

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 6 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grwindsardegna6@legalmail.it



PROGETTISTI



Progettazione e coordinamento:
Ing. Giuseppe Frongia
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP
09122 Cagliari (I)
Tel./Fax. +39.070.658297
Email: info@iatprogetti.it
PEC: iat@pec.it



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SUD SARDEGNA



BARUMINI



ESCOLCA



GERGEI



LAS PLASSAS



VILLANOVAFRANCA



GENONI



GESTURI



NURAGUS

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "LUMINU" COMPOSTO DA 17 AEROGENERATORI DA 6.6 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 112.2 MW SITO NEI COMUNI DI BARUMINI, ESCOLCA, GERGEI, LAS PLASSAS E VILLANOVAFRANCA (SU), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI BARUMINI, ESCOLCA, GENONI, GERGEI, GESTURI, LAS PLASSAS, NURAGUS E VILLANOVAFRANCA (SU)

ELABORATO

Titolo:

Relazione tecnico_descrittiva

Tav. / Doc:

WGG_RC1

Codice elaborato:

WGG_RC1_Relazione tecnico_descrittiva

Scala / Formato:

| | | | | | |
|------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | |
| 0 | Gennaio 2023 | Prima emissione | IAT PROGETTI | IAT PROGETTI | GRVALUE |
| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ELABORAZIONE | VERIFICA | APPROVAZIONE |



31/12/2022

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "LUMINU" COMPOSTO DA 17 AEROGENERATORI DA 6.6 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 112.2 MW SITO NEI COMUNI DI BARUMINI, ESCOLCA, GERGEI, LAS PLASSAS E VILLANOVAFRANCA (SU), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI BARUMINI, ESCOLCA, GENONI, GERGEI, GESTURI, LAS PLASSAS, NURAGUS E VILLANOVAFRANCA (SU)

PROPONENTE:

**GRV WIND SARDEGNA 6 S.R.L. - Via Durini,9 20122 Milano (MI)
pec grvwindsardegna6@legalmail.it**

ELABORATO N°RC1

**RELAZIONE TECNICO
DESCRITTIVA**

Progettazione

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
www.iatprogetti.it

Ing. Giuseppe Frongia / n. ordine 3453 CA

Codice elaborato

WGG_RC1_Relazione tecnico_descrittiva

PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Pian. Terr. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Francesco Mascia

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

INDICE

| | |
|--|------------|
| 1. INTRODUZIONE | 4 |
| 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 6 |
| 2.1 LOCALIZZAZIONE | 6 |
| 2.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO E PAESAGGISTICO | 11 |
| 2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE | 20 |
| 3. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO | 26 |
| 3.1 FATTIBILITÀ TECNICO-PROCEDURALE | 26 |
| 3.2 INDICAZIONE DEI LIMITI OPERATIVI, SPAZIALI E TEMPORALI, RELATIVI ALLE FASI DI COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO | 27 |
| 4. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA | 29 |
| 4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA | 29 |
| 4.2 AEROGENERATORI | 30 |
| 4.2.1 Aspetti generali | 30 |
| 4.2.2 Dati caratteristici | 30 |
| 4.3 PRODUCIBILITÀ ENERGETICA DELL'IMPIANTO | 33 |
| 4.4 GLI INTERVENTI IN PROGETTO | 33 |
| 5. OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE | 35 |
| 5.1 OPERE STRADALI | 35 |
| 5.1.1 Viabilità di accesso al sito | 35 |
| 5.1.2 Viabilità di servizio e piazzole | 35 |
| 5.2 FONDAZIONE AEROGENERATORE | 89 |
| 5.3 OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI | 94 |
| 5.4 INTERVENTI DI RIPRISTINO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE | 94 |
| 5.4.1 Misure di mitigazione | 94 |
| 5.4.2 Misure di compensazione | 96 |
| 5.5 SUPERFICI OCCUPATE | 97 |
| 5.6 AREE DI CANTIERE DI BASE | 97 |
| 5.7 PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO: ASPETTI QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE | 100 |
| 5.7.1 Premessa | 100 |
| 5.7.2 Riepilogo dei movimenti terra previsti | 100 |
| 5.8 CRITERI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO | 102 |
| 5.9 PROGRAMMA TEMPORALE | 102 |
| 5.10 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI | 102 |
| 5.11 SCAVI E CAVIDOTTI | 103 |
| 5.11.1 Cavidotto di alta tensione a 150 kV | 103 |
| 5.11.2 Cavidotto 30 kV | 103 |
| 6. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE) | 105 |
| 7. IMPIANTO GESTORE DI RETE | 106 |
| 8. AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI | 107 |

