

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 84 MW

REGIONE
BASILICATA



PROVINCIA
di POTENZA



ATELLA



AVIGLIANO



FILIANO



POTENZA



Località "Serradenti"

Scala:

Formato Stampa:

-

A4

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE

A.10

Relazione tecnica delle opere architettoniche

Progettazione:

Committenza:



R.S.V. Design Studio S.r.l.

Piazza Carmine, 5 | 84077 Torre Orsaia (SA)
P.IVA 05885970656

Tel./fax: +39 0974 985490 | e-mail: info@rsv-ds.it



Ripawind S.r.l.

Via della Tecnica, 18 | 85100 Potenza (PZ)
P.IVA 01960620761
Indirizzo pec: ripawind@pec.it



Catalogazione Elaborato

PZ_SRD_A10_RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE.pdf
PZ_SRD_A12_RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE.dcc

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Settembre 2022	Prima emissione	FS	QV/AS	RSY

Il presente elaborato è di proprietà di R.S.V. Design Studio S.r.l. Non è consentito riprodurlo o comunque utilizzarlo senza autorizzazione scritto di R.S.V. Design Studio S.r.l.

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	2
3. CARATTERISTICHE AEROGENERATORE	4
3.1 EVIDENZA DELLE CRITICITA' E MOTIVAZIONI DELLE SCELTE ADOTTATE	5
4. VIABILITA'	6
5. PIAZZOLE DI SERVIZIO	10
6. CAVIDOTTO MT	11
7. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT	13
8. STORAGE SYSTEM	15
9. FONDAZIONI	15
10. IMPIANTI DI RETE PER LA CONNESSIONE	15
11. AREA TEMPORANEA DI CANTIERE	16
12. MISURE DI MITIGAZIONE	16
13. CONCLUSIONI	17

1. PREMESSA

La presente relazione espone le principali criticità e le soluzioni impiegate, nonché le caratteristiche funzionali delle opere, riferite all'impianto eolico della proponente Ripawind Srl da realizzarsi nei comuni di Atella (PZ), Avigliano (PZ), Filiano (PZ) e Potenza.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di realizzazione del parco eolico prevede l'installazione di 14 aerogeneratori tipo Vestas V150 da circa 6 MW di potenza unitaria e per una potenza totale installata pari a circa 84 MW.

Ciascun aerogeneratore fornisce energia elettrica alla tensione di 660 Volt, che viene poi elevata a 30 kV prima del trasporto, in un centro di trasformazione situato nella cabina di macchina esistente all'interno dell'aerogeneratore. Gli aerogeneratori verranno collegati in serie fra loro e poi direttamente alla stazione utente 30/150 kV, attraverso un cavidotto in MT a 30 kV.

Con riferimento circa la connessione alla RTN si prevede un collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN, denominata "Avigliano", da inserire in entra - esce alle linee a 150 kV della RTN "Avigliano - Potenza" e "Avigliano - Avigliano C.S.", previa realizzazione di due nuovi elettrodotti della RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e la SE di Vaglio e un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra le SE di Vaglio, Oppido e Genzano.

Il progetto dunque considera l'inserimento, nel tessuto architettonico e paesaggistico tipico dell'area, dei seguenti componenti:

- ☉ 14 aerogeneratori Vestas V150;
- ☉ Cavidotti MT interrati interni all'impianto per il convogliamento dell'energia prodotta da ogni singolo aerogeneratore;
- ☉ Cavidotto di vettoriamento dell'energia prodotta dall'intero parco eolico alla sottostazione di smistamento;
- ☉ Stazione utente di trasformazione 30/150 kV;
- ☉ Connessione aerea tra stazione utente e sottostazione in AT a 150 kV;
- ☉ Un sistema di accumulo della potenza massima di 30 MW;
- ☉ Tutte le opere civili e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto quali:
 - Piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;

- *Adeguamento* della *viabilità* esterna per raggiungere il sito con i mezzi di trasporto dei componenti;
- Viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- *Fondazioni*.

In considerazione della dimensione dell'impianto eolico proposto e delle favorevoli condizioni orografiche ed ambientali del sito, caratterizzata da superfici libere da vegetazione e prive di centri abitati nelle vicinanze, con un reticolo idrografico limitato, non si sono riscontrate particolari criticità in fase di progettazione.

