

# Integrale ricostruzione dell'impianto eolico VRG-040

## Progetto definitivo

Oggetto:

**040-66 - Relazione viabilità accesso di cantiere**

Proponente:

**VRg**wind 040

**VRG Wind 040 S.r.l.**  
Via Algardi 4  
Milano (MI)

Progettista:

 **Stantec**

**Stantec S.p.A.**  
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova  
Segrate (Milano)

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	28/10/2022	Prima Emissione	M. Carnevale	A. Bellisai	P. Polinelli
01	10/01/2023	Integrati Commenti	M. Carnevale	A. Bellisai	P. Polinelli
Fase progetto: <b>Definitivo</b>			Formato elaborato: <b>A4</b>		

Nome File: **040-66.01 - Relazione viabilità accesso di cantiere.docx**

# Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
1.1	Descrizione del proponente .....	5
1.2	Contenuti della relazione .....	6
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL TRASPORTO .....</b>	<b>9</b>
3.1	Caratteristiche dei componenti degli aerogeneratori.....	9
3.1.1	Pale	9
3.1.2	Mozzo	9
3.1.3	Navicella.....	9
3.1.4	Torre	9
3.1.5	Albero motore.....	10
3.1.6	Unità di trasformazione .....	10
3.1.7	Generatore .....	10
3.1.8	Full drive train .....	10
3.1.9	Massime dimensioni di trasporto .....	10
3.2	Caratteristiche dei mezzi di trasporto eccezionale .....	11
<b>4</b>	<b>ANALISI DELLE CRITICITÀ .....</b>	<b>13</b>
4.1	Ingombri e peso del trasporto.....	13
4.1.1	Peso dei veicoli.....	13
4.1.2	Altezza libera.....	14
4.2	Vincoli planimetrici.....	14
4.2.1	Raggi di curvatura.....	14
4.2.2	Distanza curva-controcurva .....	14
4.2.3	Larghezza strada .....	14
4.3	Vincoli altimetrici .....	15
4.3.1	Pendenza .....	15
4.3.2	Raggi verticale.....	15
4.4	Ostacoli.....	15
4.4.1	Centri abitati .....	15
4.4.2	Guardrail, segnaletica, lampioni, cavi elettrici e vegetazione .....	16
<b>5</b>	<b>VIABILITÀ PERCORSO.....</b>	<b>17</b>

5.1	Villafrati – Descrizione del percorso .....	17
5.2	Campofelice di Fitalia - Descrizione del percorso .....	21
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>25</b>

# Indice delle figure

Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto VRG-040 .....	7
Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto VRG-040 nel suo stato di fatto e nello stato di progetto.....	8
Figura 3-1: Semirimorchio speciale per trasporto pala .....	11
Figura 3-2: Semirimorchio speciale per trasporto sezioni torre .....	11
Figura 3-3: Esempio di blade lifter.....	12
Figura 3-4: Confronto tra mezzi di trasporto tradizionali ed eccezionali .....	12
Figura 4-1: Raggio verticale .....	15
Figura 5-1: Percorso proposto Villafrati.....	18
Figura 5-2: Accesso al sito - Villafrati.....	19
Figura 5-3: Area di trasbordo – Villafrati .....	20
Figura 5-4: Percorso proposto Campofelice di Fitalia.....	21
Figura 5-5: Accesso al sito 1 - Campofelice di Fitalia.....	22
Figura 5-6: Accesso al sito 2 - Campofelice di Fitalia.....	23
Figura 5-7: Area di trasbordo - Campofelice di Fitalia.....	24

## 1 PREMESSA

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Sorgenia S.p.A. di redigere il progetto definitivo per il potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nei Comuni di Campofelice di Fitalia (PA), Villafrati (PA) e Ciminna (PA), costituito da 35 aerogeneratori di potenza 0,85 MW ciascuno, con una potenza complessiva dell'impianto pari a 29,75 MW installati.

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori dell'impianto viene convogliata tramite cavidotto interrato MT da 20 kV, alla Sottostazione Utente, ubicata nel comune di Ciminna. L'allacciamento dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) avviene attraverso un collegamento direttamente alla Cabina Primaria di Ciminna di Enel Distribuzione, la quale a sua volta è collegata in entra-esce sulla linea esistente AT a 150 kV "Ciminna-Castronovo".

L'intervento in progetto consiste nella sostituzione delle 35 turbine eoliche dell'impianto esistente con 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MW ciascuno. Si prevede di collegare gli 11 aerogeneratori di progetto alla Sottostazione di trasformazione MT/AT del comune di Ciminna mediante un cavo interrato MT da 33 kV. Il seguente progetto di repowering consente di aumentare notevolmente la potenza complessivamente prodotta dall'impianto, riducendo gli impatti sul territorio grazie al più ridotto numero di aerogeneratori impiegati. Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporta un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO<sub>2</sub> equivalente.

### 1.1 Descrizione del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è VRG Wind 040 S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani.

Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4.750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca. 33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%.

Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali VRG Wind 040 S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

## **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.

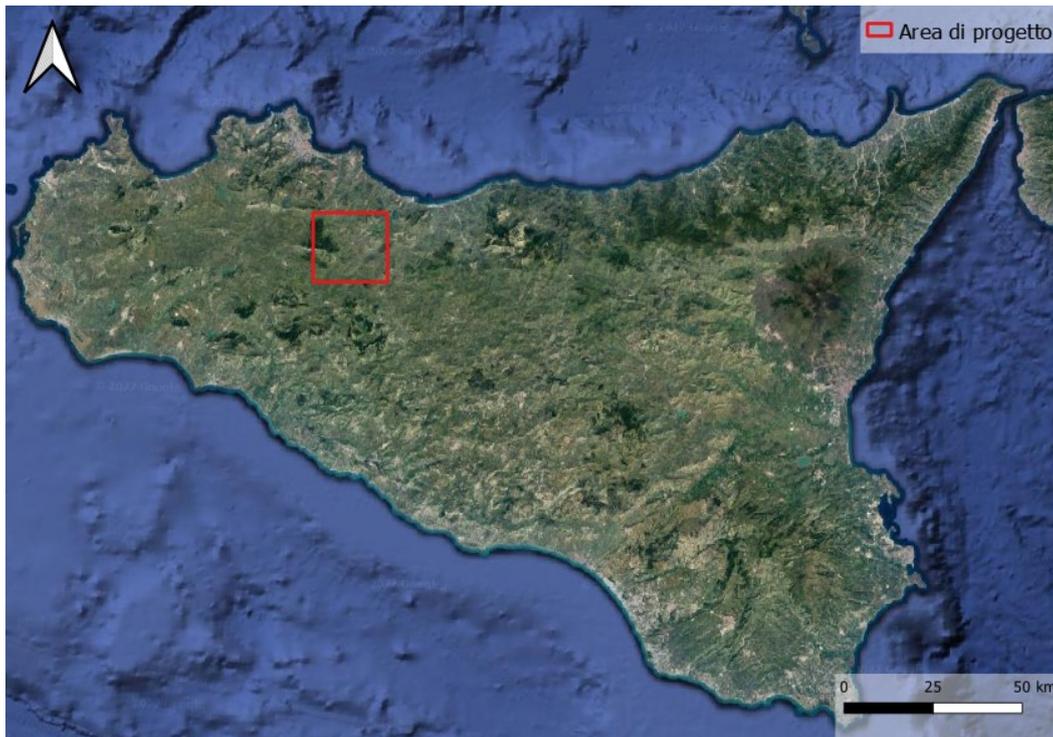
Nel capitolo 3 vengono descritte le caratteristiche dimensionali dei componenti dei nuovi aerogeneratori che verranno installati e dei mezzi eccezionali impiegati per il loro trasporto. Nel capitolo 4 viene effettuata un'analisi delle possibili criticità riguardanti ingombri, pesi e vincoli piano-altimetrici.

Infine, nel capitolo 5 sono illustrati i percorsi di collegamento al sito maggiormente indicato per il transito dei componenti dal porto all'impianto.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in cui è ubicato il parco eolico oggetto di Repowering, denominato VRG-040, è collocato nei comuni di Villafrati, Ciminna, Campofelice di Fitalia, nella provincia di Palermo, in Sicilia.

L'impianto VRG-040 è localizzato a circa 30 km a Sud dal capoluogo, a 2 km in direzione Sud-Est rispetto al centro urbano del Comune di Villafrati ed a 0,8 km in direzione Sud/Sud-Ovest rispetto al centro storico di Campofelice di Fitalia.



**Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto VRG-040**

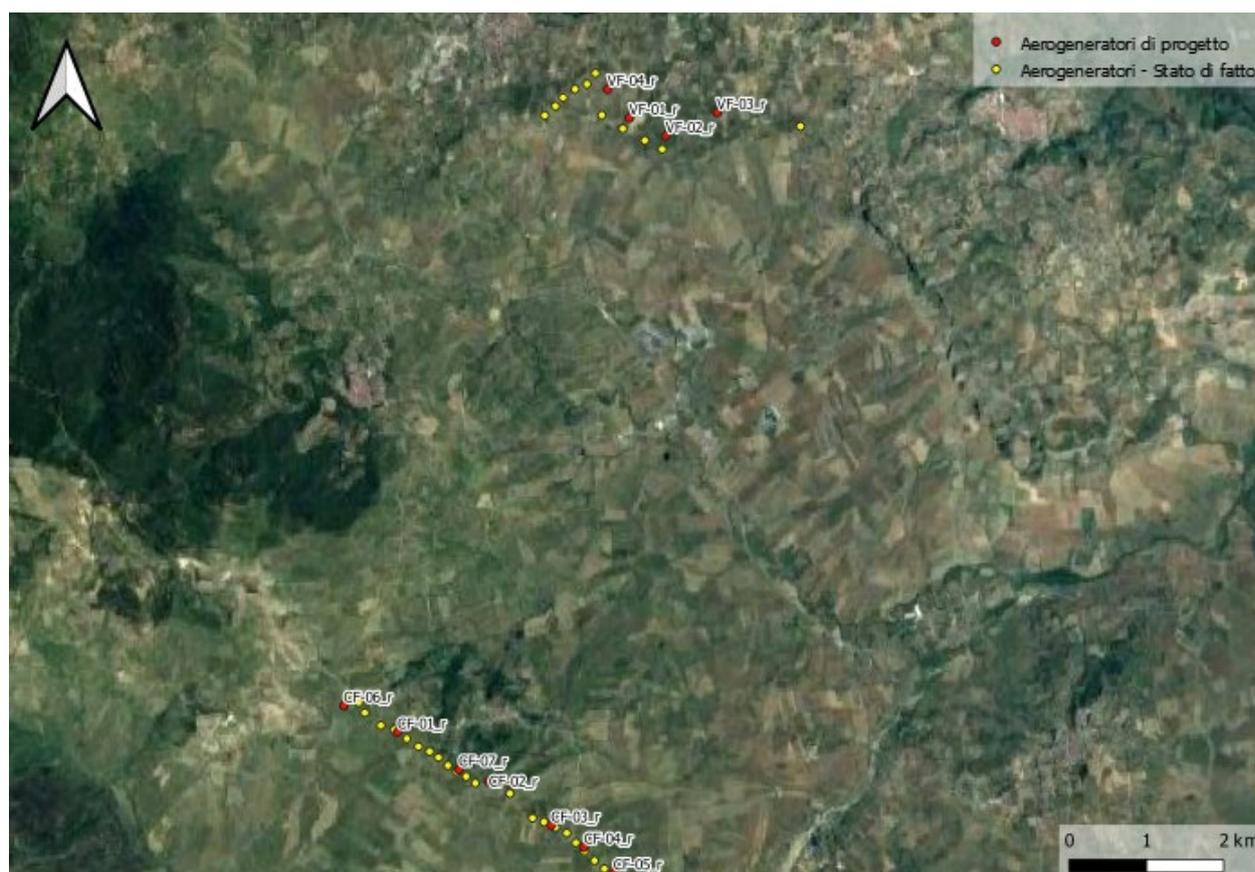
L'impianto eolico VRG-040 è situato in una zona prevalentemente collinare non boschiva caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 700 m, ma con rilievi montuosi non trascurabili, con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni seminativi/incolti.