1. INTRODUZIONE

Come noto, il settore energetico ha un ruolo fondamentale nella crescita dell'economia delle moderne nazioni, sia come fattore abilitante (disporre di energia a costi competitivi, con limitato impatto ambientale e con elevata qualità del servizio è una condizione essenziale per lo sviluppo delle imprese e per le famiglie), sia come fattore di crescita in sé (si pensi al grande potenziale economico della *Green economy*). Come riconosciuto nelle più recenti strategie energetiche europee e nazionali, assicurare un'energia più competitiva e sostenibile è dunque una delle sfide più rilevanti per il futuro.

Per quanto attiene al settore della produzione energetica da fonte eolica, nell'ultimo decennio si è registrata una consistente riduzione dei costi di generazione con valori ormai competitivi rispetto alle tecnologie convenzionali; tale circostanza è evidentemente amplificata per i grandi impianti installati in corrispondenza di aree con elevato potenziale energetico.

Ciò è il risultato dei progressivi miglioramenti nella tecnologia, scaturiti da importanti investimenti in ricerca applicata, e dalla diffusione globale degli impianti (economie di scala), alimentata dalle politiche di incentivazione adottate dai governi a livello mondiale. Lo scenario attuale, contraddistinto dalla progressiva riduzione degli incentivi, ha contribuito ad accelerare il progressivo annullamento del differenziale di costo tra la generazione elettrica convenzionale e la generazione FER (c.d. *grid parity*).

In tale direzione si inquadra il presente progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica che il Gruppo GR Value, attraverso la sua controllata GRV Wind Sardegna 6 S.r.l. (di seguito "la Proponente"), ha in programma di realizzare nei Comuni di Barumini, Escolca, Gersei, Las Plassas e Villanovafranca – Provincia del Sud Sardegna.

Oltre i predetti comuni le opere da realizzare riguardano i comuni di Gesturi e Nuragus, interessati da un tratto di cavidotto a 30 kV, nonché il comune di Genoni interessato dalla prevista Sottostazione Elettrica di Utenza per la trasformazione 150/30 kV e dalla linea AT di collegamento tra la stessa e la futura Stazione Elettrica della RTN a 150 kV in entra - esce alle linee RTN a 150 kV "Taloro - Villasor" e "Taloro - Tuili", anch'essa ipotizzata in comune di Genoni, come previsto dalla soluzione tecnica di connessione (STMG) rilasciata da Terna con Codice pratica 202200248.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 17 turbine di grande taglia, aventi diametro del rotore pari a 170 m, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 115 m, ed aventi altezza al *tip* pari a 200 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, sottostazione utente di trasformazione 30/150 kV, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 112,2 MW, con potenza nominale dei singoli aerogeneratori pari a 6,6 MW.

In coerenza con la normativa applicabile, la procedura autorizzativa dell'impianto si articola attraverso le seguenti fasi:

- Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 (Testo Unico Ambientale) al Ministero della Transizione Ecologica ed al ministero della Cultura, in quanto intervento di cui alla tipologia progettuale di cui al punto 2 dell'Allegato 2 parte seconda del TUA "impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW";
- Istanza di Autorizzazione Unica ai sensi dell'art.12 D.Lgs. 387/2003, del D.M. 10/09/2010 e della D.G.R. 3/25 del 23.01.2018 alla Regione Sardegna – Servizio Energia ed Economia

Verde, trattandosi di un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza pari a 122,2 MW in immissione.

