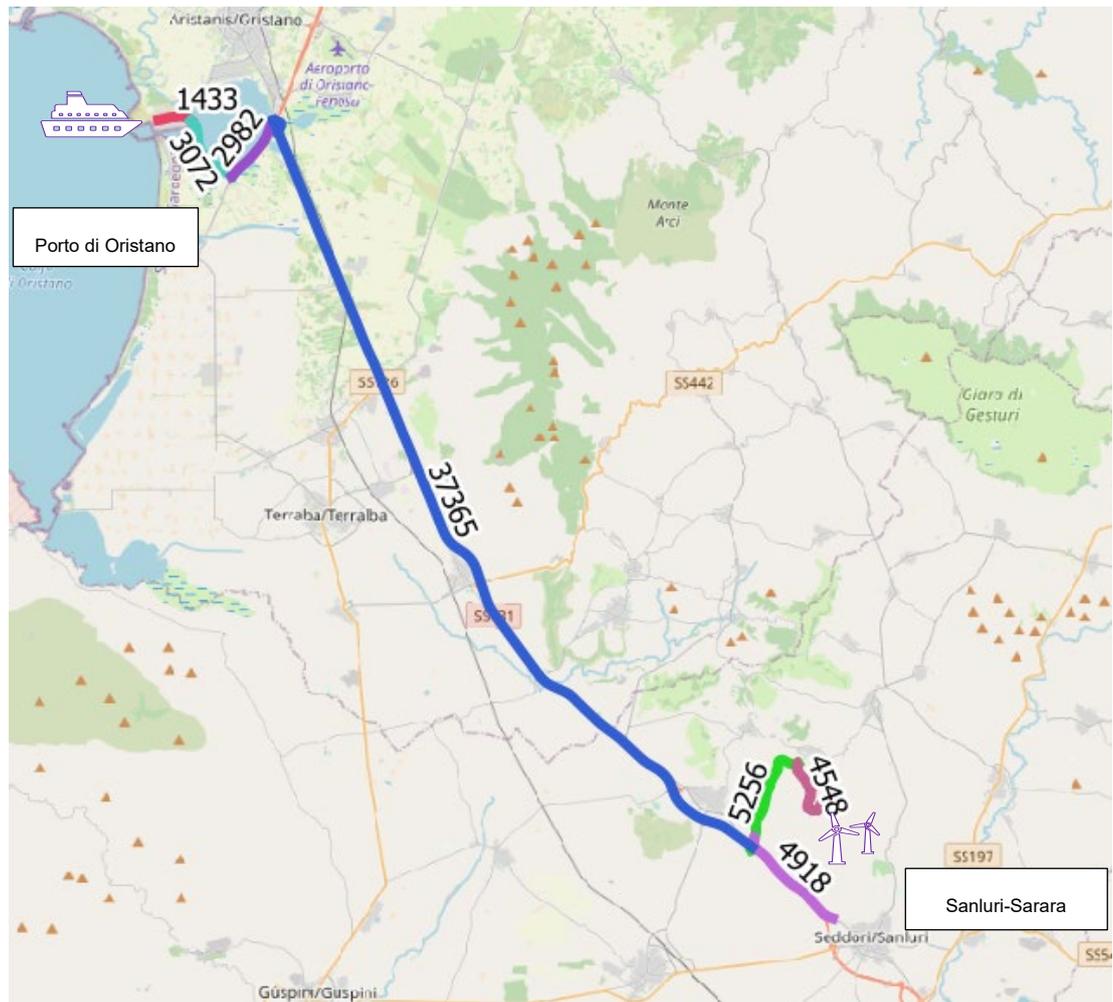


Figura 5-2: Indicazioni di percorso, lunghezze in metri.

Dal punto di vista altimetrico, il percorso raccomandato risulta caratterizzata dal profilo presentato in **Figura 5-3**.



Figura 5-3 Profilo altimetrico del percorso raccomandato, i vari colori corrispondono ai relativi tratti.

Sul percorso sono presenti diverse rotonde, barriere new jersey, segnali stradali e ostacoli di altro tipo che andranno rimosse per consentire il passaggio dei mezzi. Le dimensioni massime di ingombro dei veicoli sono stimate con una lunghezza di circa 95 m, altezza di 6,30 m e un carico di 120 tonnellate tutti classificati come trasporto eccezionale (**Figura 5-4**).

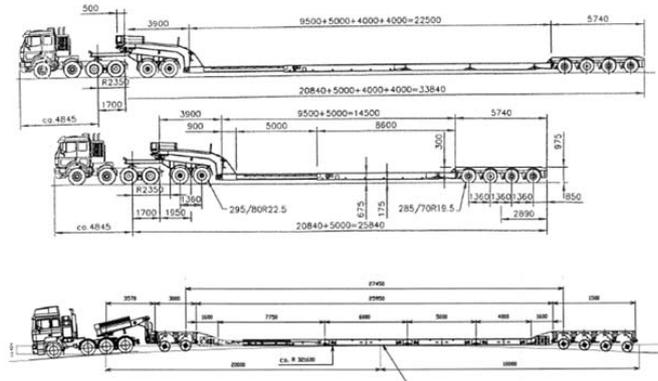


Figura 5-4 Esempio di trasporto eccezionale

5.1.1. VIA G. MARONGIU

La prima porzione di percorso della lunghezza di 1,4 km, dal porto di Oristano fino all'imbocco della Strada Provinciale 97 nei pressi dello Stagno di Santa Giusta, è rappresentata in **Figura 5-5**.

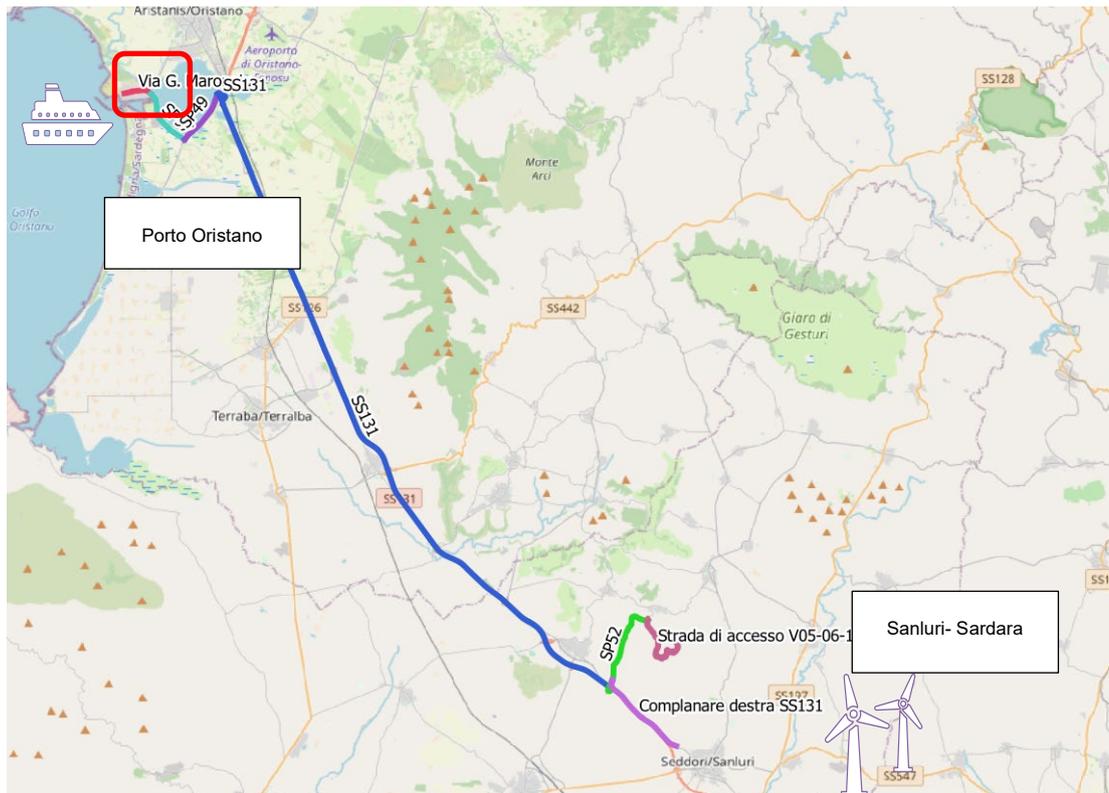


Figura 5-5: Tratto di Via G. Marongiu del percorso raccomandato.

La **Figura 5-6** invece mostra il percorso in uscita dal porto con un maggiore livello di dettaglio. Non sono presenti criticità in questa porzione di tragitto.



Figura 5-8 Cartello di divieto di transito per mezzi con peso maggiore di 7,5 tonnellate.

5.1.2. SP97

La prossima porzione di percorso, della lunghezza di circa 3,0 km, è costituita dal transito lungo la SP97, dalla fine di Via G. Marongiu fino all'imbocco della SP49. Il tratto, visibile in **Figura 5-9** viene ripreso in **Figura 5-10** dove vengono riportate anche le criticità individuate.

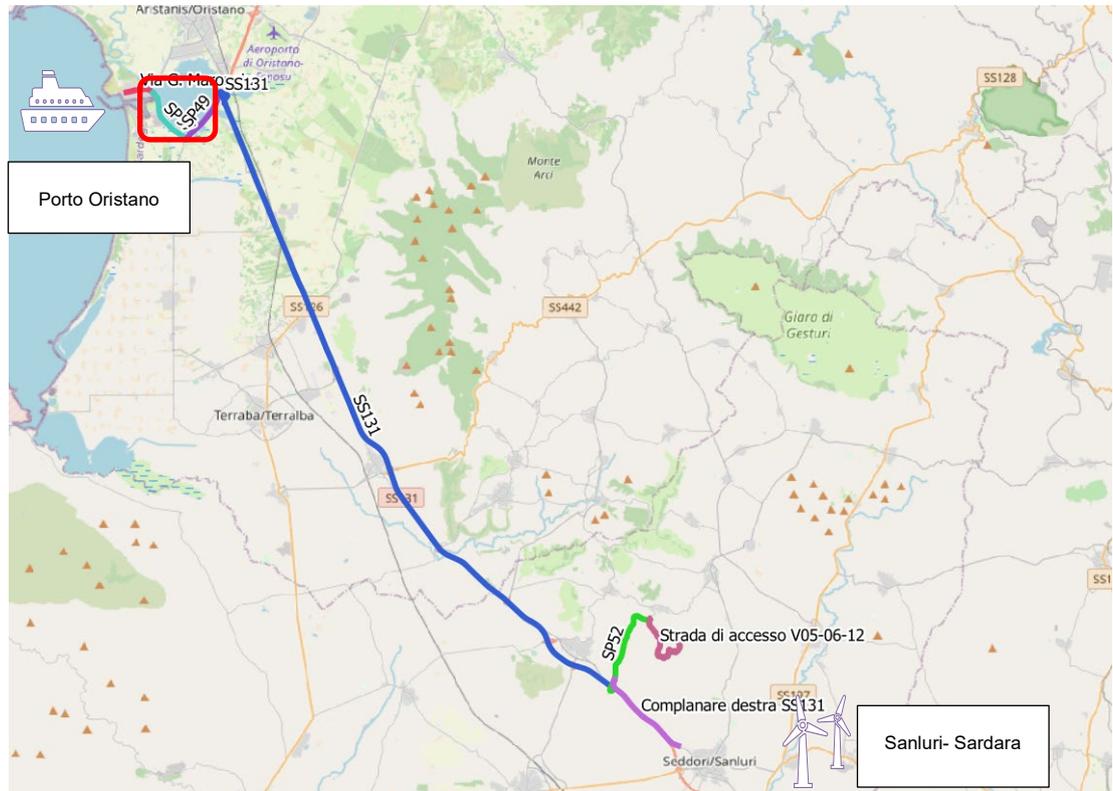


Figura 5-9: Tratto di Strada in Costruzione del percorso raccomandato.



Figura 5-10 Elementi critici del percorso raccomandato

Gli elementi di criticità vengono ora riportati nella **Tabella 2**.

Tabella 2 Punti critici del tratto di SP97 lungo il percorso considerato

Elemento critico	Criticità	Commento	Coordinata N	Coordinata E
Ingresso SP49	Bassa	Curva con raggio ridotto carreggiata a larghezza limitata, probabile necessaria rimozione segnaletica e guardrail.	39°50'47.80"	8°35'22.01"

Dopo circa 3 km dall'inizio della Strada Provinciale 97, i mezzi dovranno lasciare la SP97 per raggiungere la Strada Provinciale 49. Allo svicolo SP97-SP49, si è scelto di far svoltare i mezzi a sinistra, in direzione opposta al senso di marcia, per minimizzare gli interventi, nel Focus 1 è rappresentata la manovra programmata per i convogli critici.