Il parco eolico ricade all' interno dei seguenti fogli catastali:

- Fogli 5, 8, 11, 13 nel comune di Campofelice di Fitalia
- Fogli 15, 16, 17 nel comune di Villafrati

L'intervento di integrale ricostruzione e potenziamento dell'impianto consiste nello smantellamento dei 35 aerogeneratori esistenti e la relativa sostituzione con 11 turbine eoliche di potenza ed efficienza maggiore.

In Figura 2-2 è riportato l'inquadramento territoriale dell'area, con la posizione degli aerogeneratori su ortofoto nel suo stato di fatto e nel suo stato di progetto.



**Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto VRG-040 nel suo stato di fatto e nello stato di progetto**

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

**Tabella 1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione**

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]
<b>VF-01_r</b>	Villafraati	368426	4195457
<b>VF-02_r</b>	Villafraati	368897	4195223
<b>VF-03_r</b>	Villafraati	369560	4195527
<b>VF-04_r</b>	Villafraati	368145	4195831
<b>CF-01_r</b>	Campofelice di Fitalia	365429	4187461
<b>CF-02_r</b>	Campofelice di Fitalia	366612	4186827
<b>CF-03_r</b>	Campofelice di Fitalia	367414	4186248
<b>CF-04_r</b>	Campofelice di Fitalia	367840	4185966
<b>CF-05_r</b>	Campofelice di Fitalia	368221	4185627
<b>CF-06_r</b>	Campofelice di Fitalia	364734	4187807
<b>CF-07_r</b>	Campofelice di Fitalia	366221	4186975

## 3 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL TRASPORTO

Il presente capitolo ha l'obiettivo di illustrare le caratteristiche (geometria e peso) degli elementi costituenti gli aerogeneratori in progetto e dei mezzi gommati che si prevede di impiegare per il loro trasporto.

### 3.1 Caratteristiche dei componenti degli aerogeneratori

Il progetto per la realizzazione del nuovo impianto 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 e altezza del mozzo massima di 125 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.

#### 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 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	13,274	4,700	4,690	79,138
2	18,200	4,690	4,480	79,781
3	22,960	4,480	4,485	84,475
4	28,000	4,485	4,485	75,757
5	29,970	4,485	3,503	70,188

### 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]
-	-	-	16,300

### 3.1.7 Generatore

Il peso del generatore è riportato in tabella. Le dimensioni sono tali da consentire il trasporto tramite mezzi gommati standard:

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

### 3.1.8 Full drive train

Le dimensioni del Drive Train sono riportate nella tabella seguente:

Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Peso [ton]
7,6	3,2	3,13	80,79

### 3.1.9 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:

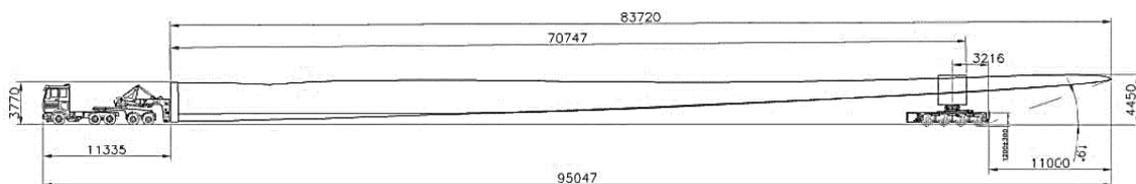
Dimensione critica	Elemento	Valore
Lunghezza	Pala	83,500 [m]
Larghezza	Torre (Sez. 1)	5,000 [m]
Altezza	Torre (Sez. 1)	5,000 [m]
Peso	Navicella	103,508 [ton]

Nel caso delle pale risulta possibile impiegare un blade lifter in modo da diminuire l'ingombro in lunghezza delle pale stesse.

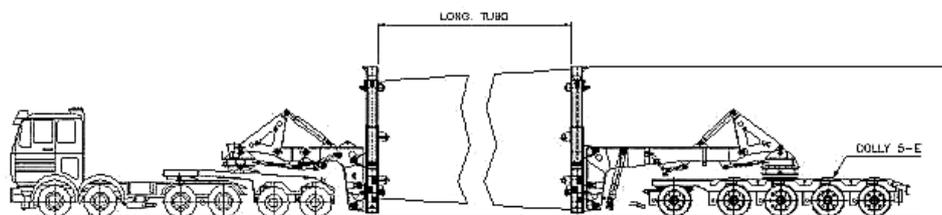
### 3.2 Caratteristiche dei mezzi di trasporto eccezionale

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 in 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 pale 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 (self-propelled modular transporter) 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

