REGIONE LIGURIA

REGIONE LIGURIA

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE

OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA PARI A 29,4 MW DENOMINATO "BRIC MUND" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE (SV) IN LOCALITÁ CAMPONUOVO E DELLE OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI ALL'ESERCIZIO DELLE STESSE SITE NEI TERRITORI DI CARCARE (SV), ALTARE (SV) E MALLARE (SV)

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

Statkraft

SKI W A3 S.R.L.
Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Statkraft AS

Partita IVA 11412940964
C.F. 12655750961

Foro Buonaparte 60
20121 Milano

TITOLO

RELAZIONE TECNICA SULLA VIABILITÀ INTERNA

PROGETTISTA

Dott. Ing. Girolamo Gorgone

Collaboratori

Ing. Gioacchino Ruisi
Ing. Giuseppina Brucato
Ing. Francesco Lipari
Dott. Agr. e For. Michele Virzì
Dott. Haritiana Ratsimba
Dott. Andrea Licata
Dott. Federica Ferrante
Dott. Annalisa Scardamaglia
Barbara Gorgone

CODICE ELABORATO

SKC_R_21_A_D_A_1

SCALA

Girolamo Gorgone
15.12.2025 18:58:11 GMT+02:00

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

Rif. PROGETTO

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

COPYRIGHT STATKRAFT- TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI A NORMA DI LEGGE

1 PREMESSA 3

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

3 VIABILITÀ DI IMPIANTO 4

3.1 Specifiche tecniche viabilità interna al parco 5

3.2 Viabilità esterna 10

3.3 Viabilità interna e piazzali 17

4 VIABILITÀ PROVINCIALE 18

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Relazione tecnica sulla viabilità**, relativa al Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 4,2 MW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 29,4 MW. Ogni aerogeneratore, servito da un piazzale di sosta e manovra, è collegato agli altri mediante piste di accesso (in parte su tracciati viari già esistenti) necessarie tanto all'attività di realizzazione che di successiva manutenzione dell'impianto. Un cavidotto interrato in alta tensione collegherà le turbine alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano - Vado Ligure".

L'azienda proponente l'iniziativa è la **SKI W A3 S.r.l.,** società controllata da **Statkraft Italia S.r.l.**, società internazionale leader nel settore idroelettrico e il più grande produttore di energia rinnovabile in Europa. Il Gruppo produce energia idroelettrica, eolica, solare, da gas e fornisce teleriscaldamento. Statkraft è un'azienda globale nella gestione dei mercati elettrici e conta oltre 6000 dipendenti in più di 20 paesi tra cui l'Italia.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si elencano i principali riferimenti normativi che disciplinano questa tipologia di trasporti:

- D. Lgs n. 285/1992 - *Codice della Strada*;
- D.P.R. n. 495/1992 - *Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della strada*;
- D.P.R. n 559/1999 - *Disposizioni per l'istituzione del Registro Nazionale dei veicoli adibiti ai trasporti eccezionali*;
- Legge n. 120/2010 - *Disposizioni in materia di sicurezza stradale;*
- D.P.R. n. 31/2013 - *Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, in materia di veicoli eccezionali e trasporti in condizioni di eccezionalità, di segnaletica verticale, di sagoma, masse limiti e attrezzature delle macchine agricole;*
- Circolare prot. n. 3911 del 01/07/2013 - *Veicoli eccezionali e trasporti in condizioni di eccezionalità;*

3 VIABILITÀ DI IMPIANTO

Il sito del parco eolico è localizzato a circa 3,7 km a sud-est del centro abitato di Cairo Montenotte (SV) e a circa 4,5 km a nord-est di Carcare (SV). L'area risulta agevolmente raggiungibile da Genova percorrendo l'autostrada E25, proseguendo lungo la E80 fino a Savona e successivamente imboccando la E717. All'altezza del casello di Altare si accede alla NSA 338, per poi proseguire lungo la SP29 in direzione Cairo Montenotte (SV). Dal centro abitato, il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Camponuovo.

La viabilità di impianto è distinta in esterna e interna, intendendo:

- La viabilità esterna, che sarà oggetto di interventi di adeguamento temporanei al fine di consentire l'accessibilità di tutte le componenti dell'impianto. Tali aree e opere saranno poi ripristinate nella loro originaria conformazione prevedendo anche la rimozione delle opere realizzate;
- La viabilità interna comprende quelle porzioni di viabilità che saranno a servizio della successiva fase di gestione, ma anche quelle porzioni temporanee necessarie alle fasi di trasporto e realizzazione dell'impianto.

