

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNI: CERIGNOLA ed ASCOLI SATRIANO

ELABORATO:

4.2
6J

OGGETTO:

**PARCO EOLICO Cerignola Borgo Libertà
composto da 12 WTG da 3,40MW/cad.**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE VIABILITÀ ACCESSO CANTIERE

PROPONENTE:

TOZZIgreen

TOZZI Green S.p.A.

Via Brigata Ebraica, 50
48123 Mezzano (RA) Italia
tozzi.re@legalmail.it

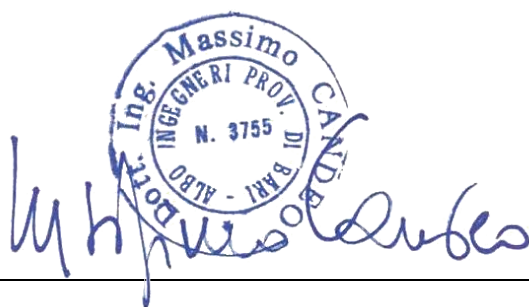
tel. +39 0544 525311
fax +39 0544 525319

PROGETTISTA:

ing. Massimo CANDEO

Ordine Ing. Bari n° 3755
Via Cancellotto, 3
70125 Bari
m.candeo@pec.it

tel. +39 328 9569922
fax +39 080 2140950



Collaborazione:
ing. Gabriele CONVERSANO
Ord. Ing.ri Bari n° 8884

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
28.06.2017	0	Emissione	ing. Massimo Candeo e Gabriele Conversano	ing. Massimo Candeo

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	PERCORSO	5
3	STRADE E PISTE INTERNE AL SITO	5
3.1	CARICO PER ASSE DA SOLLEVARE.....	9
3.2	PESO DA TRASPORTARE, MUOVERE E SOLLEVARE ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
3.3	RAGGIO DI STERZATA	9
3.4	PENDENZA MASSIMA	10
3.5	FINITURA SUPERFICIALE DELLE STRADE	11
3.6	STRADE E PISTE INTERPODERALI.....	11
3.7	STRUTTURA DELLA STRADA STERRATA	11
3.8	DRENAGGIO	11
3.9	CAPACITÀ DI CARICO	10
4	INTERVENTI SULLE STRADE.....	12
4.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA EFFETTUARE NEI SINGOLI TRATTI.....	12
4.2	PIAZZOLE E AREA DI MONTAGGIO DELLA TORRE	12
4.3	RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DALLA RETE VIARIA E DAL POSIZIONAMENTO DEI CAVI INTERRATI.....	13
4.4	RIQUALIFICAZIONE DELLE PIAZZOLE SULLA QUALE INSISTONO GLI AEROGENERATORI.....	14
4.5	RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE UTILIZZATE PER ACCOGLIERE I MATERIALI DI RISULTA DEGLI SCAVI	14
4.6	INTERVENTI SU SCARPATE IN RILEVATO E IN TRINCEA. ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
4.7	OPERE DI COPERTURA VEGETALE TRAMITE "ZOLLATURA". ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	

1 INTRODUZIONE

La presente RELAZIONE GENERALE, secondo quanto previsto dal DPR 207/2010, art 25, contiene una descrizione del progetto per la realizzazione di un impianto eolico in Agro dei Comuni di Cerignola e Ascoli Satriano.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da:

- **12 aerogeneratori** tripala (WTG) ad asse orizzontale, **ciascuno di potenza nominale pari a 3,4 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **40,8MW**.

La fase di cantiere comprende la quasi totalità delle opere necessarie alla realizzazione di un parco eolico e per questo costituisce la fase più delicata di tutto il processo.

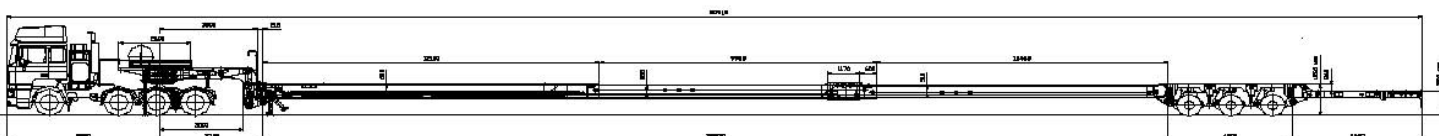
Nel cantiere, infatti, sono concentrate l'insieme delle azioni che effettivamente determinano la trasformazione del luogo che ospita l'impianto, sia durante i lavori, sia nel periodo successivo.

Le opere di cantiere sono strettamente legate alla taglia e alle dimensioni degli aerogeneratori impiegati, oltre ovviamente all'estensione dell'intero parco eolico.