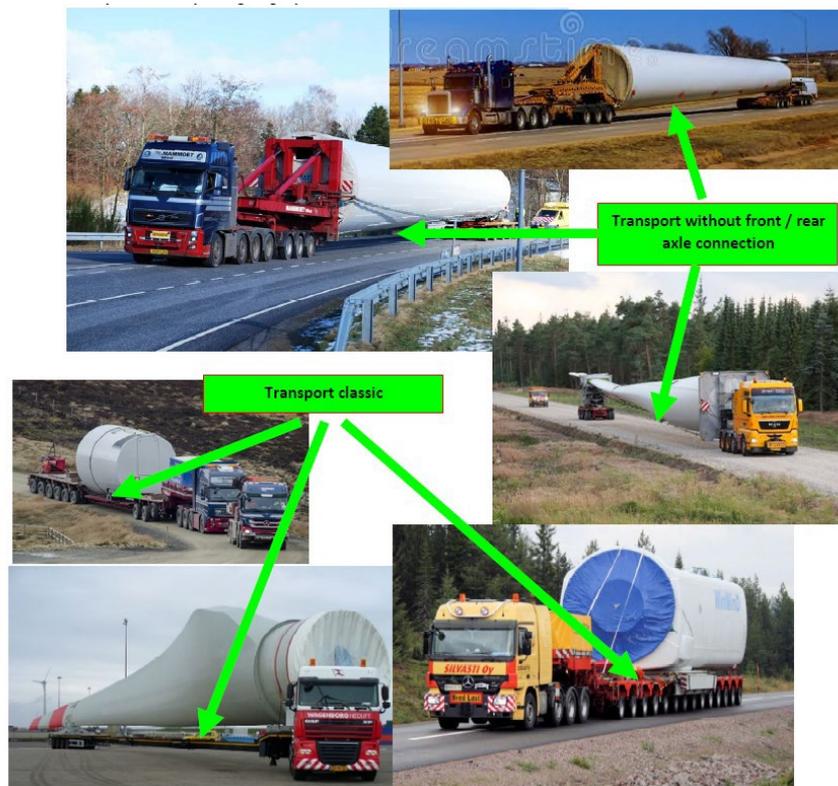


Figura 3-4: Confronto tra mezzi di trasporto tradizionali ed eccezionali

## 4 ANALISI DELLE CRITICITÀ

L'analisi della trasportabilità ha come obiettivo principale quello di 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 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 circa 12 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 i 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 ponti. Sulle strade di accesso al cantiere devono essere garantite altezze di almeno 6 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 luce verticale è di 6 m.

## **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.

In conformità con le direttive dettate dal produttore si raccomanda un raggio di curvatura non inferiore ad 80m, che si riduce in caso di utilizzo di blade lifter. Nei casi in cui non è possibile mantenere un raggio di curvatura sufficiente sarà necessario realizzare allargamenti della carreggiata.

### **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. In conformità con le direttive dettate dal produttore si raccomanda una distanza minima di 80m tra curva e contro-curva, che si riduce in caso di utilizzo di blade lifter.

### **4.2.3 Larghezza strada**

Ai fini di garantire sufficiente spazio di manovra al convoglio, è necessario che la viabilità possieda una larghezza minima di 5m. 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. Nei casi in cui la larghezza minima della strada non fosse comunque sufficiente a garantire adeguato spazio di manovra sarà necessario realizzare allargamenti della carreggiata stessa.

## 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 curvatura.

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.

### 4.3.2 Raggi verticale

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 380m.

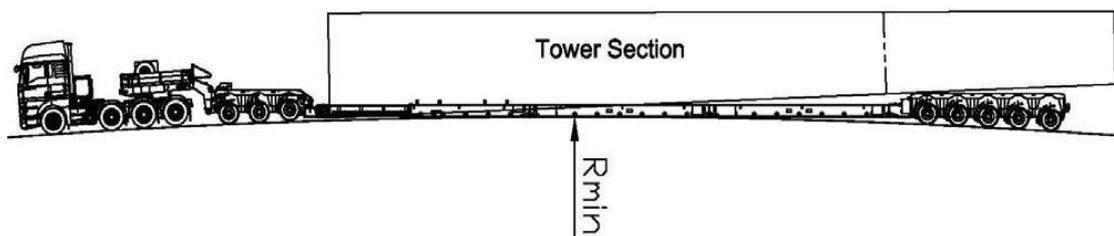


Figura 4-1: Raggio verticale

## 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 può risultare problematico.

#### **4.4.2 Guardrail, segnaletica, lampioni, cavi elettrici e vegetazione**

Nell'affrontare talune curve, il trasporto può spesso trovarsi all'esterno della carreggiata nella sua parte sospesa. In questi casi, i normali guardrail non costituiscono intralcio alla viabilità in quanto sono sorvolati dal trasporto. Di contro, i parapetti a doppia altezza e l'eventuale segnaletica possono limitare il transito; a seconda dei casi, può dunque essere necessaria la rimozione del secondo raggio di protezione (per altezze superiori a 80cm). Riguardo la segnaletica, è possibile utilizzare una connessione meccanica maschio-femmina per il supporto del segnale con un'altezza inferiore a 60 cm. L'auto apripista stesso li rimuoverà e li ricollegherà dopo che il camion è passato.

Anche la presenza di lampioni, cavi elettrici e vegetazione può rappresentare un ostacolo al trasporto dei componenti e quindi sarà necessario svolgere una valutazione degli ingombri degli stessi e valutarne di conseguenza la rimozione.