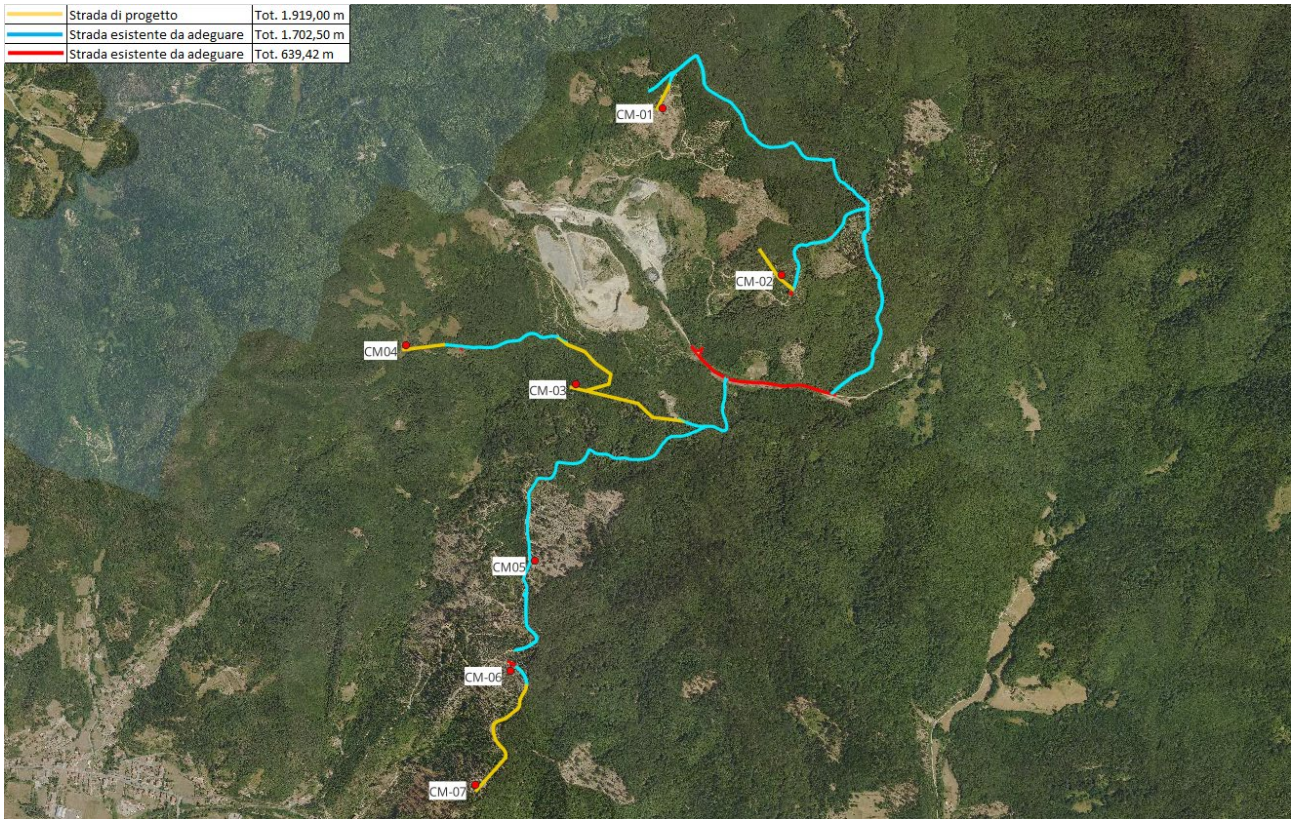


Figura 1 - Viabilità di collegamento tra aerogeneratori

3.1 Specifiche tecniche viabilità interna al parco

Il corpo stradale delle piste di transito, così come la porzione della piazzola adibita allo stazionamento dei mezzi di trasporto durante l'installazione, viene realizzato con fondazione in misto di cava dello spessore di 30 cm più 10 cm di misto stabilizzato posato, ove occorra, su geotessile e compattato. La carreggiata in progetto ha la larghezza di 5 m e sarà realizzata con uno strato di 30 cm di misto di cava e di 10 cm di misto stabilizzato steso e rullato.

A fianco della strada correranno una o due cunette per la raccolta delle acque meteoriche; le cunette drenanti, a sezione trapezoidale potranno avere un fondo in pietrame e/o una protezione in geotessile a seconda delle esigenze sito-specifiche.

Alla pista in misto stabilizzato, qualora per esigenze paesaggistiche, di compatibilità ambientale e/o di un migliore inserimento sito-specifico si potrà optare per soluzioni in terra stabilizzata che consente la realizzazione di pavimentazioni carrabili e calpestabili armoniche con l'ambiente circostante, avente una resa estetica del tipo terra battura. Tale tipologia di strada si caratterizza per

la sua superficie continua, libera da vegetazione spontanea, altamente drenante e gradevole da un punto di vista estetico. La viabilità di impianto sarà discreta e poco invasiva. Per ulteriori dettagli sulle sistemazioni viarie e sulle soluzioni tecniche di situazioni sito-specifiche si rimanda all'elaborato "*SKC_T_43_A_D_A_1_Particolari costruttivi - Sezioni tipo viabilità interna al parco"*. di seguito le principali tipologie.

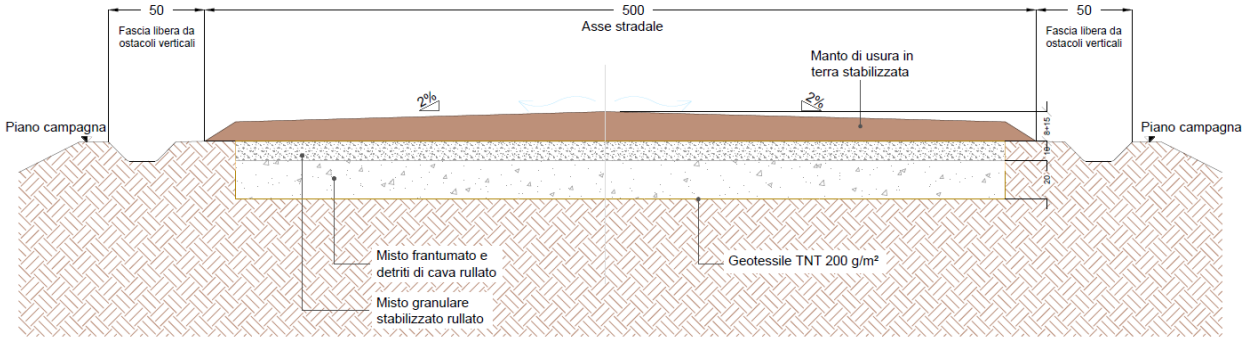


Figura 2 - Sezione tipo pista di impianto a livello; misure in centimetri

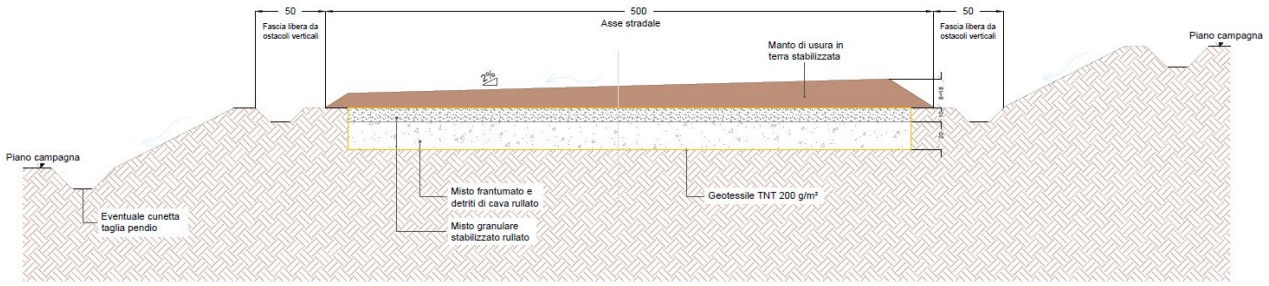


Figura 3 - Sezione tipo pista di impianto a mezzacosta; misure in centimetri

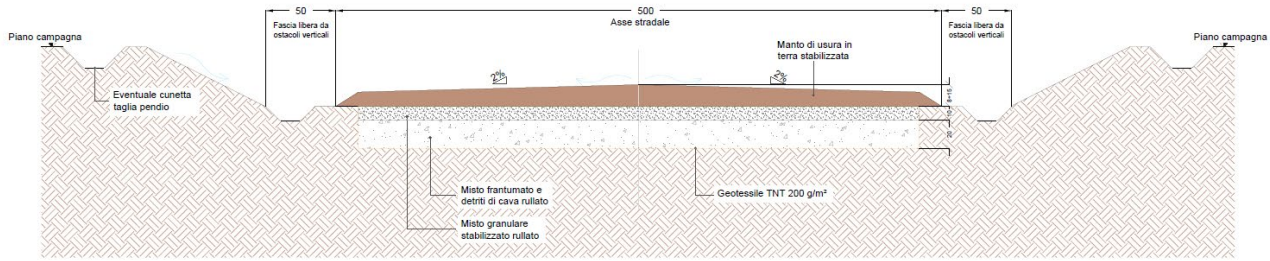


Figura 4 - Sezione tipo pista di impianto a in trincea; misure in centimetri

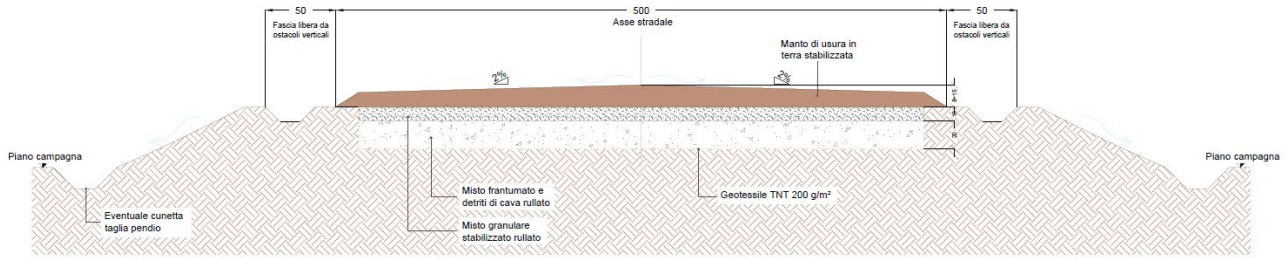


Figura 5 - Sezione tipo pista di impianto su rilevato; misure in centimetri

Al termine dei lavori, le strade di accesso saranno ri-sagomate in modo da occupare la minima superficie necessaria. La loro larghezza sarà limitata a un massimo di 3 m, dimensione strettamente funzionale al transito dei mezzi adibiti alla manutenzione ordinaria degli aerogeneratori, al fine di ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente agricolo/forestale circostante.