In generale l'impianto si compone di pochi elementi da costruirsi ex-novo, ossia di nuovi fabbricati. Tra questi la parte principale sono gli aerogeneratori, completamente formati da elementi prefabbricati con caratteristiche funzionali standard, in confronto ai quali è possibile prevedere poche modifiche dal punto di vista architettonico, e le cui scelte progettuali sono meglio dettagliate di seguito. Tutti i componenti delle macchine e della struttura sono infatti specificamente progettati e realizzati per assicurare il miglior funzionamento della macchina.

Oltre agli aerogeneratori vi è la stazione utente di trasformazione e consegna, formata da pochi componenti assemblati ed i locali tecnici di servizio, le cui dimensioni sono state pensate per essere il più compatto possibile.

La viabilità di servizio è stata progettata in dipendenza delle esigenze di trasporto dei componenti di impianto (i cui elementi critici sono in termini di dimensioni le pale ed in termini di portanza la navicella).

La dimensione delle piazzole è stata definita in base alle esigenze di montaggio degli aerogeneratori.

Con riferimento alle opere di fondazione, non è in questo momento possibile stabilirne le caratteristiche con precisione, ma si deve rimandare alla fase di progettazione esecutiva, successiva ad indagini geologiche e geotecniche di dettaglio.

Infine, con riferimento alle opere di rete è prevista la realizzazione, nel comune di Avigliano, della stazione di trasformazione 30/150 kV, e della nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV, da inserire in entra-esce alle linee della RTN "Avigliano - Potenza" e "Avigliano - Avigliano C.S.", previa realizzazione di due nuovi elettrodotti della RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e la SE di Vaglio e un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra le SE di Vaglio, Oppido e Genzano.

3. CARATTERISTICHE AEROGENERATORE

L'aerogeneratore (o turbina) è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore.

Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, collegato al moltiplicatore di giri e successivamente al rotore del generatore elettrico.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento.

In progetto, date le caratteristiche di ventosità del sito, verificata la fattibilità tecnica dei trasporti, è stata prevista l'installazione di una tipologia di aerogeneratore con le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella che segue:

CARATTERISTICHE AEROGENERATORE DI PROGETTO	
Operating data	
Rated power	6'000 MW
Cut-in wind speed	3.0 m/s
Cut-out wind speed	25 m/s
Rotor	
Diameter	150 m
Swept area	17,671 m ²
Operating range rotational speed	4.9 – 12.6 rpm
Rated rotational speed	10.3 rpm
Tip speed	70.5 m/s
Speed control	Variable via microprocessor
Overspeed control	Pitch (inclinazione regolata a velocità)
Gearbox	
Type	3-stage gearbox (planetary-planetary-spur gear)
Generator	
Construction	DFIG Asynchronous
Cooling system	Direct cooling

Voltage	660 V
Grid frequency	50/60 Hz
Brake system	
Main brake	Hydraulic brake
Holding brake	Aerodynamic brake
Tower	
Construction	Tubular steel tower
Hub height	105 m

Caratteristiche generali dell'aerogeneratore di progetto

Il rotore delle macchine di progetto è tripala in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. La navicella è in acciaio. La torre è in acciaio.

3.1 EVIDENZA DELLE CRITICITA' E MOTIVAZIONI DELLE SCELTE ADOTTATE

La scelta degli aerogeneratori adottati si è basata anche sulle criticità che esse possono comportare all'area di progetto.

Poiché le macchine presentano un significativo sviluppo verticale le criticità connesse con la loro installazione riguardano aspetti di tipo percettivo/paesaggistico, interferenze con l'avifauna e sicurezza con il volo a bassa quota. Vanno, altresì, presi in considerazione aspetti legati al punto d'installazione, alle emissioni acustiche e al fenomeno di flickering/ombreggiamento.

In virtù di questi aspetti, i criteri di scelta delle macchine e di progettazione del layout per l'impianto in questione sono ricaduti non solo sull'ottimizzazione della risorsa eolica presente in zona, ma su una gestione ottimale delle viste e di armonizzazione con l'orografia e con i segni rilevati.