## 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.

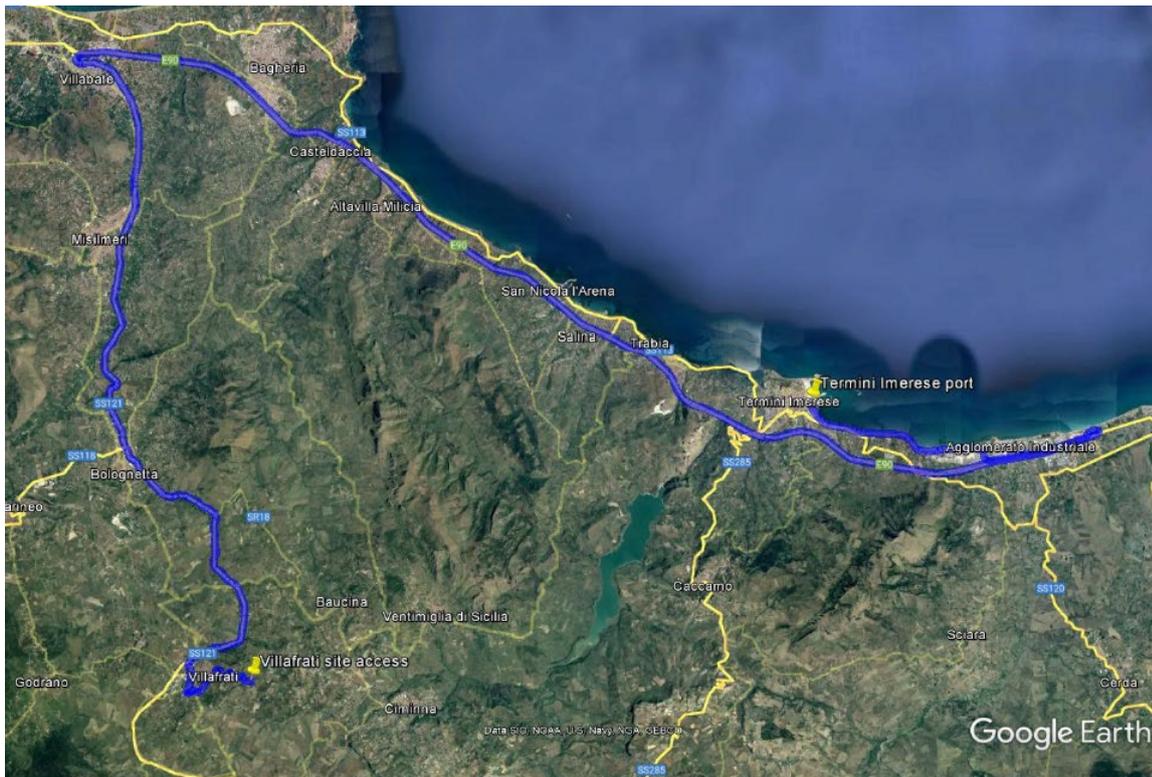
Lo studio dei percorsi più idonei è stato curato da una società specializzata nel trasporto eccezionale.

Il trasporto dei componenti degli aerogeneratori sarà effettuato via mare fino al porto di Termine Imerese (PA) 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, oltre che all'utilizzo di camion con blade lifter.

La società specializzata in trasporti ha individuato due percorsi differenti, uno per il raggiungimento degli aerogeneratori VF-01\_r, VF-02\_r, VF-03\_r e VF-04\_r (sottocampo di Villafrati) ed uno per il raggiungimento degli aerogeneratori CF-01\_r, CF-02\_r, CF-03\_r, CF-04\_r, CF-05\_r, CF-06\_r e CF-07\_r (sottocampo di Campofelice di Fitalia).

### 5.1 Villafrati – Descrizione del percorso

La figura seguente illustra il percorso scelto per il trasporto dei componenti in sito:



**Figura 5-1: Percorso proposto Villafrati**

Il percorso prevede di percorrere il seguente tragitto:

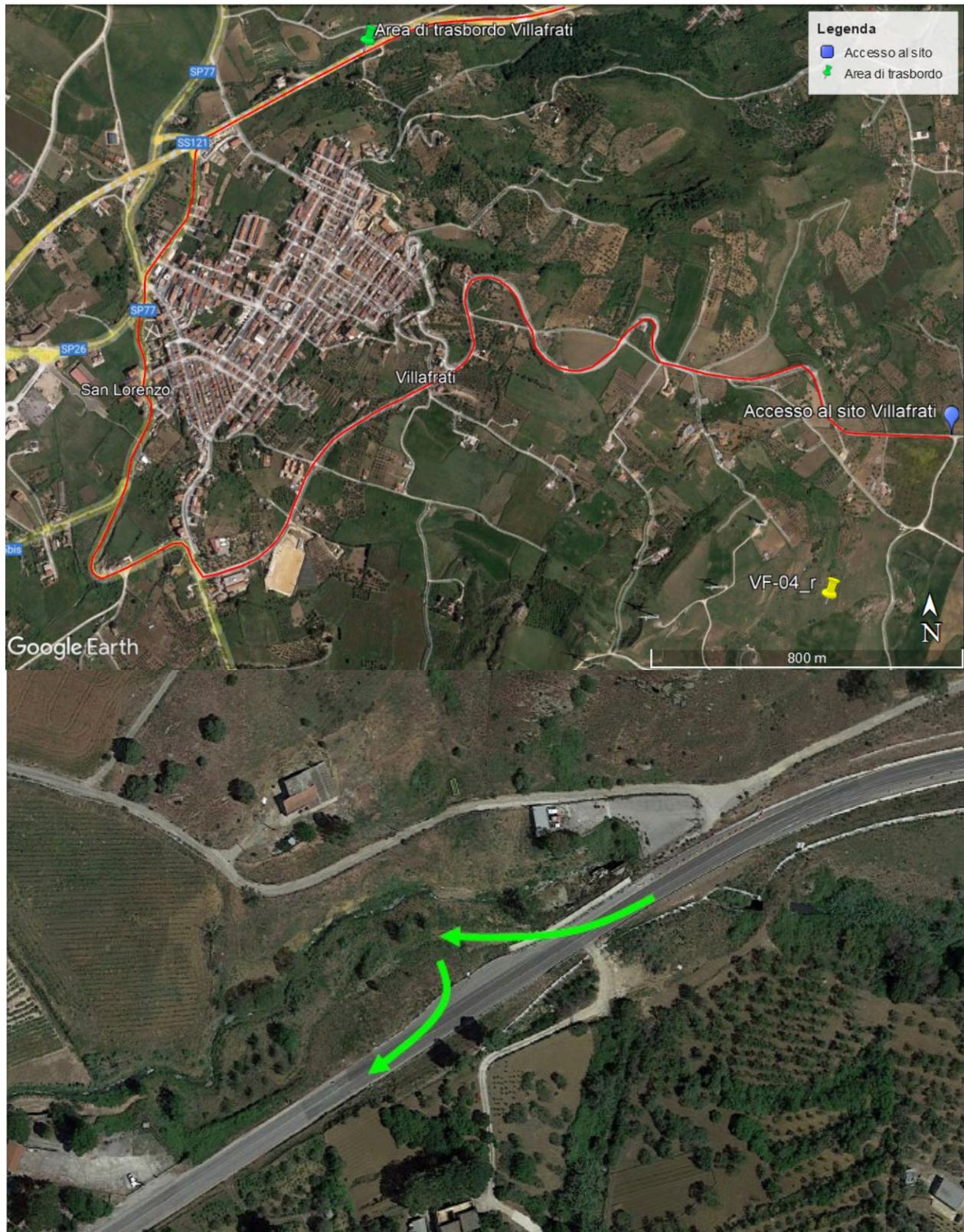
- Porto di Termini Imerese
- Lungomare Cristoforo Colombo: da Porto di Termini Imerese a Contrada Canne Masche;
- Contrada Canne Masche: da Lungomare Cristoforo Colombo ad autostrada A19;
- Autostrada A19: da Contrada Canne Masche a SS 121;
- SS 121: da autostrada A19 a Via Dalla Chiesa Carlo Alberto;
- Via Dalla Chiesa Carlo Alberto: da SS 121 a SP 77;
- SP 77: da Via Dalla Chiesa Carlo Alberto a strada locale nel comune di Villafrati;
- Strada locale nel comune di Villafrati: da SP 77 ad **accesso del sito**.