In ogni caso è indispensabile considerare che ogni azienda impegnata nella realizzazione di impianti eolici necessita di specifiche condizioni cantieristiche al momento della collocazione degli elementi delle turbine nella loro sede definitiva.

Nella fase di cantiere ci si occupa del trasporto degli aerogeneratori e, di conseguenza, della realizzazione o dell'adeguamento della viabilità, sia interna che di accesso al sito.

Se per alcuni componenti, quali la navicella o altri accessori di minore entità, possono essere utilizzati mezzi pesanti comuni, il trasporto delle pale e dei conci delle torri avviene di norma con mezzi di trasporto eccezionale, spesso con pianale posteriore allungabile.



A seconda della taglia prevista, tali veicoli possono raggiungere dimensioni notevoli, anche oltre i cinquanta metri, per questo i percorsi devono rispettare determinati requisiti dimensionali.

I suddetti requisiti sono generalmente stabiliti dai produttori, o dalle aziende di trasporto, che si occupano di indicare misure di sicurezza sia per l'ingombro dei mezzi in sezione, sia per le condizioni delle strade in curva e in incroci.

I produttori di turbine eoliche forniscono anche indicazioni sulle pendenze e sulle caratteristiche costruttive delle sedi stradali che devono essere realizzate, attraverso specifiche stratificazioni, considerando le sollecitazioni alle quali sono sottoposte.

Non minore importanza hanno le piazzole di stoccaggio e montaggio, che, poste in prossimità degli aerogeneratori e, generalmente realizzate in piano, devono contenere sia un'area per

consentire lo scarico dei vari elementi dai mezzi di trasporto, sia un'area per il posizionamento della gru .

Anche le piazzole per il montaggio delle turbine eoliche devono attenersi a specifici requisiti dimensionali fornite dalle aziende del settore eolico, sia per quanto riguarda lo stoccaggio e il montaggio degli elementi delle turbine stesse, sia per le manovre necessarie al montaggio e al funzionamento delle gru.

Così come per la viabilità, la taglia e le dimensioni degli aerogeneratori incidono ampiamente sull'estensione totale di questi spazi.

Le torri tubolari delle moderne turbine eoliche sono costituite da più elementi, generalmente da un minimo di due, per i modelli di taglia media, fino a cinque per le torri che raggiungono i cento metri di altezza.

Questi elementi, detti conci, vengono dapprima sistemati nelle piazzole di stoccaggio, per poi essere sollevati da una o più gru e montati uno per volta.

Le operazioni di montaggio proseguono con l'alloggiamento della navicella ed infine del rotore, precedentemente assemblato.

2 PERCORSO

Le problematiche connesse ai trasporti rappresentano un aspetto molto importante nell'ambito della realizzazione di un impianto eolico.

La spedizione in sito di parte delle componenti di un aerogeneratore (conci di torre, navicelle e pali), viste le dimensioni in gioco, avviene utilizzando mezzi di trasporto eccezionali; la restante parte viene trasferita utilizzando invece i più classici mezzi pesanti.

Inoltre, si deve considerare il transito dei mezzi di supporto, come le gru, per lo scarico dei materiali e per l'installazione degli aerogeneratori.

Per il trasporto delle pale si utilizzano sempre mezzi con carrello posteriore allungabile, equipaggiato con apposito telaio e ruote autosterzanti.

In questo caso, quindi, si tratta di un trasporto eccezionale con scorta.



Trailer di 26 m per il trasporto delle pale di un aerogeneratore di media taglia

Le difficoltà legate al trasporto delle pale sono testimoniate anche dal fatto che diversi costruttori di turbine abbiano effettuato numerosi studi relativi ai raggi di curvatura minimi necessari per il passaggio dei mezzi e alle relative larghezze delle carreggiate stradali.

Per ogni modello di aerogeneratore esiste, quindi, uno studio condotto dal costruttore relativo al trasporto delle sue pale.

La scelta finale del percorso da effettuare è stata quindi oggetto di accurate valutazioni, per garantire che i mezzi possano raggiungere il sito senza difficoltà e, soprattutto, limitando il numero di interventi da apportare alle strade e al territorio circostante.

Il sito di Cerignola/Ascoli Satriano è facilmente accessibile attraverso le strade presenti sul territorio e le turbine potranno essere trasportate sul sito senza grossi sconvolgimenti della viabilità esistente.

