



Per Ski 21 S.r.I.

ATTIVITÀ DI PROGETTAZIONE WINDFARM IGLESIAS

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) **PRELIMINARE**

HH0694A-IG-PD-RE-24

0	10/11/2023	Emissione finale	TORCHIANI	ESPOSITO	CLERICI
Rev.	Data di emissione	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24
Statkraft		SPORTABILITA' (ROAD SURVEY) MINARE

INDICE DI REVISIONE 0

Page **2** a **36**

<u>INDICE</u>

1	PREMESSA	3
2	CARATTERISTICHE AEROGENERATORI	4
3	CARATTERISTICHE DELLA VIABILITA'	7
4	VIABILITA' SELEZIONATA	8
5	PARTICOLARI ED INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA VIABILITA'	22

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft	RELAZIONE DI STUDIO DI TRAS	SPORTABILITA' (ROAD SURVEY) MINARE	Page 3 a 36

1 PREMESSA

Il presente documento è stato predisposto da parte di WSP E&IS Italy S.r.I., parte di WSP Group (qui di seguito WSP E&IS) su incarico di SKI 21 s.r.I. (qui di seguito SK).

Il suo scopo è quello di studiare preliminarmente la trasportabilità delle varie componenti degli aerogeneratori, dal porto di scarico fino al sito di installazione.

La presente relazione è basata sulle informazioni fornite dal fornitore Siemens Gamesa, riportate nel documento D2165151/006 (Generic site roads and hardstands requirements) e nel documento D2830475/006 (Developer package).

Ciascuno dei sei aerogeneratori è costituito dalle seguenti componenti:

- 6 conci di torre
- 1 navicella (nacelle)
- 3 pale del rotore
- 1 gruppo trasmissione (drive train)
- 1 mozzo (rotor hub)



2 CARATTERISTICHE AEROGENERATORI

Di seguito si riportano le dimensioni e i pesi delle varie camponenti costituenti ciascun aerogeneratore:

	Element	W (kg)	L (m)	Ø Lower flange (m)	Ø Upper Flange (m)
	Section 1	90,710	15.00	6.00	5.68
	Section 2	83,940	47.64	5.68	5.68
50A	Section 3	85,050	20.72	5.68	4.83
7028.5	Section 4	84,470	24.92	4.83	4.42
	Section 5	69,790	27.44	4.42	4.42
	Section 6	56,930	26.69	4.42	3.50

<u>Immagine 1 – Dimensioni e pesi dei conci di torre</u>

Element	W (kg)	L (m)	Width (m)	Height (m)
Nacelle	103,508	15.03	4.20	3.50

<u>Immagine 2 – Dimensioni e pesi della navicella</u>

Element	W (kg)	L (m)	Width (m)	Height (m)
Blade SG5.X-170	25,000	83.50	4.50	3.40

<u>Immagine 3 – Dimensioni e pesi delle pale</u>

Element	W (kg)	L (m)	Width (m)	Height (m)
Drive Train	80,790	7.60	3.20	3.13

<u>Immagine 4 – Dimensioni e pesi del gruppo di trasmissione</u>

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft		SPORTABILITA' (ROAD SURVEY) MINARE	Page 5 a 36

