



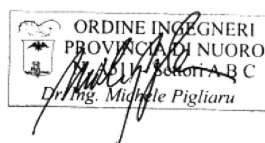
PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 61.2 MW
DENOMINATO "LACCANU" DA REALIZZARSI NEI
COMUNI DI BESSUDE, ITTIRI, THIESI E BANARI (SS) CON
LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE

RELAZIONE INTERVENTI SU VIABILITÀ DI TRASPORTO TURBINE

Rev. 0.1

Data: 10 novembre 2023

QQR-WND-026



Committente:

Queequeg Renewables Due S.r.l.

Piazza Cinque Giornate, 10
20129 Milano (MI)
C. F. e P. IVA: 04578310163
PEC: queequegrenewablesdue@pec.it

Progetto e sviluppo:

Queequeg Renewables, Ltd

2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

SOMMARIO

1	Dati Generali e Anagrafica	3
2	Premessa.....	4
3	Viabilità di accesso al Parco	7
4	Descrizione della viabilità.....	8
4.1	Segnalazione OB.1.....	10
4.2	Segnalazione OB.2	11
4.3	Segnalazione OB.3.....	12
4.4	Segnalazione OB.4.....	13
4.5	Segnalazione OB.5.....	14
4.6	Segnalazione OB.6.....	15
4.7	Segnalazione OB.7.....	16
4.8	Segnalazione OB.8 e OB.9	17
5	Conclusioni.....	18

1 Dati Generali e Anagrafica

Ubicazione Impianto

Nome Impianto	"Laccanu"
Comune	Bessude, Ittiri, Thiesi e Banari
CAP	07040, 07044, 07047
Coordinate (EPSG 7791)	40.56040N 8.62820E

Proponente

Ragione Sociale	Queequeg Renewables Due S.r.l.
Indirizzo	Piazza Cinque Giornate, 10 20129 Milano (MI)
C.F. e P.IVA	04578310163
PEC	queequegrenewablesdue@pec.it

Staff e professionisti coinvolti

Progetto a cura di	Queequeg Renewables ltd
--------------------	-------------------------

2 Premessa

Il settore energetico ha un ruolo cardinale nello sviluppo dell'economia, sia come fattore abilitante (fornire 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 di per sé (si pensi al grande potenziale economico della cosiddetta *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è uno degli obiettivi di maggiore interesse per il futuro.

IEA (International Energy Agency) stima che per il 2023 un totale di oltre 1.7 miliardi di dollari verranno investiti in tecnologie a bassa emissione di CO₂. Questo importo rappresenta oltre il 60% degli investimenti totali stimati in energia, con un aumento anno su anno di oltre il 55%.

La produzione energetica da fonte eolica ha vissuto negli ultimi anni un incremento massiccio nella efficienza, con conseguente abbassamento del costo dell'energia prodotto che si riversa su un prezzo all'utente finale (commerciale o privato) più competitivo. L'eolico onshore rappresenta attualmente una delle fonti di produzione di energia più efficienti ed economiche disponibili.