L'ingresso del sito è identificato alla posizione GPS N 37,90412° E 13,50408° e costituisce la migliore soluzione possibile.



**Figura 5-2: Accesso al sito - Villafrati**

In posizione GPS N 37,91307° E 13,48734° dovrà essere creata un'area di trasbordo in cui tutti i componenti saranno trasferiti su rimorchi modulari e Blade Lifter.



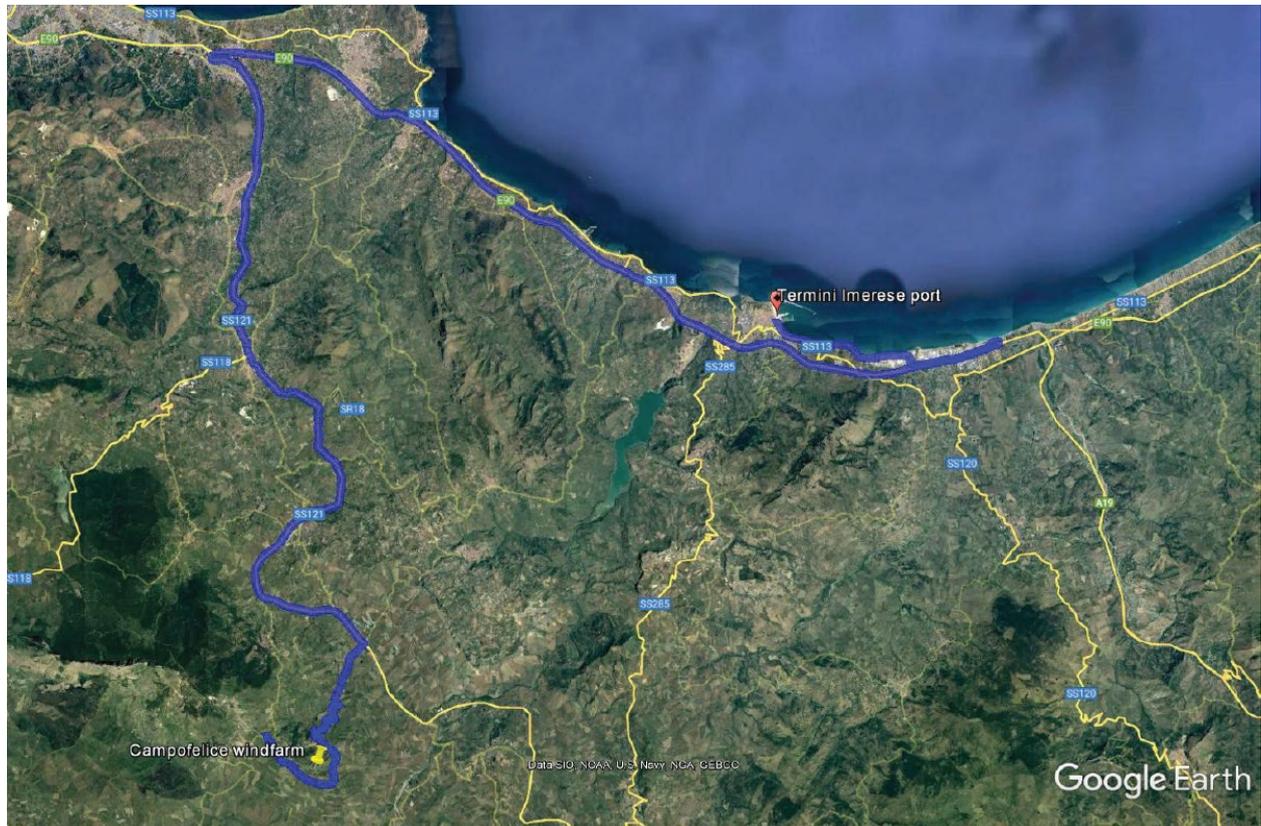
**Figura 5-3: Area di trasbordo – Villafrati**

A valle del sopralluogo della ditta di trasporti specializzata non si sono riscontrate criticità tali da impedire il trasporto dei componenti e che non si possano risolvere con semplici adeguamenti stradali temporanei.