Element	W (kg)	L (m)	Width (m)	Height (m)
GEN	16,500	-	•	-

Immagine 5 – Peso del generatore

Element	W (kg)	L (m)	Width (m)	Height (m)
TU	16,300	-	-	-

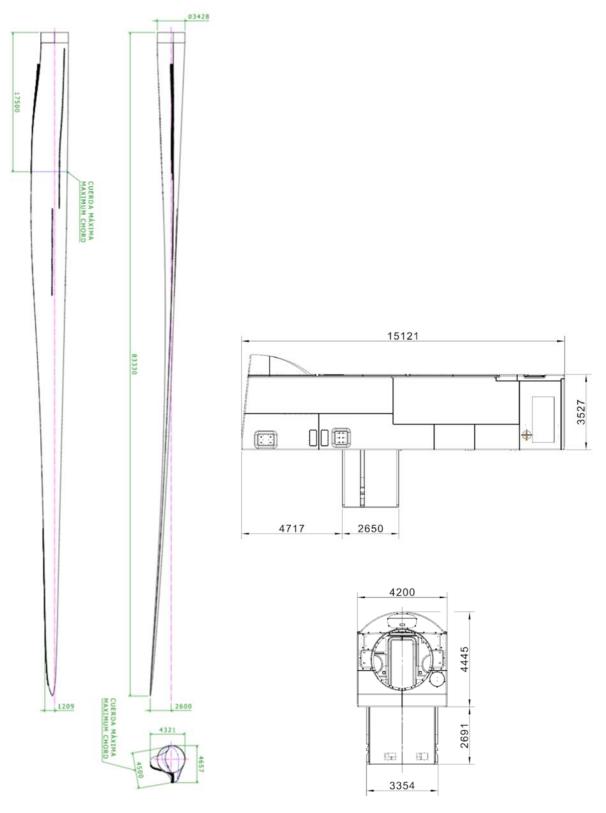
<u>Immagine 6 – Peso unità di trasformazione</u>

Dalle tabelle sovrastanti, al netto delle dimensioni degli automezzi e del loro peso, ne deriva che:

- la componente con maggiore lunghezza che dovrà essere trasportata è la pala, avente una lunghezza di 83,50 metri.
- la componente con maggiore altezza che dovrà essere trasportata è la sezione 1 della torre, avente un diametro di 6,00 metri.
- la componente con maggiore peso che dovrà essere trasportata è la navicella, avente un peso di 103.508 kg.

Nella pagina seguente vengono riportati i disegni di massima delle due componenti principali: la pala e la navicella.

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft		SPORTABILITA' (ROAD SURVEY) MINARE	Page 6 a 36



<u>Immagine 7 – Disegno pala</u>

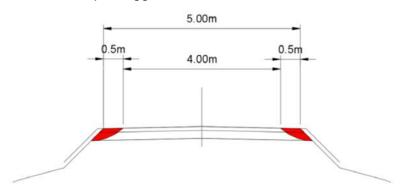
<u>Immagine 8 – Disegno navicella</u>

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 7 a 36

3 CARATTERISTICHE DELLA VIABILITA'

Il trasporto delle componenti degli aerogeneratori deve avvenire su strade aventi le seguenti caratteristiche:

- Larghezza minima strada = 4,00 metri
- Larghezza minima libera banchina oltre sede stradale = 0,50 metri per parte
- Raggi di curvatura = 30,00 metri
- Altezza minima di sottopassaggi = 7,00 metri



<u>Immagine 9 – Larghezza stradale</u>

		909		
		200		
	A	SAe	SAi	
R30	9	9,01	5,51	1
R35				
R40				10/1
				S.t.

Immagine 10 – Raggi di curvatura

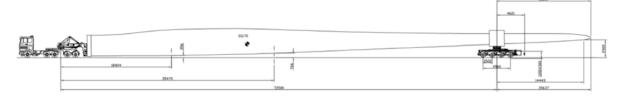


Immagine 11 – Esempio di trasporto di una pala

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 8 a 36

4 VIABILITA' SELEZIONATA

Sulla base delle carattesristiche descritte ai paragrafi precedenti sono state individuate le strade più adatte per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori.

Da un'analisi iniziale la viabilità più idonea era sembrata la Strada Statale 130 che partendo dal porto commerciale di Cagliari arriva direttamente all'ingresso del centro abitato di Iglesias, ma tale soluzione è stata in seguito scartata a causa dell'altezza non sufficiente dei n. 19 cavalcavia che attraversano la SS 130.