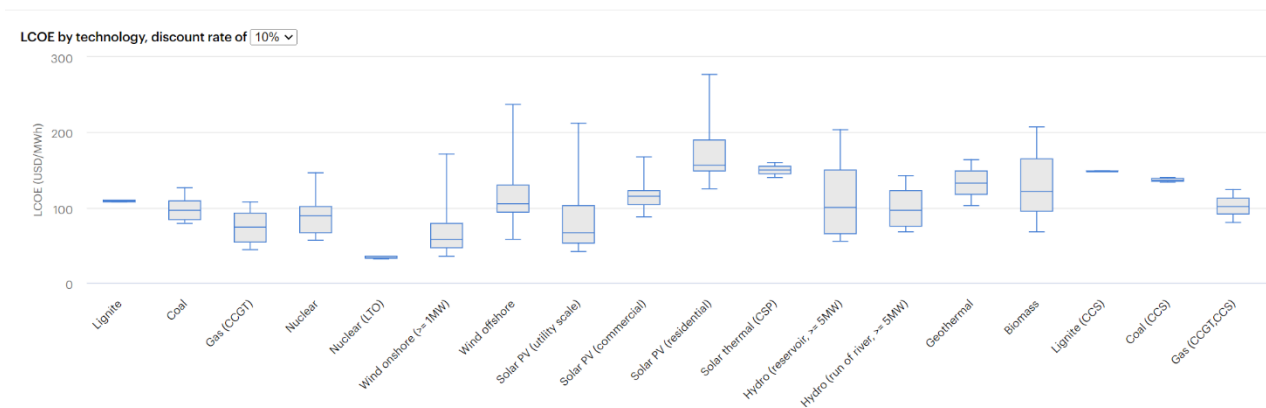


Figura 4.1-1 - Costo del MWh per fonte di energia (fonte: IEA)

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 riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER.

X

In questo contesto, la misura dell'efficienza di prodotto di impianti come quello proposto ma più in generale delle stazioni di generazione elettrica, sono misurati da un parametro chiamati LCOE (*"Levelized Cost of Energy"* o *"Costo Livellato dell'Elettricità"*) che indica in sintesi il costo netto di produzione di una unità di energia prodotta durante il periodo di vita utile del generatore.

In questo contesto, la società proponente, controllata dal gruppo Queequeg Renewables, rappresenta un player su scala internazionale nel settore delle FER, detenendo al momento oltre 10 GW di asset rinnovabili in vari stadi di sviluppo in Italia e in Europa.

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che Queequeg Renewables Due S.r.l., società controllata interamente dalla capofila, ha in programma di realizzare nei comuni di Bessude, Thiesi, Ittiri e Banari, Regione Sardegna, Città Metropolitana di Sassari.

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 e la messa in esercizio di 9 turbine della potenza nominale di 6.8 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno metalliche dell'altezza indicativa di 134 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per il funzionamento e la gestione degli aerogeneratori (viabilità, piazzole, distribuzione elettrica di impianto, cavidotto di connessione alla RTN e opere accessorie necessarie al funzionamento dell'impianto stesso). Gli aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra quote altimetriche indicativamente comprese nell'intervallo tra i 490 e i 640 m s.l.m.

La potenza complessiva del parco eolico sarà di 61.2 MW, con una potenza elettrica in immissione di 61.2 MWac come stabilito dal preventivo di connessione rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna) con codice pratica 20220091547 del 19/10/2022, e accettato dalla società in data 06/02/2023.

Le opere di connessione da realizzare riguardano esclusivamente il comune di Ittiri, in cui è ipotizzata la connessione elettrica a 36kV dell'impianto alla RTN presso la sezione a 36kV della attuale SE RTN di Terna a 380kV da inserire in entra – esce alla linea 380kV.

Nello scenario progettuale prospettato, l'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

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 (MASE) ed al Ministero della Cultura (MiC), 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"*, oltre alle successive modifiche e integrazioni di legge.
- istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D.Lgs 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 61.2 MW.

Le interdistanze tra le turbine, dovute dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori scelti per lo sviluppo del progetto proposto, 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 e la chiroterofauna, attenuate dalla ridotta velocità di rotazione dei gruppi rotore, la pressione acustica e l'ombreggiamento intermittente (*shadow flickering*).

3 Viabilità di accesso al Parco

La componentistica degli aerogeneratori giungerà in Sardegna via nave. In base alle informazioni al momento disponibili è ragionevole ipotizzare che la stessa sia trasportata al porto di porto Torres; ciò in ragione della distanza minima del predetto scalo portuale dall'area di impianto e della circostanza che detto scalo portuale è attualmente considerato, dalle ditte di trasporto specializzate, una delle principali infrastrutture di riferimento per il trasporto di aerogeneratori di parchi eolici in fase di sviluppo nell'Isola.

