

Regione BASILICATA  
Provincia di Matera  
COMUNE di IRSINA



**IMPIANTO EOLICO**  
*"Sant'Eufemia"*

**PROGETTO DEFINITIVO**

Cod. Prog : IRS 2

Cod. Elab.: A.10

SCALA =  
DATA: Agosto 2023

Relazione tecnica delle opere architettoniche

PROPONENTE

**WINDERG**

**Winderg s.r.l.**

via Trento, 64  
20871 - Vimercate (MB)  
P.IVA 04702520968

**WINDERG s.r.l.**  
Presidente e Amministratore Delegato  
Dott. Michele Giambelli

INCARICO



Via Enrico Fermi, 38  
85021 Avigliano (PZ)  
Tel. 0971.700637  
mail: [adr\\_srls@virgilio.it](mailto:adr_srls@virgilio.it)  
A.U : Ing. Rocco Sileo

**A.D.R. srls**  
Via Enrico Fermi, 38  
85021 AVIGLIANO (PZ)  
C.F. e P.IVA 02022800763

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Rocco SILEO



Rev	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	01/08/2023	I emissione	Romaniello	Sileo	Winderg S.r.l

## Indice generale

<b>A.10.a</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>2</b>
<b>A.10.b</b>	<b>Criteri generali di inserimento paesaggistico .....</b>	<b>3</b>
<b>A.10.c</b>	<b>Opere architettoniche .....</b>	<b>9</b>
A.10.c.1	Aerogeneratore .....	9
<b>A.10.d</b>	<b>Infrastrutture di servizio .....</b>	<b>10</b>
A.10.d.1	Strade .....	11
A.10.d.2	Piazzole.....	14
A.10.d.3	Cavidotti di collegamento MT .....	15
	Figura 1-Stralcio elaborato A.16.b.1-Verifica muta distanza tra aerogeneratori.....	8
	Figura 2-Stralcio elaborato A.17.a-Planimetria effetto cumulo.....	8
	Figura 3_Accessi area parco dalla S.S 96 bis.....	11

## A.10.a Introduzione

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto eolico costituito da sette aerogeneratori (per una potenza complessiva di 50,40 MW) da installare nella parte nord della Basilicata, in provincia di Matera e specificamente in un'area posta a confine tra il comune di Irsina (MT) ed il comune di Genzano di Lucania (PZ)

L'intervento prevede:

- L'installazione di n. 7 aerogeneratori modello Vestas V172 (diametro rotore 172 m - altezza al mozzo 125m - potenza pari a 7,2 MW);
- L'installazione n. 7 di cabine di trasformazione poste all'interno della base della torre e la realizzazione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- La realizzazione di n. 7 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio aventi dimensioni riportate nella tabella seguente al netto delle scarpate:

Aerogeneratore	Piazzola permanente (mt.)	Piazzola temporanea per stoccaggio pale (mt.)	Piazzola temporanea per stoccaggio torre (mt.)
WTG 1	27 * 77	22 * 87	5 * 77
WTG 2	27 * 77	22 * 77	11 * 77
WTG 3	27 * 70	15 * 70	5 * 70
WTG 4	27 * 77	20 * 77	11 * 77
WTG 5	27 * 77	26 * 90	29 * 77
WTG 6	27 * 77	26 * 90	29 * 77
WTG 7	27 * 77	26 * 90	29 * 65

Si precisa che le piazzole temporanee saranno rimosse, eseguendo i ripristini del caso, al termine del montaggio degli aerogeneratori;

- La realizzazione di nuova viabilità per una lunghezza complessiva di circa 3.855,00 m;
- L'adeguamento di circa 9.355,00 m di strade esistenti;
- La realizzazione di tre aree di cantiere e stoccaggio (**temporanea e da ripristinare a fine lavori**) per una superficie complessiva pari a 55.495,00 mq.
- La realizzazione di un cavidotto interrato in media tensione per il collegamento delle turbine di lunghezza pari a circa 12.305,00 mt. (detto cavidotto interno) da **realizzare con TOC nei tratti interferenti con area a rischio geomorfologico e con il reticolo idrografico**;
- La realizzazione di un cavidotto interrato in media tensione per il collegamento delle turbine alla sottostazione di trasformazione di lunghezza pari a circa 11.976,00 mt. (detto cavidotto esterno) da **realizzare con TOC nei tratti interferenti con area a rischio geomorfologico, con il reticolo idrografico e con Beni Paesaggistici tutelati ai sensi del D.lgs 42/2004**; in alternativa alla TOC in corrispondenza dell'attraversamento del *Fiume Bradano*, del *Torrente La Fiumuralla* e del *Torrente Percopo* si potrà procedere mediante staffaggio del cavidotto alle strutture dei ponti esistenti;
- La realizzazione di una stazione elettrica di trasformazione MT/AT da collegare in antenna alla futura stazione elettrica di smistamento AT sul territorio del comune di Oppido

