

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO “CALTAVUTURO ESTENSIONE”

## PROGETTO DEFINITIVO

### Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey)

File: GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.15.015.01 - Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey).docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	19/02/2021	<i>Integrati commenti</i>	D. Gradogna	L. Lavazza	P. Polinelli
00	12/02/2021	<i>Prima emissione</i>	D. Gradogna	L. Lavazza	L. Lavazza

#### GRE VALIDATION

*Sabatino (GRE)*

*Iaciofano (GRE)*

COLLABORATORS

VERIFIED BY

VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

**Caltavuturo  
Estensione**

#### GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	4	3	6	2	1	5	0	1	5	0	1

CLASSIFICATION

**PUBLIC**

UTILIZATION SCOPE

**BASIC DESIGN**

**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 .....	5
3.1. CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DEGLI AEROGENERATORI .....	5
3.1.1. PALE .....	5
3.1.2. MOZZO .....	6
3.1.3. NAVICELLA .....	6
3.1.4. TORRE .....	6
3.2. CARATTERISTICHE DEI MEZZI DI TRASPORTO ECCEZIONALE .....	6
4. PORTO .....	9
5. VIABILITÀ .....	10
6. CONCLUSIONI .....	34

## **1. INTRODUZIONE**

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Solar Energy S.r.l. di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Caltavuturo Estensione", da ubicarsi nei comuni di Caltavuturo (PA), Valledolmo (PA) e Sclafani Bagni (PA).

Il progetto proposto prevede l'installazione di 18 nuove turbine eoliche di potenza 4,52 MW ciascuna, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale pari a 81,36 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione a 33 kV, verrà convogliata alla sottostazione di trasformazione 150/33 kV in progetto nel comune di Sclafani Bagni, per l'innalzamento da media ad alta tensione. La sottostazione di trasformazione verrà collegata, tramite cavidotto in alta tensione a 150 kV, ad una stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV della RTN, di nuova realizzazione da parte dell'ente gestore di rete.

In aggiunta alla sottostazione di trasformazione 150/33 KV in progetto, sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) di taglia pari a 35 MW / 140 MWh.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, legate a processi di produzione di energia elettrica.

### **1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE**

Il soggetto proponente dell'iniziativa è Enel Green Power Solar Energy S.r.l., società iscritta alla Camera di Commercio di Roma che ha come Socio Unico la società Enel Green Power Italia S.r.l.

La Società ha per oggetto l'esercizio e lo sviluppo dell'attività di produzione e vendita di energia elettrica generata da fonti rinnovabili.

### **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 descritte le caratteristiche dimensionali dei componenti dei nuovi aerogeneratori che verranno installati e dei mezzi eccezionali che verranno impiegati per il loro trasporto. Nel capitolo 4 si illustrano il percorso identificato per raggiungere il sito. Infine, nel capitolo 5, si riportano le conclusioni dello studio

## **2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il sito si trova nella provincia di Palermo, a circa 7 km a sud rispetto al comune di Caltavuturo ed a 3 km a est del comune di Valledolmo.

L'impianto eolico in progetto è ubicato in un'area prevalentemente collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, caratterizzato da una morfologia complessa sviluppandosi ad una quota su livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

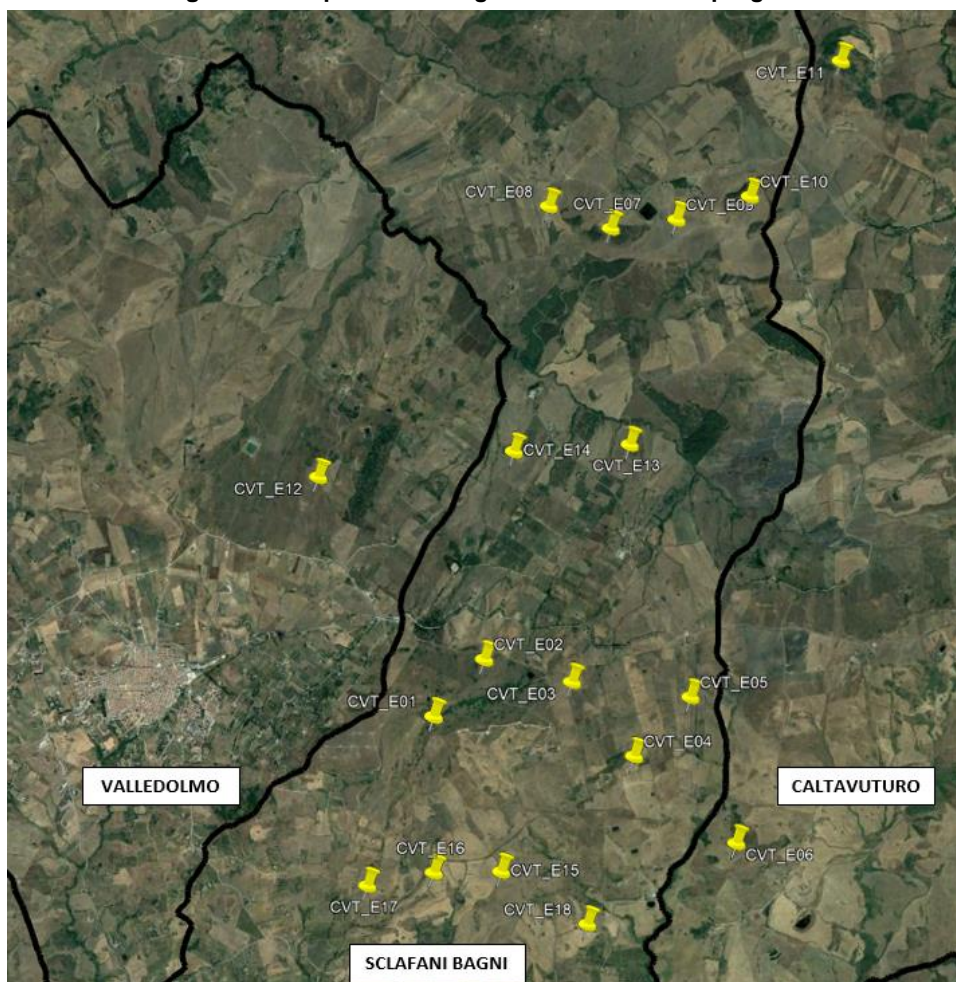
L'impianto eolico in progetto ricade entro i confini comunali di Sclafani Bagni, Caltavuturo e Valledolmo, in particolare all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Fogli di mappa catastale del Comune di Caltavuturo n°26, 33, 37;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Sclafani Bagni n°23, 24, 25, 26, 27, 28;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Valledolmo n° 6, 16;
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 259-II-NE "Caltavuturo" e 259-II-SE "Vallelunga Pratameno";
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, fogli n° 621030 e 621070.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto:



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



**Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto**

Di seguito è riportato in formato tabellare un dettaglio sul posizionamento degli aerogeneratori di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33N:

**Tabella 1: Coordinate aerogeneratori**

WTG	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
CVT_E01	Sclafani Bagni	398916,44	4178074,21	1.051
CVT_E02	Sclafani Bagni	399300,05	4178481,10	970
CVT_E03	Sclafani Bagni	399954,50	4178287,26	922
CVT_E04	Sclafani Bagni	400409,94	4177704,71	865
CVT_E05	Sclafani Bagni	400855,21	4178131,90	804
CVT_E06	Caltavuturo	401176,05	4177007,23	797
CVT_E07	Sclafani Bagni	400344,72	4181721,69	792
CVT_E08	Sclafani Bagni	399874,16	4181920,93	715
CVT_E09	Sclafani Bagni	400851,88	4181779,93	769
CVT_E10	Sclafani Bagni	401413,89	4181926,86	828
CVT_E11	Caltavuturo	402158,97	4182923,12	868
CVT_E12	Valledolmo	398059,00	4179887,00	816
CVT_E13	Sclafani Bagni	400448,00	4180074,00	687
CVT_E14	Sclafani Bagni	399553,00	4180045,00	716
CVT_E15	Sclafani Bagni	399376,00	4176864,00	889
CVT_E16	Sclafani Bagni	398861,00	4176861,00	847
CVT_E17	Sclafani Bagni	398341,00	4176758,00	781
CVT_E18	Sclafani Bagni	400018,00	4176396,00	709

### 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 costruzione dell'impianto eolico in oggetto di studio, prevede l'installazione di aerogeneratori di potenza nominale fino a 4,52 MW ciascuno, caratterizzati da un diametro del rotore con dimensione massima 170 m.

Di seguito, si riportano le caratteristiche geometriche tipiche di un generico aerogeneratore che rispecchi le specifiche sopra descritte. Si precisa che l'esatto modello di turbina eolica sarà selezionato solamente in una fase successiva del progetto, ma che rispetterà in ogni caso le dimensioni riportate in questo ed altri studi.

##### 3.1.1. PALE

Le dimensioni di ciascuna pala sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
83,720	4,500	3,400	24,600

### 3.1.2. **MOZZO**

Le dimensioni del mozzo sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
3,910	4,720	4,100	48,765

### 3.1.3. **NAVICELLA**

Le dimensioni della navicella sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
14,614	4,720	3,405	91,200

### 3.1.4. **TORRE**

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

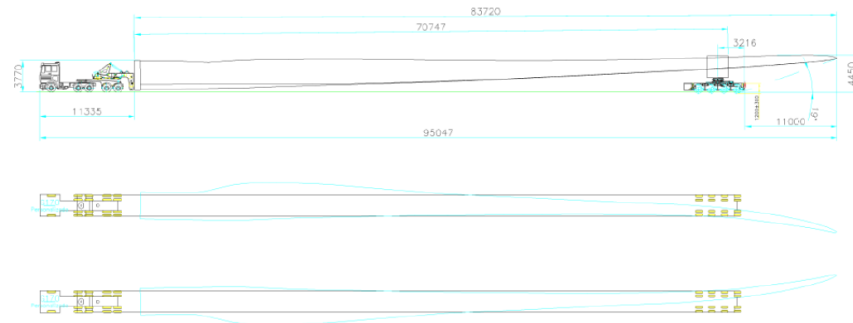
Sezione	Lunghezza [m]	D inferiore [m]	D superiore [m]	Peso [ton]
1	14,836	4,700	4,700	87,491
2	20,340	4,700	4,440	89,063
3	21,170	4,440	4,430	73,619
4	26,665	4,430	3,480	67,234
5	29,940	3,480	3,500	57,481

## 3.2. **CARATTERISTICHE DEI MEZZI DI TRASPORTO ECCEZIONALE**

Come si evince dal paragrafo precedente, il componente più critico per il trasporto risulta essere la pala. Per il trasporto di questo componente, nell'analisi della viabilità, sono stati presi in considerazione i seguenti mezzi speciali:

- Semirimorchio speciale:





**Figura 3-1: Semirimorchio speciale per trasporto pala**

- Blade Lifter:



**Figura 3-2: Esempio di blade lifter**

Invece, per il trasporto degli altri componenti ci si potrà avvalere di altri mezzi eccezionali quali semirimorchi a culla o ribassati.