Le aree dei piazzali e delle strade di accesso ad essi ottenute per mezzo di scavo di sbancamento ed atte a ricevere la sovrastruttura, nel caso il terreno di sottofondo non raggiunga nella costipazione il valore di "Md" (modulo di deformazione) utile a ricevere il carico previsto, nonché le aree interessate dalla viabilità di accesso al sito la cui pavimentazione risultasse ammalorata, dovranno essere oggetto di trattamento di bonifica mediante la sostituzione di uno strato di terreno o di massicciata stradale di spessore adeguato, con equivalente in misto granulare arido proveniente da cava.

Resta inteso che qualsiasi opera provvisionale (ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.) che modifichi anche solo in parte la situazione esistente in loco all'inizio dei lavori, sarà successivamente rimossa, prevedendo il ripristino dei luoghi come *ante operam*. Per consentire il transito dei mezzi di trasporto (con rimorchio estendibile di oltre 47m e ruote posteriori passibili di rotazione) sarà necessario realizzare o modificare la sede stradale esistente attraverso l'allargamento e la riprofilatura della carreggiata, nel caso in cui i raggi di curvatura risultino insufficienti. Le strade interne al parco eolico devono possedere le seguenti caratteristiche:

LARGHEZZA MINIMA STRADA	
A) Strada per il trasporto delle componenti	Larghezza minima utile 4,0 m +0,50 m per lato libero da ostacoli
	Gru pneumatica

B) Strada interna al parco eolico con movimento gru	Larghezza minima utile 4,0 m +0,50 m per lato libero da ostacoli
	WTC - *Wide-Track Crane* (Gru cingolata larga) • Larghezza utile dai 12 ai 14 m • 4 m + 3 m per strade parallele
	NTC - *Narrow-Track Crane* (Gru cingolata stretta) Larghezza minima utile 7 m
Nota: Spazio in grado di sopportare i carichi a cui sarà sottoposta la strada senza il rischio di frane o cedimenti. Inoltre, gli ultimi 50 cm prima dei cordoli di queste strade (non compresi nei metri utilizzabili) non sono validi per sostenere i pesi, per il pericolo di scorrimento orizzontale del terreno. Pertanto, il vettore che trasporta la navicella ed i mezzi pesanti in genere non devono mai oltrepassare tali limiti per nessun motivo. Questa tabella contrassegna il requisito minimo per la larghezza della strada come generale, tali criteri generali sono stati adattati al presente progetto.	

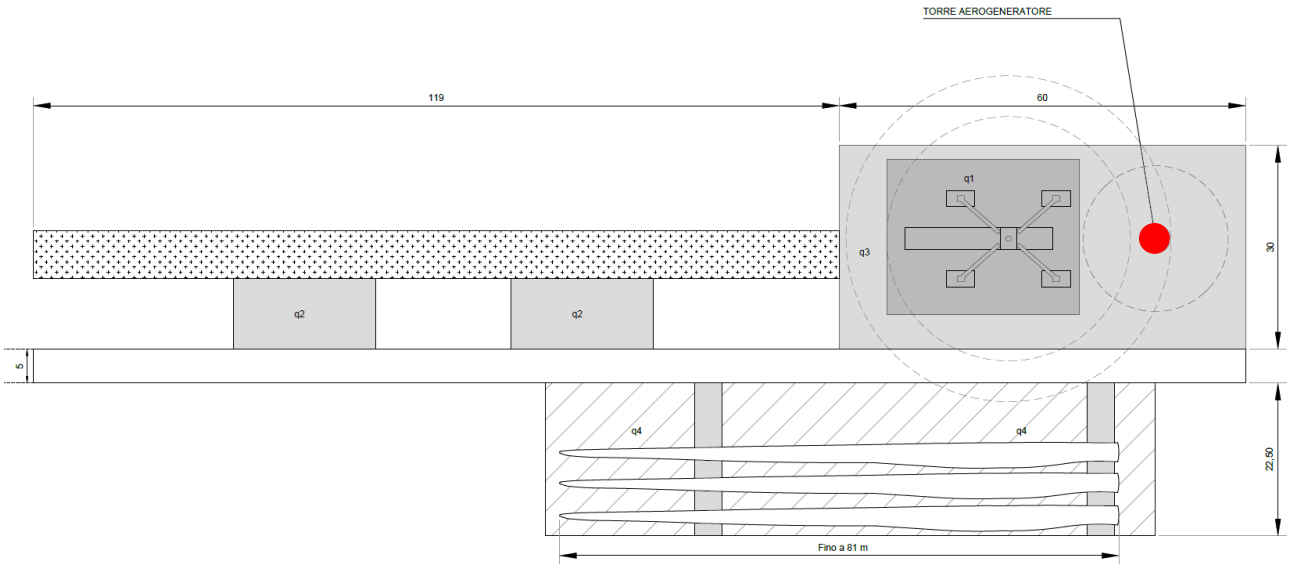


Figura 6 - Layout tipico di cantiere per un aerogeneratore (posizione in rosso), tutte le misure in metri.