Il progetto prevede che la componentistica venga trasportata presso l'area di progetto grazie a mezzi eccezionali "standard" o mezzi di trasporto eccezionali "speciali" che consentiranno il raggiungimento delle singole piazzole di cantiere. L'impiego di mezzi eccezionali speciali ove necessario, garantirà un appropriato contenimento delle esigenze di nuovi adeguamenti stradali, trattandosi di mezzi a geometria variabile provvisti del cosiddetto dispositivo di "alza pala". La pala, infatti, adeguatamente incastrata in un apposito mozzo solidale con il mezzo, può essere alzata ed abbassata secondo necessità riducendo di fatto la lunghezza del carico di oltre il 50%.

I singoli aerogeneratori sono costituiti da un totale di 16 componenti da trasportare singolarmente per turbina come mostrato nella tabella seguente. Questi si dividono in 5 componenti tronco conici relativi alla torre. I primi 2 conici sono costituiti da 3 parti scomponibili che verranno trasportati singolarmente: per il trasporto della torre sono quindi necessari 9 viaggi per ogni singola turbina; la navicella; l'albero di trasmissione collegato al rotore; 3 pale; scale e componentistica di varia natura contribuiscono all'esecuzione di due ulteriori viaggi.

Trasporto Componenti Aerogeneratori	
Componenti	Viaggi
Componenti Tronco-Conici	3
Parti Comp. Tronco-Conici (primi 2 conici)	3+3
Navicella	1
Albero di trasmissione + Rotore	1
Pale	3
Varie	2
Aerogeneratori	
Numero Aerogeneratori	9
Totale viaggi	144