Lucano;

- La realizzazione di un cavidotto AT interrato .

### **A.10.b Criteri generali di inserimento paesaggistico**

La proposta progettuale in esame rappresenta, tra le possibili alternative, quella che meglio compensi aspetti di carattere tecnico ed ambientale-paesaggistico.

Attese le potenzialità eoliche del territorio interessato, la proposta progettuale in esame rappresenta la sintesi del lavoro di un team di architetti, paesaggisti, esperti ambientali ed ingegneri che, collaborando in stretto contatto tra di loro, hanno individuato tra le possibili alternative quella che meglio compensi aspetti di carattere tecnico, ambientale e paesaggistico.

Questo nella consapevolezza che l'installazione di aerogeneratori, secondo criteri di massima ottimizzazione, può apportare elementi qualificanti del paesaggio in cui gli stessi si inseriscono.

In linea generale, la soluzione progettuale, descritta nel dettaglio nei paragrafi a seguire, intende individuare il quadro delle relazioni spaziali e visive tra le strutture, il contesto ambientale, insediativo, infrastrutturale, le proposte di valorizzazione dei beni paesaggistici e delle aree, le forme di connessione, fruizione, uso che contribuiscano all'inserimento sul territorio.

A seguito di studi anemologici, sono state individuate le aree vocate dal punto di vista eolico, il passo successivo è stato quello di individuare, tra le varie aree vocate, quella idonea all'installazione delle turbine eoliche.

Come è logico, non è sufficiente dire che su tutte le aree "ventose" è possibile installare impianti eolici. Pertanto, si è reso necessario valutare altri aspetti che non fossero relativi solo alla potenzialità energetica dei siti ma che tenessero conto delle loro caratteristiche paesaggistiche, naturalistiche e vincolistiche.

Si è proceduto quindi a una mappatura degli elementi di interesse che strutturano il territorio, le componenti orografiche e geomorfologiche, i boschi, i corsi d'acqua, le linee di impluvio, le emergenze architettoniche e archeologiche, i manufatti rurali, le aree vincolate.

L'analisi vincolistica è stata integrata con verifiche puntuali relative a:

- Accessibilità, al fine di evitare l'installazione degli aerogeneratori su aree che non siano raggiungibili tramite viabilità esistente a cui collegare la viabilità di servizio dell'impianto;
- Presenza di recettori sensibili, per evitare zone rurali abitate e con maggiore concentrazione di fabbricati stabilmente occupati;
- Conformazione orografica del sito.

In definitiva, dall'analisi successiva alla mappatura degli elementi di interesse, dalla valutazione della risorsa eolica e tralasciando le aree segnalate per interessi floro-faunistico, le aree boscate, le aree delicate dal punto di vista geomorfologico, le aree PAI a maggior pericolosità idrogeologica, dalle verifiche in sito è stata individuata l'area di intervento come idonea all'installazione delle turbine eoliche.

Definito il sito d'impianto, la proposta progettuale cui si è giunti, è stata individuata, tra le possibili alternative, come quella che meglio compensi aspetti di carattere tecnico ed ambientale-paesaggistico. Questo nella consapevolezza che l'installazione di aerogeneratori, secondo criteri di massima ottimizzazione, può apportare elementi qualificanti del paesaggio in cui gli stessi si inseriscono.

In linea generale, la soluzione progettuale, di seguito descritta, intende individuare il quadro delle relazioni spaziali e visive tra le strutture, il contesto ambientale, insediativo, infrastrutturale, le proposte di valorizzazione dei beni paesaggistici e delle aree, le forme di connessione, fruizione, uso che contribuiscano all'inserimento sul territorio.