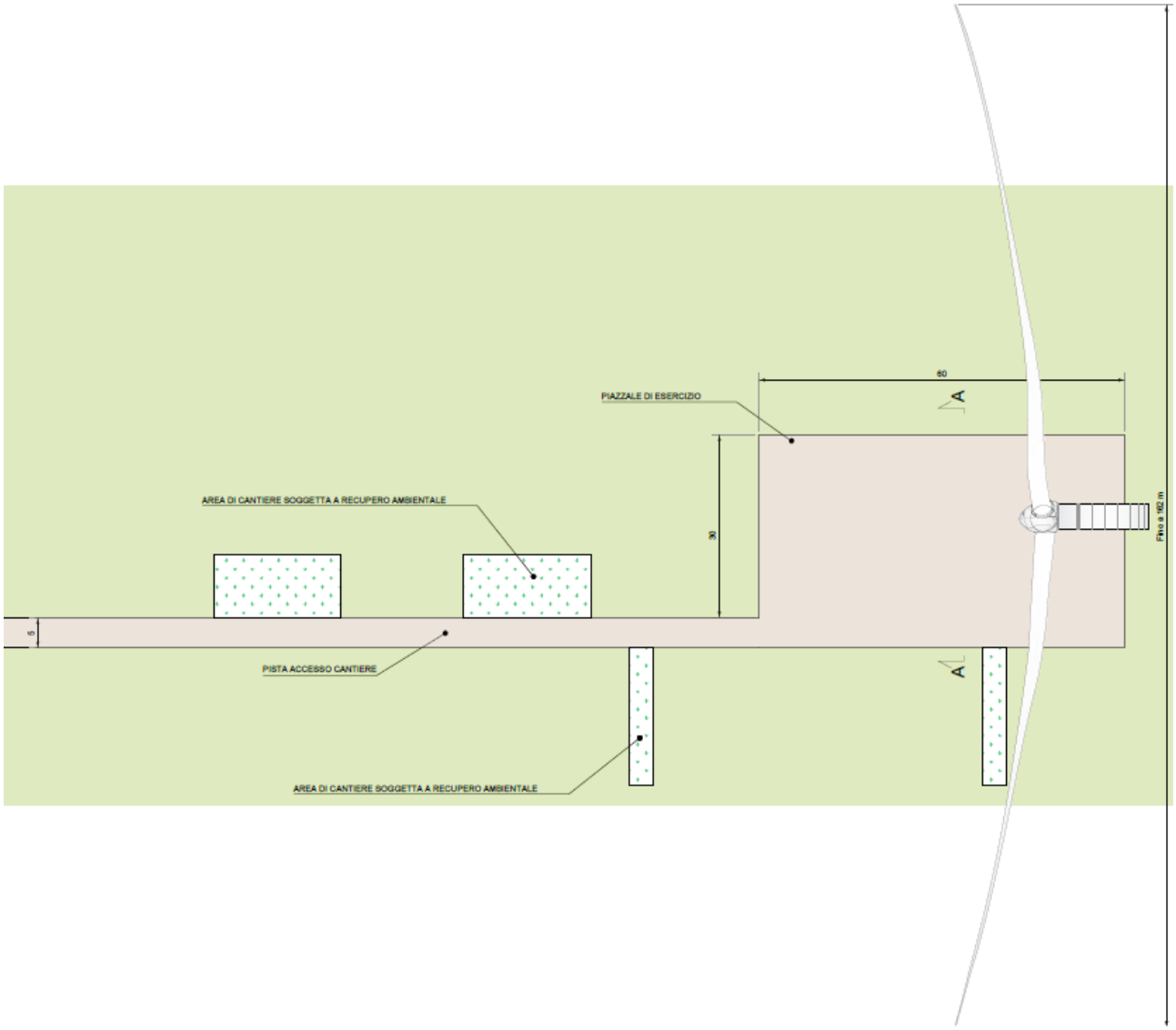


Figura 7 - Layout tipico di un piazzale per un aerogeneratore in fase di esercizio

3.2 Viabilità esterna

La viabilità esterna garantirà l'accessibilità alle componenti degli aerogeneratori e delle relative torri, dei mezzi adibiti al trasporto delle varie parti d'impianto e materiali da costruzione e assicureranno in futuro il transito ai mezzi di trasporto per le manutenzioni dell'impianto, autogrù incluse. Si prevede che i mezzi pesanti in transito per il cantiere saranno:

- Mezzi per movimento terra;
- Autobetoniere;
- Mezzi per il trasporto eccezionali di torri e navicelle;
- Autogrù di montaggio;
- Autogrù di servizio;
- Mezzi per esecuzione pali di fondazione;
- Eventuali ulteriori mezzi adatti al traino e al trasporto dei precedenti in condizioni disagevoli per il normale transito.

La realizzazione di piste e piazzali di esercizio può comportare la necessità di risoluzione di dislivelli Il contesto di media e alta collina nel quale l'intervento si inserisce costringe a confrontarsi con le esigenze di inserimento plano altimetrico delle piste e dei piazzali di esercizio in termini di scavi e rinterri, di superfici di raccordo o di piccole opere civili di contenimento e, allo stesso tempo, con la necessità di mitigare l'impatto sul paesaggio di tali opere (va da sé che l'approccio progettuale tende primariamente alla minimizzazione dei movimenti terra).

Per garantire al contempo la stabilità dei pendii ed il loro armonico inserimento nel paesaggio si farà ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica la cui "intensità" sarà proporzionale alle effettive esigenze tecniche. Ove possibile verranno privilegiate soluzioni che impiegano esclusivamente materiale vivo o comunque di origine naturale e di provenienza locale. L'elaborato "*SKF_T_51_C_D_A_1_Mitigazione ambientale - Opere di ingegneria naturalistica"* costituisce un abaco delle possibili soluzioni da adottare nelle diverse circostanze. Le tecniche di sistemazione di pendii che prevedono esclusivamente l'impiego di materiale vivo e legno sono:

- Idrosemina;
- Piantumazione semplice di specie arboree o arbustive;
- Cordonata viva;
- Gradonate vive;

- Fascinata viva;
- Viminata viva;
- Grata viva;
- Palizzate e palificate con talee/piantine.

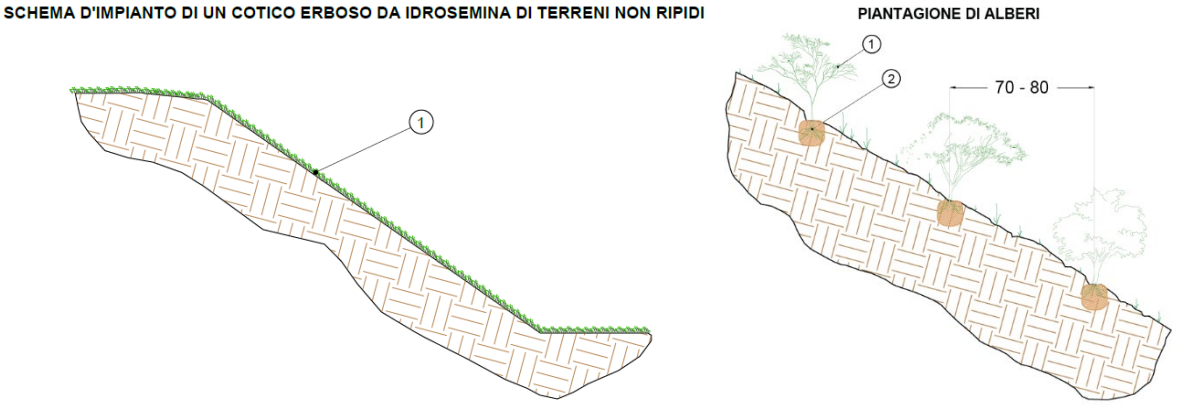


Figura 8 - Sistemazione di un pendio mediante idrosemina (a sx) e piantumazione di specie arboree (a dx)