4 Descrizione della viabilità

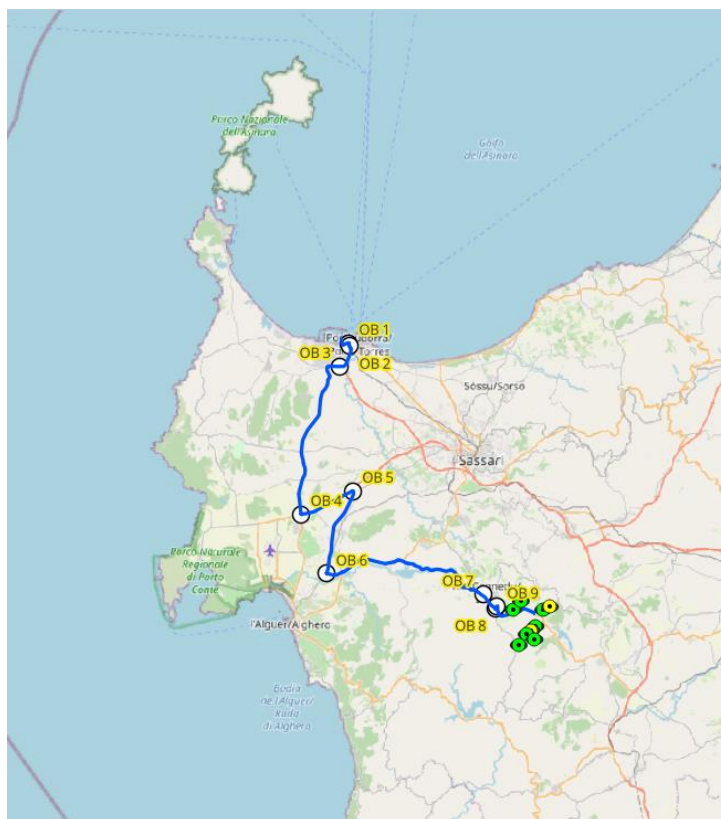


Figura 4.1-1 – Inquadramento territoriale della viabilità

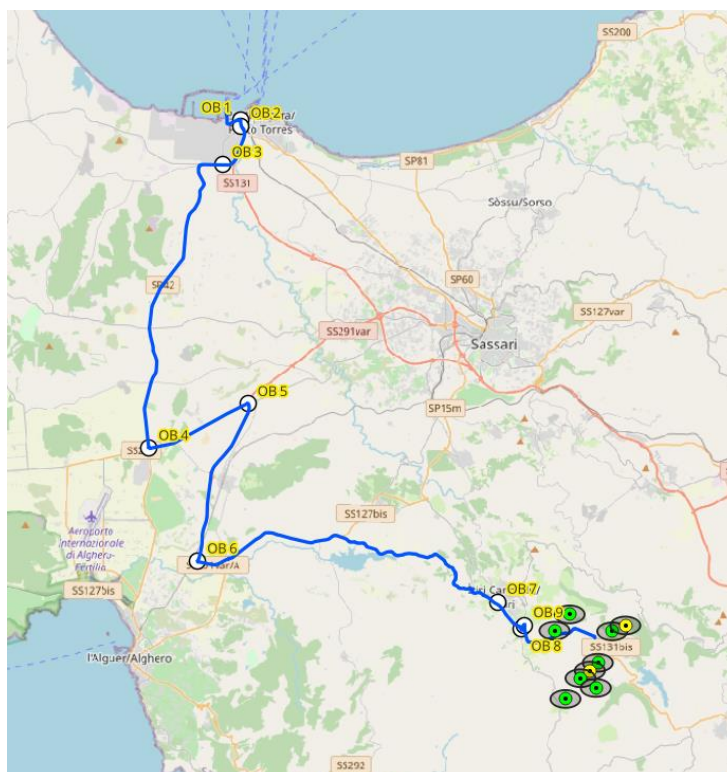


Figura 4.1-2 – Dettaglio dei punti in cui sono state riscontrate criticità

All'arrivo delle navi con i componenti delle pale eoliche al porto di Porto Torres, una volta completate le operazioni di scarico, i convogli percorreranno Via Amerigo Vespucci percorrendola per circa 500m fino all'incrocio con la SP 34 (Via dell'Industria) che seguiranno per circa 600m per imboccare il primo ingresso allo svincolo per SS131 Carlo Felice. Spostandosi sulla SS 131 per 2 km si prosegue imboccando la prima uscita a destra per SP 34, per poi proseguire per 2,2 km fino a raggiungere l'uscita in direzione Alghero e proseguire sulla SP 42 dei due Mari. Dopo circa 19,5 km lungo la SP 42 si esce sulla SP 291 in direzione Sassari, lasciandola dopo 6,2 km per imboccare la SS 291 var (della Nurra) in direzione Alghero. Dopo 10 km di percorrenza della SS 291 var s'imbocca la SS 291 var/A per poi percorrerla per circa 2 km prima di giungere al bivio con la SS 127 Bis. Lungo la SS127bis (strada Settentrionale) in direzione Ittiri, si prosegue per 18 km fino a confluire con la NSA 167 di Ittiri. Quest'ultima verrà percorsa per 2 km fino all'uscita in direzione Thiesi sulla SP 28 e SP 28 bis per poi immettersi sulla SS 131 bis in direzione Thiesi.

Dopo circa 5,4 km sulla SP 131 bis si raggiungerà l'area di cantiere/trasbordo a valle della quale avverrà il transito sulla viabilità locale.

L'itinerario seguito dai mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori avrà una lunghezza indicativa di circa 42 km.

Il percorso stradale individuato presenta generali caratteristiche di idoneità per le finalità di trasporto delle macchine eoliche, trattandosi di viabilità principale (prevalentemente di livello statale o provinciale) in buone condizioni di efficienza e priva di ostacoli fisici (p.e. sottopassi / cavalcavia) in relazione agli ingombri dei convogli speciali.

Lungo la viabilità appena descritta saranno necessari temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratta 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 limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

Nei casi in cui sia necessario interessare alcuni cavalcavia si potrà prevedere il bypass di tali opere o, in previsione dell'evoluzione tecnologica in atto - che consente di sezionare longitudinalmente i tronconi di torre - sarà possibile attraversarli senza la necessità di interventi.

Di seguito si descrivono, in corrispondenza di alcuni punti lungo il percorso sopra descritto, i principali elementi di attenzione che richiederanno un approfondimento da parte del trasportatore specializzato.