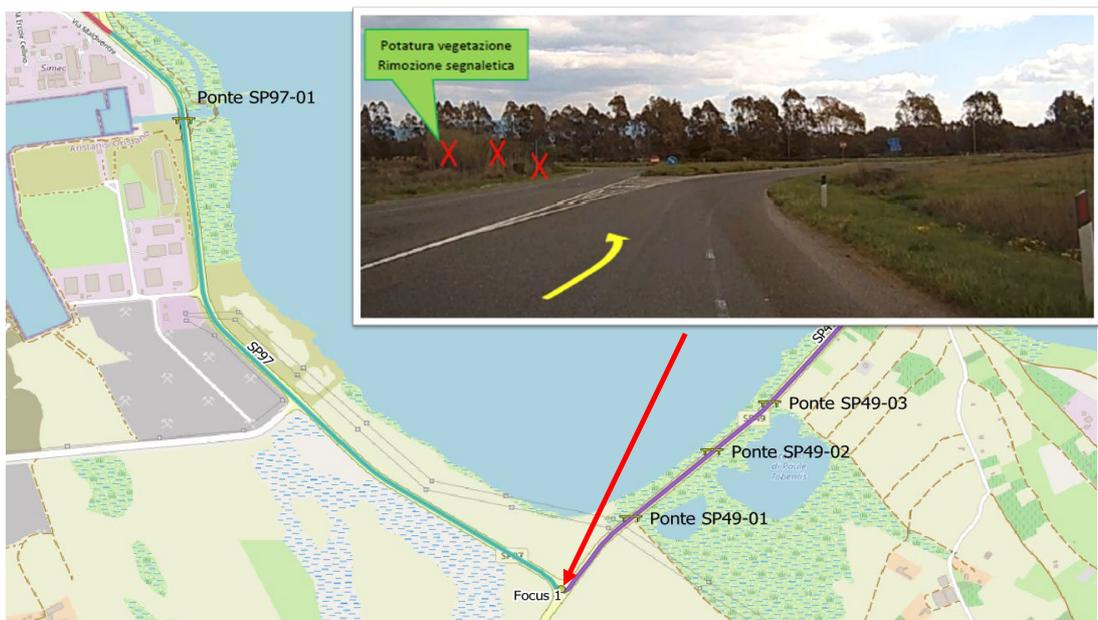


Figura 5-11 Focus 1 - Ingresso SP49 lungo la SP97.



Figura 5-12 Focus 1 - Lama.



Figura 5-13 Focus 1 - Sezioni di torre.

Inoltre, come è possibile notare sempre dalla **Figura 5-11**, lungo il percorso indicato vi è la presenza di un ponte, senza particolari avvertenze o segnali che ne precludano l'attraversabilità.

5.1.3. SP49

La porzione di percorso successiva, della lunghezza di circa 2,9 km, parte dall'incrocio della SP97 e raggiunge lo svincolo con la strada statale SS131. Tale percorso è visibile in **Figura 5-14** e più in dettaglio in **Figura 5-15**.

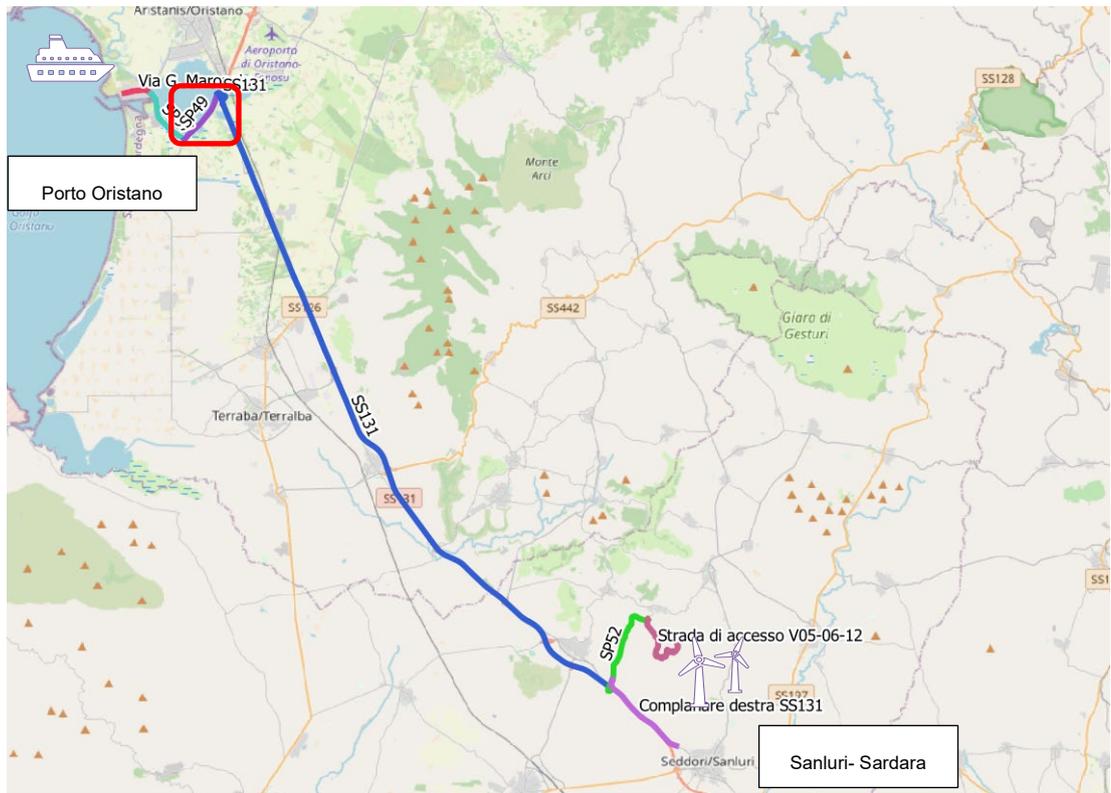


Figura 5-14: Tratto di SP49 del percorso raccomandato.



Figura 5-15 Elementi lungo il percorso.

Gli elementi di maggiore importanza vengono ora riportati nella Tabella 3.

Tabella 3 Punti di rilievo per il tratto SP49.

Elemento critico	Criticità	Commento	Coordinata N	Coordinata E
Ingresso SS131	Bassa	Curva con raggio ridotto carreggiata a larghezza limitata, probabile necessaria rimozione segnaletica e guardrail.	39°52'4.50"	8°36'33.05"

Lungo il percorso della SP49 è presente un solo passaggio critico in corrispondenza dell'immissione nella Strada Statale 131 Carlo Felice, allo svincolo è presente il segnale raffigurato in **Figura 5-16** (con relativi interventi), che preannuncia una svolta obbligatoria a destra o di proseguire dritto per gli autocarri di massa superiore a 7,5 t.



Figura 5-16 Ingresso SS131 lungo la SP49.

I mezzi che trasportano il componente lama allo svicolo non potranno svoltare a destra per immettersi direttamente sulla SS131 direzione parco eolico, a causa del corto raggio della curva.

Il superamento di tale ostacolo sarà consentito:

- Utilizzando il blade lifter direttamente dal porto di Oristano, con successiva realizzazione di un'area di trasbordo (focus area di trasbordo);
- Creazione bypass (percorso giallo **Figura 5-17**).



Figura 5-17 Focus 3 - Mappa Bypass lama.



Figura 5-18 Focus area di trasbordo.

Nelle seguenti immagini viene rappresentata la manovra che i convogli eseguiranno per transitare dallo svincolo che collega la SP49 alla SS131.

Per il Trasporto della lama è stato analizzato il passaggio nel bypass in cui si dovrà:

- Provvedere a liberare le aree interne ed esterne alla curva da ostacoli a partire da un'altezza minima di 2 metri dalla pavimentazione stradale;
- Imboccare un tratto contromano per circa 200 metri, facilitando l'immissione dei mezzi su SS131.

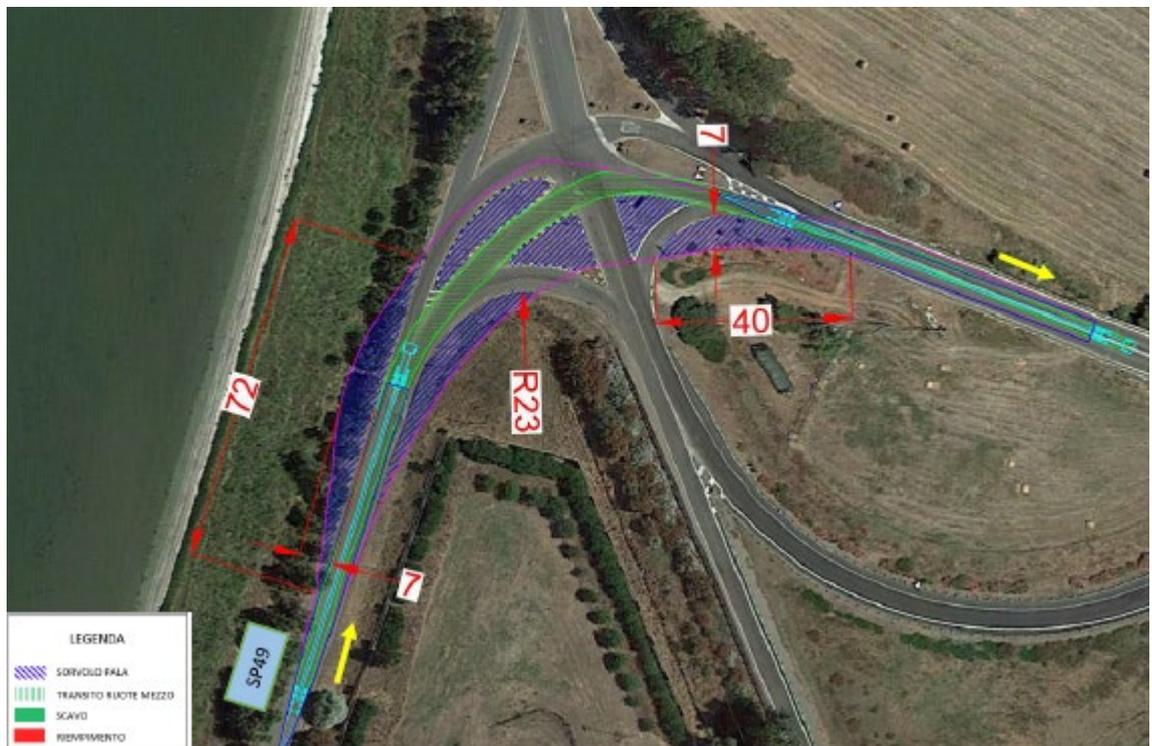


Figura 5-19 Focus 2a - Lama.

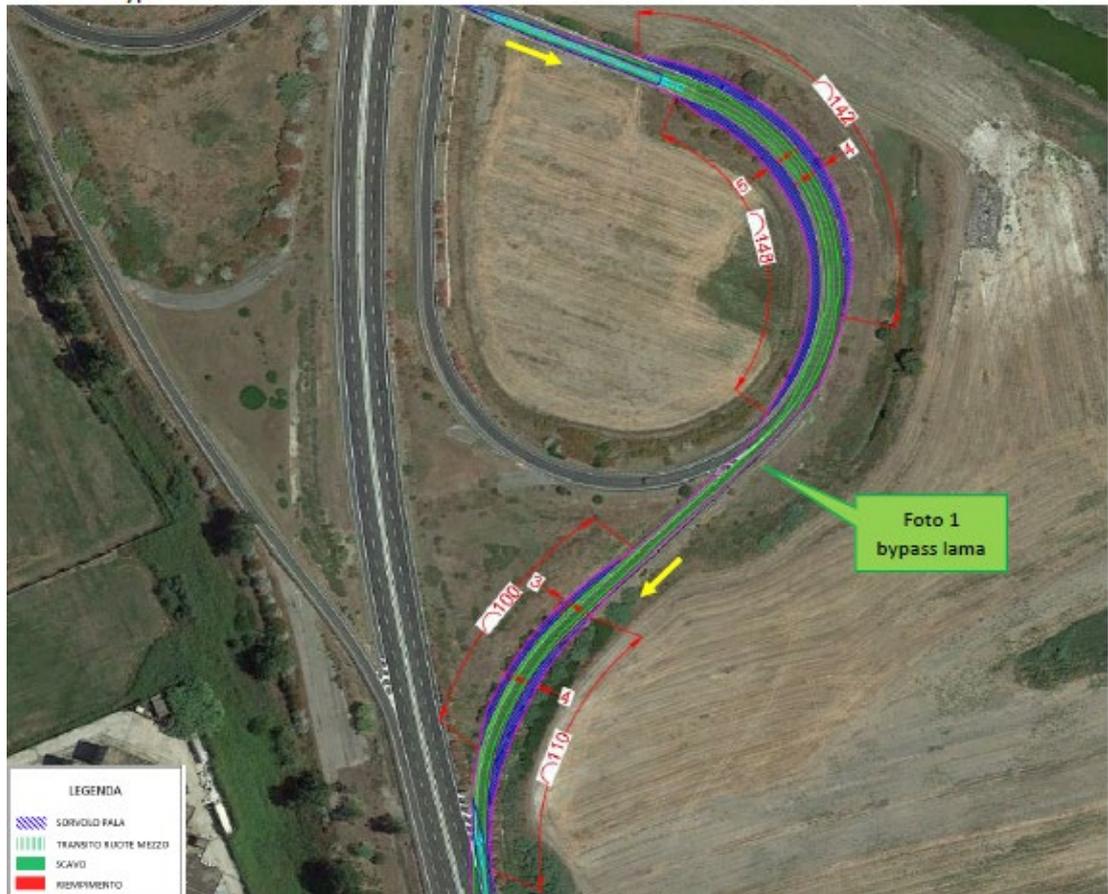


Figura 5-20 Focus 2b -Bypass lama.

Per il trasporto delle sezioni di torre:

- Liberare le aree esterne ed interne della curva da ostacoli da un'altezza minima di 1 metro dalla pavimentazione stradale;
- Effettuare opere di livellamento stradale.



Figura 5-21 Focus 3 - Sezioni di torre.

5.1.4. SS131

La porzione di percorso che segue il tratto provinciale si svolge attraverso la Strada Statale 131, per il tratto che va dallo svincolo Oristano Sud - Santa Giusta fino all'imbocco della Strada Provinciale 52 per Villanovaforru. Il tratto d'interesse è rappresentato in **Figura 5-22**, e più in dettaglio in **Figura 5-23**.