Pertanto la scelta è ricaduta su una strada alternativa, di seguito descritta, con lunghezza complessiva di 56,7 km:

- 1) Sbarco delle componenti al Porto Canale di Cagliari, sito in località Giorgino.
- 2) Transito lungo la Strada Statale 195 per circa 3,50 km.
- 3) Transito lungo la Strada Saline Conti Vecchi per circa 6,30 km.
- 4) Transito lungo la VI Strada Est Zona Industriale Macchaireddu per circa 2,00 km
- 5) Transito lungo la Strada Consortile Zona Industriale Macchaireddu per circa 2,40 km.
- 6) Transito lungo la Strada Provinciale 2 da Uta fino a Villamassargia per circa 28,80 km.
- 7) Transito lungo la Strada Provinciale Iglesias-Villamassargia fino all'ex Cantina Sociale all'ingresso del Comune di Iglesias (6,7 km).
- 8) Attraversamento Strada Statale 130, per evitare sottopassaggio cavalcavia, ed ingresso ad Iglesias (0,8 km).
- 9) Transito lungo il Corso Cristoforo Colombo fino alla svolta per Via Barega (0,9 km).
- 10) Transito lungo Via Barega per circa 4,1 km.
- 11) Transito, sempre lungo Via Barega, strada sterrata, per circa 0,7 km.
- 12) Prosecuzione (obbligata) sulla destra lungo una strada campestre per circa 0,5 km.
- 13) Ingresso alla wind farm.

Di seguito viene riportata una mappa con le indicazioni sopra descritte e i relativi ingrandimenti.



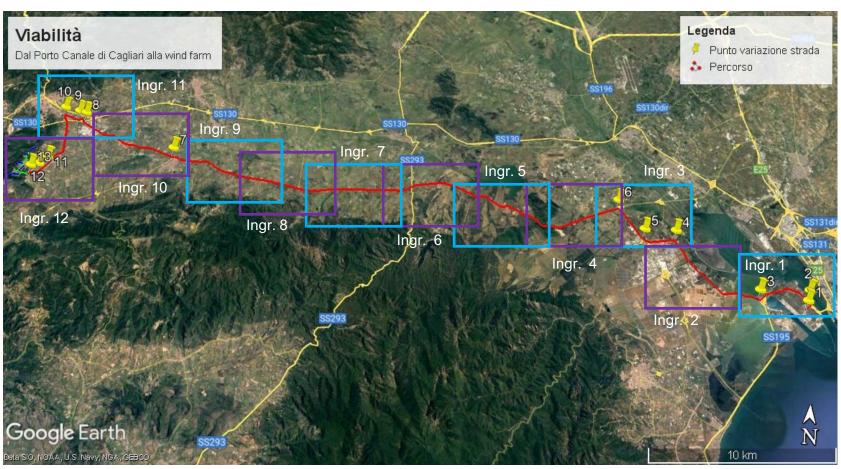


Immagine 12 – Percorso



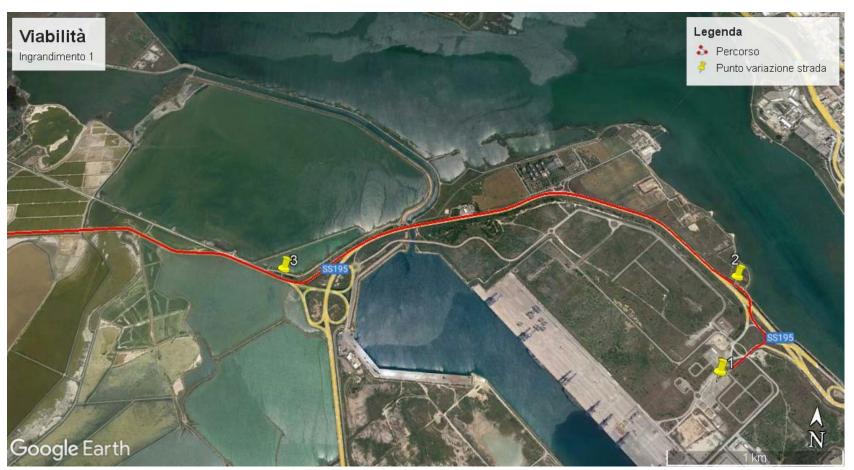


Immagine 13 – Percorso (ingrandimento 1)