OB	Comune	X	Y
OB.1	PORTO TORRES	448389.201	4520932.222
OB.2	PORTO TORRES	448430.173	4520622.561
OB.3	PORTO TORRES	447375.395	4518380.710
OB.4	SASSARI	443139.952	4502132.501
OB.5	SASSARI	448815.813	4504693.362
OB.6	ALGHERO	445929.843	4495646.950
OB.7	ITTIRI	463114.001	4493328.963
OB.8	ITTIRI	464499.410	4491773.660
OB.9	ITTIRI	464651.025	4491980.234

Tabella 4-1 – Elementi di attenzione segnalati, le coordinate sono nel sistema di riferimento Monte Mario EPSG 3003

Di seguito si riportano in dettaglio gli interventi previsti dalle segnalazioni del trasportatore al fine dell'arrivo della componentistica al sito di progetto.

4.1 Segnalazione OB.1

L'intervento, che non comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali, consiste nella rimozione della cartellonistica stradale interferente con il transito dei mezzi e nella sistemazione del fondo in corrispondenza della rotatoria che da Via Vespucci immette in Via della Resistenza / SP 34.



Figura 4.1-1 - Vista planimetrica del punto relativo all'OB.1

4.2 Segnalazione OB.2

L'intervento, che non comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali, consiste nella rimozione della cartellonistica stradale interferente con il transito dei mezzi e nella sistemazione del fondo in corrispondenza della rotatoria tra E25 e la SP 34



Figura 4.2-1 - Vista planimetrica del punto relativo all'OB.2

4.3 Segnalazione OB.3

L'intervento, che non comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali, prevede un tratto da percorrere in senso contrario di marcia a causa dei raggi di curvatura non adeguati a permettere il transito dei mezzi trasporto.



Figura 4.3-1- Vista planimetrica del punto relativo all'OB.3, rotonda su SP 34

4.4 Segnalazione OB.4

L'intervento, che non comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali, prevede un tratto da percorrere in senso contrario di marcia a causa dei raggi di curvatura non adeguati a permettere il transito dei mezzi trasporto.



Figura 4.4-1- Vista planimetrica del punto relativo all'OB.4, rotatoria tra SS 291 e SP 42 Strada Provinciale dei Due Mari

4.5 Segnalazione OB.5

L'intervento, che non comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali, prevede il momentaneo ingombro della corsia di marcia opposta che facilitano le manovre di immissione nella SS 291 var dalla SS 291.