E' previsto che gli aerogeneratori giungano in sito mediante "trasporto eccezionale" seguendo l'autostrada E842 Napoli - Canosa, in direzione Napoli SS16 in direzione Cerignola. All'uscita di Candela gli aerogeneratori percorreranno:

- la SP98 per circa 3 km
- quindi la SP97 per circa 6,6 km
- svolteranno quindi a destra imboccando la SP91 che seguiranno per circa 13 km
- svolteranno quindi a sinistra imboccando la SP89 che seguiranno per circa 8 km, arrivando sul luogo di impianto.

Il percorso è stato scelto in modo da minimizzare gli interventi richiesti per il transito degli aerogeneratori.

In particolare non è possibile seguire direttamente la SP9 per giungere sul luogo di impianto per la presenza, nel tratto che non sarà percorso dagli aerogeneratori, di una serie di curve consecutive di raggio troppo stretto, ubicate in una posizione in cui l'orografia richiederebbe lavori importanti per rendere le strade idonee al transito degli aerogeneratori.

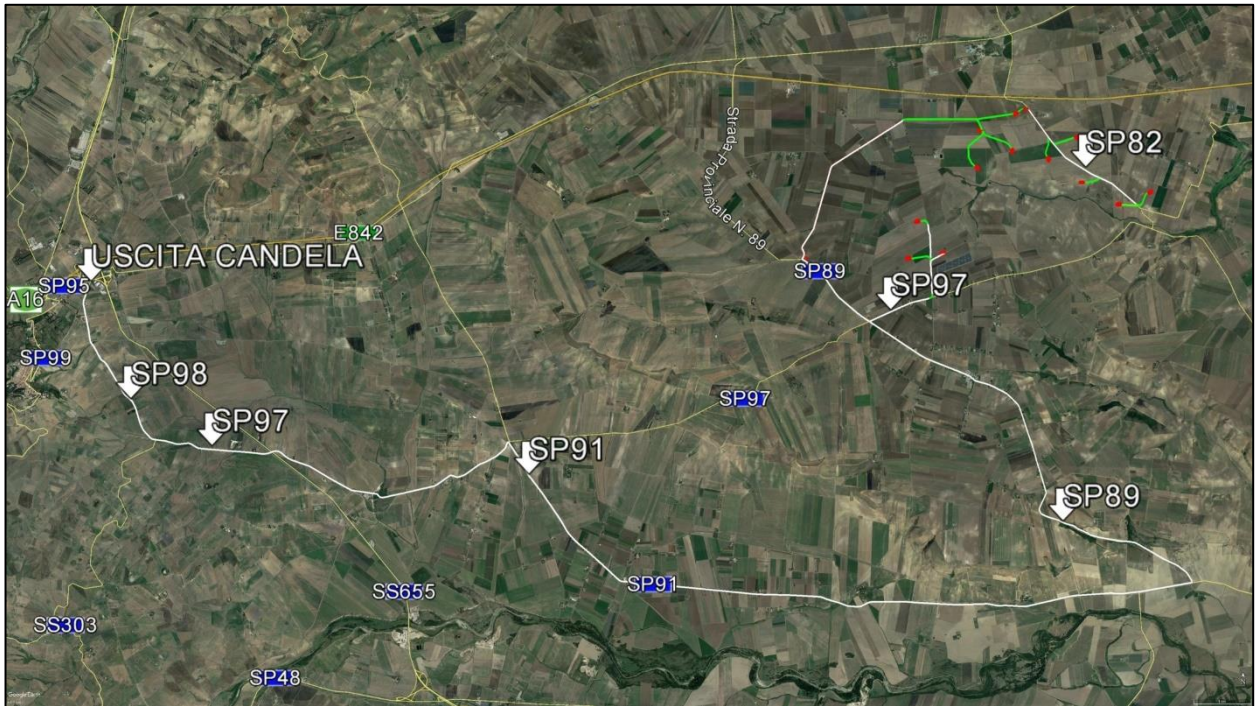
E' altresì previsto:

- il coinvolgimento degli enti interessati per il trasporto eccezionale ed al rilascio delle dovute autorizzazioni;
- la realizzazione di piste in macadam (sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco che, misto a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore), con carreggiata di 5m , per il collegamento tra la viabilità di sito esistente e le piazzole; la lunghezza di tali piste, per l'intera area d'impianto, risulta di circa 6.300m, così come si evince dagli elaborati grafici del progetto definitivo. La definizione dei percorsi di nuova realizzazione, è stata subordinata alla massimizzazione dello sfruttamento della viabilità esistente e dai condizionamenti tecnici legati alla movimentazione dei mezzi speciali dedicati al trasporto eccezionale dei componenti d'impianto, nonché dalla volontà di minimizzare l'occupazione territoriale;
- la realizzazione di un adeguato sistema di regimazione delle acque e, nei tratti di scarpata, la predisposizione di tegoli e l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica, quali inerbimento con essenze arboree locali.