Immagine 14 – Percorso (ingrandimento 2)



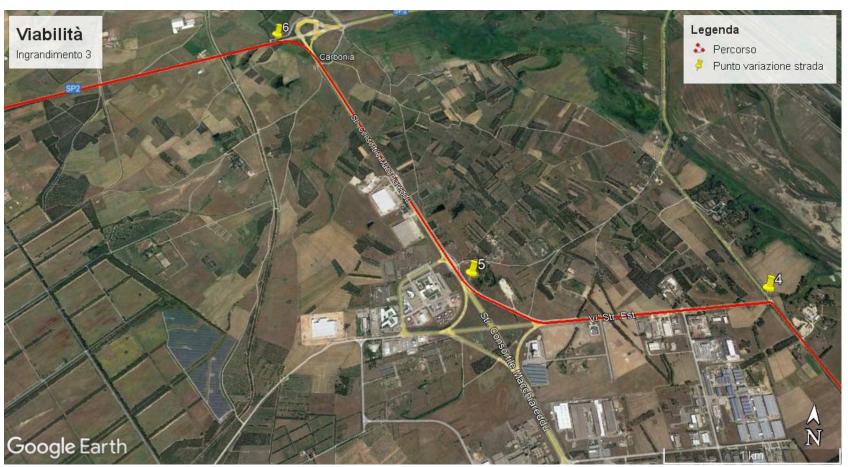


Immagine 15 – Percorso (ingrandimento 3)

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 13 a 36



Immagine 16 – Percorso (ingrandimento 4)





<u>Immagine 17 – Percorso (ingrandimento 5)</u>





Immagine 18 – Percorso (ingrandimento 6)



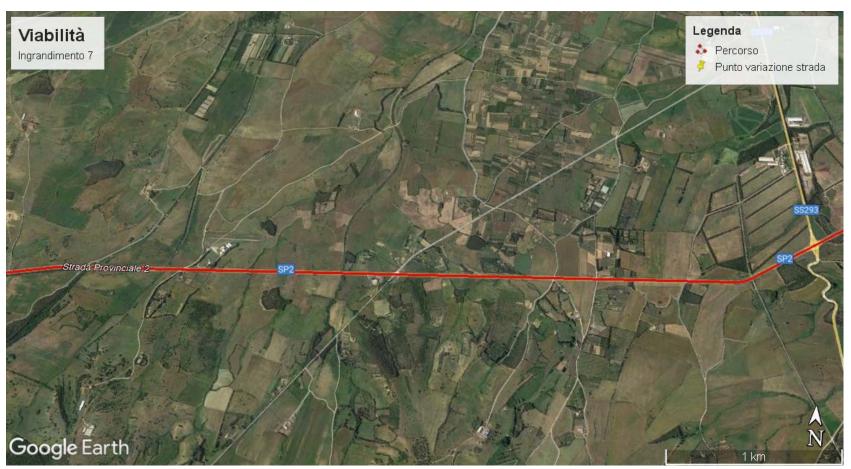


Immagine 19 – Percorso (ingrandimento 7)

ws)		PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkr	aft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 17 a 36



Immagine 20 – Percorso (ingrandimento 8)

ws)		PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkr	aft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 18 a 36



Immagine 21 – Percorso (ingrandimento 9)





Immagine 22 – Percorso (ingrandimento 10)

wsp	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statkraft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 20 a 36