Sono stati scelti aerogeneratori di moderna concezione, tripala ad asse orizzontale con torre tubolare in acciaio o in calcestruzzo e cabina di trasformazione contenuta alla base della stessa. L'utilizzo di macchine tripala a bassa velocità di rotazione oltre ad essere una scelta tecnica è anche una soluzione che meglio si presta ad un minore impatto percettivo. Studi condotti hanno dimostrato che aerogeneratori di grossa taglia a tre pale che ruotano con movimento lento, generano un effetto percettivo più gradevole rispetto agli altri modelli disponibili in mercato. Lo stesso design delle macchine scelte meglio si presta ad una maggiore armonizzazione con il contesto paesaggistico.

Il pilone di sostegno dell'aerogeneratore sarà pitturato con colori neutri (si prevede una colorazione grigio chiara - avana chiara) in modo da abbattere l'impatto visivo dalle distanze medio-grandi favorendo la "scomparsa" dell'impianto già in presenza di lieve foschia. Le vernici non saranno

riflettenti in modo da non Inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. Saranno solamente previste delle fasce rosse e bianche disposte sull'ultimo terzo del pilone e sulle pale delle macchine per la sicurezza dei voli a bassa quota e dell'avifauna.

La disposizione delle macchine è stata effettuata con la massima accortezza. Definite le distanze di rispetto da strade e recettori, gli aerogeneratori sono stati disposti assecondando quanto possibile lo sviluppo orografico delle aree d'impianto: tra una torre e l'altra è stata garantita una distanza minima pari a 3 volte il diametro del rotore nella direzione ortogonale al vento; si è deciso di installare le torri solo lungo la linea di crinale e non installare una seconda fila. In tal modo si è cercato di ridurre le perdite di scia e l'insorgere del cosiddetto "effetto selva" negativo sia per il paesaggio che per l'avifauna. Anche la scelta del numero di torri è stata effettuata nel rispetto della compagine paesaggistica preesistente ovvero sulla base della "disponibilità di spazi" che per la loro naturale conformazione, attualmente già si presentano "idonei" ad accogliere le turbine senza dover ricorrere a scavi e riporti eccessivi.

In altre parole, l'impegno mostrato nella definizione del layout di progetto è stato quello di rispettare il più possibile la conformazione paesaggista originaria delle aree d'impianto senza stravolgerne le forme, favorendo un inserimento "morbido" della wind farm.

4. VIABILITA'

La viabilità interna all'impianto è costituita dall'insieme dei percorsi che permettono di raggiungere la posizione delle singole piazzole e quindi degli aerogeneratori. Nel caso in esame la viabilità interna è sostituita in prevalenza dall'utilizzo dei tracciati esistenti sul sito d'impianto, opportunamente integrati con tracciati di nuova realizzazione ove necessari.

Si è scelto di posizionare gli aerogeneratori a ridosso o in vicinanza di strade esistenti, con un layout tale da minimizzare al massimo i movimenti di terra. L'utilizzo delle strade esistenti, permette di ridurre al minimo l'impatto ambientale dell'opera, riducendo la realizzazione di strade ex-novo.

I nuovi tracciati avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto.

La lunghezza complessiva dei nuovi tratti da realizzare (che serviranno anche per l'esercizio e la gestione dell'impianto) ammonta a circa 6 Km. L'adeguamento della viabilità esistente, invece, verrà effettuato mantenendo il più possibile il tracciato plano-altimetrico esistente ampliando la sezione stradale ove necessario. L'adeguamento riguarda piste esistenti per una lunghezza complessiva di circa 16 Km.

La parte di viabilità già esistente, in base alle specifiche condizioni, sarà oggetto di manutenzione straordinaria allo scopo di adattarla alle caratteristiche di portanza necessarie al transito dei mezzi di cantiere e di trasporto eccezionale. Dove dovessero mancare queste caratteristiche, si provvederà all'adeguamento mediante ricarica, come descritto più avanti.

Si sottolinea che, lì dove le pendenze delle piste esistenti superano il 12-15%, per evitare eccessivi movimenti di terra ed alterazioni morfologiche significative si provvederà a cementare i tratti limitatamente alla sola fase di cantiere. A lavori ultimati si provvederà alla rimozione dello strato di cemento e la finitura con posa di stabilizzato ecologico.

Per la progettazione della pista di cantiere sono state considerate le prescrizioni previste per il trasporto ed il montaggio degli aerogeneratori: visti gli ingombri dei competenti, è infatti indispensabile che le strade presentino una larghezza minima atta all'esecuzione in sicurezza dei trasporti, con particolare attenzione alle curve. Le piste di cantiere saranno adottate in fase di esercizio come strade di accesso agli aerogeneratori al fine di permettere la loro manutenzione e il monitoraggio periodico.