Inoltre, la soluzione di trasporto in esame verrà aggiornata in fase di progettazione esecutiva in modo da riflettere lo stato futuro della viabilità esistente.

## 5.2 Campofelice di Fitalia - Descrizione del percorso

La figura seguente illustra il percorso scelto per il trasporto dei componenti in sito:



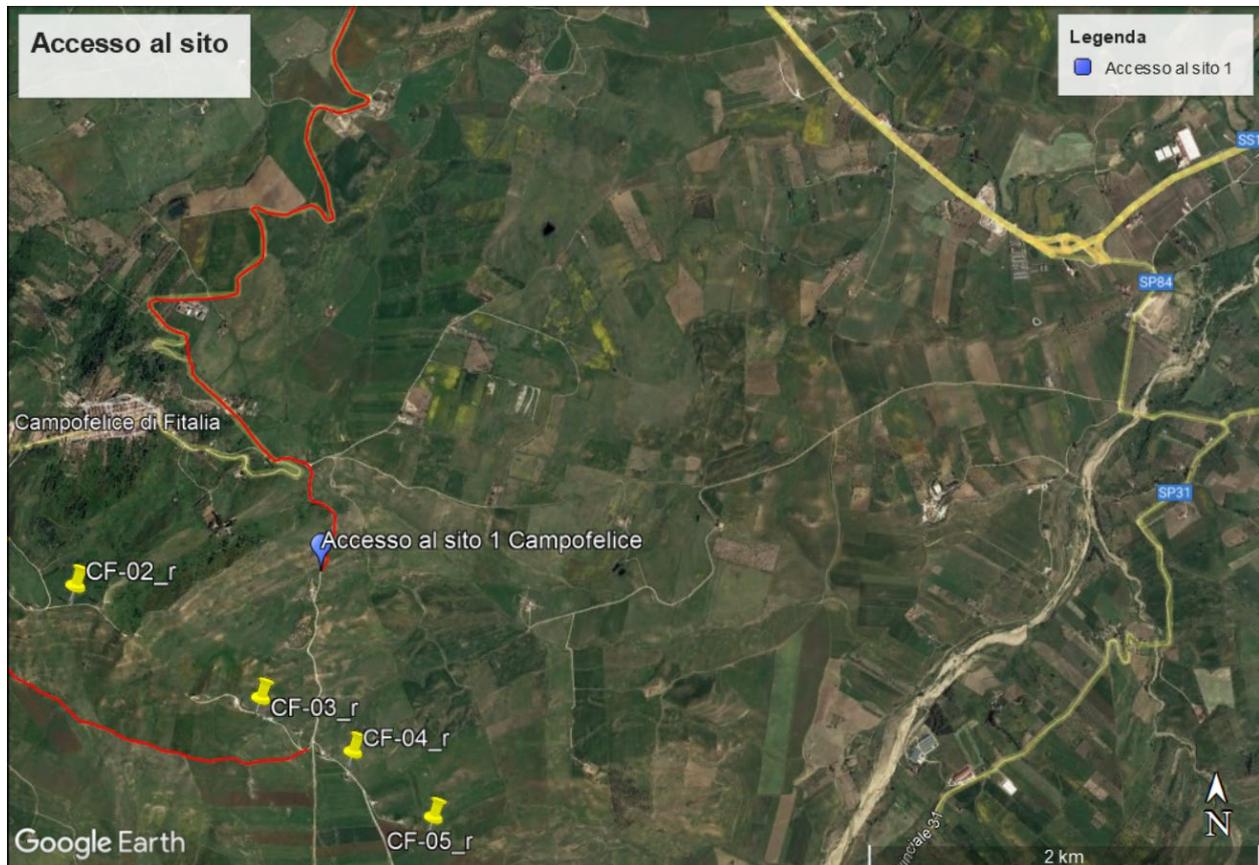
**Figura 5-4: Percorso proposto Campofelice di Fitalia**

Il percorso è caratterizzato da due accessi al sito e prevede di percorrere il seguente tragitto:

- Porto di Termini Imerese
- Lungomare Cristoforo Colombo: da Porto di Termini Imerese a Contrada Canne Masche;
- Contrada Canne Masche: da Lungomare Cristoforo Colombo to autostrada A19;
- Autostrada A19: da Contrada Canne Masche a SS 121;
- SS 121: da autostrada A19 a Contrada Carcilupo;
- Contrada Carcilupo: da SS 121 a Contrada Canalotto;
- Contrada Canalotto: da Contrada Carcilupo a Contrada Puzzo;
- Contrada Puzzo: da Contrada Canalotto ad **accesso al sito 1**;
- Strada interna al sito: da accesso al sito 1 a Contrada Corvino;

- Contrada Corvino: da strada interna al sito ad **accesso al sito 2**;

Gli ingressi del sito sono identificati alla posizione GPS N 37,82018° E 13,49706° (primo accesso) e alla posizione GPS N 37,82254° E 13,47443° (secondo accesso) e costituiscono la migliore soluzione possibile.