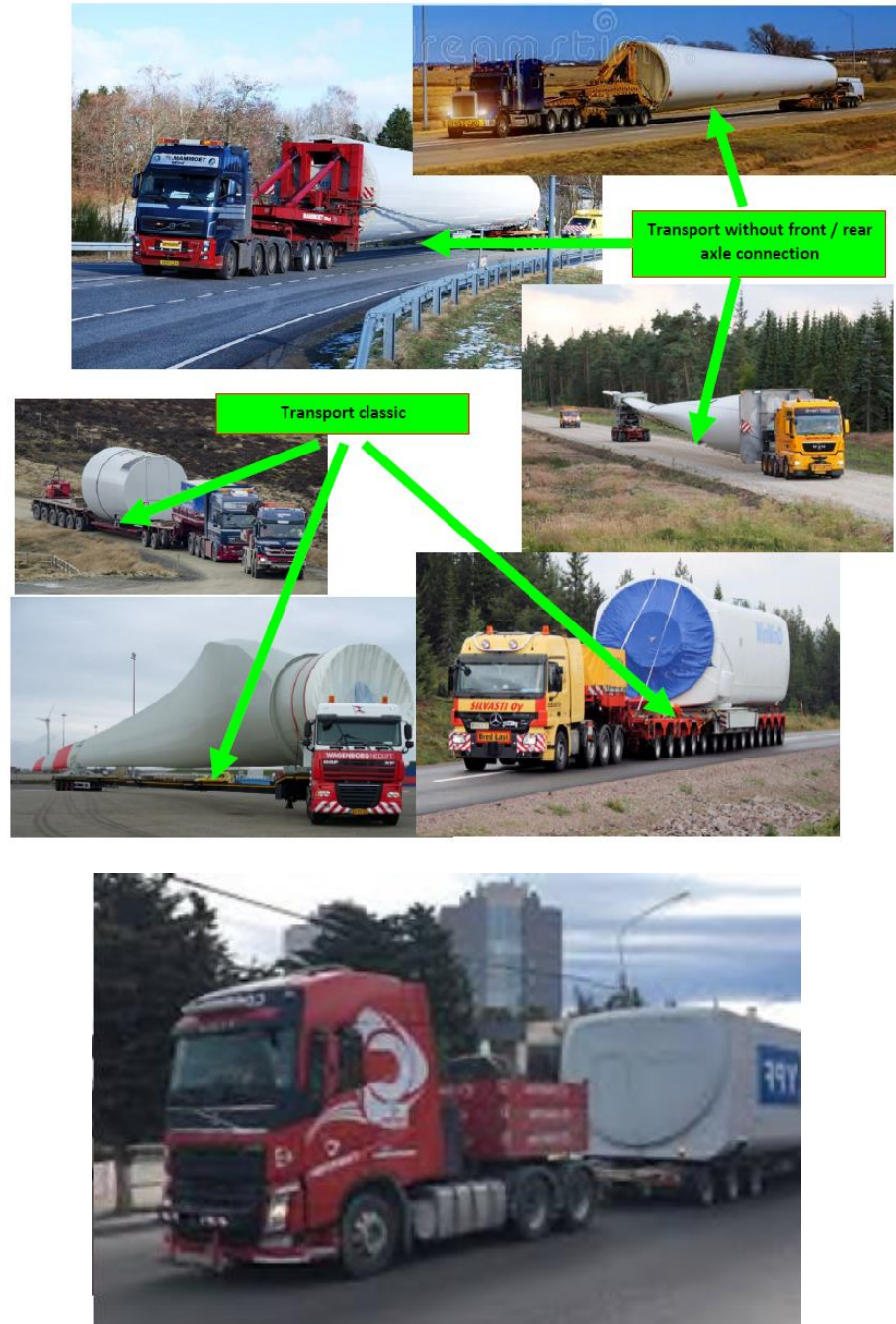


Figura 3-3: Esempio di trasporto della navicella

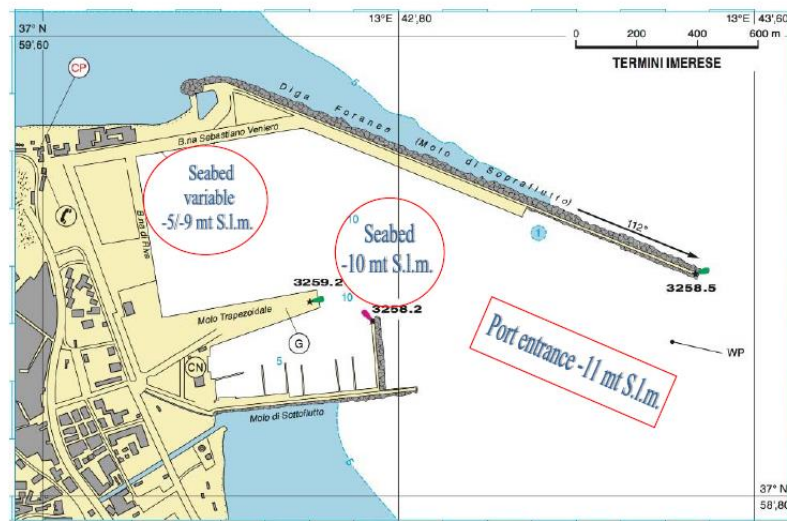




**Figura 3-4: Esempio di trasporto del mozzo**

**4. PORTO**

Il porto che si prevede di utilizzare è quello di Termini Imerese (PA).



Docks and backdrops			
Pier	Length mt	Depth mt	Area mq
Molo Trapezoidale	433	8	18100
Molo Sebastiano Veniero	472	8	22400
Molo Riva	319	12	8450

**Figura 4-1: Caratteristiche del porto di Termini Imerese**

Nelle immagini seguenti sono raffigurati gli spazi identificati per lo stoccaggio dei componenti nei pressi del porto:



**Figura 4-2: Area stoccaggio nei pressi del porto**

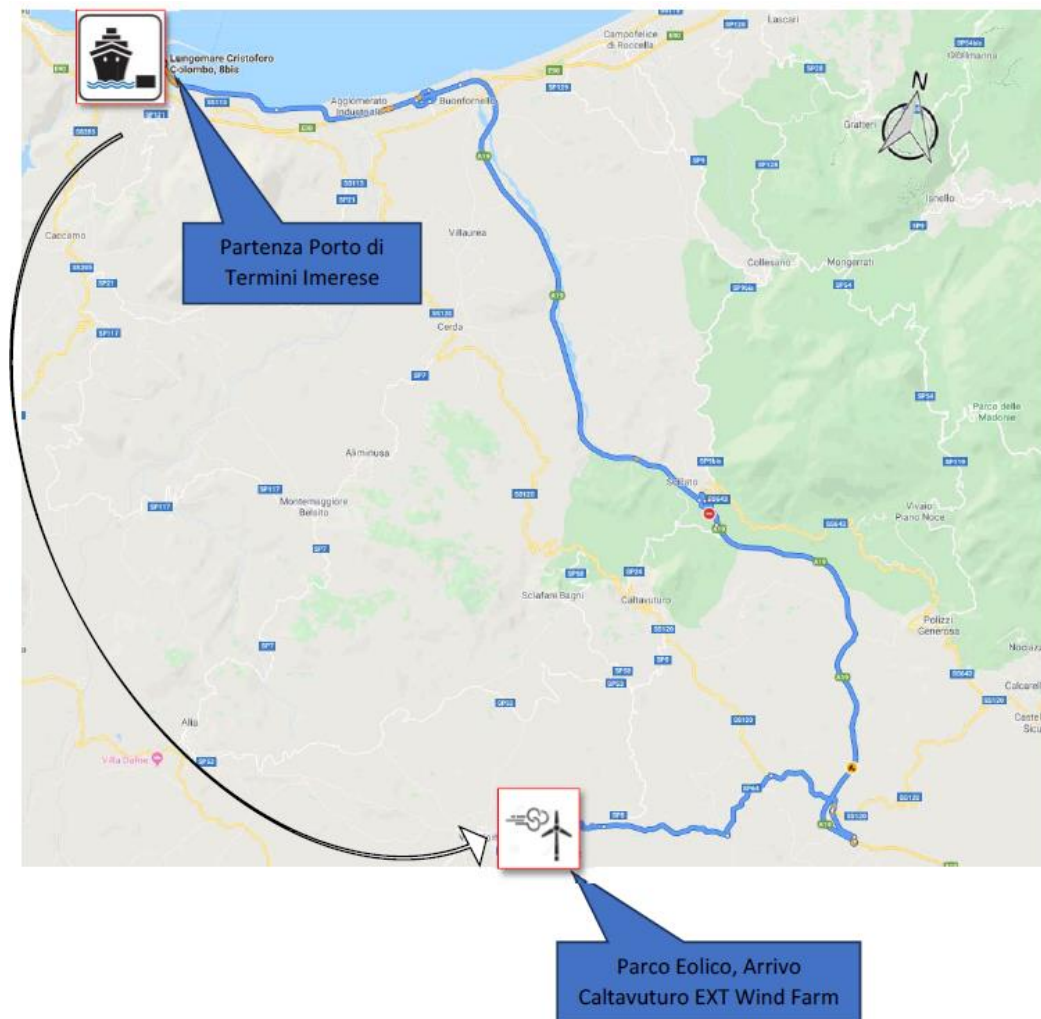
## **5. VIABILITÀ**

Il trasporto dei componenti degli aerogeneratori sarà effettuato via mare fino al porto di Termini Imerese, dopodiché attraverso i mezzi gommati speciali sopra illustrati si procederà dal porto al sito percorrendo le strade che risultano maggiormente idonee al passaggio di trasporti ingombranti. Le note sugli adeguamenti da realizzare sono state indicate nell'ipotesi cautelativa di ricorrere a tecniche di trasporto classiche, con camion tradizionali, senza l'utilizzo di camion con blade lifter.

Il percorso che è stato identificato dalla società specializzata in trasporti per trasportare i componenti in sito prevede la partenza dal porto di Termini Imerese, localizzato a circa 30 km dal porto di Palermo, e giunge al sito transitando per la A19 e uscendo allo svincolo di "Tremonzelli".