Il tutto al fine di calibrare il peso complessivo dell'intervento rispetto ai caratteri attuali del paesaggio e alla configurazione futura, nonché i rapporti visivi e formali determinati, con una particolare attenzione alla percezione dell'intervento dal territorio, dai centri abitati e dai percorsi, all'unità del progetto, alle relazioni con il contesto.

Fermo restando l'adesione alle norme vigenti in materia di tutela paesaggistica-ambientale e alle distanze e fasce di rispetto, la proposta progettuale indaga e approfondisce i seguenti aspetti:

- ✓ Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità carrabile e percorsi pedonali, conformazione del terreno, colori);
- ✓ La disposizione degli aerogeneratori sul territorio, lo studio della loro percezione e dell'impatto visivo rispetto a punti di vista prioritari (insediamenti concentrati o isolati), a visioni in movimento (strade);
- ✓ I caratteri delle strutture, le torri, con indicazioni riguardanti materiali, colori, forma, ecc. e con particolare attenzione alla manutenzione e durabilità;
- ✓ La qualità del paesaggio, i caratteri del territorio e le trasformazioni proposte (interventi di rimodellazione dei terreni, di inserimento delle nuove strade e strutture secondarie, ecc.), la gestione delle aree e degli impianti, i collegamenti tra le strutture;
- ✓ Le forme e i sistemi di valorizzazione e fruizione pubblica delle aree e dei beni paesaggistici (accessibilità, percorsi e aree di fruizione, servizi, ecc.); è uno degli aspetti che può contribuire all'inserimento dell'intervento nel territorio, al fine di passare da una percezione odierna di un paesaggio pastorale poco accessibile ad una nuova immagine del

territorio con le nuove strutture eoliche integrate nel paesaggio;

- ✓ Le indicazioni per l'uso di materiali nella realizzazione dei diversi interventi previsti dal progetto (percorsi e aree fruibili, strutture), degli impianti arborei e vegetazionali (con indicazione delle specie autoctone previste), eventuali illuminazioni delle aree e delle strutture per la loro valorizzazione nel paesaggio;

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio senza tuttavia trascurare i criteri di rendimento energetico determinati dalle migliori condizioni anemometriche:

- ✓ Rispetto dell'orografia del terreno con attenzione alla limitazione delle opere di scavo/riporto, pur considerando la complessa orografia, e prevedendo una fase di sistemazione finale dei luoghi a fine montaggi, che possa ricondurre ad una riconfigurazione dei profili morfologici esistenti;
- ✓ Massimo riutilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- ✓ Impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.) e sistemi vegetazionali;
- ✓ Attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione con particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente da camion e autogrù nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

A tutto questo vanno aggiunte alcune considerazioni più generali legate alla natura stessa del fenomeno ventoso e alla conseguente caratterizzazione dei siti idonei per lo sfruttamento di energia eolica.

E' possibile allora strutturare un impianto eolico riappropriandosi di un concetto più vasto di energia associata al vento, utilizzando le tracce topografiche, gli antichi percorsi, esaltando gli elementi paesaggistici, facendo emergere le caratteristiche percettive (visive e sonore) prodotte dagli stessi aerogeneratori.

L'asse tecnologico e infrastrutturale dell'impianto eolico, ubicato nei punti con migliori condizioni anemometriche e geotecniche, incrociandosi con le altre trame, diventa occasione per far emergere e sottolineare le caratteristiche peculiari di un sito.

Il layout d'impianto è stato definito nel rispetto delle caratteristiche anemologiche, strutturali e paesistiche peculiari del sito d'intervento, tenendo conto della normativa di settore e di tutela ambientale e dei criteri di inserimento precedentemente descritti.

Nel dettaglio, stando alle caratteristiche anemologiche, orografiche e di accessibilità del sito, è

stata prevista l'installazione di turbine del tipo Vestas V172 del diametro pari a 172 m, altezza al mozzo pari a 125 m e altezza complessiva pari a 211 m.

In funzione delle caratteristiche geometriche delle macchine di progetto sono state definite le distanze minime di sicurezza dalle strade principali prossime al sito d'impianto in conformità PIEAR.