L'intero percorso seguito dagli aerogeneratori è mostrato nell'immagine seguente.

Per il tratto di avvicinamento al sito si utilizzeranno strade comunali, Provinciali, Statali esistenti.

Sulle stesse ove necessario saranno eseguiti interventi locali.



Percorso seguito dagli aerogeneratori (in verde le piste di nuova realizzazione)

Con largo anticipo rispetto alla consegna dei componenti degli aerogeneratori la Società incaricata del Trasporto e la Società Fornitrice effettueranno un accurato sopralluogo per individuare i punti critici da risolvere.

Verrà redatto un dettagliato rapporto nel quale verrà ufficializzato:

- il tragitto che i componenti effettueranno per raggiungere il sito di montaggio dall'ingresso in Italia (probabilmente un porto);
- come sarà costituita la carovana dei mezzi di trasporto ed i pesi dei singoli;
- i punti critici su cui intervenire per consentire il passaggio di tutti i mezzi (steccati, guard-rail, alberi, muretti ecc.);
- il cronoprogramma dei trasporti.

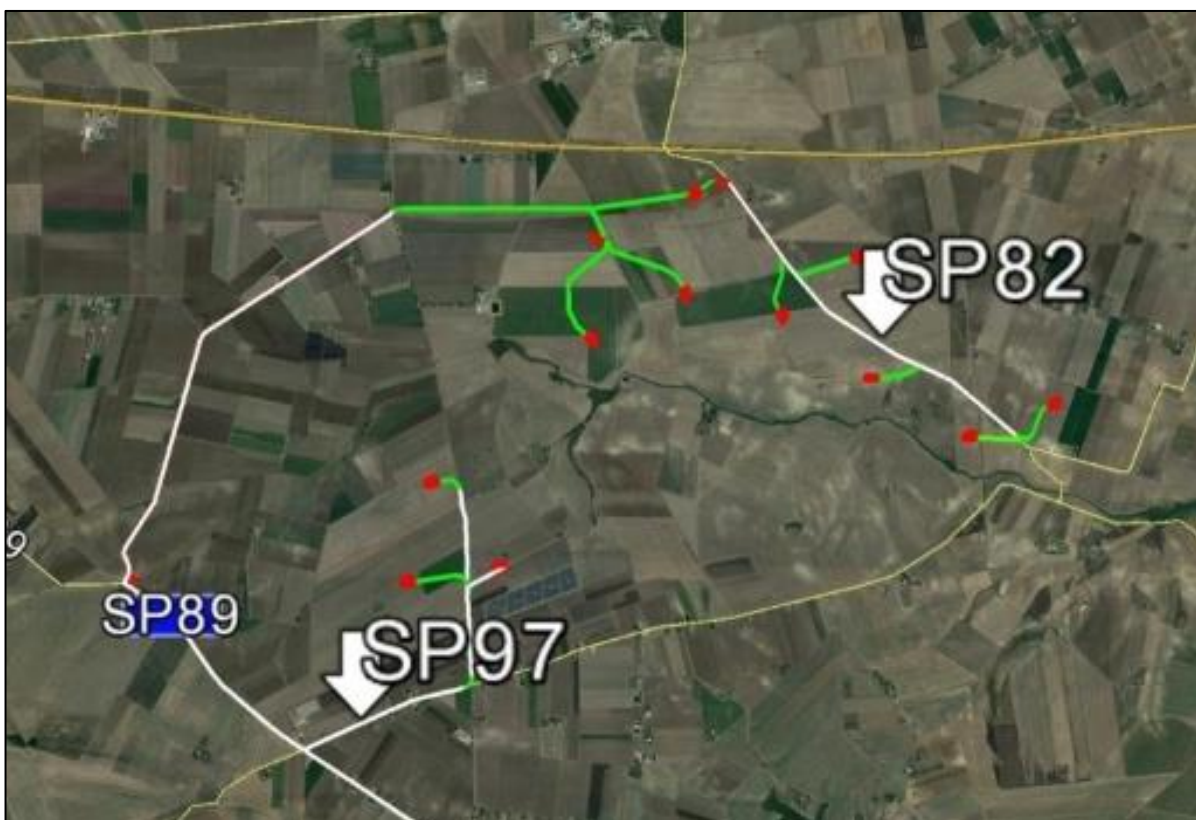
Definito il piano di trasporto, a seguito di specifici accordi con le autorità competenti e gli uffici della polizia municipale dei vari comuni che devono essere attraversati, il carico potrà attraversare i comuni interessati.