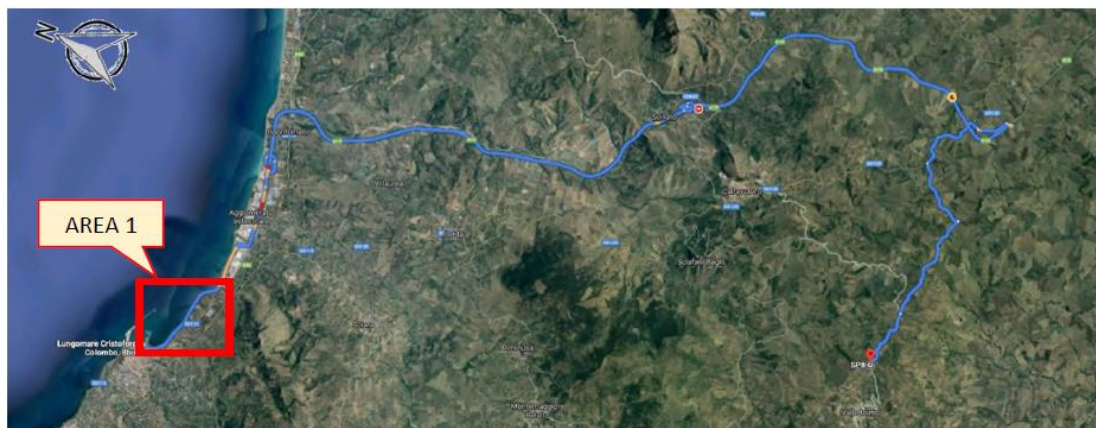
- Porto di Termini Imerese
- Viale Targa Florio, Termini Imerese (PA)
- Strada/Contrada Cannemasche, Termini Imerese (PA)
- A19;
- Uscita "Tremonzelli";
- SS120;
- SP64;

- Accesso al sito



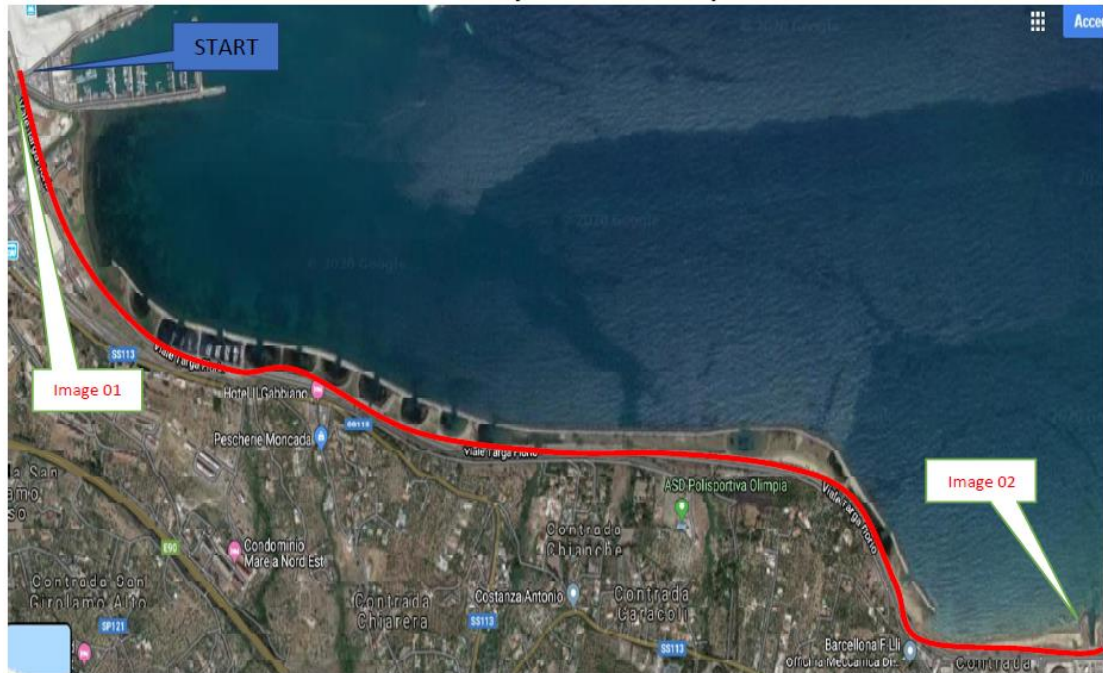
**Figura 5-1: Percorso**

Di seguito, si fornisce un estratto dello studio del percorso realizzato da una ditta specializzata in trasporti e logistica:



**Figura 5-2: Percorso 1, Area 1**





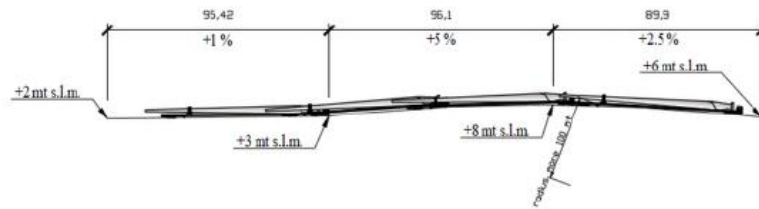
**Figura 5-3: Focus Area 1**



**Figura 5-4: Area 1 - Immagini**

Il tratto dall'uscita dal porto di Termini Imerese fino all'imbocco della strada di uscita non è caratterizzato da particolari criticità.

Si provvederà a verificare il tipo di rimorchio al fine di evitare il contatto con la strada:



Note: Check the type of trailer (the type of connection between the rear wheels and the tractor) there could be a risk of hitting the road.

**Figura 5-5: Indicazioni sul rimorchio**



**Figura 5-6: Percorso 1, Area 2**



**Figura 5-7: Focus Area 2**





**Figura 5-8: Area 2 - Immagini**

Come criticità , si segnala che la superficie della strada (viale Targa Florio) non è costante e presenta alcuni buchi. Si provvederà a considerare questo dettaglio durante la percorrenza dell'area.



**Figura 5-9: Percorso 1, Area 3**



**Figura 5-10: Focus Area 3**



**Figura 5-11: Area 3 - Immagini**

Si segnalano i seguenti punti nell'area 3, nel tragitto tra Viale Targa Florio e l'imbocco della A19:

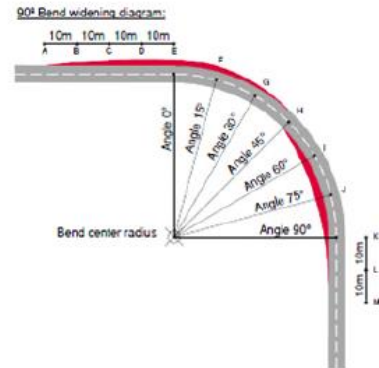
- Immagine 4 – Altezza: 4,679 metri
- Immagine 5 – Altezza: 5,119 metri
- Immagine 6 – Si prevede la rimozione del segnale stradale, del guard rail e di arbusti a bordo strada al fine di poter proseguire;
- Immagine 7 – Sottopassaggio di altezza pari a 5 metri
- Immagine 8 - Si prevede la rimozione del segnale stradale, del guard rail e di arbusti a bordo strada al fine di poter proseguire;

Per quanto riguarda l'immagine 4, al fine di garantire il passaggio, potranno essere previsti piccoli interventi sul manto stradale nei pressi del sottopasso per garantire il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti.