Nella scelta della posizione degli aerogeneratori sono stati altresì definiti i buffer dagli edifici ed abitazioni. Dal punto di vista dell'inserimento ambientale e paesaggistico, si è evitato di posizionare le turbine sulle formazioni arboree e boscate.

Si è evitato, altresì, di installare gli aerogeneratori all'interno delle aree a rischio frana.

Escluse le aree idonee, allo scopo di minimizzare le mutue interazioni che s'ingenerano fra le macchine eoliche, dovute ad effetto scia, distacco di vortici, ecc., è stato seguito un principio di ottimizzazione secondo il quale le macchine sono state disposte, nel rispetto delle prescrizioni del PIEAR e dei seguenti criteri:

- I. Posizionamento degli aerogeneratori a distanze dagli aerogeneratori esistenti in modo da evitare effetti di sovrapposizione tra le turbine, di evitare il cosiddetto effetto selva e in modo da non inficiare la producibilità complessiva degli impianti;
- II. Disposizione degli aerogeneratori seguendo l'andamento orografico del territorio;
- III. Posizionamento degli aerogeneratori su aree valide dal punto di vista geologico;
- IV. Disposizione degli aerogeneratori su aree già servite da viabilità esistente o facilmente raggiungibili tramite la realizzazione di brevi tratti o l'adeguamento di piste esistenti, ed in modo tale da poter sfruttare interventi ed infrastrutture già previste a servizio degli impianti esistenti;
- V. Ubicazione degli aerogeneratori in modo da garantire la massima producibilità, il minor numero di perdite di scia, e, al contempo, il rispetto dei limiti di impatto acustico, elettromagnetico e flickering, nonché delle distanze di sicurezza in caso di gittata;
- VI. Ubicazione di tutte le opere di progetto preferendo l'installazione su terreni agricoli e lo sviluppo del cavidotto lungo strade esistenti o di cantiere;
- VII. Posizionamento degli aerogeneratori e definizione dei tracciati delle opere accessorie in modo da limitare il frazionamento dei terreni e delle proprietà;
- VIII. Posizionamento della sottostazione nei pressi della futura stazione di smistamento in modo da limitare lo sviluppo del cavidotto AT e da deconcentrare l'opera rispetto ad altre stazioni che si verranno a realizzare.

Individuata la posizione degli aerogeneratori è stato definito il tracciato della viabilità di servizio.

La viabilità di servizio è stata progettata cercando di sfruttare le tracce esistenti sull'area, contenendo le movimentazioni di terra ed evitando i vincoli ambientali e paesaggistici ostativi.

Il cavidotto interno è stato definito in modo da seguire la viabilità di cantiere e la viabilità

esistente interna al campo; come più volte richiamato, le modalità di realizzazione del cavidotto prevedono l'utilizzo della TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) nei tratti interferenti con aree soggette a tutela (in particolare ai sensi del Codice dei Beni Culturali o del PAI) al fine di rendere nulle le modifiche morfologiche esteriori dello stato dei luoghi; in alternativa alla TOC in corrispondenza dell'attraversamento del *Fiume Bradano* e dei Torrenti *Percopo* e *La Fiumarella*, in alternativa alla TOC il cavidotto potrà essere staffato alle strutture di ponti carrabili esistenti.

Grande attenzione è stata posta nell'individuare le giuste modalità realizzative anche per i tratti di viabilità interferenti, sia pure in via temporanea, con aree soggette a tutela pur avendo previsto la totale dismissione degli stessi a fine cantiere.

Successivamente è stato definito il tracciato del cavidotto esterno che collega il campo alla sottostazione di trasformazione.

La definizione del tracciato del cavidotto è stata effettuata in funzione della STMG rilasciata dal gestore della Rete. Individuata la posizione della sottostazione, l'impegno della proponente è stato quello di individuare il tracciato che contenga al massimo lo sviluppo del cablaggio mantenendo lo stesso, per quanto possibile, su strada esistente limitando gli impatti e le occupazioni di suolo.

La sottostazione di trasformazione è stata prevista in prossimità della futura stazione di smistamento all'interno del Comune di Oppido Lucano.

E' importante sottolineare come la disposizione degli aerogeneratori segua criteri di localizzazione che presuppongono il raggiungimento di principi insediativi e architettonici volti a definire ordine compositivo del nuovo "layer" infrastrutturale e tecnologico che si aggiunge alle trame che compongono il palinsesto paesaggistico.