3 STRADE E PISTE INTERNE AL SITO

Una volta entrati nell'area di impianto, tutti gli aerogeneratori previsti in progetto, come detto, sono raggiungibili attraverso una rete di strade comunali e poderali esistenti all'interno del sito.

Nel complesso, per dare accesso ai mezzi di trasporto, ai mezzi ausiliari e alle gru che innalzeranno gli elementi dell'impianto, si dovranno:

- sistemare alcuni tratti della viabilità (SP) esistente colorata in bianco nella seguente ortofoto;
- realizzare la nuova viabilità colorata in verde.



Per la loro realizzazione verranno utilizzati esclusivamente materiali recuperati in loco e opportunamente trattati.

Quando l'installazione degli aerogeneratori sarà conclusa, si procederà allo smantellamento delle piste non utili alla manutenzione degli aerogeneratori ed al recupero delle zone interessate rimettendo la terra e procedendo al ripristino "ante operam" della vegetazione.

Al fine di agevolare il transito dei mezzi di cantiere ed in particolare per agevolare il trasporto delle pale e della torre di sostegno, nelle strade di primaria importanza e nella viabilità interna al sito esistente, verranno previsti lavori di reintegrazione della massicciata superficiale, di sistemazione delle cunette laterali di scolo, mentre per quelle di secondaria importanza è previsto il solo ripristino della massicciata superficiale.

3.1 CARATTERISTICHE DELLA VIABILITÀ DI SERVIZIO AL PARCO

Le vie d'accesso, le strade, i ponti ecc. interessati nella movimentazione sono percorribili da veicoli per carichi pesanti (camion, gru, etc) al fine di consentire, durante il periodo di funzionamento, la manutenzione e l'eventuale riparazione di parti dell'impianto.

L'ampiezza libera da ostacoli (steccati, guard-rail, alberi, muretti ecc.) sarà minimo di 5 m.

L'altezza libera da ostacoli sarà di almeno 5 m da terra.

Al di sotto di questa altezza, nel caso in questione, non si trovano impedimenti od ostacoli come fili aerei linee e simili.

3.2 CARICO PER ASSE DA SOPPORTARE

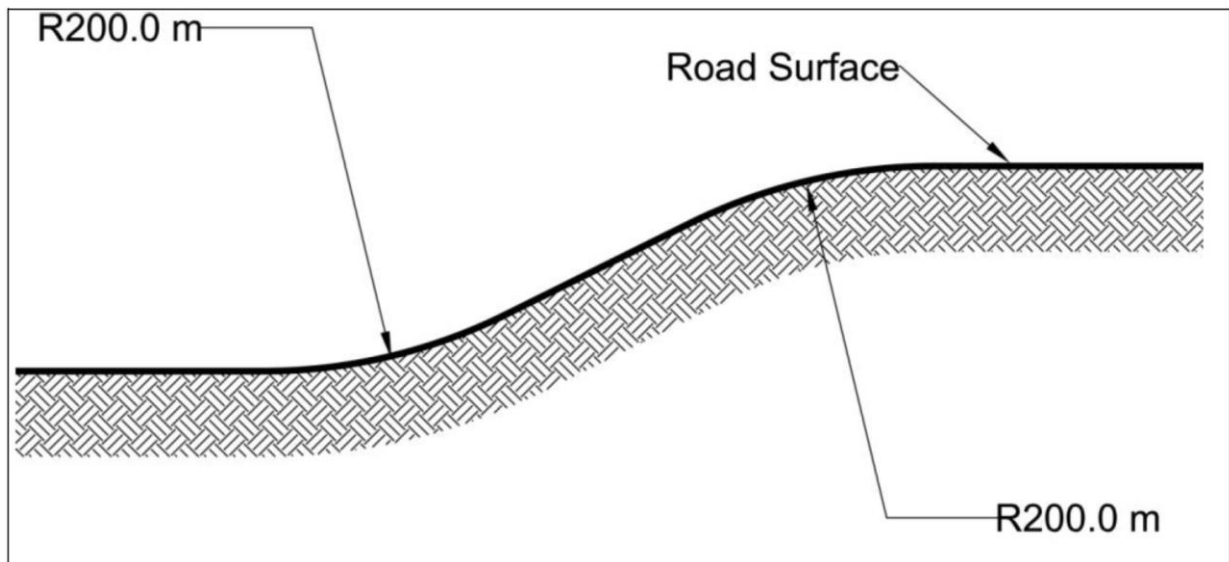
Le gru avranno un carico per asse di 12 t ed un peso totale di 96 t, mentre i camion di 10 t.