Si riportano di seguito i dettagli riferiti alle curve a "gomito":

**Elbow for image 04**



Radius	External											Internal		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
70m			0.5	0.6	0.2						0.6	0.1		
75m			0.4	0.6							0.4			
80m			0.3	0.6										

**Figura 5-12: Area 3, Immagine 4 – curva a "gomito"**

**Elbow for image 08**



**Figura 5-13: Area 3, Immagine 8 – curva a "gomito"**



**Figura 5-14: Percorso 1, Area 4**





**Figura 5-15: Focus Area 4**



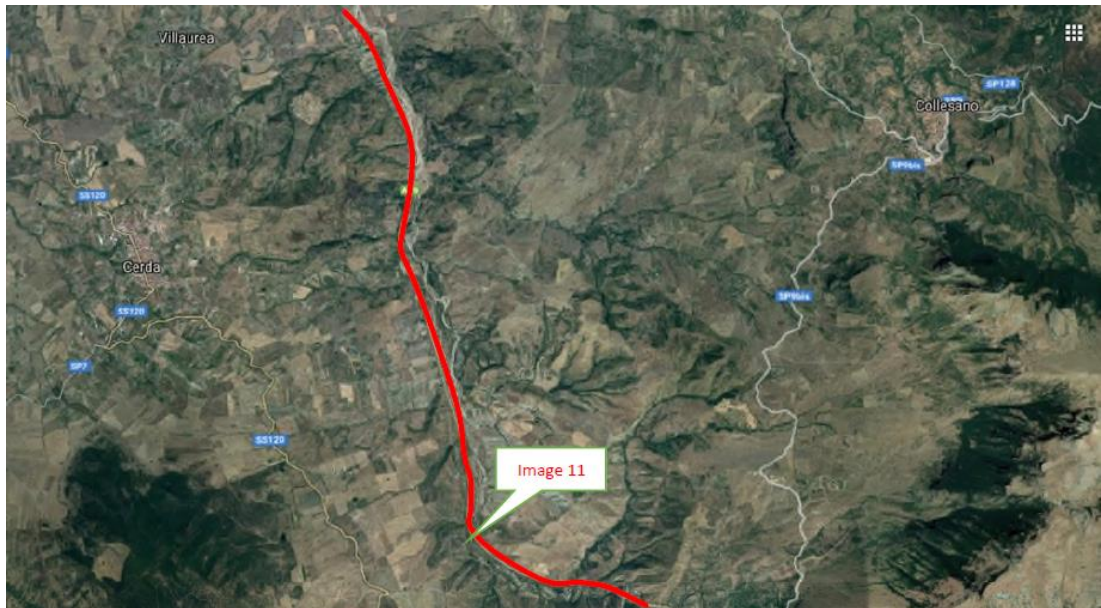
**Figura 5-16: Area 4 - Immagini**

Il percorso prevede la percorrenza dell'autostrada A19. Non si segnalano particolari criticità in questo tratto.



**Figura 5-17: Percorso 1, Area 5**





**Figura 5-18: Focus Area 5**



**Figura 5-19: Area 5 - Immagini**

Si segnala, in questo tratto, la presenza del ponte "Cannatino".



**Figura 5-20: Percorso 1, Area 6**





**Figura 5-21: Focus Area 6**

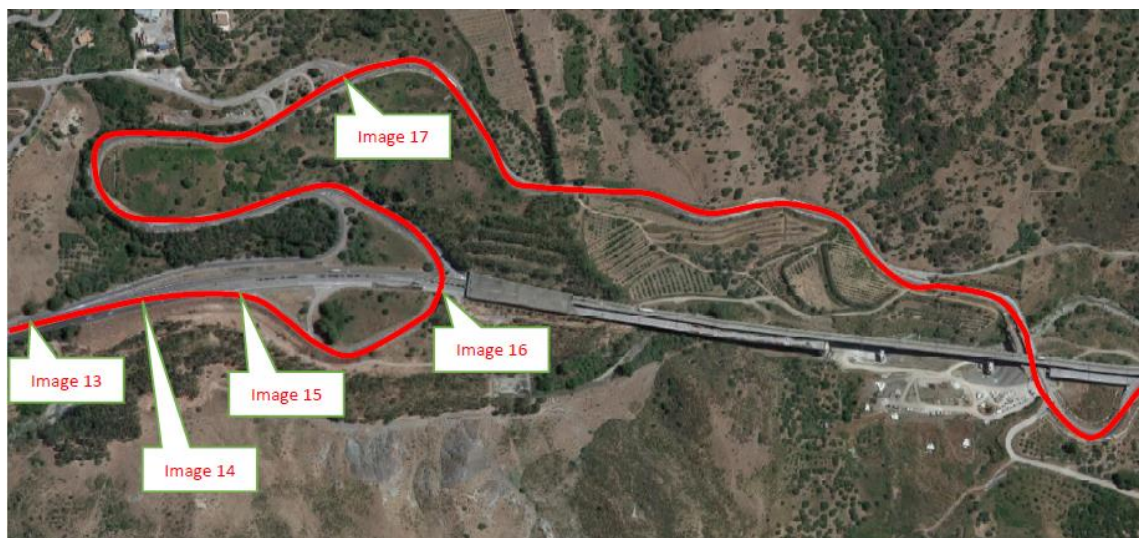


**Figura 5-22: Area 6 - Immagini**

Si segnala, in questo tratto, la presenza del ponte "Gulfone".



**Figura 5-23: Percorso 1, Area 7**



**Figura 5-24: Focus Area 7**



**Figura 5-25: Area 7 - Immagini**

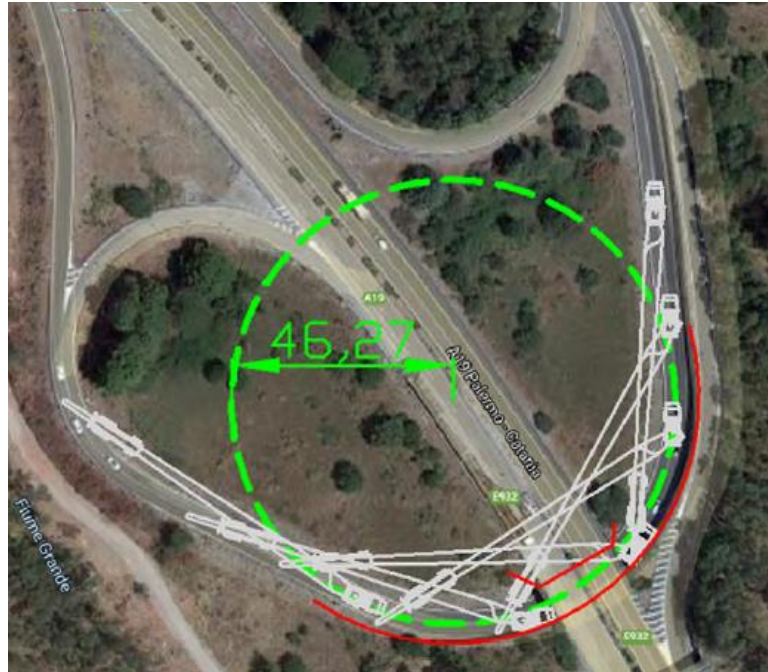
Si segnalano i seguenti punti nell'area 7, area nell'autostrada A19, uscita per Scillato:

- Immagine 15 – Si prevede la rimozione del segnale stradale, del guard rail e di arbusti a bordo strada al fine di poter proseguire;
- Immagine 16 – Sottopassaggio;



- Immagine 17 – Attualmente si evidenzia la presenza di un segnale che vieta ai veicoli con un peso maggiore a 3,5 ton il passaggio. Ad ogni modo, il segnale è provvisorio a causa di lavori in corso sulla strada.