Le significative interdistanze tra le turbine, imposte dalle accresciute dimensioni degli aerogeneratori oggi disponibili sul mercato, contribuiscono ad affievolire i principali impatti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali l'eccessivo accentrimento di turbine in aree ristrette (in particolare il disordine visivo determinato dal cosiddetto "effetto selva"), le probabilità di collisione con l'avifauna, attenuate dalle basse velocità di rotazione dei rotori, la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

La presente costituisce la relazione tecnico-illustrativa generale del progetto definitivo delle opere civili indispensabili per assicurare il processo costruttivo e l'ottimale esercizio della centrale (viabilità di servizio, piazzole, opere di regimazione dei deflussi e ripristini). La descrizione delle opere elettromeccaniche è riportata nello specifico progetto delle infrastrutture elettriche. Si precisa, infine, come il posizionamento degli aerogeneratori sul terreno sia stato definito e verificato, sotto il profilo delle interferenze aerodinamiche, dalla società proponente.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 LOCALIZZAZIONE

Il proposto parco eolico è ubicato in un territorio di cerniera tra le regioni storiche del *Sarcidano* e della *Marmilla*. In particolare, dei 17 aerogeneratori previsti, 9 (WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG12 e WTG13) ricadono nella porzione sud-occidentale del *Sarcidano* e 8 (WTG08, WTG09, WTG10, WTG11, WTG14, WTG15, WTG16 e WTG17) in quella centro-orientale della *Marmilla*.

Più nel dettaglio, i 17 aerogeneratori sono distribuiti all'interno dei territori comunali di 5 centri urbani: WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07 e WTG13 si trovano nella porzione centro-meridionale del comune di Gergei; il WTG12 a nord-ovest della porzione del territorio comunale di Escolca compresa tra i comuni di Gergei, Mandas, Gesico, Villanovafranca e Barumini; i WTG10 e WTG11 a nord-est del comune di Villanovafranca; il WTG08 a est del territorio comunale di Las Plassas e, infine, i WTG09, WTG14, WTG15, WTG16 e WTG17 a sud-est del comune di Barumini.

Le opere funzionali alla connessione elettrica dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, e segnatamente il cavidotto a 30 kV interessano anche i comuni di Gesturi, Nuragus e Genoni, dove è stata ipotizzata la realizzazione della futura Stazione Elettrica della RTN a 150 kV in località *Aruni*.

L'inquadramento degli aerogeneratori nei luoghi di intervento, secondo la toponomastica locale, è riportato in Tabella 2.2.

La regione storica del *Sarcidano*, entro cui ricadono i comuni di Gergei e Escolca interessati dalla realizzazione dell'impianto, si caratterizza, morfologicamente, per la presenza di un territorio collinare regolare ed uniforme, in cui risaltano i profili "a mesa" dei numerosi altopiani basaltici.

La regione storica della *Marmilla*, all'interno della quale ricadono i comuni di Barumini, Las Plassas e Villanovafranca è una vasta zona prevalentemente pianeggiante molto fertile, con rilievi collinari e altopiani basaltici. Si estende tra il massiccio del *Monte Arci* e la *Giara di Gesturi* a nord e nord-ovest, la pianura del *Medio Campidano* a est, sud e ovest.

Sotto il profilo geomorfologico il territorio è abbastanza omogeneo, si tratta di un ambito collinare che si è evoluto su formazioni geologiche di natura sedimentaria stratificata in giaciture sub-orizzontali, prevalentemente costituite da formazioni clastiche di deposizione fluviale, o costituenti antichi depositi di versante ascrivibili alla Formazione di Ussana per quanto riguarda il *Sarcidano*. Il territorio della *Marmilla* è impostato sulle rocce marnoso-arenacee del I e II ciclo sedimentario del Miocene inferiore e medio, sormontate da terre alluvio-colluviali oloceniche più o meno pedogenizzate. Tra le colline si estendono ampi spazi pianeggianti e conche depresse che ospitavano un tempo acquitrini e paludi.

Il territorio ha una forte vocazione agricola esplicita sulle pendici collinari dal profilo regolare e sulle ampie vallate oggi spesso asciutte, che manifestano una dinamica lenta fortemente dipendente dalla pluviometria, intermittente ed irregolare. Le coperture forestali sono oggi estremamente frammentate e spesso confinate sui versanti più acclivi ed inaccessibili dove la configurazione morfologica limita l'uso agricolo, o sulle superfici strutturali rocciose delle giare e dei *plateaux*, dove appaiono fortemente semplificate e costituiscono pascoli arborati e sugherete aperte.