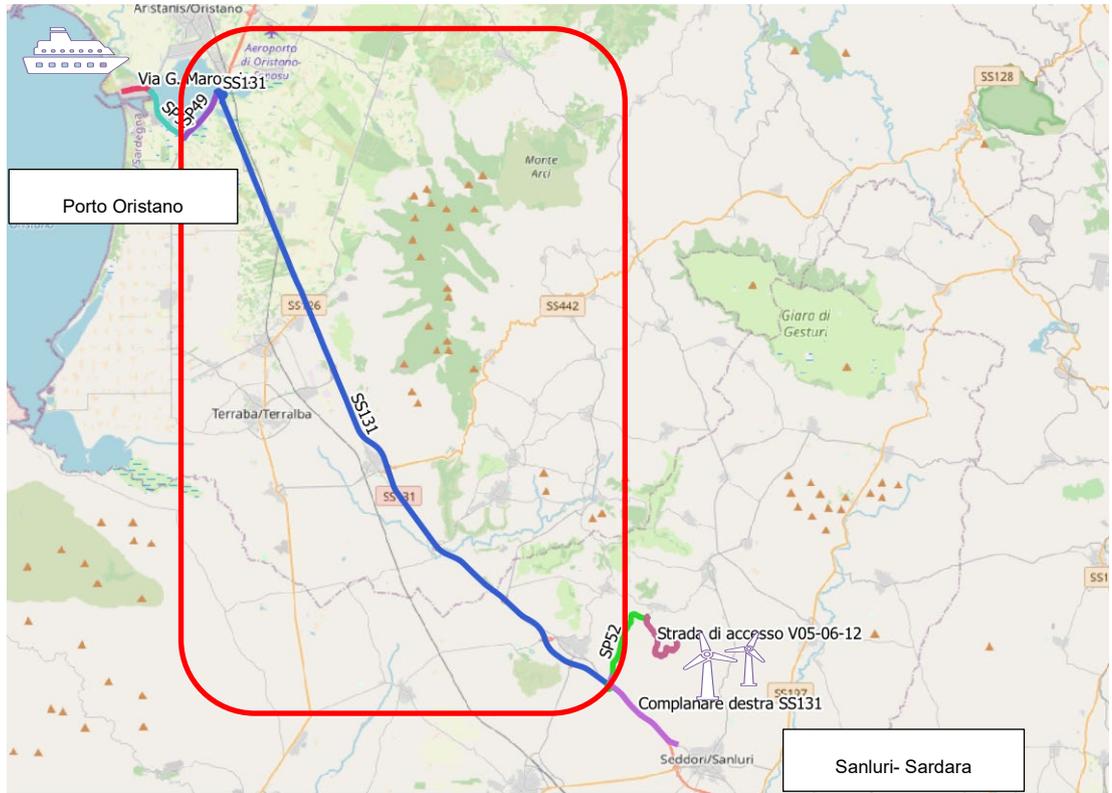


Figura 5-22 Tratto di SS131 del percorso raccomandato.

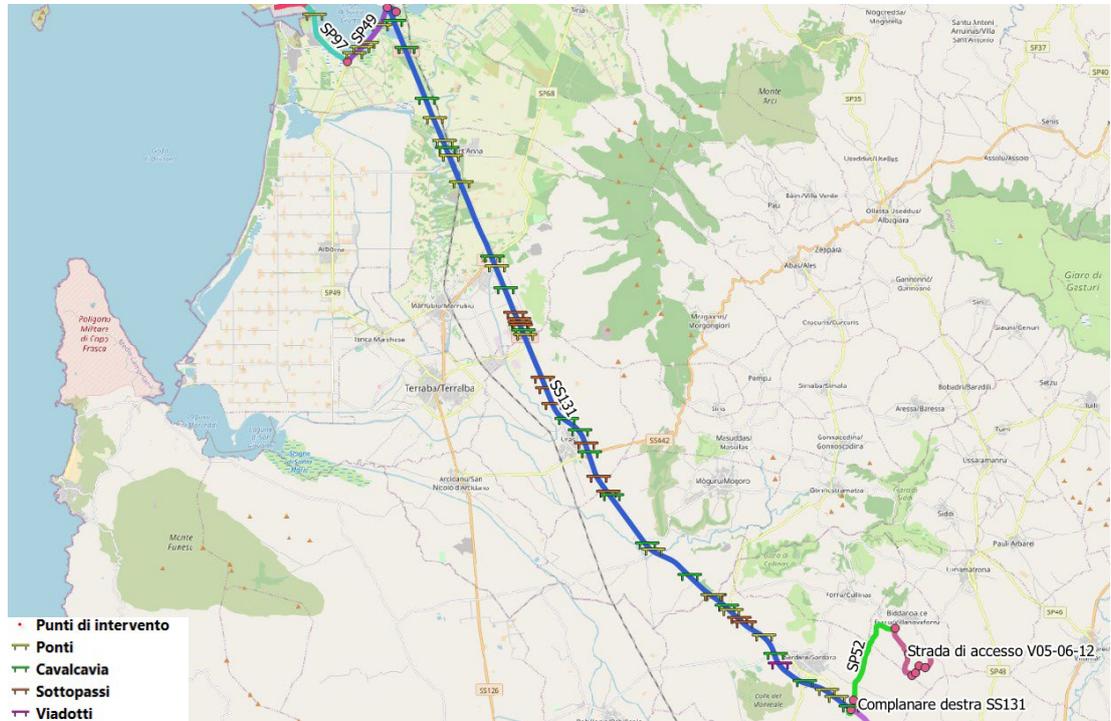


Figura 5-23 Elementi di rilievo lungo la SS131.

Gli elementi di rilievo vengono ora riportati nella **Tabella 4**.

Tabella 4 Punti critici per il tratto SS131 del percorso raccomandato

Elemento critico	Criticità	Commento	Coordinata N	Coordinata E
Cavalcavia SS131-01	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°51'43.97"	8°36'44.75"
Cavalcavia SS131-02	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°51'5.04"	8°37'6.18"
Cavalcavia SS131-03	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°49'54.36"	8°37'43.52"
Cavalcavia SS131-04	Media	Luce leggermente insufficiente, effettuare valutazioni sulla scelta dei mezzi da utilizzare o eventuali scarificazioni del manto stradale	39°48'46.57"	8°38'20.05"
Cavalcavia SS131-05	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°46'14.64"	8°39'42.96"
Cavalcavia SS131-06	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°45'30.51"	8°40'6.62"
Cavalcavia SS131-07	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°44'31.41"	8°40'38.47"
Cavalcavia SS131-08	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°42'27.62"	8°41'56.76"
Cavalcavia SS131-09	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°42'12.11"	8°42'21.03"
Cavalcavia SS131-10	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°41'41.71"	8°42'37.31"
Cavalcavia SS131-11	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°40'41.25"	8°43'17.66"
Cavalcavia SS131-12	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°39'34.22"	8°44'21.28"
Cavalcavia SS131-13	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°38'50.86"	8°45'38.64"
Cavalcavia SS131-14	Bssa	Luce sufficiente al transito di tutti i mezzi	39°38'7.40"	8°46'44.96"
Cavalcavia SS131-15	Bassa	Luce sufficiente al transito di tutti i mezzi	39°37'0.31"	8°48'11.81"
Cavalcavia SS131-16	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°36'22.25"	8°49'4.71"
Cavalcavia SS131-17	Alta	Luce insufficiente, aspettare evoluzione tecnologica	39°35'46.88"	8°50'26.25"
Svincolo SS131-SP52	Bassa	Curva con raggio ridotto carreggiata a larghezza limitata, probabile necessaria rimozione segnaletica e guardrail.	39°35'47.50"	8°50'25.68"

Dopo circa 300 metri dall'immissione su SS131 si raggiunge il cavalcavia SS131-01 che presenta una luce di 5,4 metri, altezza insufficiente per permettere il passaggio dei mezzi. Per il superamento del suddetto cavalcavia, saranno necessarie delle opportune valutazioni del territorio circostante e successive soluzioni, come la progettazione di bypass. La posizione e la struttura del cavalcavia sono osservabili in **Figura 5-24**.

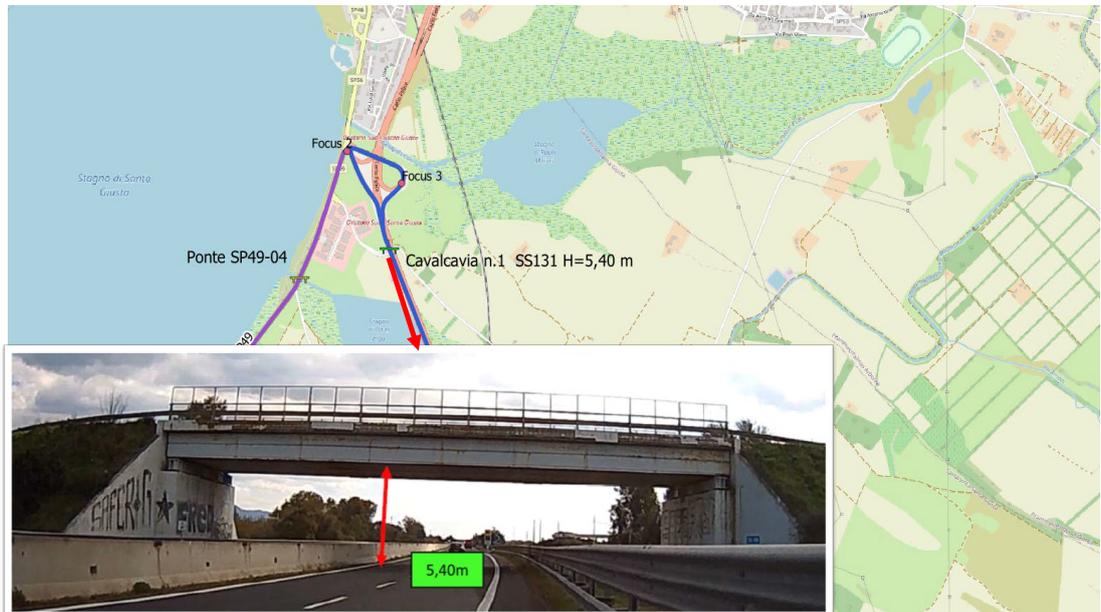


Figura 5-24 Elemento critico Cavalcavia SS131-01.

Proseguendo lungo la Statale 131 verso il sito di progetto si incontra il Cavalcavia SS131-02, anch'esso di altezza insufficiente al transito dei mezzi di trasporto delle sezioni di torre 1,2 e 3 (luce di 5,8 metri) e per questo dovranno essere valutate eventuali altre soluzioni. La posizione e la struttura del ponte sono visibili in **Figura 5-25**.

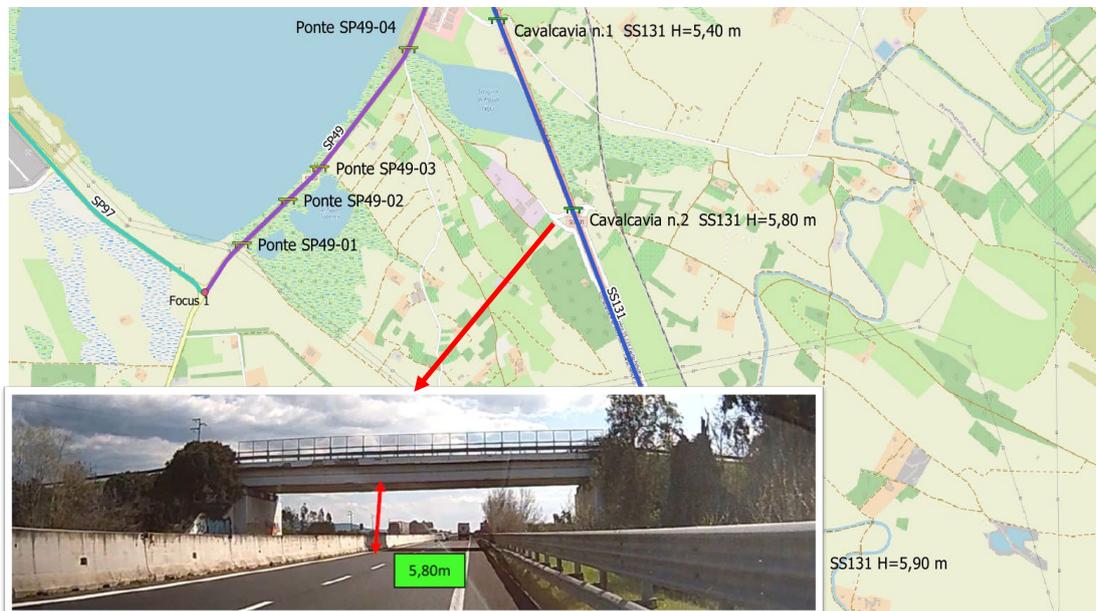


Figura 5-25 Elemento critico Cavalcavia SS131-02.

Superato il Cavalcavia SS131-02 e proseguendo lungo la SS131, si giunge al Cavalcavia SS131-03 di altezza, rispetto al piano stradale, di 5,9 metri. Quest'altezza è minore dei 6,3 metri necessari al transito della sezione di torre più critica, e rende quindi la transitabilità insufficiente, a meno di aspettare un'evoluzione tecnologica che di sezionare longitudinalmente i tronconi di torre. La posizione e la struttura del cavalcavia sono visibili in **Figura 5-26**.