Per questa configurazione di trasporto, dovranno essere previsti interventi di adeguamento per permettere il passaggio nel sottopasso.



**Figura 5-26: Dettaglio adeguamenti sottopasso**



**Figura 5-27: Percorso 1, Area 8**



**Figura 5-28: Focus Area 8**

In questo tratto è percorso il cavalcavia "Imera 1". Non si segnalano criticità.

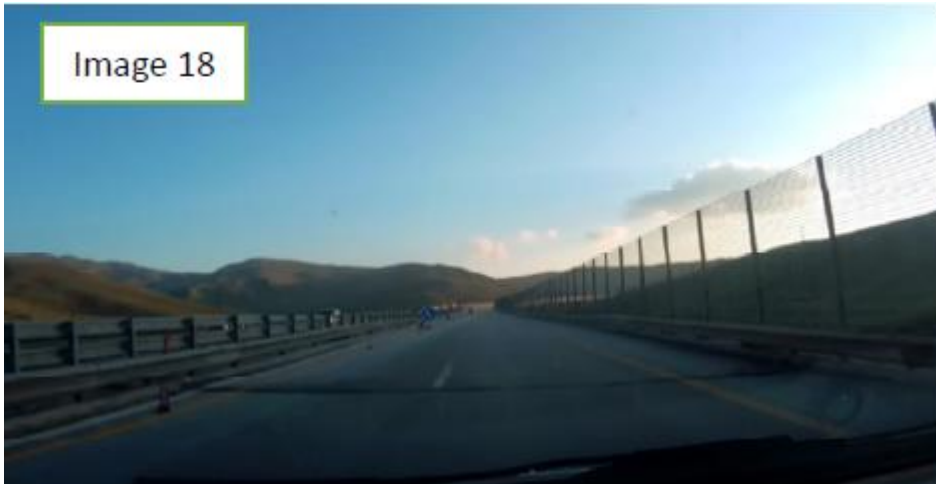


**Figura 5-29: Percorso 1, Area 9**



**Figura 5-30: Focus Area 9**

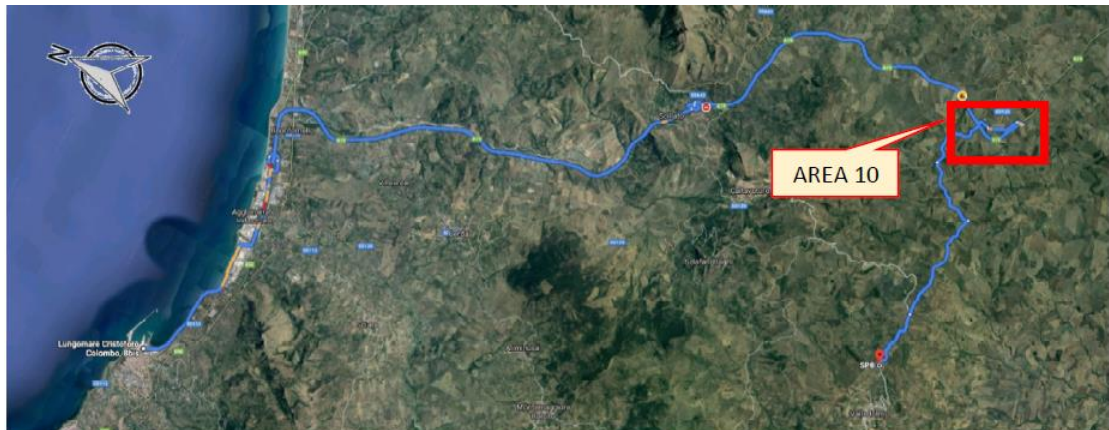




**Figura 5-31: Area 9 – Immagini**

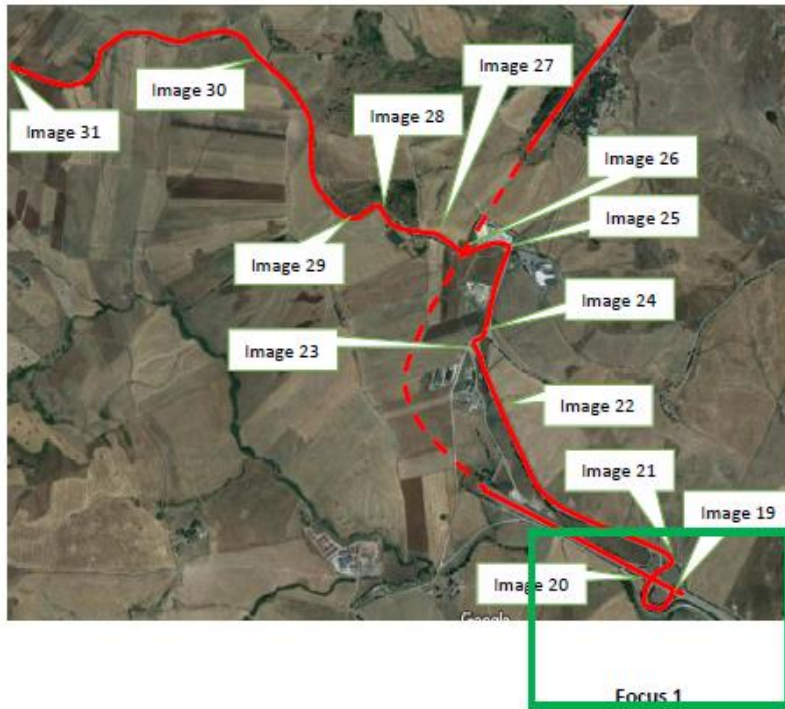
In questo tratto si segnalano:

- Punto 1: Cavalcavia "Fichera";
- Immagine 18 – Lavori in corso - Restringimento stradale;
- Punto 2: Galleria.