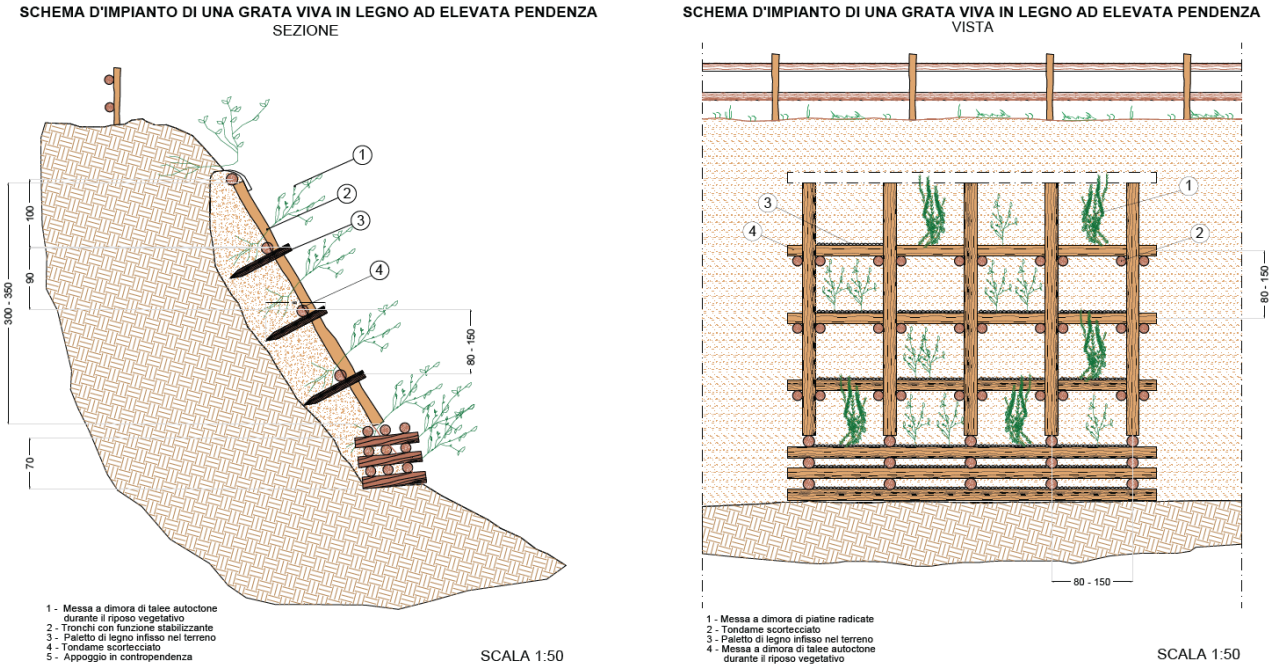


Figura 9 - Vista in sezione e prospetto di un pendio ad elevata pendenza con grata viva in legno

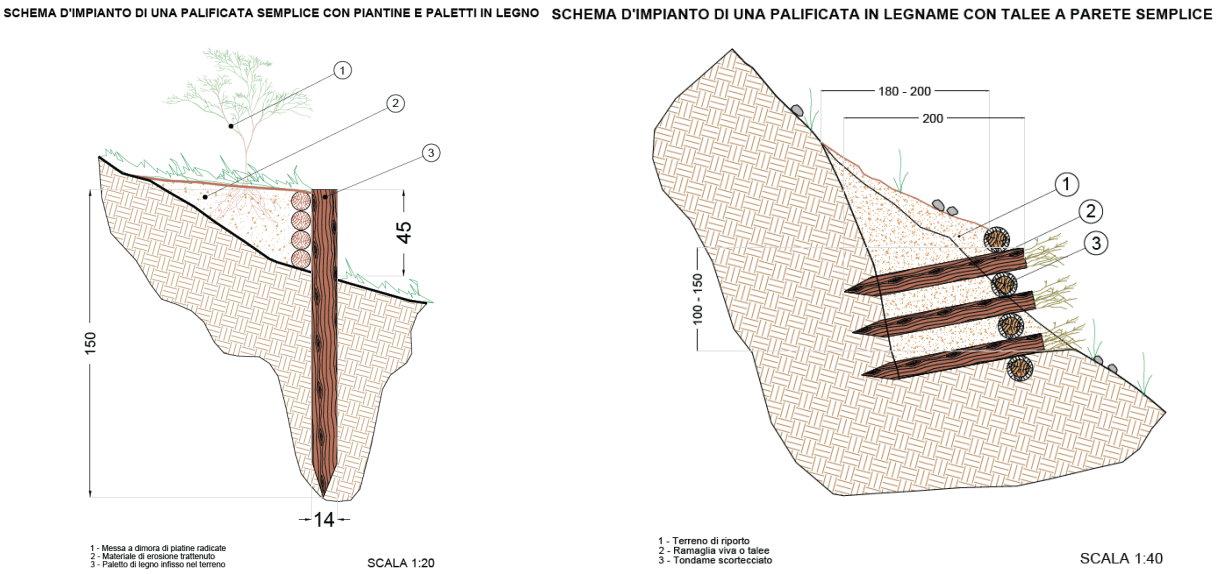


Figura 10 -Sistemazione di un pendio mediante palificata semplice e paletti (a sx), palificata con talee (a dx)

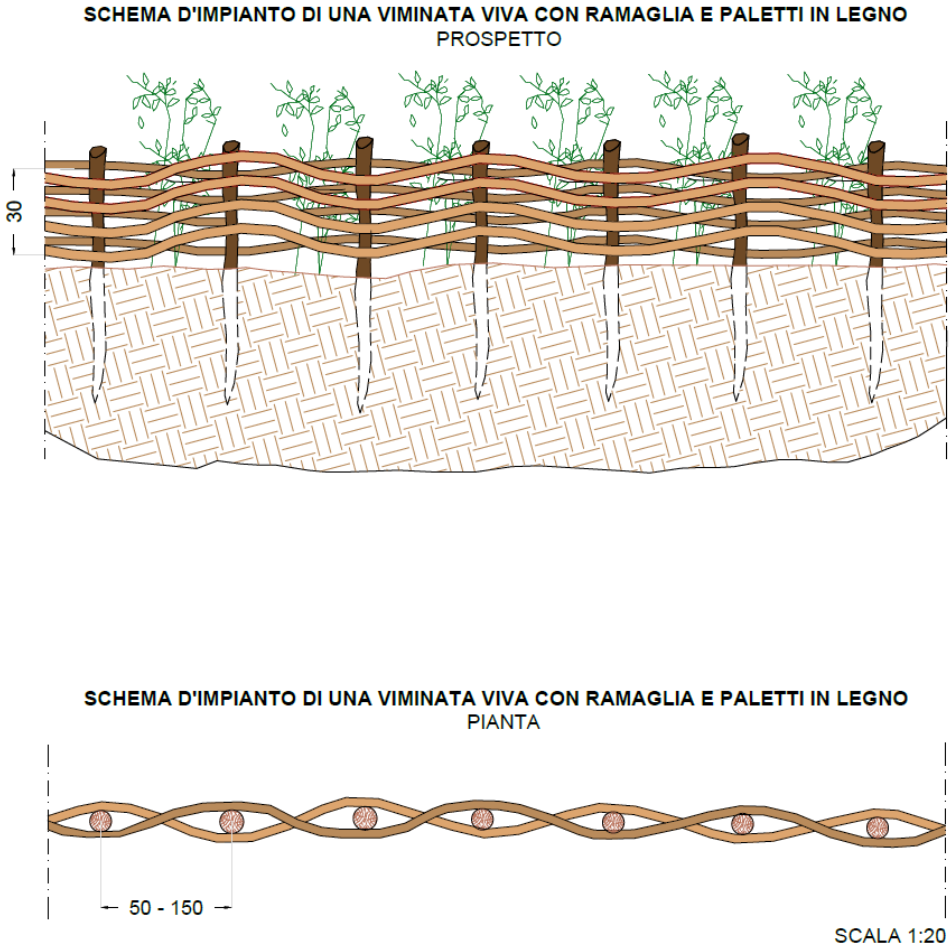


Figura 11 - Vista in prospetto e pianta di una viminata viva con ramaglia e paletti in legno

Le tecniche che prevedono anche l'utilizzo di materiali inerti (pietra, metallo) sono:

- Scogliera in pietra naturale rinverdita;
- Muro in pietra naturale rinverdito;
- Gabbionata di pietrame con talee;
- Materassi in rete metallica con geostuoia e inerbimento.