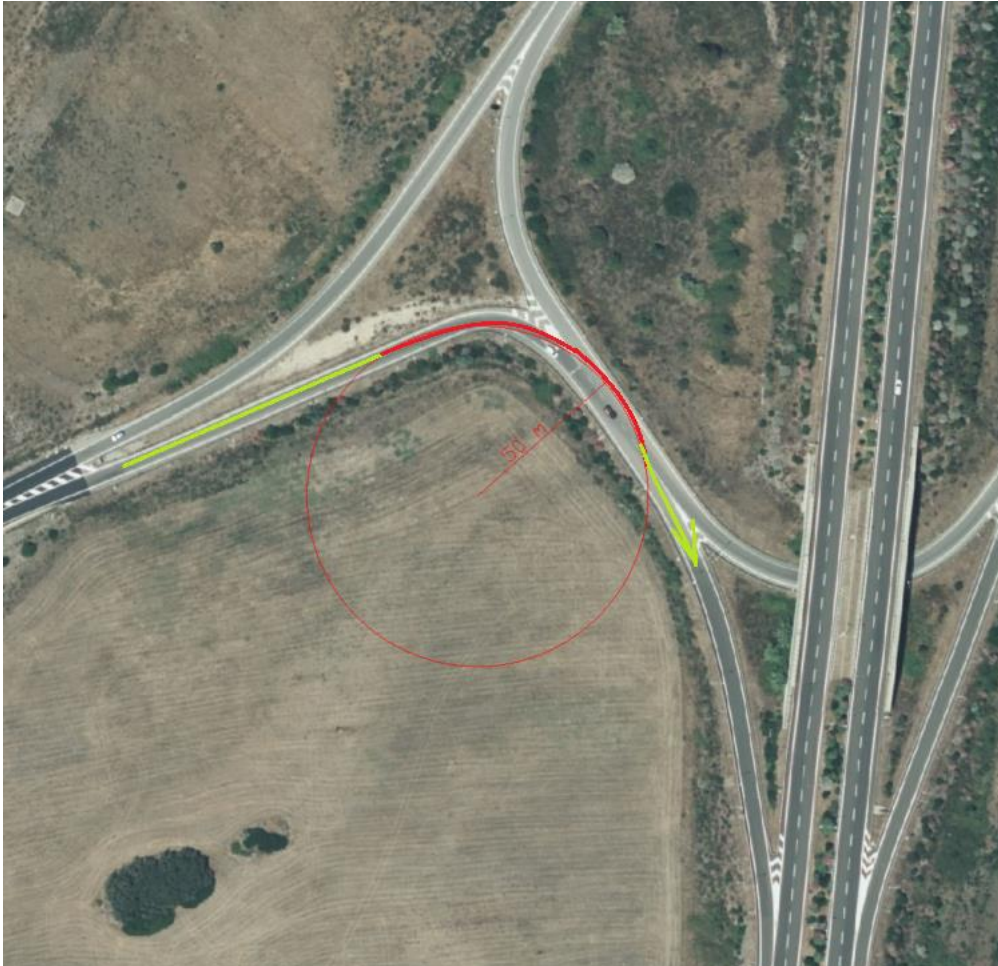


Figura 4.5-1- Vista planimetrica del punto relativo all'OB.5, svincolo per SS 291 var presso "Fertilia – Santa Maria La Palma"

4.6 Segnalazione OB.6

L'intervento, che non comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali, prevede l'apertura di una strada di cantiere a causa dei raggi di curvatura non adeguati a permettere il transito dei mezzi trasporto. Il tratto di strada interessato fa parte di una precedente viabilità in disuso.