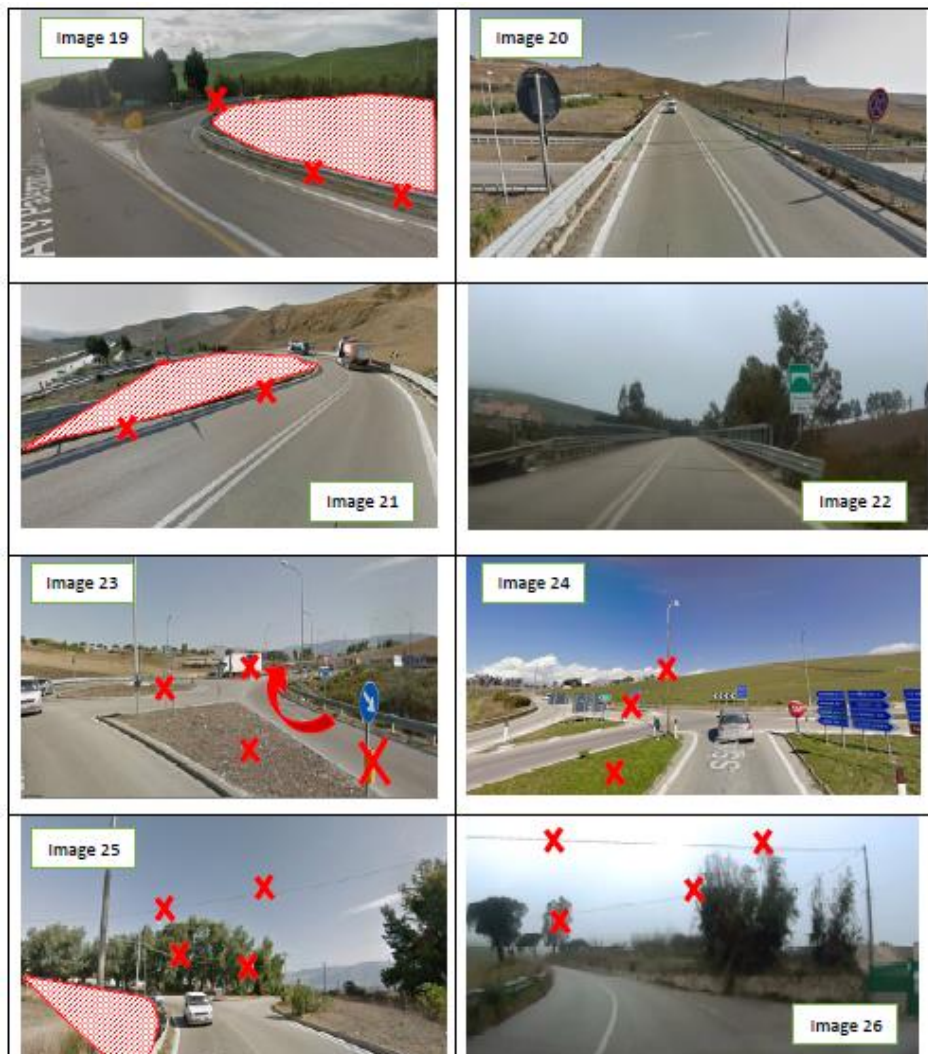


**Figura 5-32: Percorso 1, Area 10**





**Figura 5-33: Focus Area 10**





**Figura 5-34: Area 10 - Immagini**

Si segnalano i seguenti punti nell'area 10, uscita Tremonzelli

- Immagine 19 – Curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire. Vedere Figura 5-35;
- Immagine 20 – Cavalcavia;
- Immagine 21 - Curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire;
- Immagine 22 – Ponte "Xirene II";
- Immagine 23 - Curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire;
- Immagine 24 - Curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire;
- Immagine 25 – Attraversamento cavi e curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire;
- Immagine 26 - Attraversamento cavi e curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire;
- Immagine 27 – Attraversamento cavi;
- Immagine 28 - Curva stretta. Si prevedono lavori di adeguamento stradale per poter proseguire;
- Immagine 29 - Curva stretta. Si prevede taglio di vegetazione per 600 metri;
- Immagine 30 – Struttura metallica
- Immagine 31 – Attraversamento cavi e alberi. Si prevede taglio di vegetazione



**Figura 5-35: Curva immagine 19**

Si riporta inoltre il focus (Focus 1 nella Figura 5-33 per l'uscita dalla A19 attraverso la SS120:



**Figura 5-36: Focus 1 – Immagine 1**





**Figura 5-37: Focus 1 – Immagine 2**

In questa stessa sezione è stata identificata un'area che potrà essere destinata al trasbordo delle pale dai mezzi di trasporto tradizionali ad un blade lifter, nell'eventualità che quest'ultimo sia preso in considerazione per il trasporto delle pale nell'ultimo tratto finale.



**Figura 5-38: Area per trasbordo pale**

Coordinate geografiche:

- LAT: 37.766724°;
- LONG: 13.950913°.

Usciti dalla A19 allo svincolo "Tremonzelli", si percorre la SS120 e successivamente la SP64, al fine di raggiungere il sito.

Quest'ultimo tratto è stato analizzato più nel dettaglio; di seguito si riportano i passaggi

salienti, includendo nell'analisi alcune schede sinottiche nelle quali si indicano gli interventi che sarà necessario effettuare in una fase più avanzata del progetto, in funzione dell'aerogeneratore selezionato e a valle dell'esecuzione di un sopralluogo con il produttore.

Lungo le strade seguenti si trovano:

- Superfici stradali deformate
- Alcune frane
- Restringimenti
- Attraversamento cavi
- Alcune curve sotto gli standard
- Lavori civili

Gli interventi che possono essere necessari nei vari tratti sono:

1. Scavi;
2. Riporti;
3. Rimozione segnaletica;
4. Rimozione vegetazione;
5. Adeguamento incrocio stradale;
6. Allargamento carreggiata.



**Figura 5-39: Percorso 1, Area 11**





Figura 5-40: Focus area 11

	Section length (mt)	Starting Elevation (mt s.l.m.)	Ending Elevation (mt s.l.m.)	Difference (mt)	Average Slope (%)	Slope MAX (%)	Slope MIN (%)
Road analysis:	1634	832	886	54	5.3	23.6	-11.5
Start Point:	N 37°45'58.9", E 13°56'22.4"						
End Point:	N 37°45'26.3", E 13°55'41.5"						
Curve No.:	17						
Curve Radius MAX (mt):	114						
Curve Radius MIN (mt):	43						
Curve "U":	0						
(1) Earth removal works:	YES						
(2) Landfill works:	YES						
(3) Sign removal work:	YES						
(4) Dense vegetation removal works:	NO						
(5) Road crossing:	YES						
(6) Road width >= 5,5 mt:	NO						