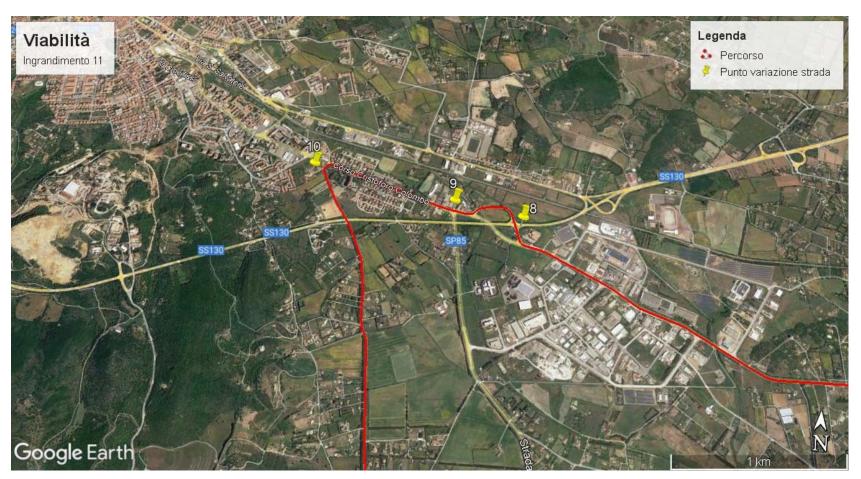


Immagine 23 – Percorso (ingrandimento 11)

115)	PROGETTO: Attività di Progettazione Windfarm Iglesias	NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24	INDICE DI REVISIONE 0
Statk	raft	TITLE RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY) PRELIMINARE		Page 21 a 36

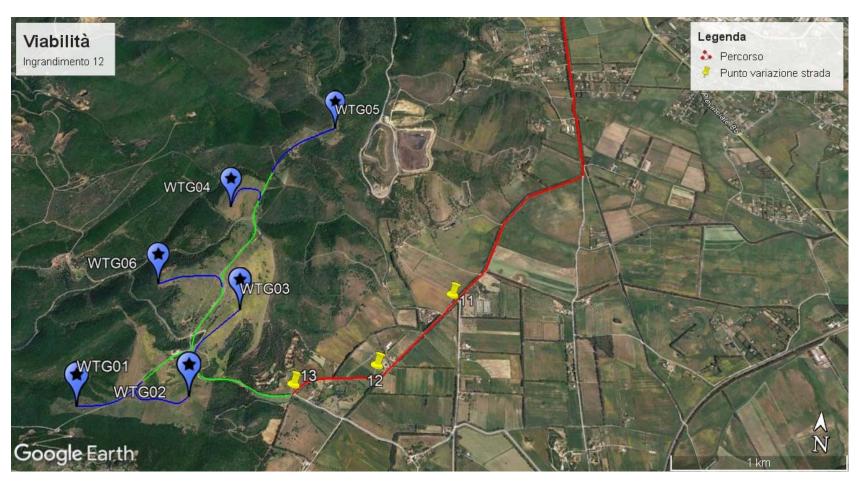


Immagine 24 – Percorso (ingrandimento 12)



5 PARTICOLARI ED INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA VIABILITA'

Di seguito vengono riportate delle immagini relative a punti cardine del percorso e relativi a punti particolari che necessitano di approfondimento e/o adeguamento.



Immagine 25 – Uscita Porto Canale Cagliari
Coordinate 39°12'56.28"N - 9° 4'53.77"E





Immagine 26 – Rampa ingresso SS 195 Coordinate 39°13'16.27"N - 9° 5'0.83"E



<u>Immagine 27 – Strada Saline Conti Vecchi</u> <u>Coordinate 39°13'11.60"N - 9° 3'2.45"E</u>



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **24** a **36**



<u>Immagine 28 – Ingresso VI Strada Est Zona Industriale Macchiareddu</u>

<u>Coordinate 39°15'0.38"N - 8°59'50.31"E</u>



Immagine 29 – Strada Consortile Zona Industriale Macchiareddu
Coordinate 39°14'59.41"N - 8°58'33.34"E



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE 0

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **25** a **36**



<u>Immagine 30 – Uscita Strada Consortile Zona Industriale Macchiareddu</u>

<u>Coordinate 39°15'54.63"N - 8°57'42.39"E</u>

L'uscita dalla Strada Consortile della Zona Industriale di Macchaireddu, per l'immissione nella Strada Provinciale 2, dovrà avvenire sfruttando la rampa nel senso di marcia opposto, così da evitare di passare al di sotto del cavalcavia, avente un'altezza utile non adeguata al transito delle componenti degli aerogeneratori.

