



RENVICO ITALY SRL  
Via San Gregorio, 34  
20124 - Milano

Progettazione:

**STUDIO DI INGEGNERIA ING. MICHELE R.G. CURTOTTI**  
Viale II Giugno, 385 - 71016 San Severo (FG)  
Ing.curtotti@pec.it - studlocurtotti@gmail.it



# PARCO EOLICO CASALVECCHIO

## COMUNE DI CASALVECCHIO DI PUGLIA

Autorizzazione Unica ai sensi della legge 387/03 del parco eolico  
nel comune di Casalvecchio di Puglia (FG)

TAVOLA

R13

COMMITTENTE: RENVICO ITALY SRL  
Comune di Casalvecchio di Puglia (FG)

RELAZIONE SULLA VIABILITA'

PROGETTO DEFINITIVO

DATA : Aprile 2019

AGGIORN. : \_\_\_\_\_

SCALA : \_\_\_\_\_

DIMENS. : A4

N° FOGLI : \_\_\_\_\_

COMMITTENTE:  
RENVICO ITALY SRL



PROGETTAZIONE:  
ing. Michele R.G. Curtotti



Questo elaborato è di proprietà dei progettisti ed è protetto a termini di legge

## **A) PREMESSA.**

Scopo della presente relazione è quello di stabilire i requisiti minimi per la progettazione e l'esecuzione di strade eoliche per tutte le turbine eoliche Vestas in conformità alle specifiche Vestas "*Wind Farm Roads Requirements\_ DMS no: 0054-6051*".

I requisiti di seguito esposti sono necessari per garantire un trasporto sicuro dei componenti della turbina eolica; di conseguenza, la progettazione e la costruzione delle strade e di altre opere civili collegate a parchi eolici richiederanno un progetto esecutivo specifico eseguito da esperti qualificati.

Nel caso in cui uno degli standard stabiliti nel sopraccitato documento Vestas non possa essere soddisfatto a causa di motivi tecnici o economici, dovrà essere trovata una soluzione alternativa per consentire l'installazione sicura delle turbine eoliche. Tali soluzioni alternative dovranno essere concordate con Vestas prima dell'esecuzione dei lavori. In alcune specifiche aree geografiche potrebbe essere possibile personalizzare e/o ottimizzare alcuni dei requisiti della specifica.

## **B) SPECIFICHE TECNICHE GENERALI DELLA VIABILITA' DI TRASPORTO.**

### **a. Larghezza stradale utile:**

La larghezza utile per assicurare un trasporto sicuro dei componenti della turbina eolica deve essere di 5 m su tratti rettilinei e di grande raggio nei tratti di svolta. Nelle curve a basso raggio, si consiglia di eseguire una simulazione del carrello con un software adeguato per determinare l'allargamento necessario.

In caso di utilizzo di gru cingolate durante l'installazione delle turbine eoliche, la larghezza utile della strada sarà aumentata fino alla larghezza della gru cingolata con un margine di almeno 10 cm per consentire la sua circolazione sicura; ad esempio, in caso di utilizzo di una gru cingolata stretta, la larghezza della strada utile più comune in questo caso è 6 m. In caso di utilizzo di gru cingolate convenzionali, il criterio sopra riportato è valido e la larghezza di strada utile più comune è di circa 11 m.

### **b. Pendenza longitudinale massima:**

La pendenza longitudinale massima che i camion di trasporto, dei componenti delle turbine eoliche, possono superare è direttamente correlata alla qualità della pavimentazione. Come criterio generale di progettazione, su strade sterrate fatte di ghiaia o di un aggregato in pietrame dove non è possibile garantire buone condizioni di pavimentazione a causa di pioggia e/o possibili cattive condizioni costruttive e di controllo della qualità, il limite massimo della pendenza longitudinale della strada non deve superare un valore del 10%, su tratti rettilinei.

Nelle aree montuose dove non è possibile progettare strade con la pendenza massima sopra indicata a causa di restrizioni ambientali, la pavimentazione deve essere migliorata utilizzando una soluzione idonea come lastre di cemento o altro; nei casi estremi, in cui la pendenza può essere superiore al 14%, si prevederà l'uso di veicoli speciali o veicoli aggiuntivi per trainare i camion in condizioni di sicurezza.

In caso di curve rilevanti (raggio basso e angolo alto), la pendenza longitudinale massima sarà ridotta proporzionalmente alla sua complessità e si raccomanda di non superare il 7%.

Se le gru cingolate stanno per circolare sulle strade, sarà considerata la pendenza massima che queste gru possono superare per adattare le strade ad essa.