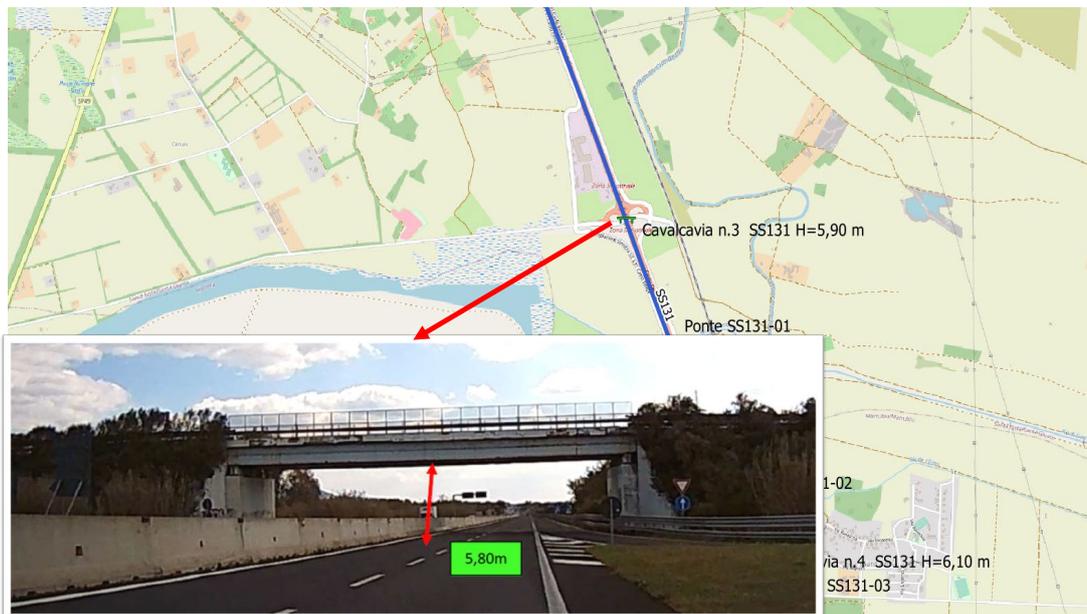


Figura 5-26 Elemento critico Cavalcavia SS131-03.

Dopo circa 2,3 km dal cavalcavia SS131-03, proseguendo lungo la SS131, si incontra il Cavalcavia SS131-04. Il manufatto presenta una luce di 6,1 metri, lievemente al di sotto della minima altezza necessaria. Dal momento che lo scarto è di lieve entità, le operazioni da effettuare per garantire il passaggio dei mezzi di trasporto più critici (torre) sarà necessario effettuare adeguate valutazioni sulla scelta dei mezzi da utilizzare per il passaggio o eventuali scarificazioni del manto stradale. La posizione e la struttura del cavalcavia sono visibili in **Figura 5-27**.



Figura 5-27 Elemento critico Cavalcavia SS131-04.

Superato il cavalcavia SS131-04 e proseguendo lungo la SS131, dopo circa 5 km si incontrano i cavalcavia SS131-05 con una luce di 5,6 metri, SS131-06 con una luce di 5,7 metri, SS131-07 con una luce di 5,3 metri e SS131-08 con una luce di 5,6 metri. Le opere appena citate non consentono il passaggio delle sezioni di torre 1,2 e 3 e saranno quindi necessarie opportune valutazioni del territorio circostante e successive soluzioni dettate da un'evoluzione tecnologica. Le seguenti immagini mostrano posizione e struttura delle opere.



Figura 5-28 Elemento critico Cavalcavia SS131-05.

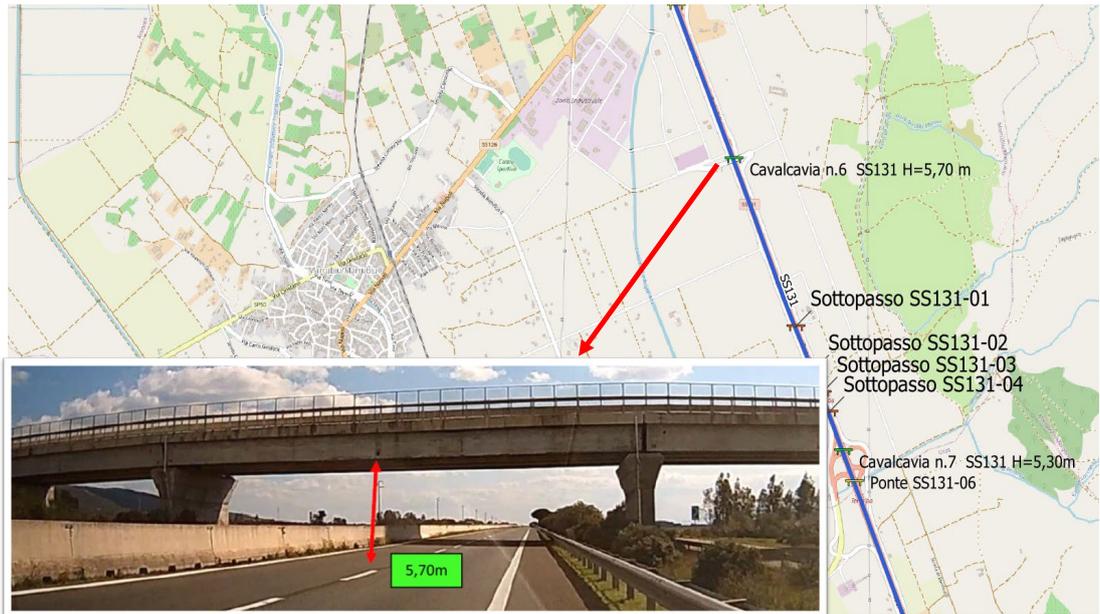


Figura 5-29 Elemento critico Cavalcavia SS131-06.



Figura 5-30 Elemento critico Cavalcavia SS131-07.



Figura 5-31 Elemento critico Cavalcavia SS131-08.

Sorpassato il cavalcavia SS131-08, dopo circa 800 metri, si raggiunge il cavalcavia SS131-09, il quale consente il transito in condizioni di sicurezza di tutti i mezzi poiché presenta un'altezza di 6,9 metri (**Figura 5-32**).



Figura 5-32 Elemento critico Cavalcavia SS131-09.

Proseguendo sulla Strada Statale Carlo Felice, direzione Cagliari il cavalcavia SS131-10 di 5,6 metri, il cavalcavia SS131-11 di 5,7 metri, il cavalcavia SS131-12 di 5,6 metri e il cavalcavia SS131-13 di 5,5 metri, non consentono il passaggio delle sezioni di torre 1, 2 e 3. Indicati nelle successive immagini come punti di intervento, i suddetti cavalcavia dovranno essere superati con opportune valutazioni del territorio circostante e successive soluzioni, quali eventuali progettazioni di bypass.



Figura 5-33 Elemento critico Cavalcavia SS131-10.



Figura 5-34 Elemento critico Cavalcavia SS131-11.



Figura 5-35 Elemento critico Cavalcavia SS131-12.



Figura 5-36 Elemento critico Cavalcavia SS131-13.

Percorrendo la SS131 dopo circa 2 km dal cavalcavia SS131-13 si raggiunge il cavalcavia SS131-14 con luce di 6,4 m (**Figura 5-37**) e il cavalcavia SS131-15 con luce di 7,2 m (**Figura 5-38**), i quali permettono il transito di tutti i mezzi senza necessità di opere alla viabilità.



Figura 5-37 Elemento critico Cavalcavia SS131-14.



Figura 5-38 Elemento critico Cavalcavia SS131-15.

Superati i cavalcavia SS131-14 e SS131-15 e proseguendo sulla SS131 in direzione Cagliari, si incontrano prima il cavalcavia SS131-16, che presenta una luce di 5,6 metri, e poi il cavalcavia SS131-17, avente una luce di 5,9 metri. Entrambi non consentono il passaggio delle sezioni di torre 1, 2 e 3 in quanto presentano un'altezza insufficiente e in aggiunta, il cavalcavia SS131-17 è seguito da una curva a corto raggio su carreggiata di larghezza limitata (svincolo). Indicati nelle seguenti figure (**Figura 5-39** e **Figura 5-40**) come punti di intervento, i suddetti cavalcavia dovranno essere superati con opportune valutazioni del territorio circostante e successive soluzioni, quali eventuale progettazione di bypass.

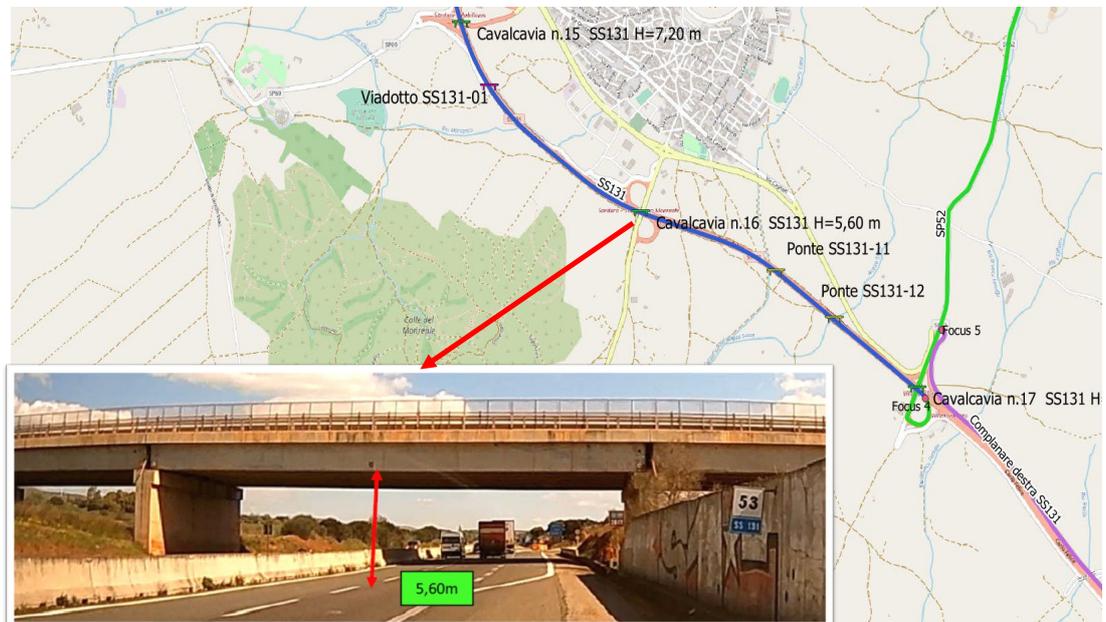


Figura 5-39 Elemento critico Cavalcavia SS131-16.



Figura 5-40 Elemento critico Cavalcavia SS131-17.

Si riporta inoltre che i suddetti cavalcavia al momento non transitabili potranno in futuro esserlo grazie all'evoluzione tecnologica delle macchine.

Si segnala che lungo il tratto di Strada Statale Carlo Felice vi è la presenza di 12 ponti, 13 sottopassi e 1 viadotto per i quali non vi sono cartelli di attenzione o particolari segnali che ne precludano la transitabilità.

Dopo aver percorso circa 37 chilometri su SS131, i mezzi svolteranno a destra allo svincolo direzione Villanovaforru.

Nei Focus 4 è rappresentata la manovra che i convogli critici eseguiranno per transitare da SS131 a SP52.

Per il trasporto della lama bisognerà (focus 4 lama):

- Liberare le aree interne ed esterne alla curva da ostacoli a partire da un'altezza minima di 2 metri dal manto stradale;

Per il trasporto delle sezioni di torre (focus 4 sezione di torre):

- Liberare le aree esterne della curva da ostacoli da un'altezza minima di 1 metro dal manto stradale.

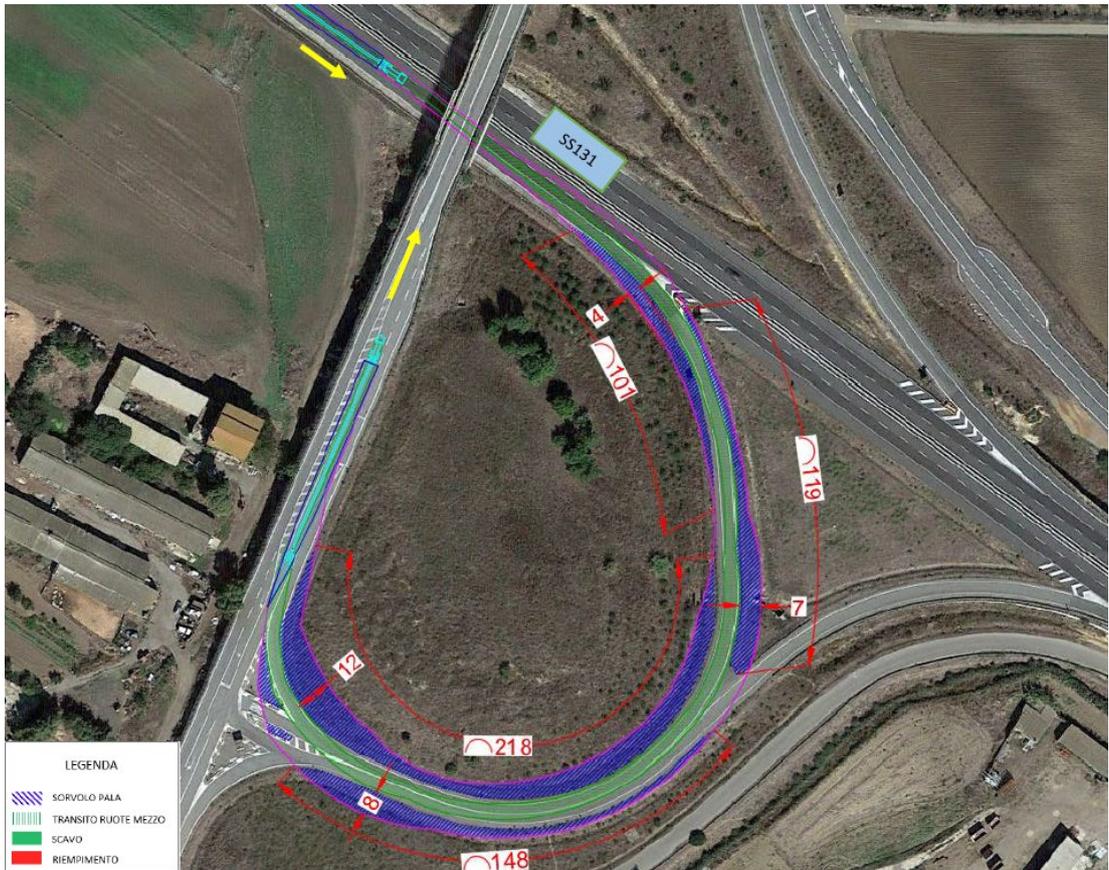


Figura 5-41 Focus 4 - Lama.