La pressione di contatto sul terreno per ruota è di 600 kN/m² per cui a seconda della portanza del terreno, nelle singole piazzole, verranno predisposti solo in fase di montaggio delle lamine in acciaio che distribuiranno i carichi su una maggiore superficie.

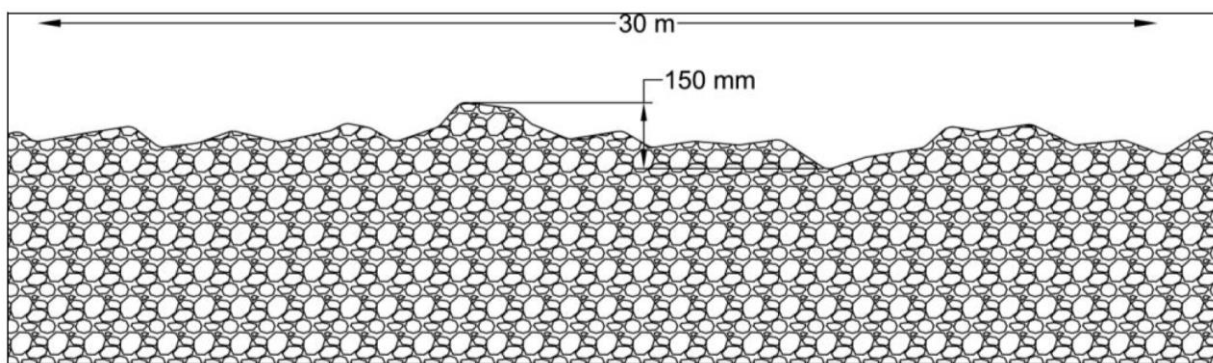
3.3 RAGGIO DI STERZATA

Per permettere la manovrabilità al camion-torre il raggio interno di curvatura dovrà avere un raggio di curvatura di 25 m, inoltre dovrà rispettare le seguenti caratteristiche:

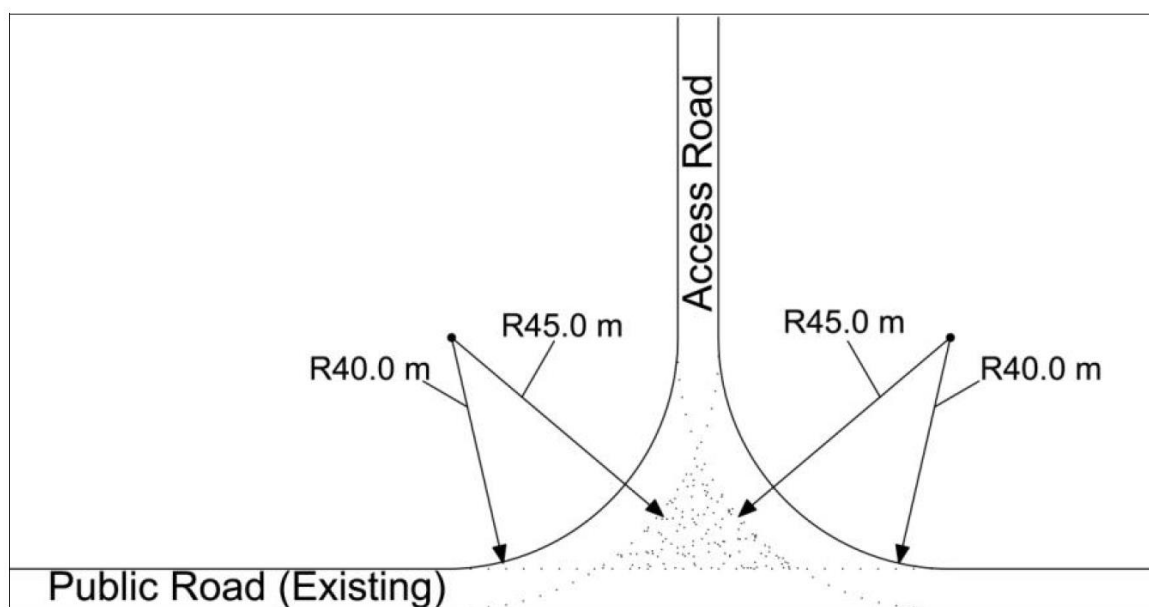
- raggio di curvatura longitudinale della strada (concava o convessa) non dovrà essere inferiore a 200 m



- Eventuali irregolarità deve avere un aumento massimo di 150 millimetri all'interno di una sezione di un 30 metri



- Sezioni tra le strade esistenti e quelle di progetto e/o di adeguamento devono essere modificate con un invito per l'ingresso alla carreggiata con un minimo raggio di curvatura di 45 m



3.4 CAPACITÀ DI CARICO

Lo spessore del sottofondo stradale dipenderà dai carichi che deve sopportare.