In caso di cross-down laterale per l'evacuazione dell'acqua piovana, la pendenza non deve superare il 2% dal centro della strada.

**c. Distanza di sicurezza:**

La distanza di sicurezza stradale deve essere almeno 4,7 m dal punto più alto della pavimentazione. (Questo valore minimo di 4,7 m dipende dalla disponibilità di rimorchi idraulici speciali a pianale ribassato per il trasporto di sezioni di torri.

Eventuali ostacoli permanenti o pericoli situati sopra la testa (ad esempio linee elettriche e telefoniche) devono essere segnalati con indicatori visivi appropriati che verranno mantenuti sul posto durante tutta la durata della costruzione e dell'installazione del parco eolico.

**d. Capacità portante delle strade (strato portante ed usura):**

La capacità portante delle strade impegnate dal trasporto dei componenti delle turbine dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm<sup>2</sup>; come criterio aggiuntivo, le strade eoliche saranno progettate per sopportare un carico per asse del camion di 12 tonnellate.

La verifica della capacità portante verrà eseguita mediante test del cuscinetto statico delle piastre. Il laboratorio accreditato che effettua la prova statica della targhetta deve stabilire i criteri di accettazione su di essa per confermare la capacità portante richiesta. Per avere un riferimento approssimativo, i risultati della prova di sbarazzamento della piastra dovrebbero avere il modulo di massa Ev2 superiore a 50 MPa e il rapporto di modulo Ev2 /Ev1 inferiore a 3. .

Queste cifre devono essere confermate o modificate dal laboratorio accreditato che produce il cuscinetto della piastra test in base alla piastra finale da utilizzare.

L'indagine sul suolo deve caratterizzare il terreno su cui devono essere costruite le strade; a tal fine, i campioni di terreno (provenienti dal sottosuolo) devono essere prelevati in diversi punti rappresentativi della rete stradale ad intervalli di 700-1000 metri. La raccolta di campioni e l'esecuzione di test di laboratorio appropriati per la caratterizzazione del suolo (California Bearing Ratio CBR, classificazione, plasticità, Proctor, ecc.) devono essere pianificati ed eseguiti da un esperto geotecnico.

Lo strato di sottofondo (sotto il terriccio) sul quale sono costruite le strade deve avere un valore CBR minimo tra 11 e 20.

Nel caso in cui tali valori minimi di CBR non siano raggiunti, il sottofondo deve essere conseguentemente migliorato applicando il metodo più idoneo (stabilizzazione del suolo di calce o cemento, aggiunta di materiale lapideo, geotessile, ecc.), a seconda del tipo di terreno e successivo le istruzioni di un esperto progettista di strade.

La pavimentazione degli accessi e delle strade di cantiere (sia di nuova costruzione che ristrutturati) deve essere formata almeno da uno strato stradale di 20 cm di aggregato classificato, compattato al 98% di Proctor modificato.

La granulometria massima aggregata deve essere inferiore a 20 mm e il contenuto di particelle fini deve essere inferiore al 10% (<10% passa manica da 200 mm).

L'aggregato classificato utilizzato come pavimentazione deve presentare una bassa plasticità per evitare la formazione di fango quando piove. In nessun caso è ammesso un aggregato classificato con un indice di plasticità (PI) superiore a 9.

Nel caso in cui sia richiesto uno strato di spessore superiore a 20 cm, uno strato di sottostruttura verrà posizionato al di sotto del fondo stradale; la dimensione massima dei grani nello strato di base inferiore può essere incrementata fino a 40 mm.

**e. Ponti ed incroci:**

Occorre prestare particolare attenzione ai ponti e ad altri tipi di incroci per assicurarsi che la loro portata massima sia sufficiente per consentire il passaggio di veicoli carichi.

In caso di capacità portante insufficiente, si deve cercare un itinerario alternativo o devono essere predisposte soluzioni tecniche adeguate per consentire il transito sicuro dei camion.

**f. Strade esistenti:**

Eccezionalmente, possono essere utilizzate strade secondarie con capacità di carico inferiore e / o pavimentazione asfaltata scarsa; tuttavia il passaggio di camion può causare gravi danni a ciò. Il miglioramento di queste strade prima del trasporto dei componenti della turbina e / o della riparazione dopo il trasporto deve essere valutato e previsto.

#### g. Sistema di drenaggio:

Il drenaggio stradale deve essere progettato per controllare il flusso di acqua piovana lungo le strade e consentire all'autosufficienza della strada. Se ritenuto necessario, il sistema di drenaggio deve comprendere fossi laterali pavimentati o non pavimentati e scarichi in muratura.