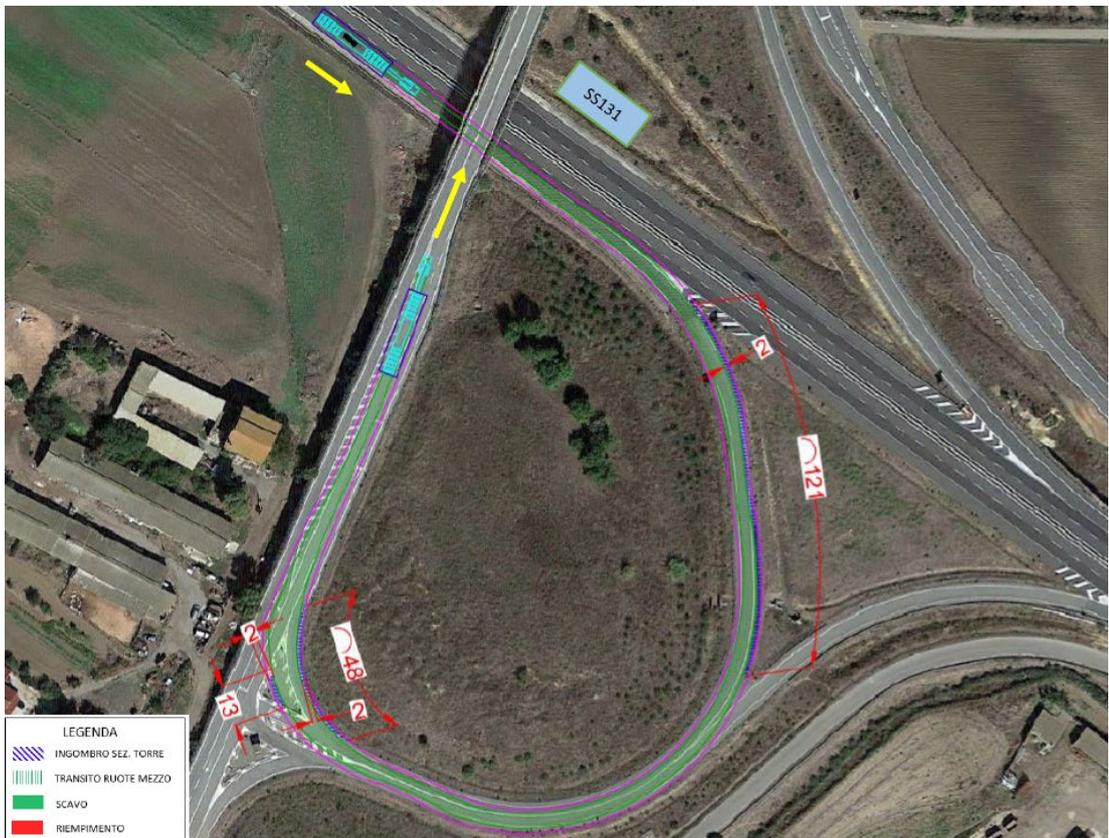


Figura 5-42 Focus 4 - Sezioni di torre.

5.1.5. SP52

Giunti alla fine della Strada Statale 131 Carlo Felice, si imbocca la Strada Provinciale 52 che conduce alle strade di accesso al sito. Questo tratto di percorso, visibile in **Figura 5-43** e **Figura 5-44**, presenta una lunghezza di circa 5 km.

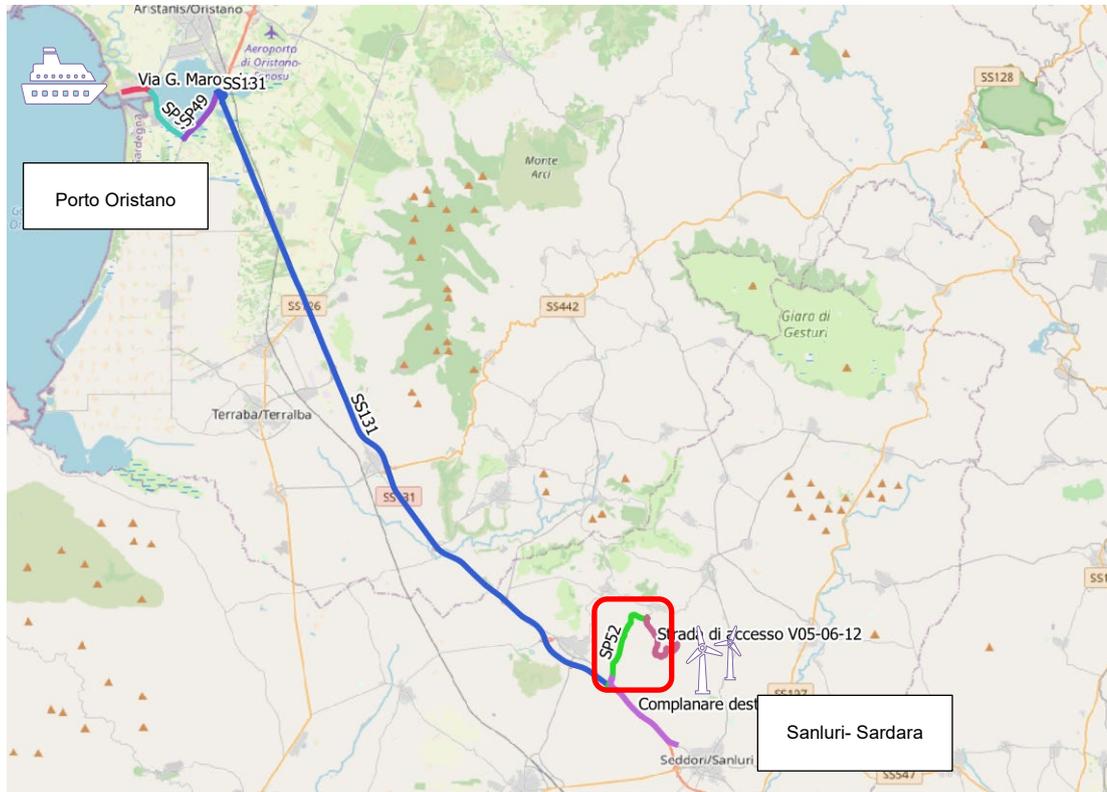


Figura 5-43 Tratto di SP52 del percorso raccomandato.

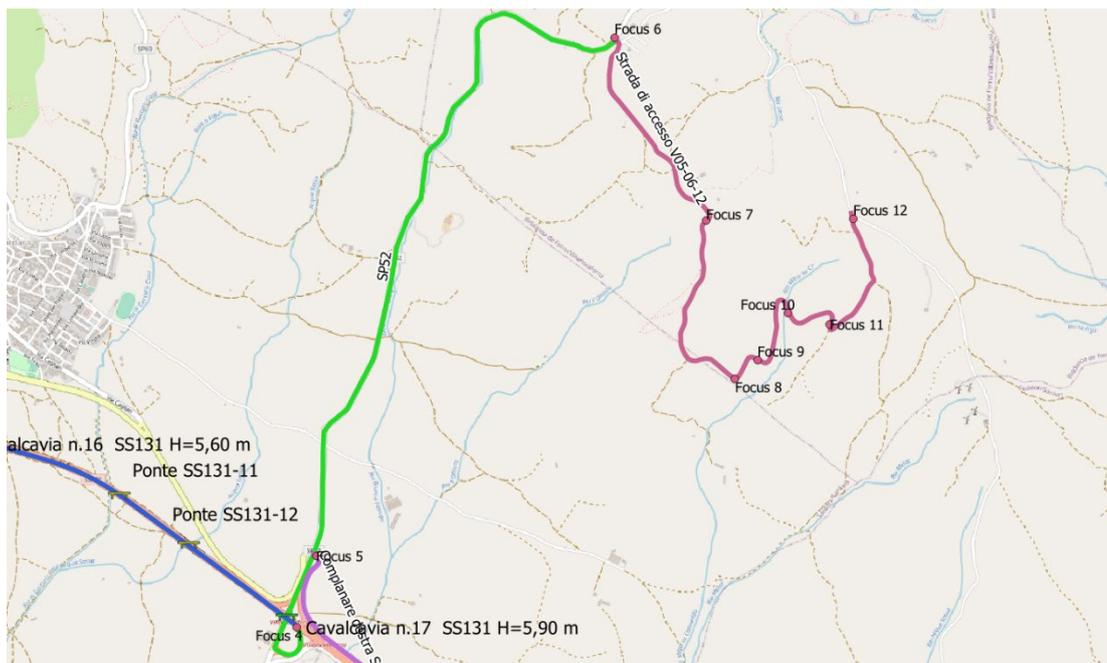


Figura 5-44 Elementi critici nella SP52.

Gli elementi di criticità vengono ora riportati nella **Tabella 5**.

Tabella 5 Criticità della strada SP52.

Elemento critico	Criticità	Commento	Coordinata N	Coordinata E
Cedimenti laterali	Bassa	Necessarie opere di adeguamento	39°36'19.82"	8°50'35.66"

La SP52 presenta due corsie, una per senso di marcia, con una larghezza della carreggiata di circa 6,50 metri. Saranno necessarie opere di adeguamento del manto stradale per consentire il transito dei mezzi.

Percorrendo la SP52, al km 2, vista l'impossibilità di transitare dalla rotonda per l'immissione sulla strada comunale a causa dei corti raggi di curvatura, sarà necessaria un'area di trasbordo per poter trasferire il componente lama da un mezzo tradizionale al "blade lifter".

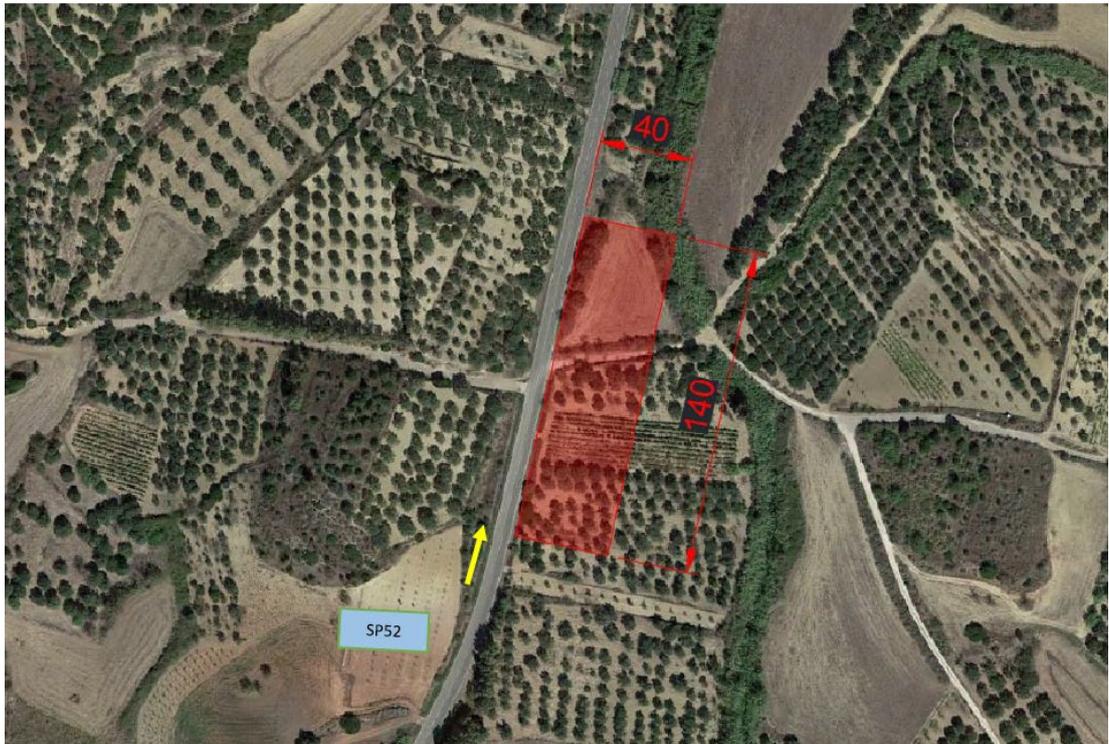


Figura 5-45 Area di trasbordo.

Proseguendo su SP52, raggiunta la rotonda i mezzi prenderanno la prima uscita proseguendo su "strada comunale", come mostrato al focus 6. Per consentire il transito dei mezzi sarà necessario:

- liberare le aree esterne ed interne della curva da ostacoli da un'altezza minima di 1 metro dal manto stradale;
- effettuare opere di livellamento stradale.