Per poter agire come sopra descritto è necessario smontare momentaneamente le barriere spartitraffico (guard rail) per consentire il transito degli automezzi. Le barriere, una volta terminato il trasporto di tutte le componenti, verranno ripristinate.



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **26** a **36**



Immagine 31 – Strada Provinciale 2
Coordinate 39°15′11.47″N - 8°54′37.48″E



<u>Immagine 32 – Strada Provinciale 2 (incroncio con Strada Statale 293)</u>

<u>Coordinate 39°16'16.31"N - 8°48'53.76"E</u>



NUMERO DI DOCUMENTO
HH0694A-IG-PD-RE-24

INDICE DI REVISIONE 0

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)

PRELIMINARE

Page 27 a 36

Nel punto evidenziato nell'immagine 32 non sono necessari interventi, in quanto gli spartitraffico risultano essere alla stessa quota della sede stradale; potrebbe essere necessario rimuovere temporaneamente i cartelli stradali per consentire il transito degli automezzi.



<u>Immagine 33 – Termine Strada Provinciale 2 (ingresso Villamassargia)</u>

<u>Coordinate 39°16'47.23"N - 8°38'33.21"E</u>

Nel punto evidenziato nell'immagine 33, al termine della Strada Provinciale 2, per l'immisione nella Strada Provinciale Iglesias-Villamassargia (direzione Iglesias) è necessario sfruttare, previa rimozione momentanea barriere guard rail ed effetuazione di piccoli movimenti terra, la pista sterrata a bordo strada.

Grazie a questo limitato intervento non sarà necessario intervenire sulla rotatoria presente all'ingresso del centro abitato di Villamassargia.





<u>Immagine 34 – Strada Provinciale Iglesias-Villamassargia</u>

<u>Coordinate 39°17'5.29"N - 8°36'53.22"E</u>



<u>Immagine 35 – Termine Strada Provinciale Iglesias-Villamassargia</u>

<u>Coordinate 39°17'52.57"N - 8°34'12.00"E</u>



PROGETTO.
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page 29 a 36

Nel punto evidenziato nell'immagine 35, al termine della Strada Povinciale Iglesias-Villamassargia, in prossimità dell'ex cantina sociale all'ingresso del centro abitato di Iglesias, è necessario rimuovere i cordoli e i cartelli stradali dello spartitraffico per agevolare la svolta degli automezzi.

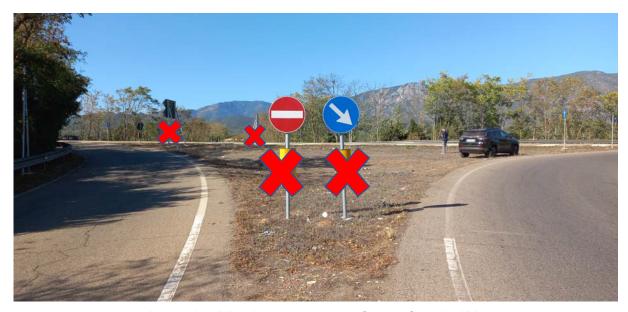


Immagine 36 – Attraversamento Strada Statale 130
Coordinate 39°17'56.46"N - 8°34'10.17"E

Nel punto evidenziato nell'immagine 36, per poter attraversare la Strada Statale 130, è necessario operare con piccoli movimenti terra all'interno degli spartitraffico per agevolare il transito degli automezzi. Inoltre è necessario rimuovere temporaneamente i cartelli stradali.



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24 INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **30** a **36**



Immagine 37 – Ingresso Iglesias
Coordinate 39°17'58.88"N - 8°33'58.25"E

Nel punto evidenziato nell'immagine 37, al termine della rampa di uscita della Strada Statale 130, in prossimità dell'ingresso del centro abitato di Iglesias, è necessario rimuovere i cordoli e i cartelli stradali dello spartitraffico per agevolare la svolta degli automezzi.