Il materiale vegetale vivo andrà preferibilmente reperito in luoghi prossimi al sito di intervento e posto in opera nel più breve tempo possibile. Ove ciò non fosse realizzabile, verranno prese tutte le precauzioni possibili per mantenerlo in condizioni ottimali.

Le pietre (blocchi o pietrame sciolto) saranno preferibilmente reperite in cave autorizzate locali e in ogni caso dovranno avere composizione e colorazione simile a quella delle rocce naturali esposte presenti in situ.

Per la viabilità esterna di accesso al parco eolico si riporta di seguito un elenco di alcuni degli interventi previsti per la realizzazione degli adeguamenti stradali:

- Rimozione ostacoli verticali (pali della luce, vegetazione, barriere, cartellonistica, etc.);
- Allargamento superficie stradale (per aree di manovra e curvatura);
- Rimozione temporanea marciapiedi e cordoli.

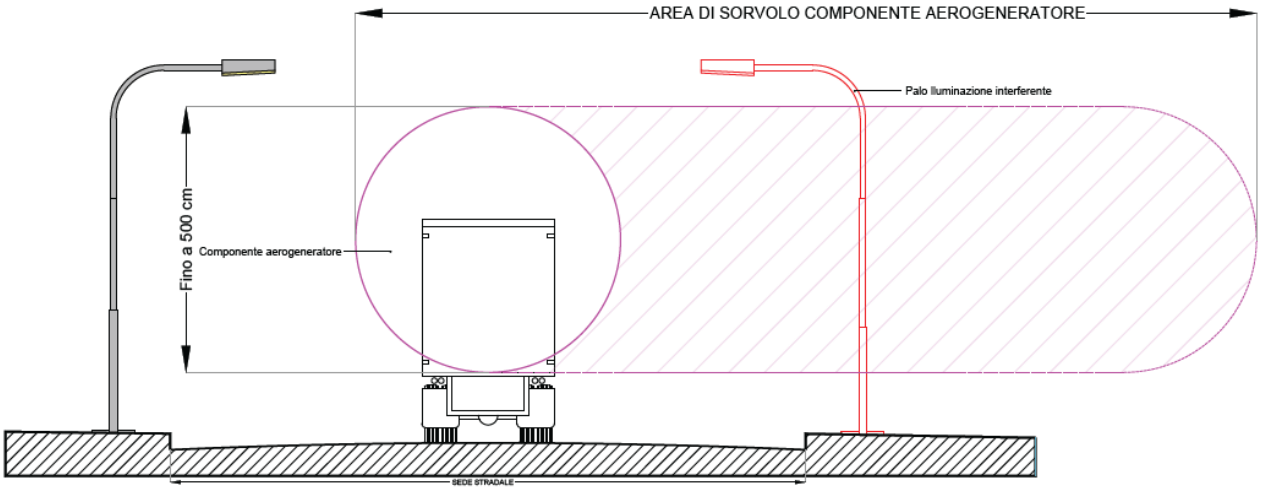


Figura 12 - Esempio di interferenza tra componente dell'aerogeneratore e pali illuminazione pubblica

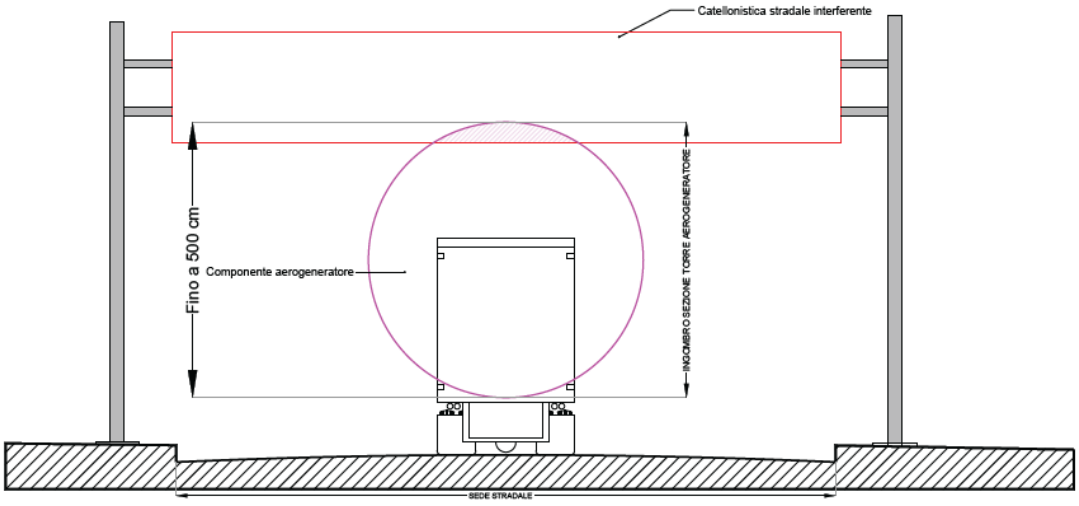


Figura 13 - Esempio di interferenza tra componente dell'aerogeneratore e cartellonistica stradale

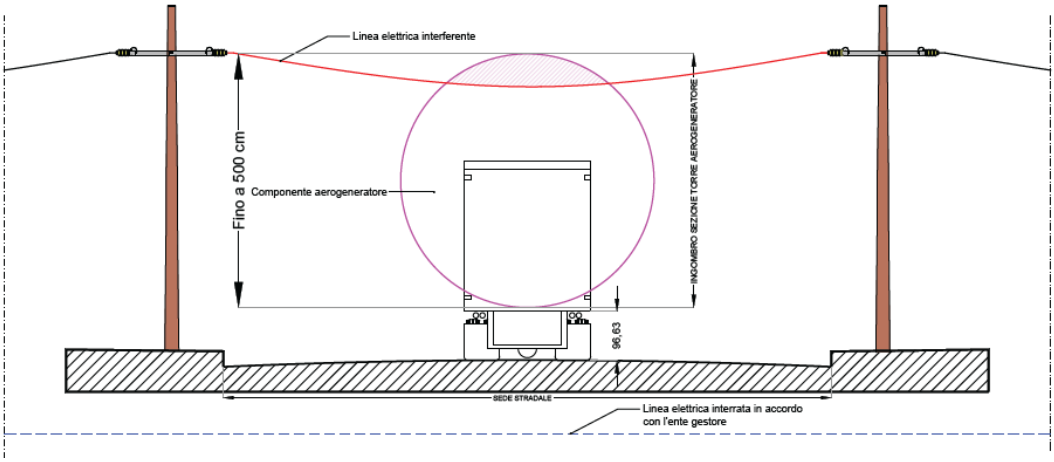


Figura 14 - Esempio di interferenza tra componente dell'aerogeneratore e linea elettrica aerea