In fase di cantiere saranno utilizzati, per quanto possibile, i materiali derivanti dalle attività di escavazione. Lo strato in misto stabilizzato verrà opportunamente compattato con rullo pesante o vibrante attraverso cilindatura a strati sino al raggiungimento di un idoneo livello di compattazione.

Nei casi si intersechino, con la viabilità di progetto con i tratturi presenti, questi non verranno in nessun caso alterati.

Laddove c'è la necessità di raccordare i tratturi comunali con le piste di nuova realizzazione (che conducono alle piazzole di montaggio), tutti i raccordi verranno realizzati senza alterare la sede tratturale; non verranno realizzati scavi per modificare la livelletta esistente e i raccordi avverranno a quota sede tratturale, in modo da poter realizzare la massicciata in rilevato e non effettuare movimenti terra significativi che possano alterare l'attuale sede del tratturo. Inoltre tutte le lavorazioni che saranno effettuate non comporteranno modifiche sostanziali e irreversibili al territorio circostante il tratturo stesso.

Tutte le opere realizzate avranno carattere di temporaneità e verranno smontate a fine cantiere ripristinando lo stato ante opera.

A fine cantiere verranno conservate solo le stradine di collegamento tra tratturo e piazzola di manutenzione alla base delle torri, al fine di garantire l'accesso a piccoli mezzi di trasporto per la manutenzione delle torri nella fase di regime.

Si ipotizza di realizzare un cassonetto di stabilizzato misto con cunetta laterale di scolo e drenaggio delle acque meteoriche. È stata prevista una pendenza longitudinale del 2% per favorire il drenaggio delle acque meteoriche.

Il trasporto dei vari componenti degli aerogeneratori richiede strade aventi i seguenti requisiti tecnici:

- ⊗ raggio di curvatura minimo (ciglio stradale esterno): circa 23 m;
- ⊗ raggio di curvatura minimo (area esterna libera da ostacoli): circa 36 m;
- ⊗ pendenza massima: circa 16%;
- ⊗ larghezza carreggiata: 5 m + 0.8 m di banchina per lato;
- ⊗ manto stradale: almeno 40 cm di materiale stabilizzato compattato;
- ⊗ carico sopportabile: almeno 12 ton/m per asse;
- ⊗ luce verticale richiesta: 5.00 m

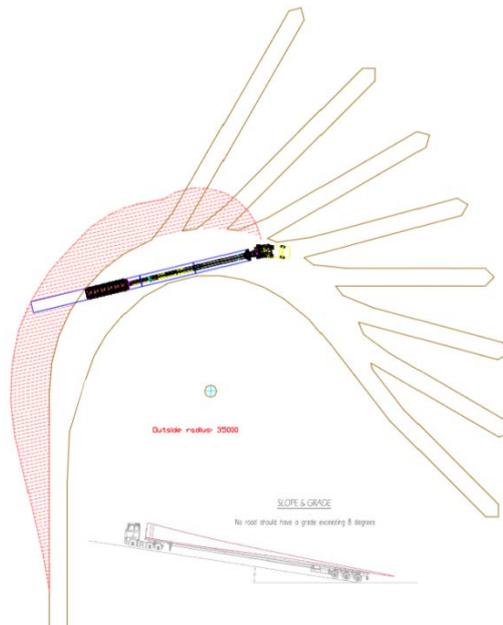


Figura 1 - Raggi minimi di curvatura ed ingombri da assicurare per il transito dei mezzi eccezionali sulla viabilità esterna al parco

Per le strade interne al parco si osserveranno raggi di curvatura diversi, e più restrittivi, anche e soprattutto per gli stradelli di ingresso in piazzola.

In relazione ai requisiti tecnici stradali e alle condizioni attuali della viabilità d'accesso, sono previsti interventi di adeguamento della carreggiata, varianti, nonché la realizzazione di nuovi percorsi.