Immagine 38 – Ingresso Iglesias
Coordinate 39°17'59.88"N - 8°33'52.64"E



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

NUMERO DI DOCUMENTO HH0694A-IG-PD-RE-24 INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **31** a **36**

Nel punto evidenziato nell'immagine 38, all'ingresso di Iglesias, è necessario rimuovere i cordoli e i cartelli stradali dello spartitraffico per agevolare la svolta degli automezzi. Inoltre è necessario smontare momentaneamente il cartello che indica l'ingresso al centro abitato.



<u>Immagine 39 – Corso Cristoforo Colombo (svola verso Via Barega)</u>

<u>Coordinate 39°18'8.79"N - 8°33'17.26"E</u>



<u>Immagine 40 – Via Barega</u> Coordinate 39°18'7.93"N - 8°33'15.67"E



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page 32 a 36

Nei punti evidenziati nelle immagini 39 e 40, nella Via Barega, è necessario adeguare la viabilità tramite la demolizione del marciapiede, la rimozione momentanea dei cartelli stradali e di un palo dell'illuminazione, la demolzione di una recinzione, taglio di n. 2 alberi (*eucaliptus*) e rilocazione di un palo ligneo dell'energia elettrica.



<u>Immagine 41 – Via Barega (cavalcavia di altezza utile 8,20 metri)</u> <u>Coordinate 39°17'55.86"N - 8°33'23.71"E</u>



<u>Immagine 42 – Via Barega</u> <u>Coordinate 39°18'0.76"N - 8°33'19.69"E</u>



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE
RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **33** a **36**



Immagine 43 - Via Barega Coordinate 39°17'53.45"N - 8°33'25.50"E



Immagine 44 - Via Barega Coordinate 39°17'38.43"N - 8°33'31.01"E



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

NUMERO DI DOCUMENTO
HH0694A-IG-PD-RE-24

INDICE DI REVISIONE

TITLE
RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **34** a **36**



<u>Immagine 45 – Via Barega</u> Coordinate 39°17'33.50"N - 8°33'31.34"E



Immagine 46 – Via Barega Coordinate 39°16'18.60"N - 8°33'13.03"E



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **35** a **36**



<u>Immagine 47 – Via Barega</u> <u>Coordinate 39°16'15.42"N - 8°33'9.92"E</u>



Immagine 48 – Via Barega (strada sterrata)
Coordinate 39°16'4.22"N - 8°32'58.31"E

Nei punti evidenziati nelle immagini 42, 43, 44, 45, 46, 47 e 48, lungo la Via Barega, sono prsenti n. 7 elettrodoti ad altezza inferiore ai 7,0 metri dalla sede stradale.

Per permettere il transito agli automezzi per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, sarà necessario richiedere all'ente gestore (Enel Distribuzione) lo spostamenteo dei cavi elettrici ad un'altezza superiore ai 7,0 metri dalla sede stradale.



PROGETTO:
Attività di Progettazione
Windfarm Iglesias

INDICE DI REVISIONE

TITLE

RELAZIONE DI STUDIO DI TRASPORTABILITA' (ROAD SURVEY)
PRELIMINARE

Page **36** a **36**



<u>Immagine 49 – Strada campestre per accesso alla wind farm</u>

<u>Coordinate 39°15'54.61"N - 8°32'47.21"E</u>

Nel punto evidenziato nell'immagine 49, lungo la strada campestre che dalla Via Barega conduce all'ingresso della *wind farm*, sarà necessario sfrondare le chiome degli alberi a bordo strada e rimuovere momentaneamente, per poi ripristinarle, le recinzioni realizzate in reti metalliche (c.d. reti antipecora).

Per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori all'interno della *wind farm*, si rimanda agli elaborati relativi alla progettazione stradale.