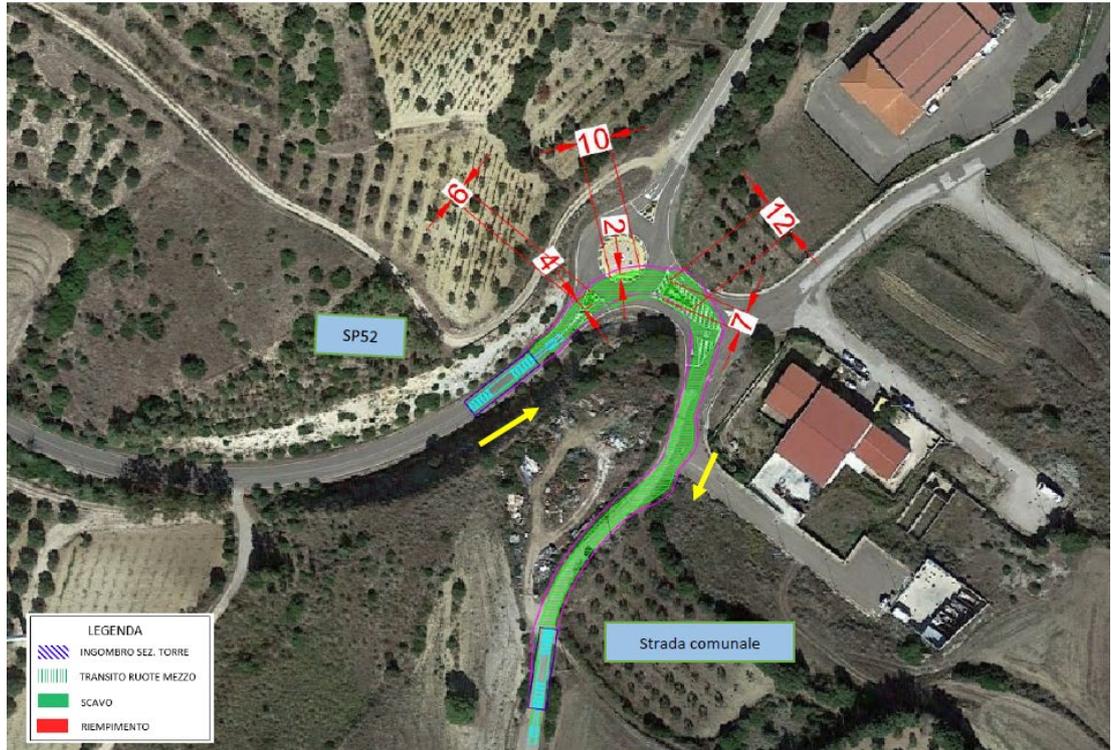


Figura 5-46 Focus 6 - Svolta in strada comunale di accesso al sito.

5.1.6. STRADA COMPLANARE DESTRA SS131

La Strada Complanare SS131 direzione Sanluri presenta uno sviluppo di 4,9 km e parallelo alla SS131. Dalle ff è possibile prendere visione del percorso raccomandato.

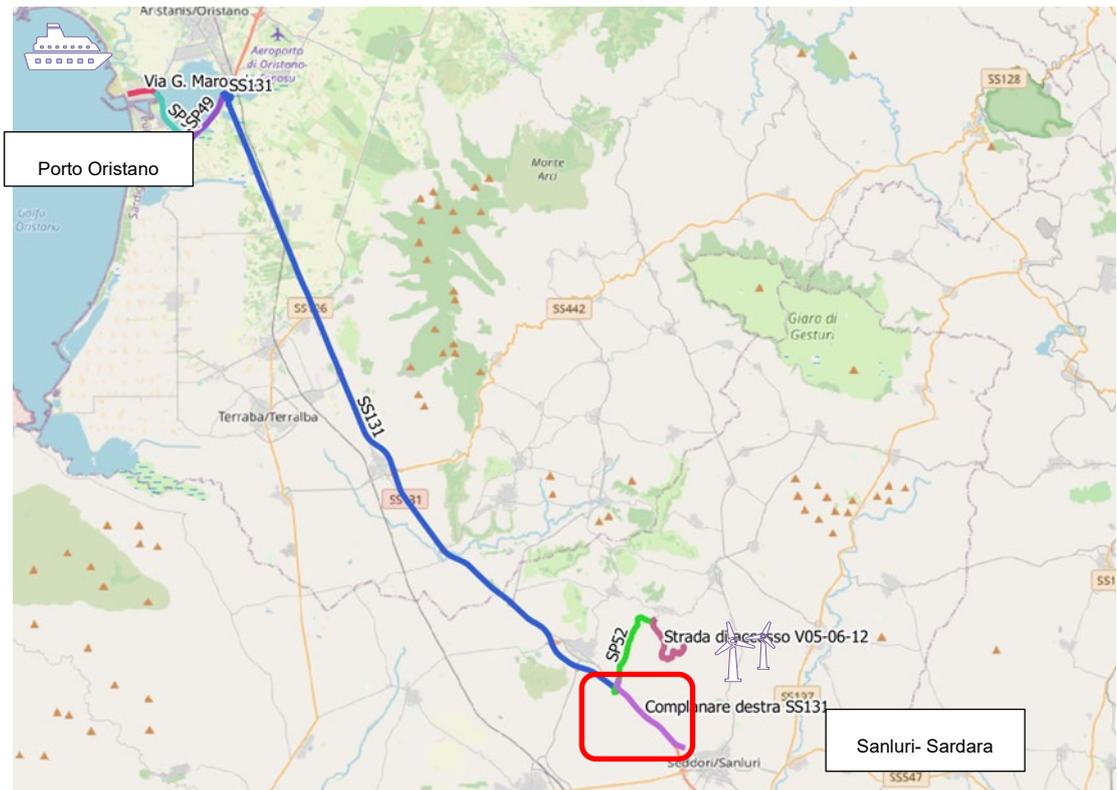


Figura 5-47 Tratto di Strada complanare SS131 del percorso raccomandato.

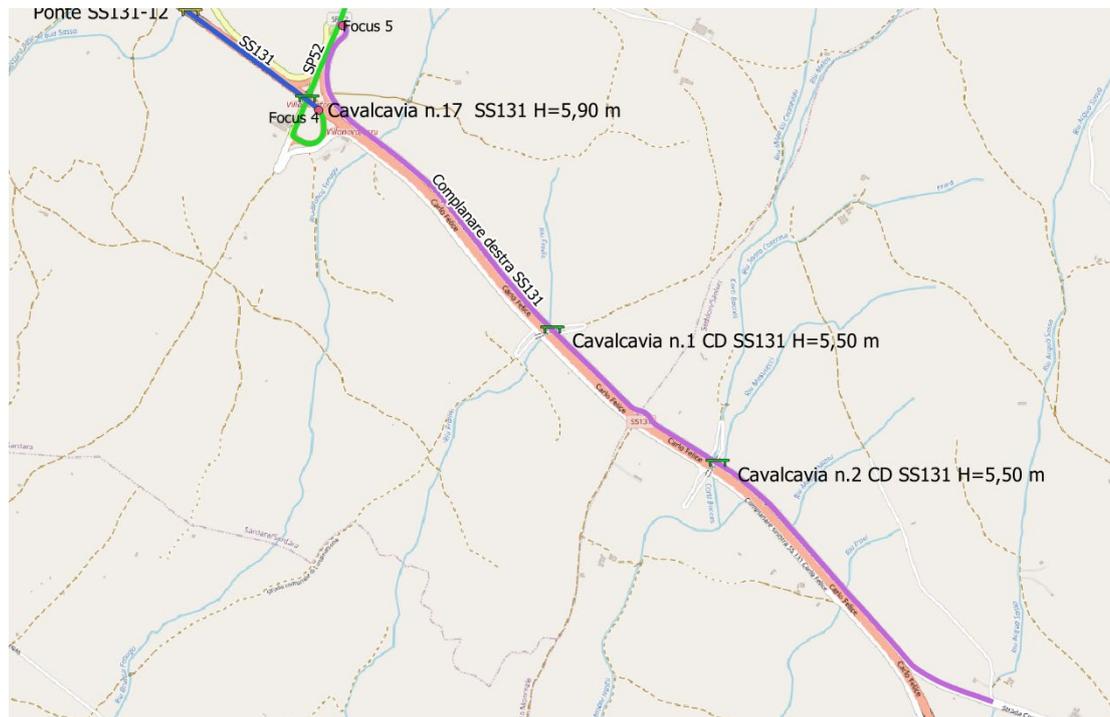


Figura 5-48 Dettaglio Complanare Destra SS131 e relativi Focus.

I punti "V02", "V07" e "V08" si raggiungono tramite la prima uscita a destra della SP52 in direzione "Sanluri" proseguendo successivamente su "Complanare Destra SS131".
Nei Focus 5 è rappresentata la manovra che i convogli "critici" eseguiranno per transitare da SP52 a Strada Complanare Destra SS131.

Per il trasporto delle sezioni di torre (Figura 5-49):

- liberare le aree esterne della curva da ostacoli da un'altezza minima di 1 metro dal manto stradale;
- effettuare opere di livellamento stradale.

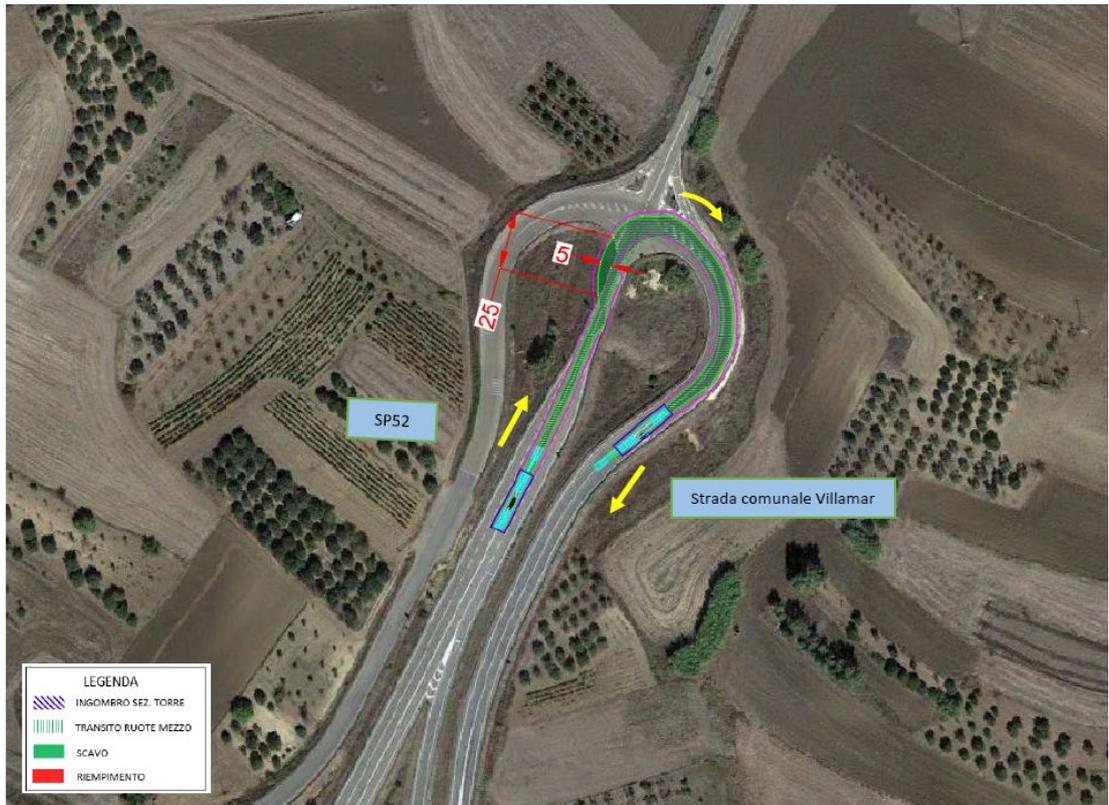


Figura 5-49 Focus 5 - Sezioni di torre.

Per il trasporto della lama bisognerà (Figura 5-50):

- liberare le aree interne ed esterne alla curva da ostacoli a partire da un'altezza minima di 2 metri dal manto stradale.

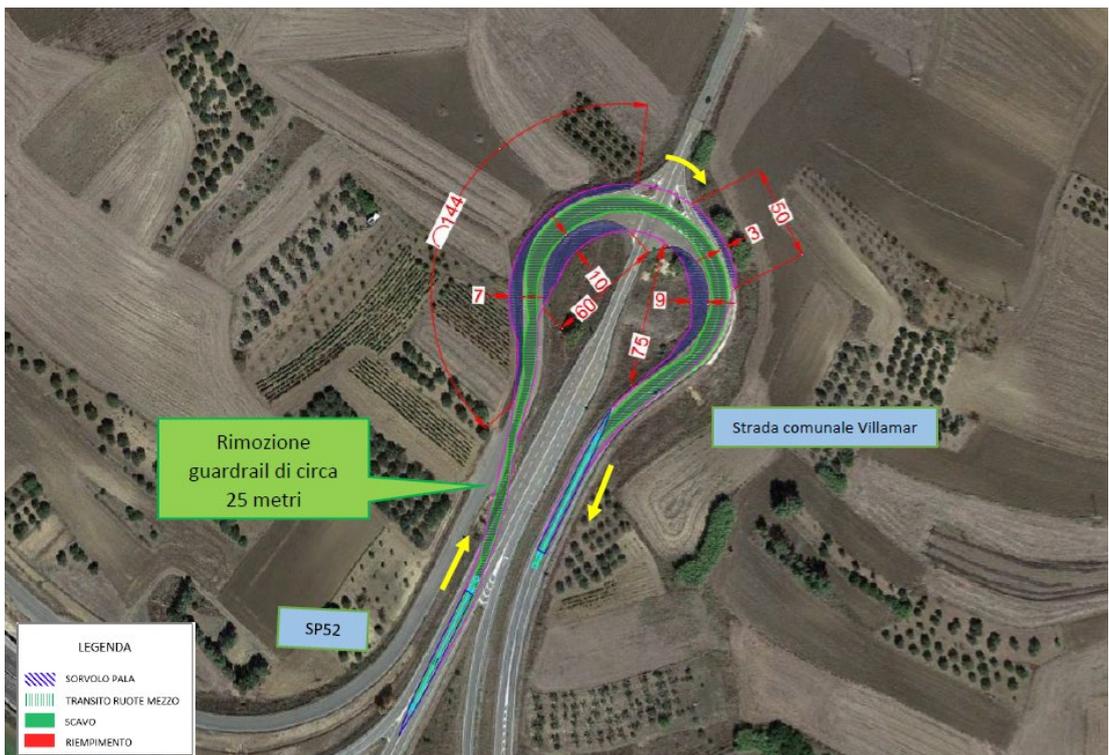


Figura 5-50 Focus 5 - Lama.