Il canale di drenaggio trasversale deve essere posato sopra almeno 10 cm di strato di calcestruzzo accecante coperto da, ad almeno 5 cm di strato di calcestruzzo.

Il rinterro deve essere effettuato con materiale di scavo e strato aggregato graduato applicato nella sezione trasversale.

Nelle zone in cui la strada deve essere dotata di una pendenza laterale per facilitare il drenaggio, la pendenza massima non deve superare il 2%.

In ogni caso, la simmetria della sezione stradale rispetto alla sua linea centrale deve essere mantenuta.

#### C) VIABILITA' ESISTENTE DI ACCESSO AL SITO DI IMPIANTO.

L'insediamento produttivo in oggetto sarà realizzato in agro del Comune di Casalvecchio di Puglia (FG) e risulterà situato a Nord\_Nord Est del centro abitato, ad una altitudine compresa tra i gli 190 e 300 mt. s.l.m., in località "Mezzana de Marco".

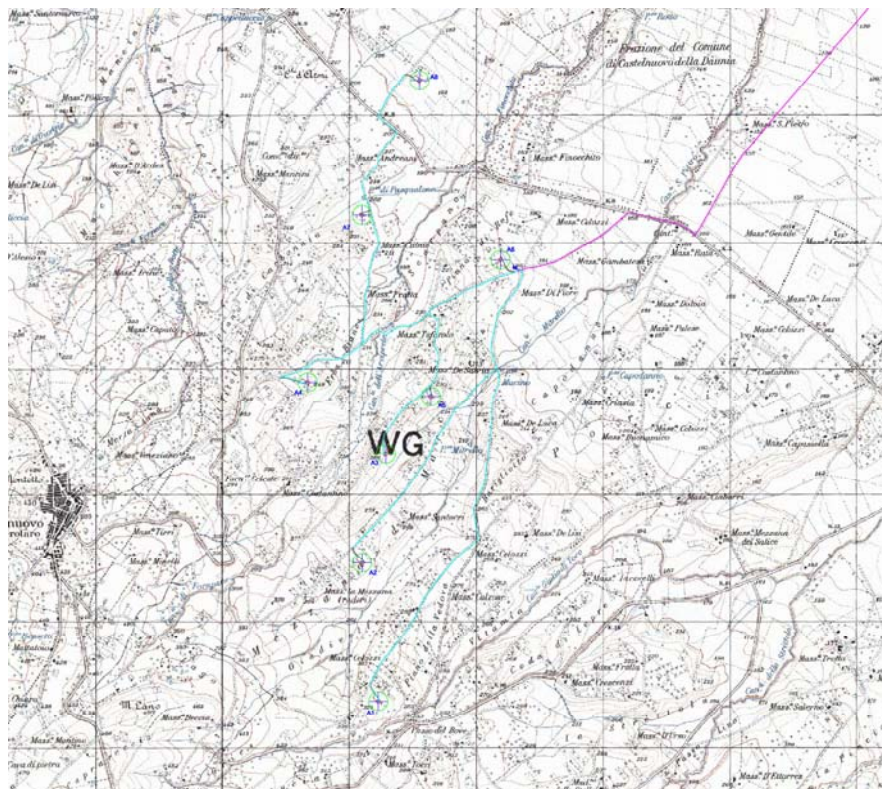


Figura 1 – Inquadramento su IGM

Le otto postazioni di macchina sono collegate da due sistemi a rete: uno, superficiale, è costituito dalla viabilità di servizio all'impianto che deve permettere l'accessibilità a ciascun aerogeneratore durante tutta la vita utile dell'impianto, l'altro, reso invisibile in quanto interrato, è formato da cavidotti di potenza (di media tensione) e da una fibra ottica per i segnali.

L'accesso al sito da parte degli automezzi (di trasporto e montaggio) sarà effettuato percorrendo, il più possibile, strade statali, provinciali e comunali; invece, le strade che collegheranno i rami di progetto dell'impianto (assi) alle torri saranno create ex-novo.