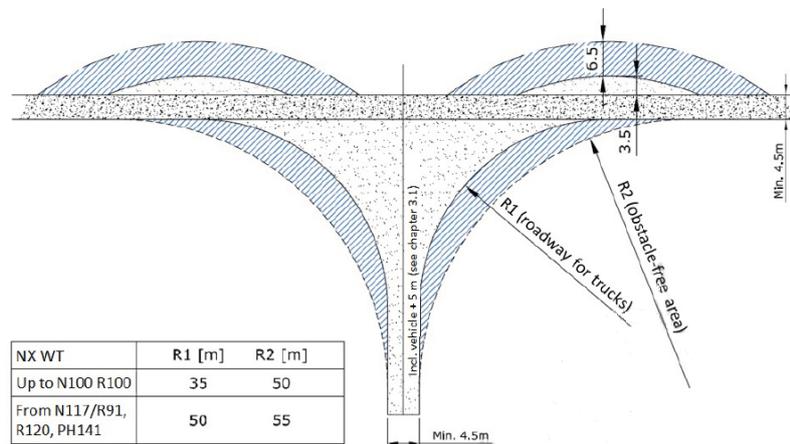


Figura 2 - Raggi minimi di curvatura ed ingombri da assicurare per il transito dei mezzi eccezionali sulla viabilità interna al parco

Le strade esterne al parco ed appena descritte, che seguono la viabilità esistente, permettono di raggiungere i fondi destinati ad ospitare gli aerogeneratori e le piazzole di montaggio.

Ad oggi, tali tratti stradali sono utilizzati dai braccianti locali e dagli stessi proprietari terrieri che in molti casi non risiedono nella zona. Dunque, vista la situazione riscontrata in sito, prevede:

- l'adeguamento e la ristrutturazione parziale (pulizia e ripristino del manto stradale) delle strade vicinali e comunali esistenti (in particolar modo se sterrate) secondo le specifiche delle Transport, Access roads and Crane Requirements fornite dai produttori degli aerogeneratori;
- la costruzione della nuova viabilità di accesso alle piazzole.

In relazione alla pendenza ed alla copertura vegetale del terreno, si prevede un intervento di preparazione del fondo stradale e stesura del manto della carreggiata, per i nuovi percorsi, secondo le caratteristiche di seguito riportate, che sono anche da utilizzarsi per la realizzazione delle varianti e per la ristrutturazione dei percorsi esistenti.

Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- ⊗ Larghezza della carreggiata: 5 m;
- ⊗ Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- ⊗ Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

Complessivamente gli interventi sulla viabilità di servizio (realizzazione di nuovi tratti/adequamento tratti esistenti) verranno effettuati in modo tale da non modificare né alterare il deflusso delle acque reflue attualmente in essere nei compluvi naturali esistenti poiché si prevedrà l'uso di materiali a bassa densità di impermeabilizzazione. Inoltre, ai bordi delle strade verranno realizzati opportuni sistemi di smaltimento delle acque meteoriche, concepiti sempre nel rispetto dei deflussi idrici attuali.

A cantiere ultimato, le sezioni stradali, gli slarghi sulla viabilità esistente, verranno ridimensionati alle dimensioni strettamente necessarie alla gestione dell'impianto, riducendo l'impatto per effetto degli interventi di nuova viabilità.

5. PIAZZOLE DI SERVIZIO

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola temporanea che ha come obiettivo quello di permettere le attività di montaggio degli elementi che compongono gli aerogeneratori.

Le piazzole adibite per il montaggio delle turbine eoliche devono attenersi a specifici requisiti dimensionali rilasciati dai costruttori degli aerogeneratori, con riferimento alle manovre necessarie al montaggio e al funzionamento della gru.

Eseguito il montaggio sarà possibile ridurre le dimensioni, lasciando comunque una piazzola di dimensioni sufficienti a consentire le operazioni di controllo e manutenzione. L'area eccedente verrà invece ripristinata prevedendo il riporto di terreno vegetale, la semina e l'eventuale piantumazione di alberi e cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

Ai lati di tutte le piazzole verrà posto in essere un opportuno sistema di raccolta e smaltimento delle acque piovane, che verranno indirizzate verso le linee naturali di deflusso.

La realizzazione di tali piazzole è funzionale alla fase di cantiere e quindi le stesse hanno carattere di assoluta temporaneità.

Le piazzole temporanee verranno realizzate su aree stabili pressoché pianeggianti o poco acclivi, in modo tale da limitare per quanto possibile i movimenti di terra.

Tuttavia, ove necessario, in corrispondenza dei punti ad acclività maggiore, si eseguiranno sistemazioni delle scarpate prediligendo opere di ingegneria naturalistica in modo da migliorare l'inserimento dell'opera sul territorio.