Proseguendo, i cavalcavia N°1 e N°2 della "Strada Complanare Destra SS131", entrambi con altezza di 5,50 metri, non consentono il passaggio di tutte le sezioni di torre se non con

un'evoluzione tecnologica che permetta di sezionare longitudinalmente i tronconi di torre. Il transito del componente mozzo, che raggiunge l'altezza di 5,30 m, potrà attraversare il cavalcavia con un franco minimo di 20 centimetri.



Figura 5-51 Cavalcavia n°1 H=5,5 m.

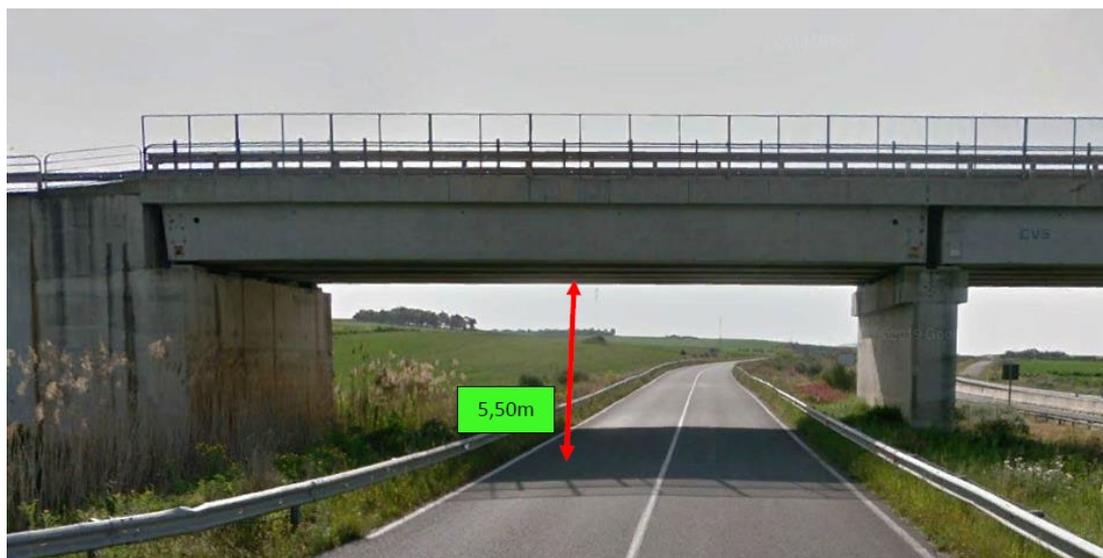


Figura 5-52 Cavalcavia n°2 H=5,5 m.

Continuando, dopo circa 1,8 km dal precedente cavalcavia, i mezzi svolteranno a sinistra su "via Giambattista Pergolesi" per raggiungere la "V07" e "V08".

5.1.7. STRADA ACCESSO AL SITO V05-V06-V12

L'ultimo tratto di strada da percorrere prima di giungere al sito degli aerogeneratori V05, V06 e V12 dell'impianto eolico è un tratto di strada comunale ed è lunga circa 2 km. Questo tratto di percorso è visibile in **Figura 5-53** e più nel dettaglio in **Figura 5-54**.

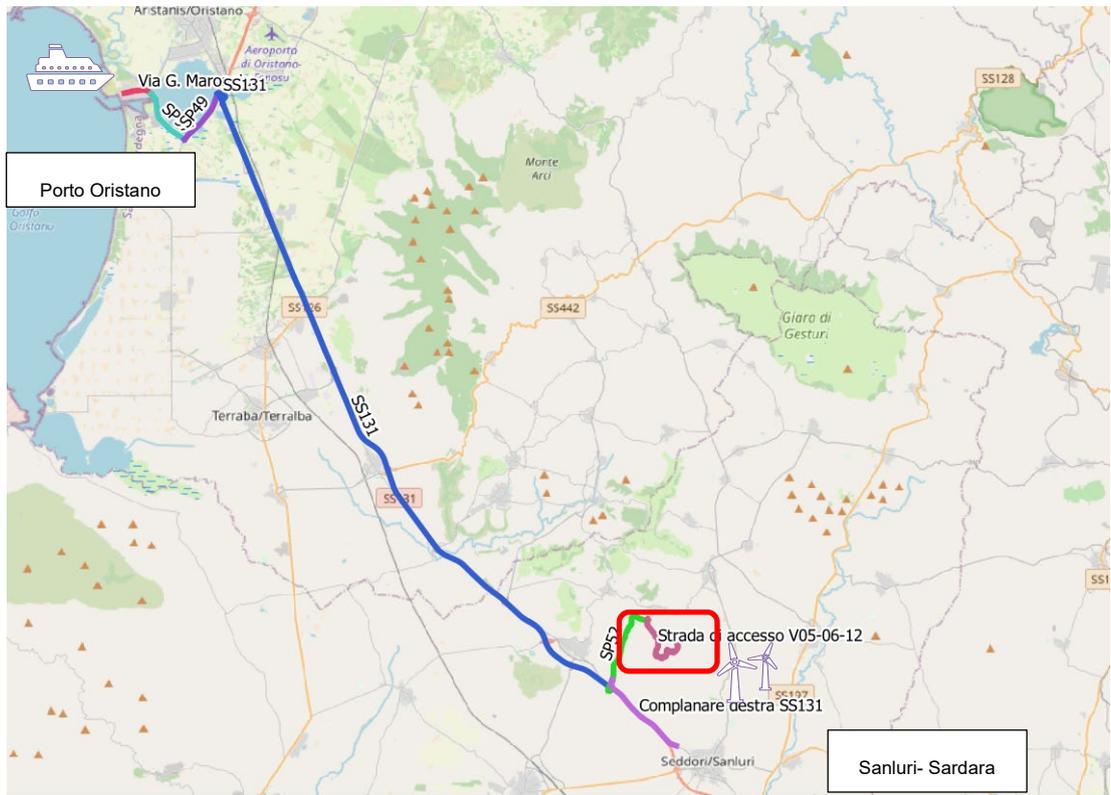


Figura 5-53 Tratto di strada comunale di accesso V05-06-12.

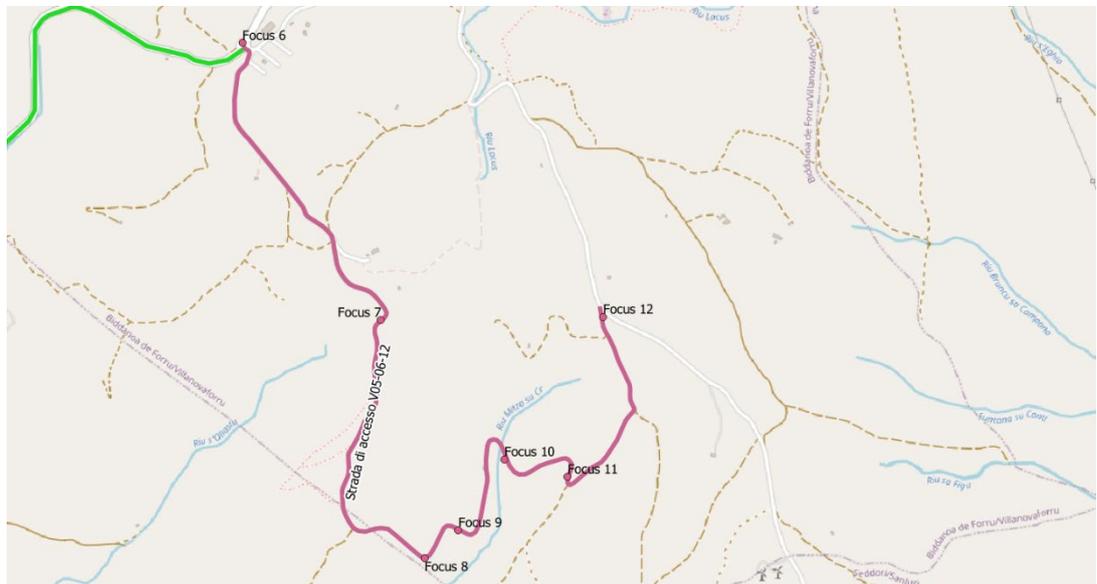


Figura 5-54 Strada comunale di accesso V05-06-12 e relativi Focus.

Successivamente alla rotonda mostrata in Figura 5-46, la carreggiata presenta una sola corsia con una larghezza variabile in diversi tratti del percorso dai 3,70 metri ai 3,90 metri. Saranno necessarie opere di ingegneria civile per consentire il transito dei mezzi (vedi focus 12). Inoltre è richiesto l'utilizzo del "Puller" in trazione e in frenata per la presenza di pendenze che superano il 17% in vari tratti del percorso.

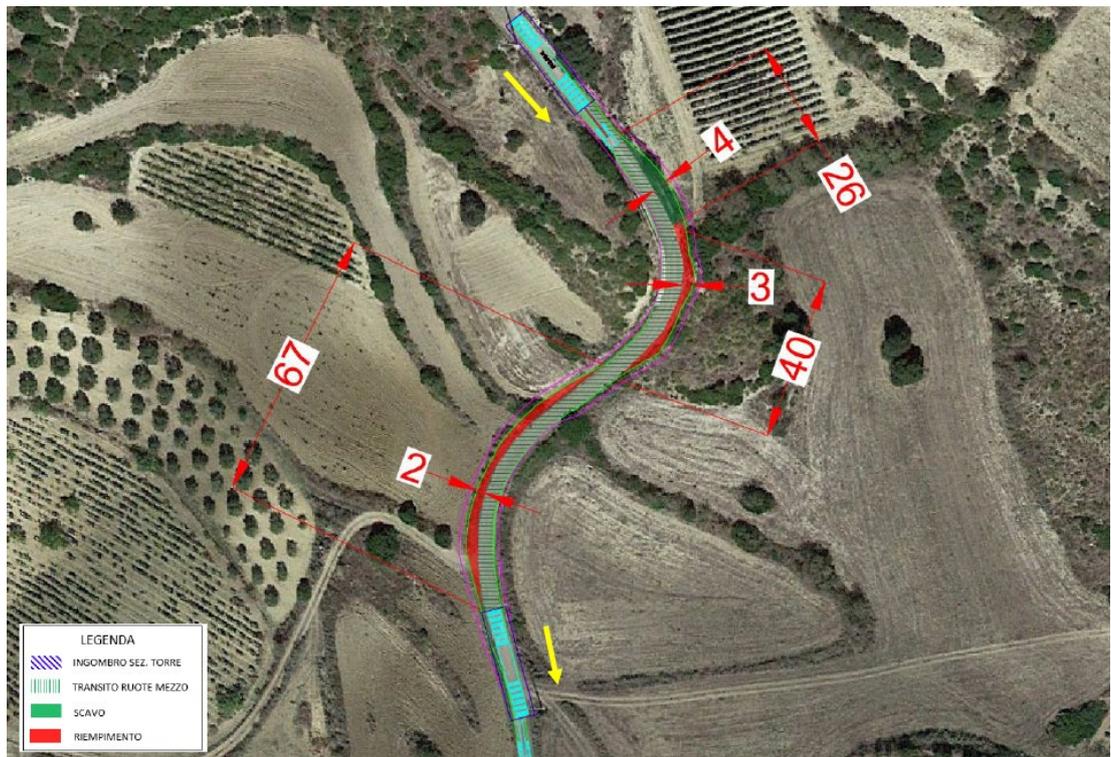


Figura 5-55 Focus 7 - Interventi di potenziamento dell'infrastruttura esistente.

Proseguendo sulla medesima strada, saranno necessari diversi interventi fino al raggiungimento del punto d'ingresso "V07" e "V12", come mostrato nei focus di . Per consentire il transito dei mezzi sarà inoltre necessario:

- liberare le aree esterne ed interne della curva da ostacoli da un'altezza minima di 1 metro dal manto stradale;
- effettuare opere di livellamento stradale.