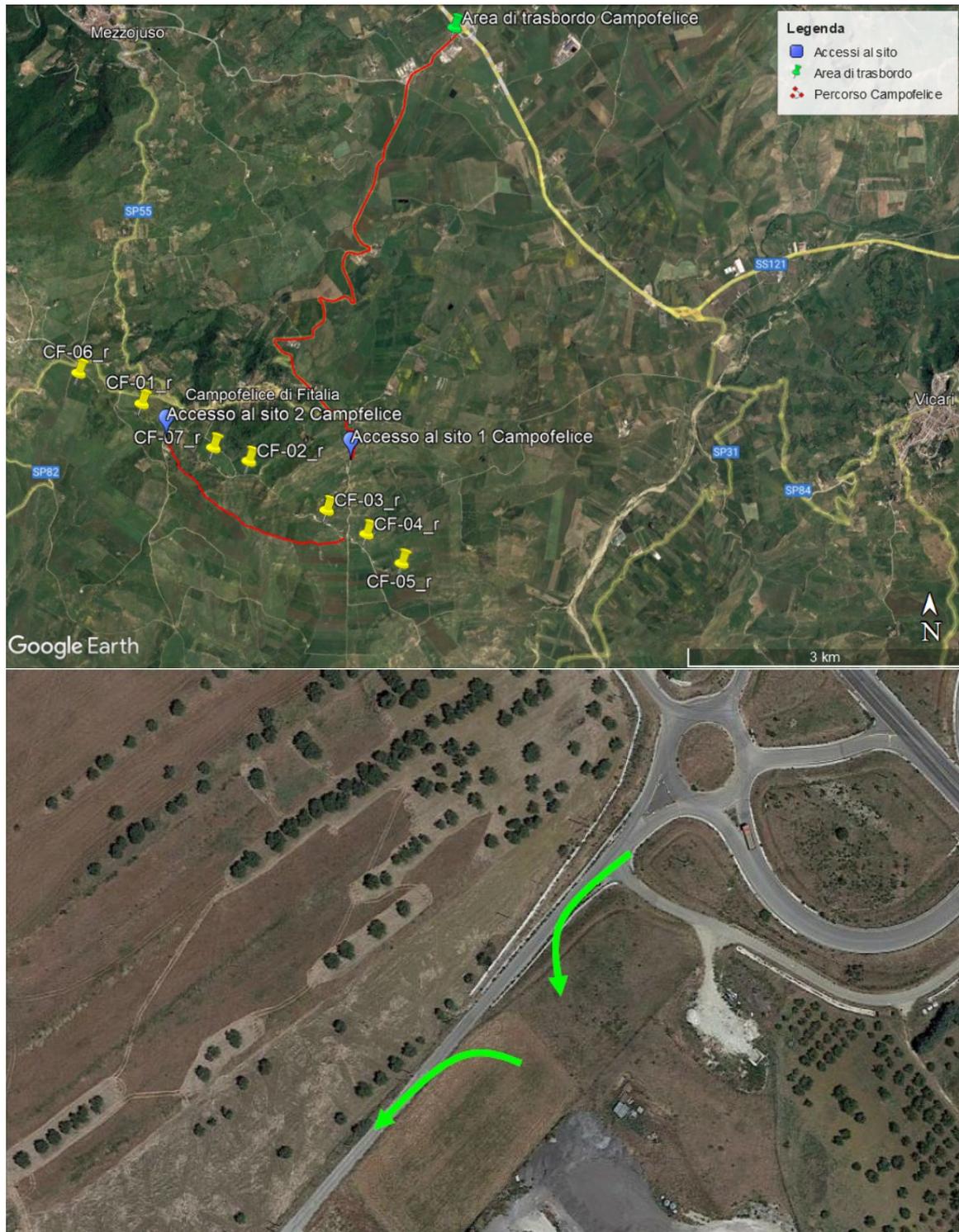


**Figura 5-5: Accesso al sito 1 - Campofelice di Fitalia**



**Figura 5-6: Accesso al sito 2 - Campofelice di Fitalia**

In posizione GPS N 37,86309° E 13,50953° dovrà essere creata un'area di trasbordo in cui tutti i componenti saranno trasferiti su rimorchi modulari e Blade Lifter.



**Figura 5-7: Area di trasbordo - Campofelice di Fitalia**

Analogamente al percorso di Villafrati, a valle del sopralluogo della ditta di trasporti specializzata non si sono riscontrate criticità tali da impedire il trasporto dei componenti e che non si possano risolvere con semplici adeguamenti stradali temporanei.

Inoltre, la soluzione di trasporto in esame verrà aggiornata in fase di progettazione esecutiva in modo da riflettere lo stato futuro della viabilità esistente.

## 6 CONCLUSIONI

I due percorsi raccomandati, uno per il sottocampo di Villafrati e l'altro per Campofelice di Fitalia, prevedono la partenza dal porto di Termini Imerese. Entrambi i percorsi includono principalmente autostrade, strade statali e provinciali, ed alla fine di tipo locale diversificandosi nel tratto finale per il raggiungimento dei diversi aerogeneratori. In generale le strade statali e provinciali si presentano in buone condizioni, con larghezza nella norma. Le strade comunali e locali, invece, presentano talvolta scarse condizioni per la viabilità, con evidenti sconessioni del manto stradale e larghezza della carreggiata ridotta e, di conseguenza, saranno oggetto di adeguamento.

Per entrambi i percorsi a valle del sopralluogo della ditta di trasporti specializzata non si sono riscontrate criticità tali da impedire il trasporto dei componenti e che non si possano risolvere con semplici adeguamenti stradali temporanei. I due percorsi sono caratterizzati da un tratto in comune (dal porto di Termini Imerese a SS121, dove il percorso di Villafrati devia in direzione sottocampo Villafrati, mentre il percorso Campofelice prosegue in direzione sottocampo Campofelice). Di conseguenza, gli adeguamenti temporanei suggeriti relativamente a questo tratto in comune sono gli stessi per i due percorsi.

Restano, inoltre, da verificare con gli organi competenti le eventuali limitazioni (verifica delle opere d'arte, ponti-viadotti in condizioni precarie).

In conclusione, i percorsi consigliati rappresentano sicuramente la migliore soluzione possibile, tuttavia le soluzioni in esame verranno aggiornate in fase di progettazione esecutiva in modo da riflettere lo stato futuro della viabilità esistente.