A montaggio ultimato, solamente l'area attorno alle macchine sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendo il solo riporto di terreno vegetale per manto erboso, allo scopo di consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione.

L'area eccedente sarà invece ripristinata prevedendo il riporto di terreno vegetale, la posa in opera di geostuoia, la semina e l'eventuale piantumazione di alberi e cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

L'area necessaria per il montaggio degli aerogeneratori è stata notevolmente ridotta in quanto si procederà utilizzando la tecnica del just-in time che non prevede lo stoccaggio della componentistica in sito, consentendo la realizzazione di piazzole di dimensioni ridotte.

L'area delle piazzole si ridurrà dunque da circa 2000 mq a circa 900/1000 mq (comprensiva di fondazioni).

6. CAVIDOTTO MT

In progetto si prevede la posa di un cavidotto costituito fino un massimo di 4 linee in cavo totalmente interrato, di lunghezza complessiva pari a circa 22,5 km (di cui 14 km interni e 8,5 km esterni), che collegano in modalità entra - esce le turbine.

Il tracciato del cavidotto di collegamento tra gli aerogeneratori ed il punto di consegna dell'energia è stato delineato in base ai seguenti criteri:

- Seguire il tracciato delle strade;
- Ridurre le interferenze con altre infrastrutture esistenti e con aree vincolate o a rischio;
- Minimizzare la lunghezza.

Nello stabilire le caratteristiche di posa (sezione, materiali ecc...) ci si è attenuti alla normativa di settore ed alle richieste che generalmente vengono avanzate dagli enti gestori delle strade.

Le problematiche connesse con la realizzazione del cavidotto sono relative alla definizione dei rispettivi tracciati e al superamento di eventuali interferenze con sottoservizi e altre reti.

I tracciati sono stati definiti in modo tale da limitare l'estensione dei cablaggi preferendo il passaggio degli stessi su strada esistente o di cantiere e limitando l'attraversamento dei terreni.

La realizzazione dei cavidotti interrati eviterà, altresì, l'insorgere di impatti sul paesaggio e sull'avifauna.

Circa le eventuali interferenze rilevate si riporta quanto segue.

La linea elettrica MT di collegamento tra gli aerogeneratori e la sottostazione 30/150 kV interessa le seguenti interferenze:

- Attraversamenti trasversali con acquedotto "Lucano" in più punti in zona abitata e sui terreni;
- Attraversamenti trasversali con gasdotto in più punti in zona abitata;
- Attraversamenti trasversali e longitudinali con cavidotto MT esistente;

Nei suddetti casi, si può intervenire mediante l'utilizzo della tecnica denominata TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

La posa si realizza grazie a una perforazione guidata nel terreno mediante l'introduzione nel terreno di aste guidate da una testa di perforazione che preparano il percorso per la condotta da posare. Le fasi principali della posa sono 3:

- Esecuzione della perforazione pilota guidata per creare il percorso del prodotto da posare.
- Passaggio con alesatore per adattare il percorso al diametro del cavo/condotta.
- Tiro del prodotto in posizione.

Questo sistema presenta molti vantaggi oggettivi:

- E' possibile svolgere lavori in attraversamento di strade, ferrovie e corsi d'acqua senza bloccare la circolazione.
- Si possono collocare condotte anche per tratte molto estese, anche oltre un km, e di diametro molto ampio.
- I perforatori orizzontali hanno un ingombro di cantiere ridotto, quindi è possibile svolgere il lavoro senza interrompere il traffico, un vantaggio notevole soprattutto in ambito urbano.
- Si può eseguire la posa anche in centri storici e con superfici pregiate senza alcun danno.
- Si riduce in generale l'impatto ambientale.¹

Di seguito si riporta un'immagine esemplificativa di tale metodologia:

¹ <https://www.vermeeritalia.it/blog/perforazione-orizzontale-controllata-cose-e-come-funziona/>



Figura 3: Sezione longitudinale attraversamento in T.O.C.

7. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT

La stazione di trasformazione MT/AT verrà realizzata nel comune di Potenza; la zona interessata dalla realizzazione della stazione di trasformazione sopracitata presenta un'orografia regolare ed un profilo praticamente pianeggiante. Attualmente appare interessato da colture agricole stagionali. Appare ubicato in direzione Ovest dal centro abitato di Avigliano, in direzione Est dal centro abitato di Pietragalla e in direzione Nord dal centro abitato di Potenza.