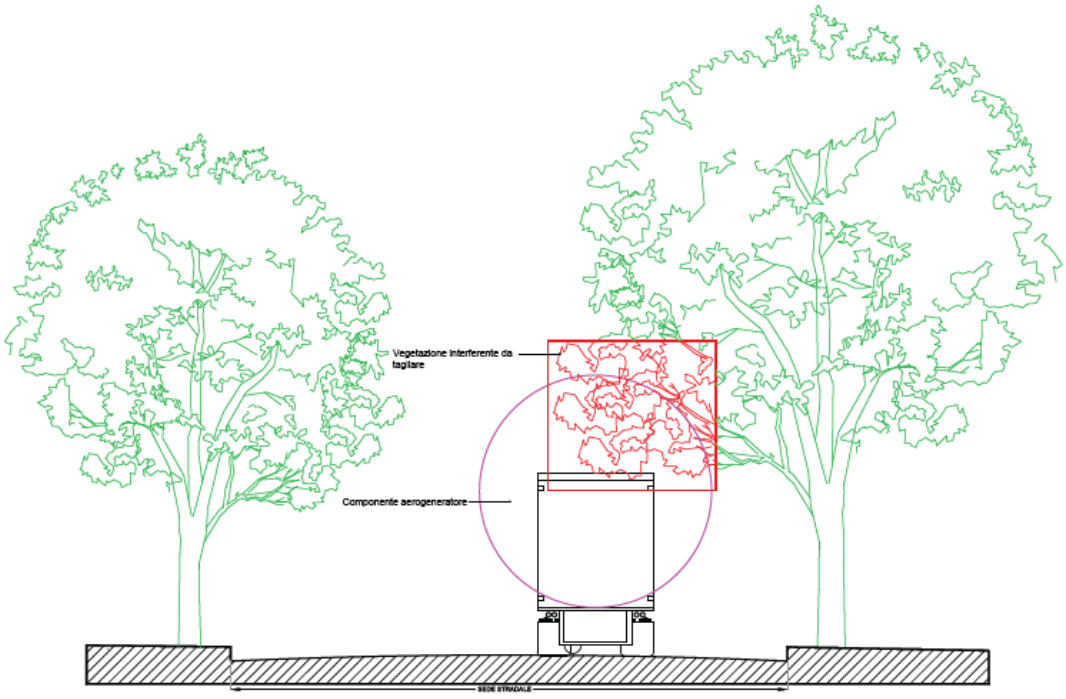


Figura 15 - Esempio di interferenza tra componente dell'aerogeneratore e chioma alberatura

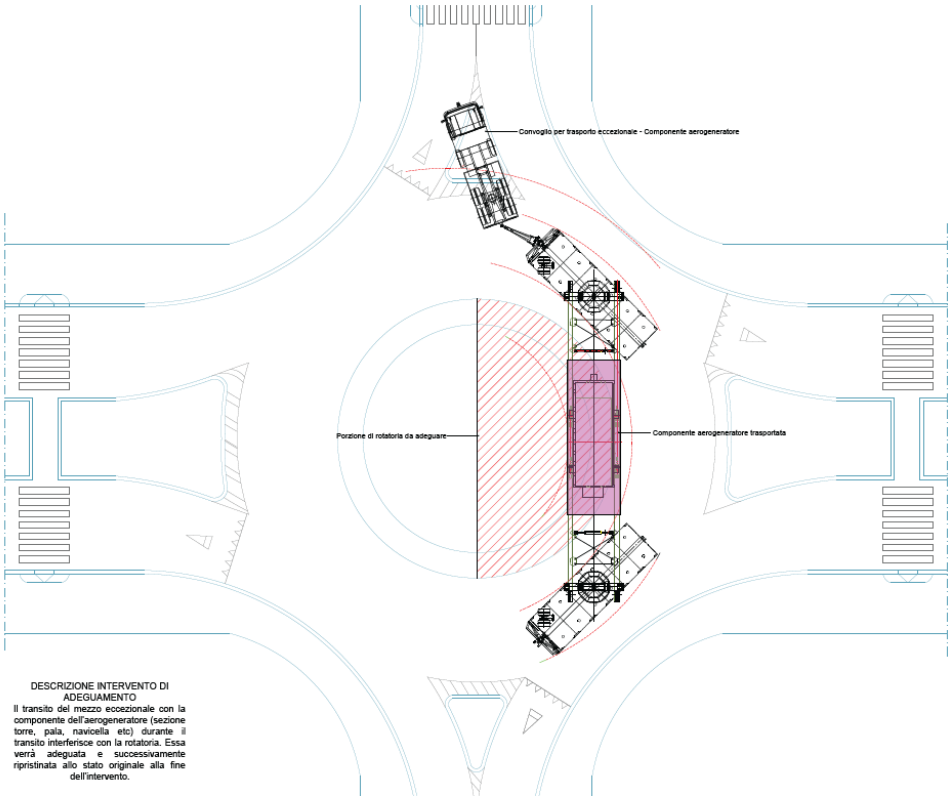


Figura 16 - Esempio di adeguamento della viabilità (rotatoria) per consentire il transito del mezzo eccezionale

Laddove necessario si eseguiranno delle opere di consolidamento dei versanti al fine di realizzare gli allargamenti della sede stradale necessari per permettere il transito dei mezzi. Tali opere di consolidamento verranno eseguite attraverso la tecnica delle terre rinforzate o anche dette terre armate.

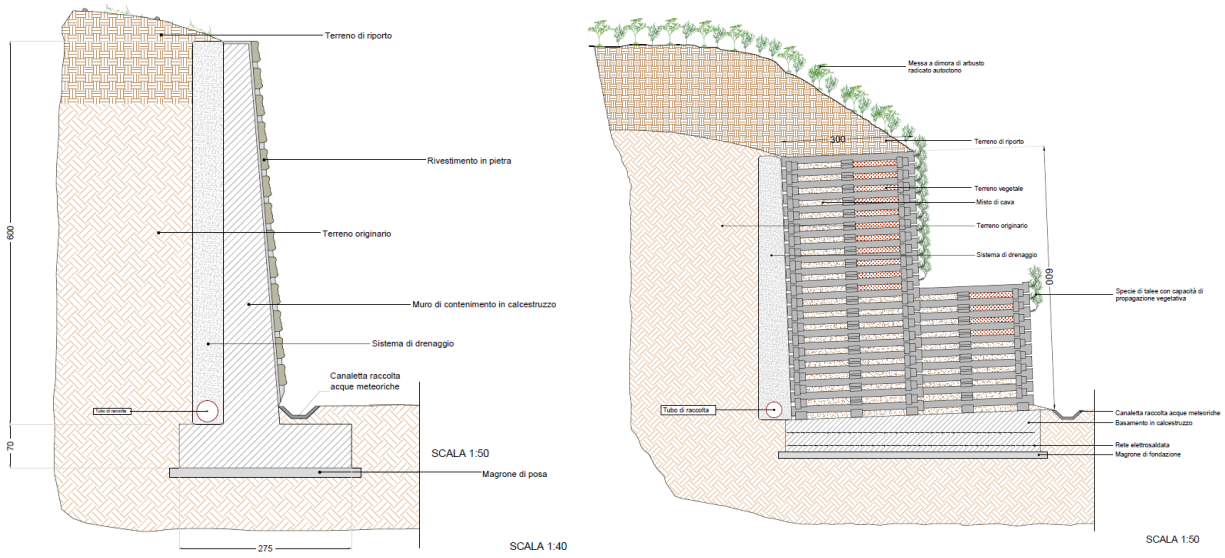


Figura 17 - Esempi di consolidamento mediante l'utilizzo della tecnica delle terre rinforzate (a sx muro di contenimento in c.a., a dx muro di sostegno cellulare a gabbia) tutte le misure in cm.