Le turbine, come si può notare nell'elaborato A.16.b.1 e A.16.a.23, sono ubicate in modo tale che:

- 1) la mutua distanza, misurata dalla massima proiezione a terra, sia superiore a tre volte il diametro del rotore;
- 2) non si creino interferenze con impianti realizzati e/ autorizzati.





Figura 1-Stralcio elaborato A.16.b.1-Verifica muta distanza tra aerogeneratori

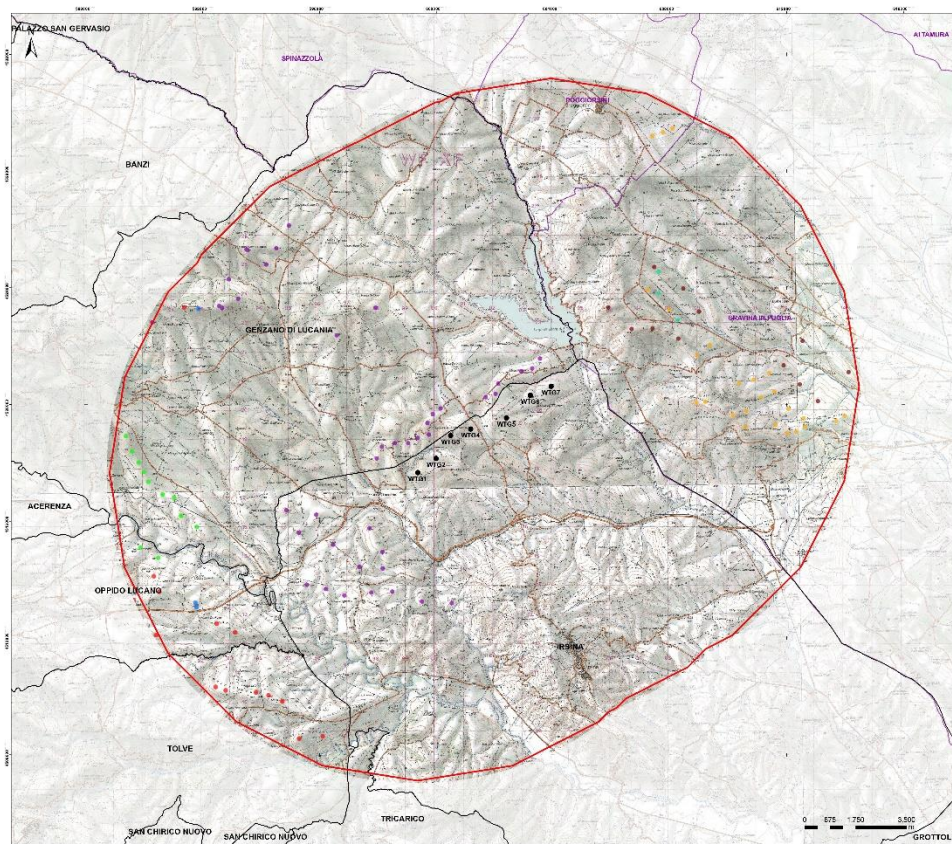


Figura 2-Stralcio elaborato A.16.a.23

## A.10.c Opere architettoniche

Le opere di tipo architettonico previste in progetto sono relative all'aerogeneratore e alla stazione di consegna.

Le criticità associabili alla realizzazione degli aerogeneratori riguardano la scelta dell'ubicazione e le problematiche inerenti l'inserimento paesaggistico ed ambientale, essendo gli stessi, elementi di maggior impatto.

Per tale motivo, in prima battuta, nella scelta dell'ubicazione delle opere si è tenuto conto di tutti gli strumenti vincolistici vigenti, al fine di evitare la collocazione delle stesse in aree delicate dal punto di vista vincolistico.

### A.10.c.1 Aerogeneratore

L'aerogeneratore 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 aerogeneratori del tipo Vestas V172 avente le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale tra 7,2 MW;
- diametro rotore pari a 172 m ed altezza del mozzo pari ad 125 m, con modulo di trasformazione MT/BT inserito nella base della torre.

Il rotore della macchina di progetto è tripala in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. La navicella e la torre sono in acciaio.

Poiché gli aerogeneratori 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.