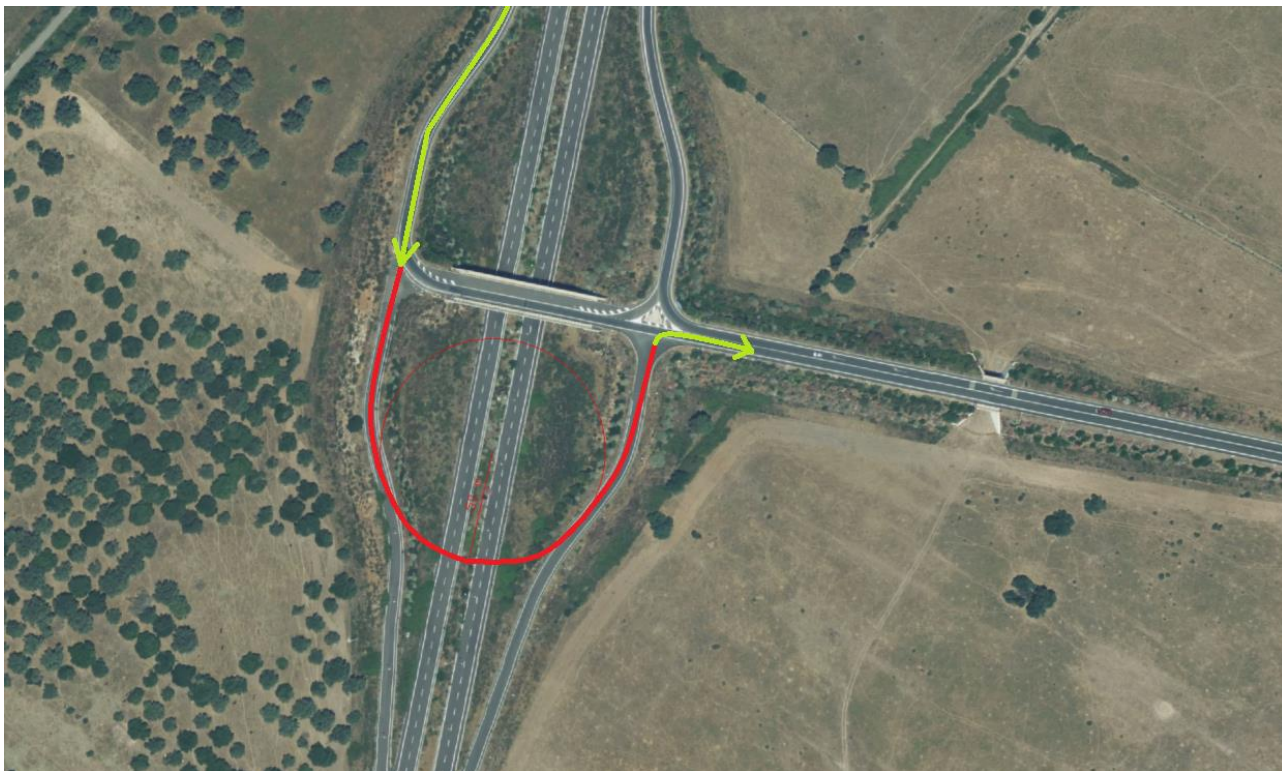


Figura 4.6-1- Vista planimetrica del punto relativo all'OB.6, inserimento su SS 291 var/A da SS 291 var

4.7 Segnalazione OB.7

L'intervento comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali. Potrebbe comportare inoltre rimozione di guard rail interferente con il transito dei mezzi.

Questo tipo di intervento si prevede solo nel caso in cui il sottopassaggio riporti altezze dal piano stradale non adeguate al transito dei mezzi.