Il percorso più agevole e idoneo per accedere alla località Mezzana de Marco è quello di seguito descritto:

- **SS 7 Appia**, dal porto di Taranto fino alla SS n. 16;
- **SS 106**, dalla SS 7 alla SS106 Dir;
- **SS 106 Dir**, dalla SS 106 sino all'entrata autostrada A14;
- **Autostrada A14**, fino al casello autostradale di Foggia;
- dall'uscita del casello di Foggia dell'autostrada A14, si prosegue per la **S.S. 16** (per circa 32 Km) fino a raggiungere il bivio con la **S.P. n. 16**. Imboccata la **S.P. 16**, percorsa per circa 14 Km, si raggiunge il bivio con la **S.P. 8** che conduce direttamente all'area di impianto.
- dalla S.P.8 si diramano una serie di **strade comunali** che conducono ad ogni ramo di accesso alle WTG di progetto (assi nn. A1-A8).



Questo percorso consente di evitare il transito attraverso il centro abitato dei comuni di Foggia e Casalvecchio di Puglia dove non è presente una opportuna viabilità che consenta di eludere i disagi dovuti al traffico veicolare e ai limiti geometrici imposti dalla viabilità urbana.

Trattandosi di un percorso che si sviluppa interamente lungo strade statali e provinciali, si può ragionevolmente affermare che la viabilità, così come appare nel suo stato attuale, presenta le condizioni del manto idonee al transito ai mezzi pesanti e veicoli speciali necessari alla costruzione del parco eolico.

Ove necessario, saranno previsti adeguamenti del fondo stradale della viabilità esistente per tutto il tratto che conduce all'impianto; questi saranno segnalati dalla ditta che eseguirà materialmente il trasporto dei componenti dell'aerogeneratore a seguito di apposito sopralluogo (**Transport Road Survey Report**) e verteranno essenzialmente in:

- taglio della vegetazione sporgente su sede stradale;

- rimozione di porzioni di guardrail e segnali stradali presenti in corrispondenza di curve e/o biforcazioni;
- allargamenti temporanei per rendere praticabile il raggio interno delle curve (per una profondità da valutare caso per caso); tali interventi locali dovranno avere medesime caratteristiche di quelle previste per le strade di nuova formazione (assi di progetto) come da specifica *Wind Farm Roads Requirements\_DMS no: 0054-6051* ;
- rimozione di pali e cavi sospesi (linee elettriche, telefoniche, ecc);
- rimozione di pali della pubblica illuminazione;
- quando non è possibile utilizzare la sede stradale esistente, creazione di un bypass avente una pendenza adeguata pari a quella prevista per le strade di nuova formazione (assi di progetto); stabilizzare, livellare e compattare.

In generale, i criteri da rispettare saranno i seguenti:

- devono essere tagliati tutti i rami sporgenti sulle strade di routing (per una larghezza 6 mt e altezza 5,5 mt);
- dovrà essere livellata ogni differenza di altezza (lungo un raggio di curvatura verticale di 45 mt deve essere di 250 mt) sull'intera strada rilevata.
- i cavi elettrici e telefonici devono essere situati ad un'altezza di non meno di 5 metri;
- per le attività di trasporto relative al sito e alle nuove strade, fare riferimento alle linee guida di Vestas descritte nel documento *Wind Farm Roads Requirements\_ DMS no: 0054-6051*.

#### **D) NUOVA VIABILITA' DI ACCESSO AL SITO DI IMPIANTO (ASSI).**

La viabilità di nuova realizzazione riguarderà esclusivamente le piste di accesso alle posizioni degli aerogeneratori (assi di progetto).

Le strutture stradali verranno realizzate tramite movimenti di terra (scavi e rilevati); per quanto riguarda i tratti in rilevato si prevede uno strato preliminare di bonifica di spessore variabile (60 cm), in relazione alla natura dei terreni di sedime.

Il rilevato verrà poi realizzato con materiali del gruppo A1-A2/4-A2/5-A3, per uno spessore di circa 50 cm..

Il pacchetto di pavimentazione sarà realizzato tramite la messa in opera di uno strato spesso almeno 10 cm di misto granulare stabilizzato a legante naturale (Mac Adam).

La sezione stradale, avente larghezza di circa 5 m, viene realizzata in massiciata tipo "Mac Adam", similmente alle carrarecce esistenti.

Inoltre, verranno ripristinate e/o realizzate opere di regimazione e canalizzazione delle acque di superficie, atte a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali.

Tali opere consisteranno essenzialmente in:

- canalette realizzate in terra;
- canalette realizzate in calcestruzzo vibrato prefabbricato,
- canali semicircolari costituiti da elementi prefabbricati semicircolari in calcestruzzo vibrato;
- fossi di guardia, per il convogliamento delle acque verso i fossi naturali costituiti da elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrato o in scavo.

Le modalità di realizzazione delle strade sono puntualmente descritte nella Tav. 10 "*Sezioni Stradali Tipo*".