Nella progettazione della sottostazione si tenderà di minimizzare le dimensioni, collocandola in zona accessibile facilmente con la viabilità esistente ed allo stesso tempo adiacente al punto di connessione, cercando una zona il più pianeggiante possibile per poter ridurre i movimenti terra.

Al fine di contenere le dimensioni della stazione si è deciso di installare un solo trasformatore, ponendo in essere un unico stallo di trasformazione ed evitando l'installazione di sbarre.

L'orientamento delle attrezzature è stato selezionato sulla base dell'accesso stradale e della posizione del punto di connessione.

L'accesso stradale avrà le caratteristiche richieste per poter assicurare il passaggio dei mezzi pesanti:

- ⊗ larghezza minima senza ostacoli per tutta l'altezza del carico = 4 - 4.5 m;
- ⊗ pendenza massima = 8/9%;
- ⊗ rispetto di raggi di curvatura minimi secondo quanto riportato di seguito:
 - raggio libero da ostacoli in elevazione pari a 9,458 m;

- raggio minimo misurato all'asse centrale del convoglio 15,412 m;
- raggio minimo di curvatura su lato esterno del convoglio 19,146 m.

Con riferimento alle strade asfaltate, dopo la preparazione del sottofondo, verrà realizzata la pavimentazione sovrastante in conglomerato bituminoso, volta a reggere i carichi di transito veicolare. Il pacchetto stradale completo prevede:

- 20 cm di misto per sottofondi compattato;
- 10 cm di strato di base di conglomerato bituminoso;
- 4 cm di strato di base di conglomerato bituminoso tipo binder;
- 2 cm di tappeto d'usura.

La realizzazione della sottostazione prevede l'allestimento di una serie di opere civili che dovranno essere eseguite conformemente a quanto sancito dalle Norme di riferimento vigenti nel pieno rispetto di tutta la normativa vigente in materia e che comprendono indicativamente:

- ⊗ fondazioni per sostegno alle apparecchiature;
- ⊗ fondazioni per gli edifici di stazione;
- ⊗ rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici BT ed MT;
- ⊗ vasche di raccolta olio;
- ⊗ strade e piazzali;
- ⊗ recinzione esterna di delimitazione e cancelli di accesso;
- ⊗ edificio o shelter metallico.

Le acque meteoriche di superficie all'interno della stazione saranno smaltite naturalmente con un sistema di drenaggio, formato da pozzetti in calcestruzzo collegati con tubazioni in PVC poste a profondità opportuna e con pendenza convogliante le acque al punto di scarico.

Nelle zone interne ed esterne alle apparecchiature, i piazzali verranno realizzati gettando, sopra al sottofondo innanzi descritto, un massetto in conglomerato cementizio armato con rete elettrosaldata. La superficie avrà pendenza verso i pozzetti di smaltimento delle acque piovane. Successivamente, sul massetto sarà ubicato uno strato di ghiaietto opportunamente livellato e compattato.

Su di un lato della stazione saranno realizzati dei locali volti ad ospitare gli apparati elettrici che per il loro funzionamento devono essere al coperto. Nel dettaglio, saranno realizzati dei locali distinti per le apparecchiature di comando e controllo delle turbine, per i quadri di media tensione, per le misure e per l'alloggio delle altre apparecchiature di controllo.

In un angolo della stazione è prevista inoltre l'installazione di antenne di telecomunicazione e pertanto verrà impiantato un apposito sostegno, da dimensionarsi in fase esecutiva.

Allo scopo di impedire l'accesso al personale privo di autorizzazione e per ovvie ragioni di sicurezza, sarà realizzata lungo tutto il perimetro della sottostazione una recinzione, di altezza pari a 3 m circa.

8. STORAGE SYSTEM

I sistemi di accumulo Storage costituiti dalle unità di batterie sono generalmente destinati e collocati insieme agli elementi che costituiscono l'impianto eolico in prossimità della stazione elettrica di connessione alla RTN. Il sistema di stoccaggio include la parte di conversione della potenza e i controlli necessari per inviare l'energia alla rete di connessione o allo stoccaggio per l'utilizzo posticipato all'occorrenza.