Per favorire l'inserimento paesaggistico ed architettonico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori di nuova generazione: aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare in acciaio e cabina di trasformazione contenuta alla base della stessa. La scelta di torri tubolari anziché tralicciate è derivata anche dalla considerazione del fatto che, sebbene una struttura a traliccio possa garantire una maggiore "trasparenza", lo stacco che si verrebbe a creare tra il sostegno e la navicella genererebbe un maggiore impatto percettivo. Inoltre, una struttura si fatta non permetterebbe il "mascheramento" della cabina di trasformazione alla base oltre al fatto che incrementerebbe l'impatto "acustico", per effetto delle maggiori vibrazioni, e la possibilità di collisioni dell'avifauna. 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 verniciato 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 previste solo delle fasce rosse e bianche dell'ultimo terzo del pilone e delle pale di alcune 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 disponendo le torri su di un'unica 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.

#### **A.10.d Infrastrutture di servizio**

Le infrastrutture di servizio dell'impianto eolico sono relative a viabilità, piazzole e cavidotti.

Le criticità associabili alla realizzazione delle stesse riguardano la scelta dei tracciati, il coinvolgimento di ambiti delicati dal punto di vista paesaggistico e ambientale e le eventuali interferenze con reti e sottoservizi esistenti.

#### A.10.d.1 Strade

Le aree d'impianto, sono raggiungibili a mezzo di viabilità esistente le cui caratteristiche permetteranno il trasporto delle componenti delle turbine di progetto salvo interventi di adeguamento puntuale.

L'intera area prossima all'impianto è servita da viabilità principale: S.S. n. 96 bis.

A partire dalla viabilità principale e secondaria presente, è prevista la realizzazione di nuova viabilità per raggiungere il punto di installazione dei singoli aerogeneratori; in alcuni casi è previsto l'adeguamento della viabilità esistente.

Il parco, presenta due accessi (si veda immagine seguente) sulla S.S. n. 96 bis: uno (Accesso 1) per raggiungere gli aerogeneratori WTG 1, WTG 2 e WTG 3, l'altro (accesso 2) per raggiungere la rimanente parte degli aerogeneratori