La logistica definitiva sarà valutata dettagliatamente in fase di progettazione esecutiva, si rimanda infine all'elaborato *SKC_R_22_A_D_A_1_Relazione di analisi e progetto della strada di accesso al parco eolico* per ulteriori approfondimenti.

3.3 Viabilità interna e piazzali

Il sito su cui sorgerà la centrale eolica è attualmente costituito, secondo le indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti, da terreni a destinazione agricola. I tracciati stradali sono stati progettati cercando di seguire la topografia originaria del terreno, cercando quindi di minimizzare i volumi di terra rimossa e reimpiegando per quanto possibile la terra movimentata per compensare i volumi, cercando così di ridurre il trasporto di terra e l'impatto prodotto dagli scavi, complessivamente per il caso in esame è stata prevista la realizzazione di 760 m circa di piste di nuova realizzazione. Dall'area di cantiere, gli aerogeneratori saranno avviati direttamente ai vari siti di installazione dopo avere predisposto l'eventuale viabilità provvisoria di cantiere.

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento dei siti di installazione degli aerogeneratori, consistono essenzialmente:

- nell'adattamento della viabilità esistente, ripristinando la portanza di progetto, qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito eolico dei componenti e delle attrezzature;

- nella realizzazione della nuova viabilità, per il raggiungimento ed il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori.

Come appena accennato, il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto speciale degli aerogeneratori ed il passaggio dei cavidotti, che per i futuri interventi di manutenzione. La nuova viabilità interessa prevalentemente le strade di accesso ai piazzali di posa che, in mancanza di viabilità già predisposta, saranno realizzate *ex novo*. Le aree interessate da nuova viabilità saranno predisposte alle successive lavorazioni mediante ripulitura e la rimozione delle ceppaie del terreno, l'allontanamento di eventuali massi erratici e la regolarizzazione del terreno al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

Le strade di nuova realizzazione, anch'esse aventi le caratteristiche di strada bianca, avranno una larghezza di 4-5 m (con l'accortezza di lasciare libere da ostacoli due fasce contigue dell'ampiezza di almeno 0,5 m che potranno anche ospitare le canalette per il deflusso delle acque meteoriche). La sezione stradale si compone di uno strato di fondazione di 30 cm di misto frantumato e detriti di cava rullati e da uno strato di finitura di 10 cm di misto granulare stabilizzato rullato. A fianco della strada correranno una o due cunette per la raccolta delle acque meteoriche. Le piste verranno realizzate secondo la seguente procedura:

- Asportazione dello strato superficiale del terreno vegetale, per uno spessore di 30 cm;
- Compattazione a rullo del fondo di scavo;
- Posa di geotessile TNT da 200 g/m^2;
- Formazione della fondazione stradale in misto frantumato di cava per 30 cm e rullatura;
- Posa della finitura di superficie in misto granulare stabilizzato per uno spessore di 10 cm;
- Formazione di una cunetta laterale in terra per la regimazione delle acque meteoriche. Le cunette drenanti, a sezione trapezoidale potranno avere un fondo in pietrame e/o una protezione in geotessile a seconda delle esigenze sito-specifiche.

4 VIABILITÀ PROVINCIALE

In riferimento alla viabilità provinciale, *a norma dell'art. 66 comma 8 del D.P.R. 495/92*, si precisa che la posizione delle turbine è stata progettata tenendo in considerazione le reciproche

interdistanze tra WTG e la viabilità provinciale, che in questo caso è prevista pari almeno all'altezza massima della turbina più un franco del 25%.

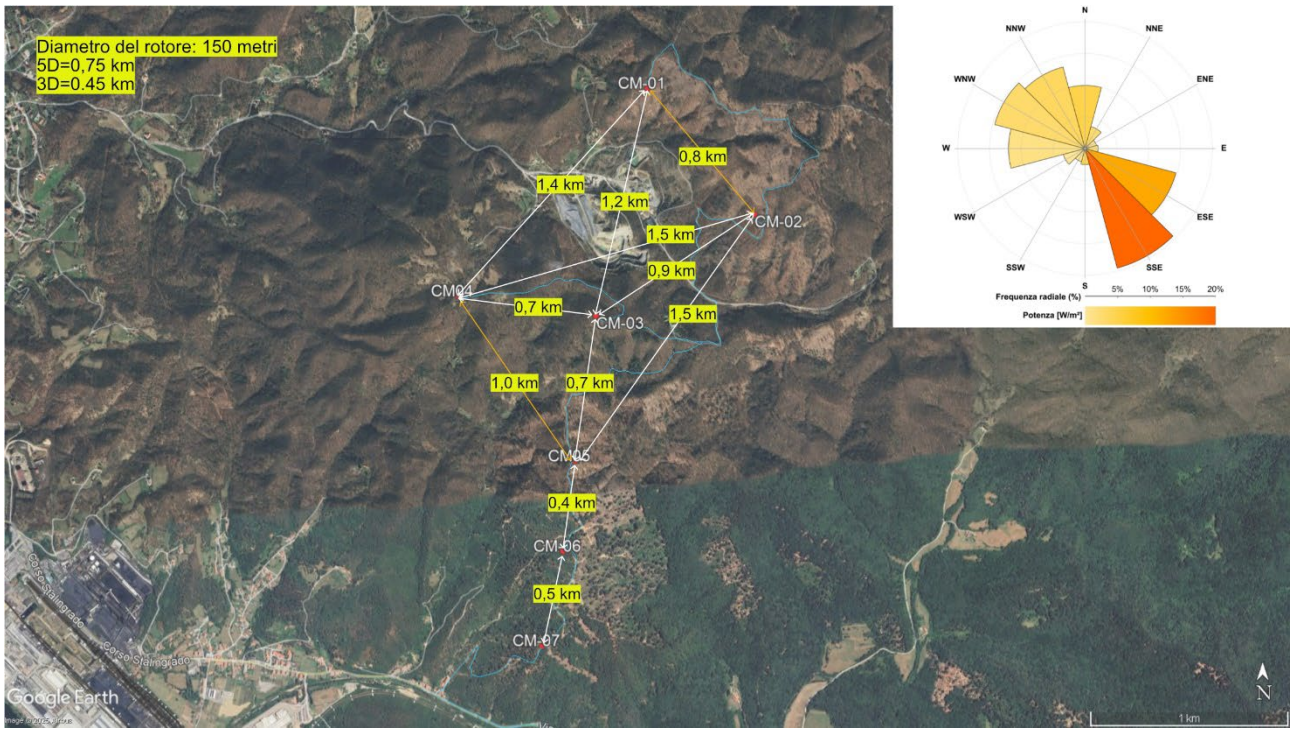


Figura 18 - Distribuzione degli aerogeneratori del parco eolico

Palermo 20/11/2025 Ing. Girolamo Gorgone