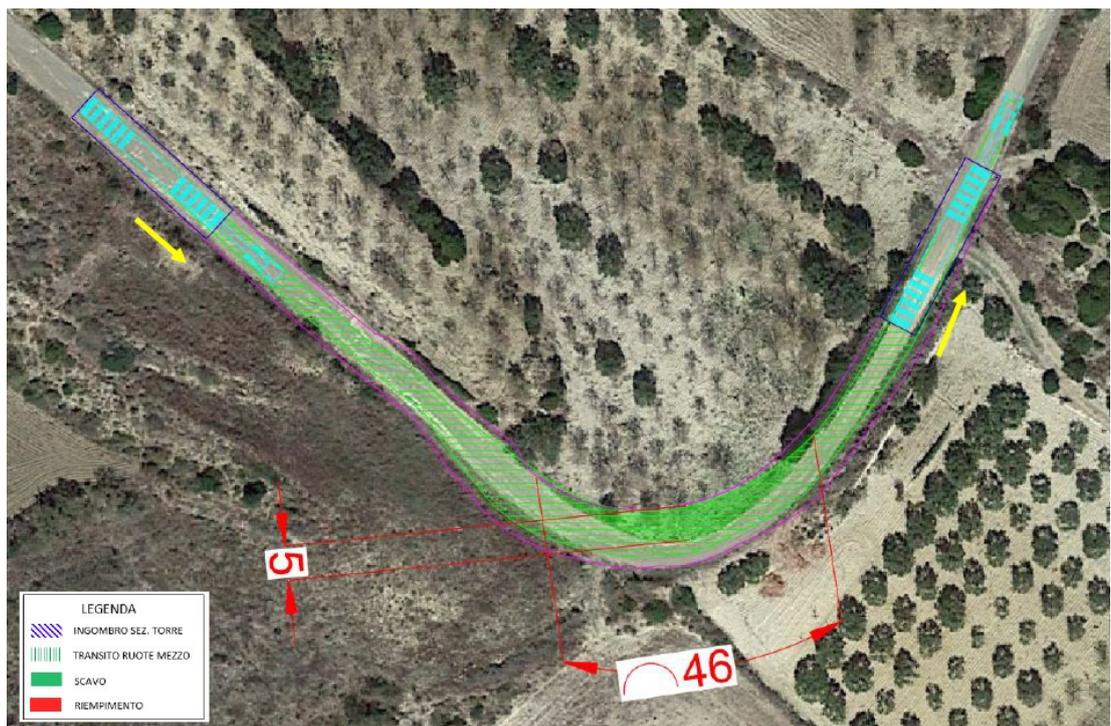


Figura 5-56 Focus 8 - Interventi di potenziamento dell'infrastruttura esistente.

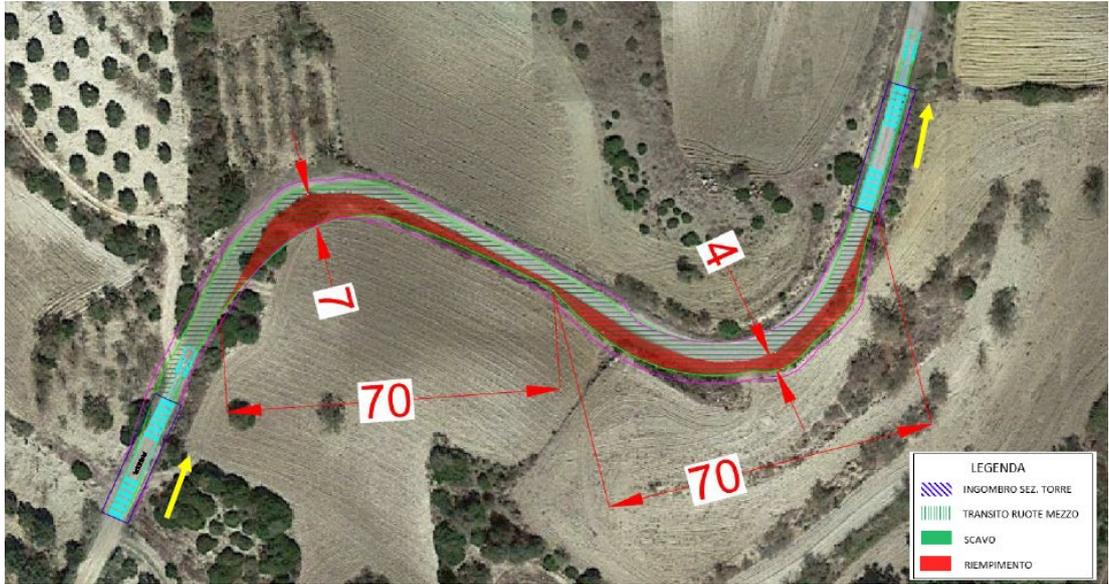


Figura 5-57 Focus 9 - Interventi di potenziamento dell'infrastruttura esistente.

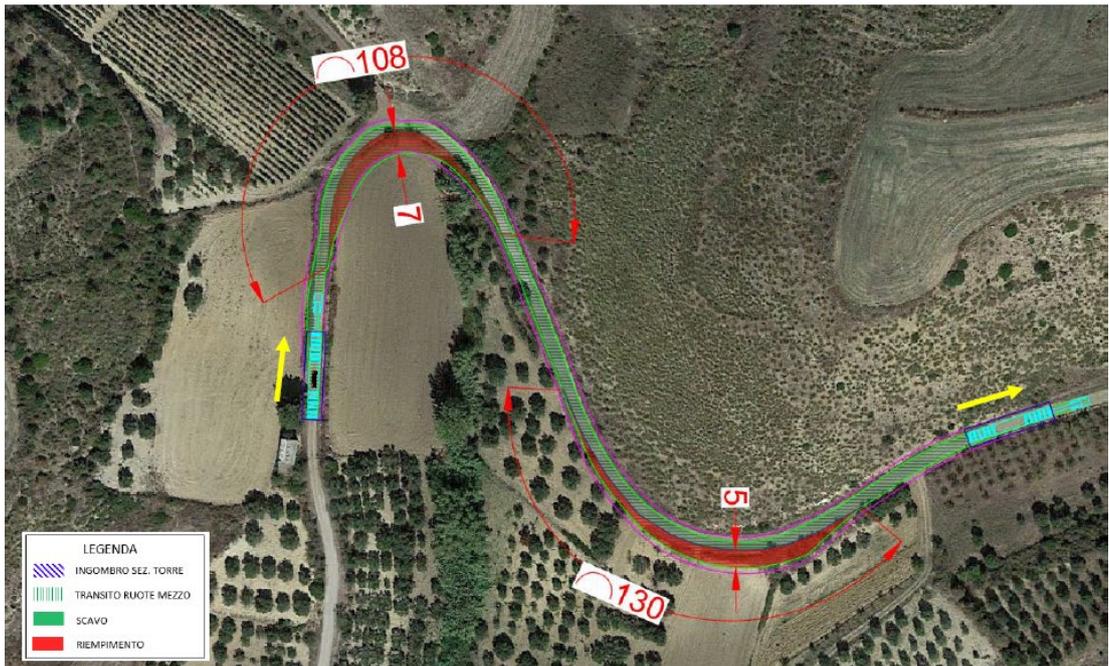


Figura 5-58 Focus 10 - Interventi di potenziamento dell'infrastruttura esistente.

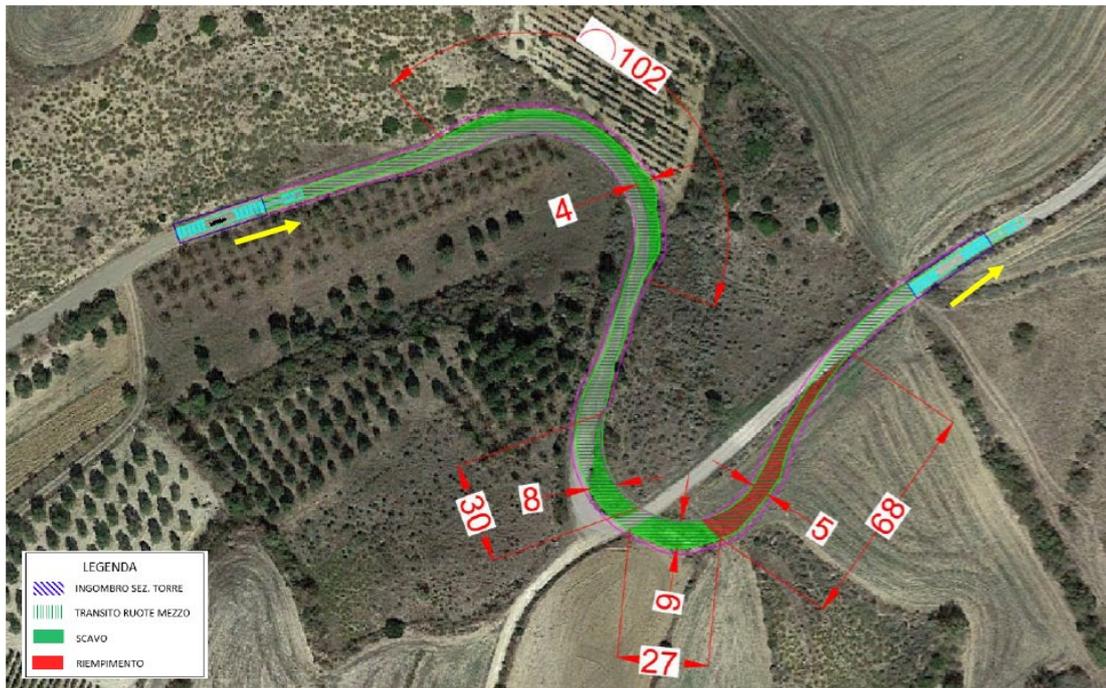


Figura 5-59 Focus 11 - Interventi di potenziamento dell'infrastruttura esistente.

Superati gli interventi precedenti, raggiunto il punto d'ingresso "V07" e "V12", per consentire il transito dei mezzi sarà necessario:

- liberare le aree esterne ed interne della curva da ostacoli da un'altezza minima di 1 metro dal manto stradale;
- effettuare opere di livellamento stradale.

In figura seguente il Focus 12 in cui si mostrano i suddetti interventi.

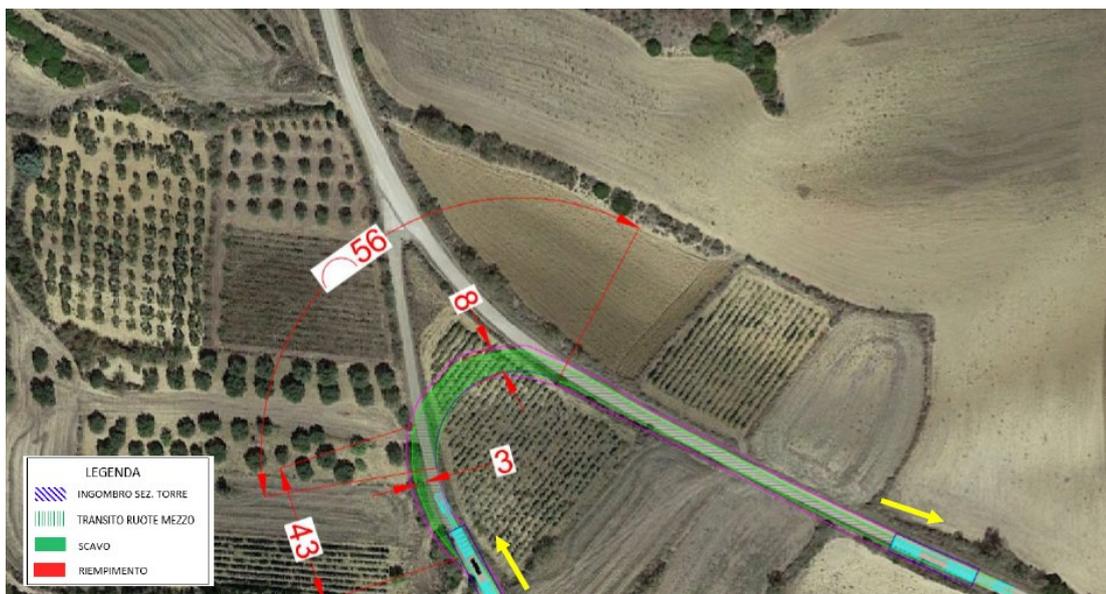


Figura 5-60 Focus 12 - Interventi di livellamento stradale e potatura.

6. CONCLUSIONI

Il percorso raccomandato prevede la partenza dal porto di Oristano e continua percorrendo strade di tipo Provinciale (SP97, SP49), Statale (SS131), di nuovo Provinciale (SP52) ed infine locale/comunale per il raggiungimento del sito di progetto, tramite il medesimo percorso per tutti gli elementi. In generale le strade statali e provinciali si presentano in buone condizioni, con larghezza nella norma, poche curve critiche e comunque superabili per mezzo di bypass.

Tale percorso presenta comunque una serie di oggettive difficoltà, tra cui i cavalcavia con altezza insufficiente, che non permettono il transito di tutti i componenti della turbina ed in particolare del componente mozzo ed alcune sezioni di torre. La futura evoluzione tecnologica che permetterà un sezionamento longitudinale dei tronconi per un più agevole trasporto, potrà garantire il raggiungimento del sito di progetto. In aggiunta, saranno necessari degli interventi di ingegneria civile identificati nella presente relazione. I dettagli tecnici degli interventi da realizzare saranno da definire in un successivo studio di dettaglio.

Segue la **Tabella 6-1** che riassume la matrice dei rischi relativa al percorso raccomandato.

MATRICE DEI RISCHI PERCORSO RACCOMANDATO				
Descrizione rischio	Analisi sintetica condizioni	Livello di rischio	Gravità senza intervento	Provvedimenti
Porto di scarico	Porto di Oristano	Nullo	Nullo	-
Ponti	Dal porto di partenza all'ingresso al sito sono stati conteggiati 19 ponti, 13 sottopassi e 1 sottopasso senza indicazioni di portata	Alto	Alto	Richiedere all'Ente gestore delle strade interessate al transito dei mezzi eccezionali la portata dei ponti. Alla data della presente survey non sussistono ordinanze restrittive.
Cavalcavia	Dal porto di partenza all'ingresso sito sono stati conteggiati 19 cavalcavia	Alto	Alto	Non tutti i cavalcavia hanno altezze adeguate al transito dei mezzi. Bisognerà verificare se un'evoluzione tecnologica permetta di sezionare longitudinalmente i tronconi di torre. Il mezzo che trasporta il componente mozzo non potrà transitare in alcuni cavalcavia.
Gallerie	Dal porto di partenza all'ingresso al sito non sono presenti gallerie.	Nullo	Nullo	-

Tabella 6-1 Risk Matrix.