Figura 5-41: Focus 2 – Area 11



**Figura 5-42: Area 11 - Immagini**



**Figura 5-43: Percorso 1, Area 12**

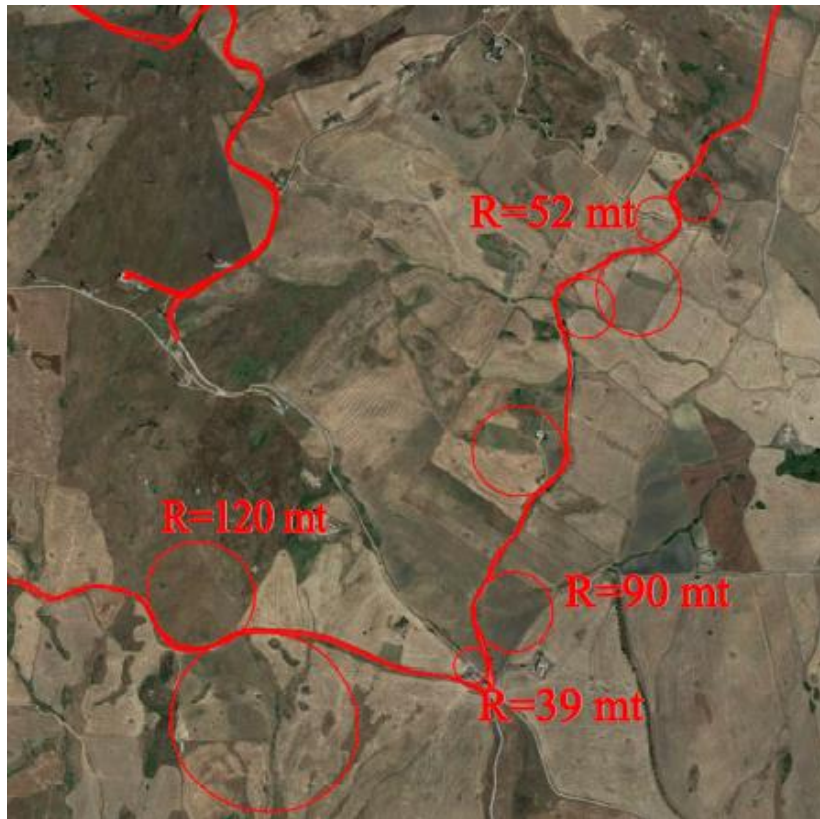


Figura 5-44: Focus Area 12

	Section length (mt)	Starting Elevation (mt s.l.m.)	Ending Elevation (mt s.l.m.)	Difference (mt)	Average Slope (%)	Slope MAX (%)	Slope MIN (%)
Road analysis:	<b>2066</b>	<b>887</b>	<b>904</b>	<b>17</b>	<b>3.3</b>	<b>16.9</b>	<b>-12.3</b>
Start Point:	N 37°45'26.24", E 13°55'41.52"						
End Point:	N 37°44'55.70", E 13°54'54.33"						
Curve No.:	<b>15</b>						
Curve Radius MAX (mt):	<b>200</b>						
Curve Radius MIN (mt):	<b>39</b>						
Curve "U":	<b>1</b>						
(1) Earth removal works:	<b>YES</b>						
(2) Landfill works:	<b>YES</b>						
(3) Sign removal work:	<b>YES</b>						
(4) Dense vegetation removal works:	<b>YES</b>						
(5) Road crossing:	<b>NO</b>						
(6) Road width >= 5,5 mt:	<b>NO</b>						

Figura 5-45: Focus 2 – Area 12





**Figura 5-46: Area 12 – Immagini**



**Figura 5-47: Percorso 1, Area 13**



Figura 5-48: Focus Area 13

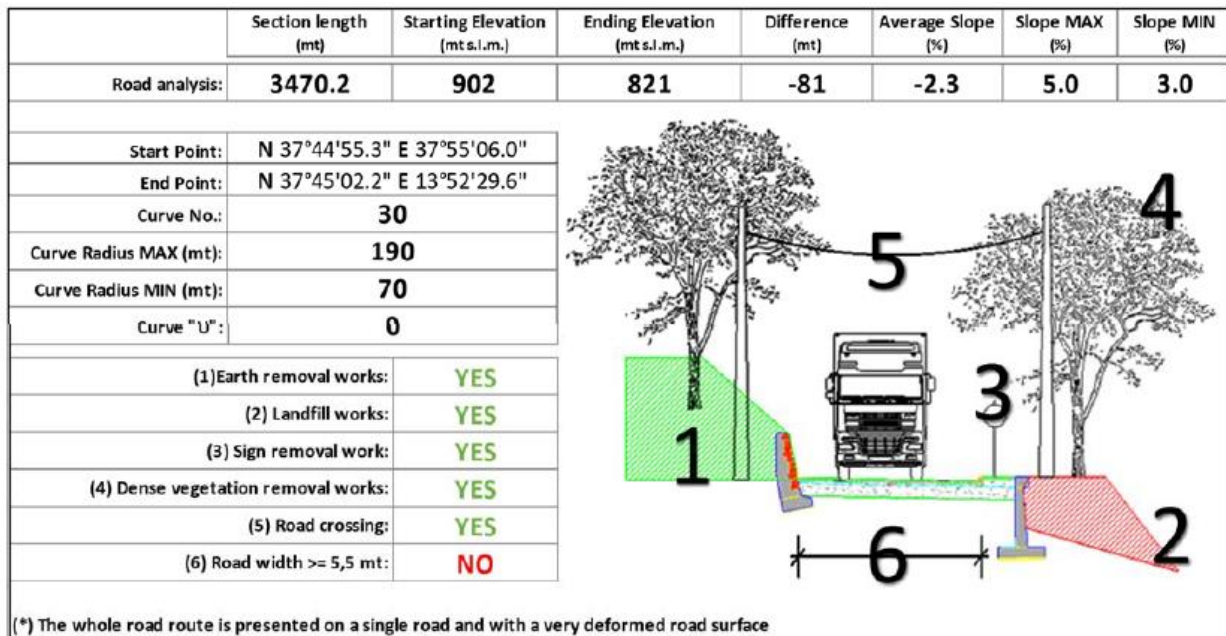


Figura 5-49: Focus 2 – Area 13



**Figura 5-50: Area 13 – Immagini**

Coordinate del punto di arrivo del trasporto:

- LAT: 37.751136°;
- LONG: 13.879384°.

Ulteriori dettagli sugli interventi stradali da attuare per garantire il trasporto dei componenti in sito sono riportati negli elaborati:

- [GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.001 - Interventi su viabilità esistente - Parte 1](#)
- [GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.002 - Interventi su viabilità esistente - Parte 2](#)
- [GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.003 - Interventi su viabilità esistente - Parte 3](#)
- [GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.014 - Interventi su viabilità esistente - Parte 4](#)

## **6. CONCLUSIONI**

Dal presente studio sulla trasportabilità è emerso che la viabilità più adatta al trasporto dei componenti degli aerogeneratori con diametro fino a 170 metri prevede lo sbarco al porto di Termini Imerese e di utilizzare l'autostrada fino allo svincolo di Tremonzelli. Da lì si giungerà al sito percorrendo la SP120 e la SP64.

Il trasporto mediante l'uso di camion tradizionali implica numerosi interventi sulla viabilità e di dimensioni considerevoli, pertanto non si prevede di effettuare il trasporto esclusivamente con tali mezzi.

Si procederà quindi con tecniche di trasporto miste, ovvero con camion tradizionali lungo l'autostrada e con il blade lifter per il tratto finale, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Come criticità principali, si evidenzia quanto segue:

- Sottopassaggio (Immagine 4) con altezza pari a 4,70 m. Si prevedono interventi sul manto stradale per garantire il passaggio;
- Uscita Scillato (Immagine 17) con restrizione di massimo peso dei veicoli pari a 3,5 tonnellate. Il segnale è provvisorio e dovuto a dei lavori in corso.