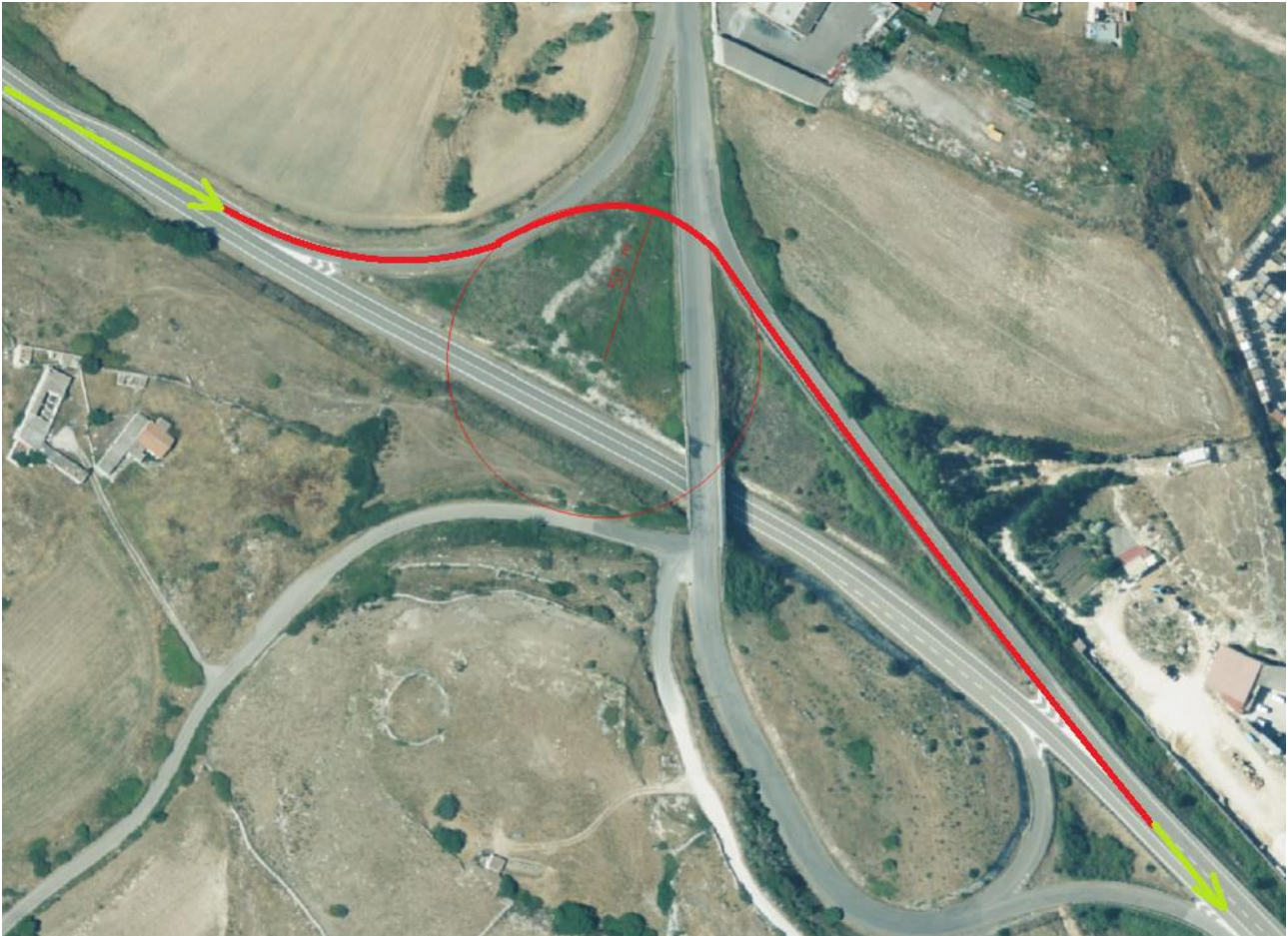


Figura 4.7-1- Vista planimetrica del punto relativo all'OB.7, snodo NSA 167 di Ittiri

4.8 Segnalazione OB.8 e OB.9

L'intervento comporta movimenti terra o operazioni su esemplari vegetali. E' prevista l'apertura di strade di cantiere a causa dei raggi di curvatura non adeguati al transito dei mezzi trasporto. OB.8 tra SP 28 ed ingresso SP 28 bis; OB.9 tra SP 28 bis e ingresso in SS 131 bis.



Figura 4.8-1- Vista planimetrica del punto relativo all'OB.8 e OB.9

5 Conclusioni

Il percorso stradale individuato per il trasporto della componentistica degli aerogeneratori del parco eolico in progetto prevede che lo sbarco degli elementi avvenga presso il Porto di Porto Torres. Da qui l'itinerario ipotizzato per i mezzi speciali di trasporto della componentistica degli aerogeneratori si svilupperà su viabilità di rango statale e provinciale ed avrà una lunghezza indicativa di circa 67 km.

Il percorso presenta generali caratteristiche di idoneità per le predette finalità di trasporto, trattandosi di viabilità principale in buone condizioni di efficienza e con locali ostacoli fisici, in relazione agli ingombri dei convogli speciali, superabili con interventi di limitata entità.

E' previsto l'utilizzo di tecnologie innovative (mezzi dotati di blade lifter) in grado di limitare al minimo le esigenze di adeguamento del percorso di accesso al sito dell'impianto eolico.

Sulla base delle verifiche condotte in fase di elaborazione del progetto può ipotizzarsi che il trasporto non richiederà interventi particolarmente invasivi sotto il profilo ambientale; si tratterà ragionevolmente di limitate e temporanee operazioni di rimozione di cordoli stradali e/o aiuole spartitraffico e segnaletica stradale costituenti un ostacolo all'ottimale passaggio dei mezzi speciali in relazione all'ingombro assunto dai veicoli nelle previste condizioni di carico e occasionalmente apertura di brevi tratti di viabilità.

Ove è ipotizzato il taglio della vegetazione arborea o arbustiva a bordo strada, lo stesso sarà realizzato evitando, ove possibile, la rimozione delle piante, privilegiando le operazioni di potatura ed avendo cura di mantenere intatte le parti basali dei rami al fine di favorire la naturale ripresa della vegetazione.