Si effettuerà una specifica analisi del suolo per poterne stabilire l'idoneità.

La struttura del pacchetto di fondazione stradale descritto nelle Tavole di Progetto sarà idonea a sopportare i pesi dei mezzi in transito.

3.5 PENDENZA MASSIMA

Le strade in conglomerato bituminoso potranno avere una pendenza massima del 14%.

Le strade brecciate potranno avere una pendenza massima del 20%.

3.6 FINITURA SUPERFICIALE DELLE STRADE

Considerato che i mezzi hanno un'altezza minima dal suolo di 15 cm, le strade e le aree di servizio potranno essere predisposte con uno strato di materiale riciclato proveniente dalle operazioni di scavo necessarie per la realizzazione delle fondazioni, sempre che detto materiale sia effettivamente idoneo allo scopo.

Il profilo della strada sarà a schiena d'asino per evitare che l'acqua si accumuli e ristagni.

Ovviamente sarà creata una solida via d'accesso all'impianto, poiché questo dovrà essere sempre raggiunto durante tutto il periodo del cantiere e del funzionamento.

Le buche saranno regolarmente sistemate.

Poiché la via d'accesso sarà frequentata intensamente da mezzi quali betoniere e mezzi di servizio, la stessa sarà risistemata adeguatamente anche nella fase di cantiere, per garantire un transito scorrevole.

3.7 STRADE E PISTE INTERPODERALI

Gli interventi sulle strade esistenti utilizzate per il trasporto consistono prevalentemente nel totale ripristino del fondo e sull'allargamento della carreggiata che, dopo le modifiche, avrà una larghezza libera di 5 m e tale da consentire il passaggio degli automezzi che trasportano gli elementi costitutivi l'impianto.

Lungo il tracciato stradale sono stati individuati e studiati in dettaglio i punti critici sui quali si dovrà intervenire.

3.8 STRUTTURA DELLA STRADA BRECCIATA

Le nuove strade da realizzare del tipo "a mezza costa" seguono, quanto più possibile, la naturale orografia del terreno.

Anche queste avranno una carreggiata di larghezza di almeno 5 mt, una pendenza longitudinale inferiore al 12% (inferiore della massima richiesta) e una pendenza trasversale pari a 2%.

Nei punti dove si eseguirà un allargamento della carreggiata, in fase di collaudo della viabilità, si verificherà che la portanza delle terre di riporto sia in grado di consentire il transito agli automezzi che trasportano gli elementi costituenti l'impianto.

Anche in questo caso il percorso, per impedire urti con i carichi sporgenti, sarà libero da ostacoli nei 5 m di carreggiata e nei 5 m di altezza dal suolo.

3.9 DRENAGGIO

Lungo tutta la viabilità di impianto nuova o esistente, l'acqua sarà allontanata dalla carreggiata con le cunette esistenti, eventualmente risistemate, e con quelle di nuova realizzazione e incanalata nel punto di massima pendenza lontano dalla strada.

Si farà particolare attenzione a far sì che le strade che circondano il sito siano ben drenate e per raggiungere questo scopo in alcuni punti si richiedono specifici interventi di lieve entità.

4 INTERVENTI SULLE STRADE

In base al tipo di generatori adottati ed in funzione delle loro dimensioni e pesi, saranno garantite le caratteristiche geometriche e tecniche riassunte in tabella

Carreggiata minima:	5 m
Ulteriore spazio laterale alla carreggiata:	1 mt per parte anche non piano
Raggio di curvatura minimo:	25 m
Altezza libera per il passaggio	5 m

La sovrastruttura stradale sarà in grado di sostenere un carico di 12 t/asse.

La consegna avverrà nel periodo notturno al fine di limitare l'impatto sul traffico diurno.

4.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DA EFFETTUARE NEI SINGOLI TRATTI

Stando il percorso di accesso all'area di impianto individuato (descritto in precedenza e rappresentato nelle ortofoto), non è prevista la realizzazione di particolari opere per il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori.

Qualora in qualche isolato tratto si rendessero necessarie saranno del tipo:

- ridotti allargamenti stradali;
- smontaggio di cordoli negli incroci canalizzati;
- smontaggio di protezioni stradali metalliche;
- smontaggio di segnaletica stradale.

Ovviamente di volta in volta o a fine montaggio, secondo gli accordi con gli enti gestori delle Strade si ripristinerà la situazione ANTE OPERAM.

Qualora si rendessero necessarie (al momento non previste) opere di consolidamento degli argini saranno opportunamente progettate e proposte preventivamente all'Ente gestore della strada.