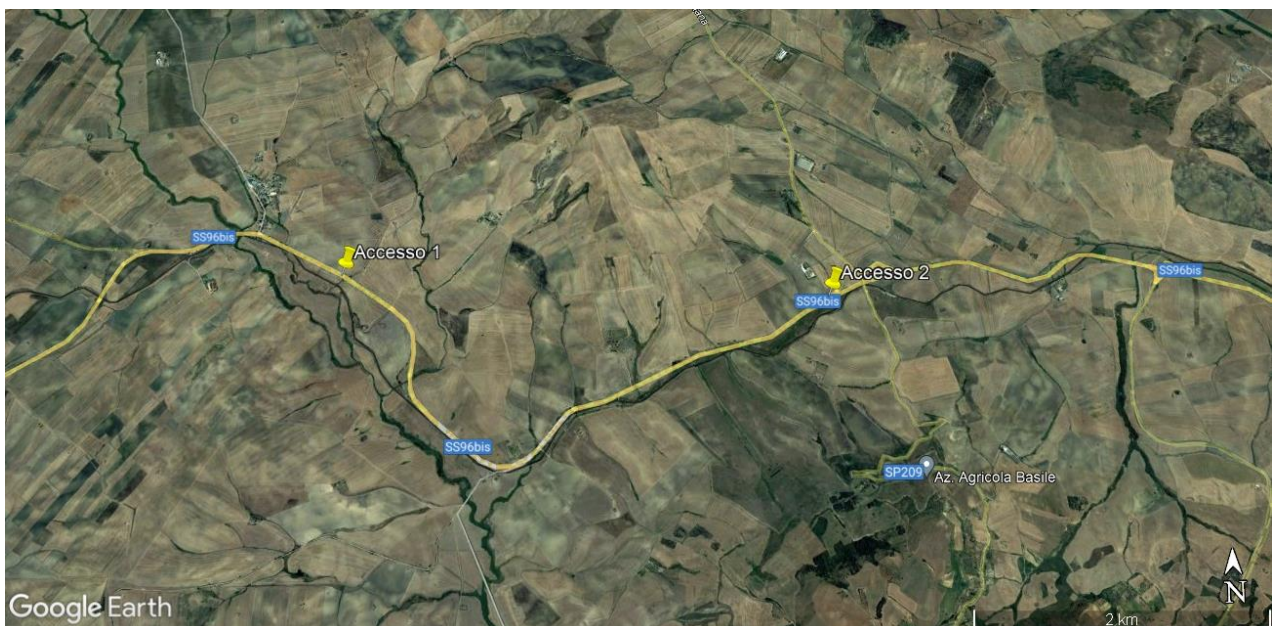


Figura 3\_Accessi area parco dalla S.S 96 bis

Si prevede di realizzare tratti di nuova viabilità per una lunghezza complessiva di circa 3.855,00 mt. e di adeguare circa 9.355,00 m di strade esistenti.

L'impianto di progetto è stato concepito in modo tale da assecondare la naturale conformazione del sito, in modo da limitare il più possibile i movimenti terra e quindi le alterazioni

morfologiche.

Inoltre, le opere verranno localizzate su aree geologicamente stabili, escludendo situazioni particolarmente critiche.

Le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- a) Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore medio di 50 cm;
- b) Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- c) Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- d) Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- e) Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- f) Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

Complessivamente il pacchetto formato da fondazione e strato di finitura sarà pari a circa 50 cm. Si precisa che l'effettivo spessore del pacchetto potrà subire modifiche in base agli approfondimenti geologici e progettuali da effettuarsi in fase di realizzazione dell'impianto.

La sezione stradale di progetto, con larghezza di 5 m, sarà in massiciata tipo "Mac Adam" similmente alle carrarecce esistenti e ricoperta da stabilizzato ecologico del tipo "Diogene", realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava dello stesso colore utilizzato per le strade sterrate esistenti in modo da uniformarsi il più possibile all'esistente per un corretto inserimento nella realtà paesaggistica del luogo. Tecniche simili verranno adottate anche per l'adeguamento della viabilità esistente.

Ove le pendenze supereranno il 15% si provvederà a cementare localmente i tratti stradali più acclivi per permettere il transito degli automezzi senza ricorrere ad eccessive alterazioni morfologiche.

Al termine dei lavori, verrà ripristinata la pavimentazione stradale eliminando gli eventuali tratti cementati e sostituiti con finitura in massicciata.

Tratti maggiormente critici saranno completamente ripristinati a fine cantiere e sono considerati già nella viabilità per cui si è decisa la dismissione totale già a fine cantiere.

Laddove la viabilità di progetto attraversa linee d'impluvio, come indicato nella relazione idraulica, è prevista la posa di una tubazione per consentire il regolare deflusso idrico superficiale. 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.

Pertanto, l'insorgere di eventuali fenomeni di degrado superficiale, dovuti ai movimenti di terra, è da ritenersi remoto in fase di esercizio mentre in alcuni tratti critici temporanei, saranno presi tutti gli accorgimenti per assicurare il regolare deflusso delle acque di ruscellamento e per garantire che eventuali abbancamenti di terreno vengano eseguiti a regola d'arte con costipamenti e sagome tali che possano garantire la stabilità.

Sulle superfici stradali non si prevede la finitura con manto bituminoso o strato d'impermeabilizzazione in quanto la consistenza complessiva sarà determinata da un pacchetto di circa 50 cm di materiale arido di varia pezzatura che garantisce di per sé un effetto drenante tipico delle strade sterrate; già durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio, saranno realizzate cunette in terra con convogliamento delle acque verso recapiti naturali esistenti, eseguito con fossi di guardia opportunamente dimensionati per raccogliere le portate superficiali di acque che si dovessero incanalare lungo le strade di progetto.

Le stesse avranno una sagomatura del profilo trasversale tale da consentire un deflusso lento e regolare in caso di forti precipitazioni.

Una volta eseguiti i lavori si ridisegnerà la viabilità definitiva ovvero quella che servirà l'impianto durante la gestione.

Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, si farà coincidere la viabilità di cantiere con quella di esercizio.

Al termine dei lavori si provvederà alla sistemazione della carreggiata e delle cunette laterali, ove necessario, nonché alla rimozione degli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

Il sistema di viabilità presente sul sito d'impianto verrà ripristinato allo stato ante operam, prevedendo di mantenere, eventualmente, gli adeguamenti e le sistemazioni idrauliche che potranno migliorare la fruibilità dell'area e la regimentazione delle acque di ruscellamento superficiale.