9. FONDAZIONI

Le fondazioni potranno essere di tipo diretta o su pali. La scelta della tipologia e delle dimensioni verrà effettuata in fase esecutiva, dipendendo dalle risultanze delle indagini geologiche e geotecniche di dettaglio che verranno eseguite in fase successiva all'ottenimento dell'autorizzazione.

Il progetto esecutivo sarà depositato agli uffici competenti ex genio civile, come prescritto dalla normativa.

10. IMPIANTI DI RETE PER LA CONNESSIONE

Con riferimento circa la connessione alla RTN si prevede un collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN, denominata "Avigliano", da inserire in entra - esce alle linee a 150 kV della RTN "Avigliano - Potenza" e "Avigliano - Avigliano C.S.", previa realizzazione di due nuovi elettrodotti della RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e la SE di Vaglio e un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra le SE di Vaglio, Oppido e Genzano.

11. AREA TEMPORANEA DI CANTIERE

Durante la fase di cantiere è prevista l'esecuzione di un'area adibita all'alloggio dei mezzi e delle baracche degli operai e della direzione lavori. Considerato che si tratta di un'opera temporanea, da rimuovere al termine dei lavori, si è cercato di collocarla in area il più possibile pianeggiante e adiacente alla viabilità esistente. L'ubicazione è baricentrica rispetto all'area del parco, così da minimizzare i costi di trasporto interni, sia nel corso dei lavori medesimi che nella fase posteriore a questi ultimi.

12. MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione hanno l'obiettivo di minimizzare e/o eliminare gli effetti negativi dell'intervento antropico sottoposto, sia in fase stessa di progettazione che durante la fase di realizzazione (fase di cantiere) e, se opportunamente applicate, limitano la portata degli impatti e la necessità di eventuali successive opere di compensazione.

Si sono adottate pertanto le misure mitigative che seguono:

- collocazione degli aerogeneratori seguendo le linee naturali del passaggio e le infrastrutture esistenti;
- utilizzare turbine e torri simili, con uguale numero di pale e che ruotano a velocità simili, adottando spaziature ampie, e fornendo un ordine visivo al parco eolico;
- interrare i cavidotti ed evitare la realizzazione di strutture accessorie (cabine di trasformazione) all'interno del parco;
- utilizzare vegetazione autoctona, mantenere in ordine e pulito il sito, scegliere colori in grado di ridurre l'impatto visivo e mantenere un'armonia dimensionale tra generatori ed ambiente circostante;
- minimizzare gli sbancamenti per evitare erosione del suolo, minimizzare la realizzazione di strade di accesso e piazzole;
- utilizzare torri cilindriche e non a traliccio, che se anche meno visibili a distanza risultano esteticamente sgradevoli e presentano rischi per l'avifauna (che tende a nidificare su di esse);
- le operazioni di costruzione non verranno effettuate durante il periodo più significativo per la nidificazione e riproduzione della fauna e dell'avifauna, saranno svolte solo nelle ore diurne, in tempi il più possibile ristretti e con mezzi che non determinino impatti acustici significativi;

- le opere di cantiere saranno minime e provvisorie, smantellate subito dopo la realizzazione dell'impianto;
- sarà evitata l'occupazione temporanea o permanente di suolo destinato a colture agricole di pregio;
- ove possibile il suolo vegetale, prima dell'avvio dei lavori, verrà prelevato e gestito in cumuli di dimensioni adeguate ad evitare fenomeni degenerativi e posto a dimora una volta effettuati i lavori;
- di norma non saranno abbattuti alberi di nessuna specie.

Le scelte adottate in sede progettuale, con riferimento al tipo di aerogeneratori ed alla loro posizione, così come l'ubicazione delle opere accessorie e soprattutto della viabilità da utilizzare, rappresentano già una modalità mediante la quale si evitano o si riducono gli impatti sul paesaggio inteso, da una parte, come insieme degli elementi strutturali e caratterizzanti, e dall'altra considerato per gli aspetti della sua percezione.

13. CONCLUSIONI

Il presente documento espone le criticità fondamentali e le soluzioni adottate, descrivendo le caratteristiche funzionali delle opere e scelte progettuali, con riferimento al parco eolico proposto. Emerge come le soluzioni adottate siano volte a ridurre gli impatti, riuscendo allo stesso tempo ad assicurare elevati standard tecnici e qualitativi.