L'unico intervento che sarà certamente necessario, nel tratto di viabilità corrente lungo la SP 82, sarà quello di potatura dei cespugli e dei rami bassi degli alberi piantati ai lati della strada.

Detto intervento sarà comunque effettuato da tecnici esperti.

Nella **tavola specifica allegata** sono illustrati gli interventi da realizzare nei tratti più critici per il trasporto.

4.2 PIAZZOLE E AREA DI MONTAGGIO DELLA TORRE

Le dimensioni dell'area di montaggio della torre saranno idonee affinché le gru, i camion con i componenti dell'impianto, trovino spazi idonei per operare in modo sicuro e con buona libertà di movimento.

Dovranno essere rispettate le seguenti caratteristiche:

- Lo spazio per consentire le attività della gru per posizionare ogni turbina eolica deve essere minimo di 25 per 50 metri.
- La pendenza laterale massima di detta area sarà al massimo di 2°.
- IDEM per la pendenza longitudinale pari a 2°.
- La capacità portante del terreno deve essere minimo 200(200) KN/mq.
- Il drenaggio deve essere idoneo per controllare il flusso delle acque di superficie.
- Il dislivello massimo tra i top di fondazione e i piedi della gru non deve superare i 0,5 metri misurati dal centro della gru alla fondazione.
- lo stoccaggio dei componenti degli aerogeneratori deve essere in aree adiacenti alla gru all'interno del raggio operativo.
- L'area ove sarà scaricata la navicella deve essere idoneo al montaggio della componentistica elettromeccanica di completamento ed entro il raggio di lavoro della gru principale.
- L'area di stoccaggio delle pale deve essere minimo metri 15 per 60 metri e comunque entro il raggio di lavoro della gru principale.
- L'area di stoccaggio delle componenti della WTG è calcolato in base al numero totale di sezioni della stessa. L'area totale sarà determinata dalla superficie destinata alle componenti con l'aggiunta di alcune aree più piccole, destinate allo stoccaggio dei cassoni contenenti gli accessori indispensabili per il montaggio.
- Le aree di stoccaggio per la navicella e per rotore saranno più vicine possibile alla fondazione.
- L'Area della gru principale della piattaforma sarà di forma rettangolare, 25 metri di lunghezza per 20 metri di larghezza.
- L'Area gru Derrick nella piattaforma sarà di forma rettangolare, 8 metri di lunghezza per 18 metri di larghezza.

Le dimensioni della piazzola di cantiere sono rispettate nella **allegata Tavola di Progetto**.

Per convalidare la costruzione delle Piazzole di Cantiere saranno eseguite in contraddittorio con il montatore degli aerogeneratori una prima verifica dimensionale ed una seconda verifica di portanza del terreno finito.

4.3 RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DALLA RETE VIARIA E DAL POSIZIONAMENTO DEI CAVI INTERRATI

Una volta terminata la fase di costruzione si procederà al completo ripristino delle strade non più utilizzabili durante la fase di funzionamento dell'impianto.

Questo comporterà la ricostituzione del manto vegetale preesistente impiegando le più moderne tecniche di rivegetazione.

Si procederà al ripristino delle condizioni iniziali della larghezza delle strade, qualora le modifiche apportate non siano più necessarie in fase di funzionamento.

4.4 RIDUZIONE DELLE PIAZZOLE DI CANTIERE ALLE PIAZZOLE DEFINITIVE

Come evidente dall'esame delle Tavole di Progetto c'è una sensibile differenza di ingombro fra le piazzole di cantiere e quelle definitive.

La superficie non più impegnata area sarà completamente ripristinata secondo le condizioni preesistenti procedendo ove necessario alla riqualificazione del manto vegetale secondo le più moderne tecniche di rivegetazione.

4.5 RIQUALIFICAZIONE DELLE AREE UTILIZZATE PER ACCOGLIERE I MATERIALI DI RISULTA DEGLI SCAVI PER I PLINTI DI FONAZIONE E PER IL POZIONAMENTO DEI CAVIDOTTI

Durante le operazioni di scavo relative a:

- realizzazione delle fondazioni per gli aerogeneratori;
- messa a dimora dei cavi interrati;
- apertura o allargamento delle strade,

sono prodotti discreti quantitativi di materiali la cui composizione dipende dalla tipologia dei terreni interessati.

Queste terre verranno collocate in gran parte nell'area di impianto in aree destinate a tale scopo.

Poiché questo comporta un impatto diretto sulla vegetazione (nonché sul suolo principalmente per costipamento) dovuto al ricoprimento da parte di questi materiali, si procederà alla riqualificazione del manto vegetale secondo le più moderne tecniche di rivegetazione.