Verrà conservata unicamente tutta la viabilità necessaria per l'esercizio e la manutenzione dell'impianto durante la fase di regime.

La consistenza delle piste sarà, in ogni caso, tale da consentire il transito degli automezzi necessari alla gestione dell'impianto.

In ultimo si provvederà al raccordo della sede stradale con le aree contigue.

Preservandone l'andamento e la consistenza, la viabilità interna all'impianto potrà essere funzionale anche alla coltivazione dei fondi e alla fruibilità delle aree.

#### A.10.d.2 Piazzole

L'installazione degli aerogeneratori richiede in fase di cantiere la realizzazione di una piazzola di montaggio le cui caratteristiche dimensionali dipendono dalla turbina di progetto.

Nel caso in esame, per ogni aerogeneratore, si realizzerà una piazzola di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio, aventi dimensioni, al netto della scarpate, riportate nella tabella seguente.

Aerogeneratore	Piazzola permanente (mt.)	Piazzola temporanea per stoccaggio pale (mt.)	Piazzola temporanea per stoccaggio torre (mt.)
WTG 1	27 * 77	22 * 87	5 * 77
WTG 2	27 * 77	22 * 77	11 * 77
WTG 3	27 * 70	15 * 70	5 * 70
WTG 4	27 * 77	20 * 77	11 * 77
WTG 5	27 * 77	26 * 90	29 * 77
WTG 6	27 * 77	26 * 90	29 * 77
WTG 7	27 * 77	26 * 90	29 * 65

In fase esecutiva, la forma e le dimensioni delle piazzole potranno subire delle lievi modifiche in base all'esecuzione di rilievi di maggior dettaglio. Le piazzole saranno collegate alla viabilità esistente tramite nuovi raccordi viari.

La piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- ❖ Asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- ❖ Asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- ❖ Qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- ❖ Compattazione del piano di posa della massicciata;

- ❖ Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- ❖ Realizzazione dello strato di fondazione o massiciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.;
- ❖ Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm.

Le piazzole di stoccaggio temporaneo verranno realizzate seguendo le stesse modalità realizzative. Per tali piazzole non sarà prevista la posa di geotessuto/geogriglia, sempre che le caratteristiche geotecniche del terreno non lo richiederanno, e la finitura potrà essere anche in terra battuta.

Perimetralmente all'area di cantiere, nei casi in cui sarà necessario, sarà disposto un sistema di canalizzazione delle acque meteoriche mediante la realizzazione di cunette in terra.

Al termine dei lavori di montaggio degli aerogeneratori e del cablaggio della parte elettrica, si procederà alla totale rinaturalizzazione delle piazzole di stoccaggio ed ausiliarie.

La piazzola di montaggio verrà mantenuta durante la fase di esercizio dell'impianto.

### **A.10.d.3 Cavidotti di collegamento MT**

Il collegamento tra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione elettrica avverrà mediante la posa di cavi in media tensione direttamente interrati. Si individua un "cavidotto interno" che collega le turbine tra di loro ed ha una lunghezza di circa 12.305,00 mt., ed un cavidotto detto "esterno" che collega l'impianto alla sottostazione ed ha una lunghezza di circa 11.976,00 mt.

Il cavidotto MT seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati, ovvero modalità di posa tipo "L", utilizzando una tipologia di cavi idonei e riconosciuti dalla norma.

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. In particolare, la scelta del tracciato del cavidotto è funzione della STMG rilasciata dal gestore della rete.

Sui cavidotti verrà garantito il ricoprimento di almeno 1,2 m.



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.

Lungo il tracciato della linea elettrica MT, in cavo sotterraneo, che collega gli aerogeneratori tra di loro e quest'ultimi con la sottostazione di trasformazione si rilevano le seguenti interferenze:

- Attraversamenti con reticolo idrografico maggiore e minore;
- Interferenze con linee elettriche in AT;
- Interferenze con condotte idriche;
- Interferenza con rete ferroviaria.

Per quanto riguarda la risoluzione delle interferenze si rimanda a quanto già riportato nella relazione A.1.a

Il Tecnico

Dott. Ing. Rocco Sileo