Con riferimento ai caratteri idrografici, l'impianto ricade nella porzione settentrionale del bacino idrografico del *Flumini Mannu*. Quest'ultimo è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e, con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna meridionale. Il suo corso, che si sviluppa in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del *Sarcidano*, si sviluppa attraverso la *Marmilla* e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del *Campidano* sfociando in prossimità di

Cagliari nelle acque dello *Stagno di S. Gilla*. Il *Flumini Mannu di Cagliari* si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

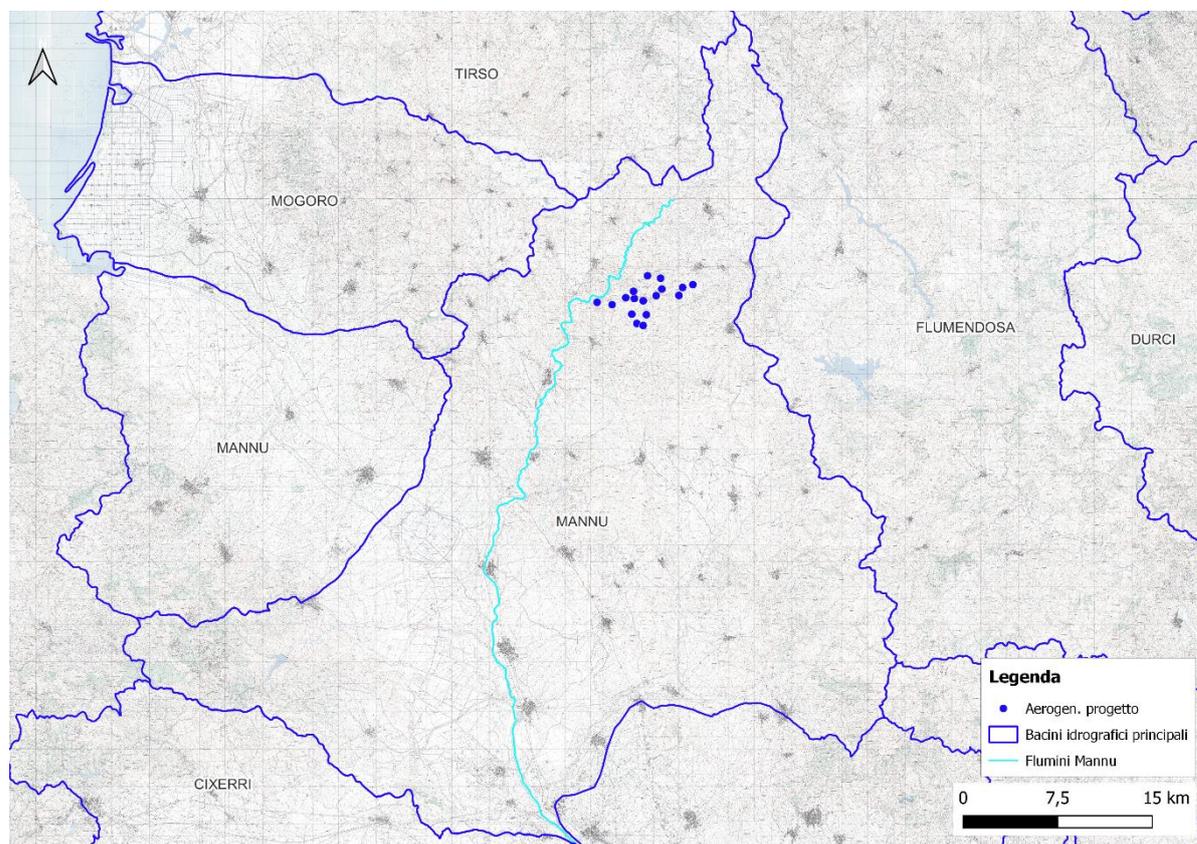


Figura 2.1 – Bacini idrografici di riferimento

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato nella porzione di territorio racchiusa all'interno di 4 assi viari principali: la SP44 a nord-ovest dell'impianto che si sviluppa in direzione est-ovest, attraversa il centro urbano di Barumini, e prosegue dalla località *S'Erboxi* verso est con il nome di SP 9 attraversando i centri urbani di Gergei e Escolca sino ad intercettare la SS 128; la SS 128 ad est e, in particolare, il tratto compreso tra Serri e Mandas; la SP36, a sud, che corre parallela all'asse viario della SP 44 e SP 9 e attraversa i centri urbani di Villanovafranca e Mandas; infine, ad ovest la SS 197 e, in particolare, il tratto che dal territorio comunale di Villanovafranca si sviluppa in direzione nord-est sud-ovest attraversando Las Plassas e Barumini.

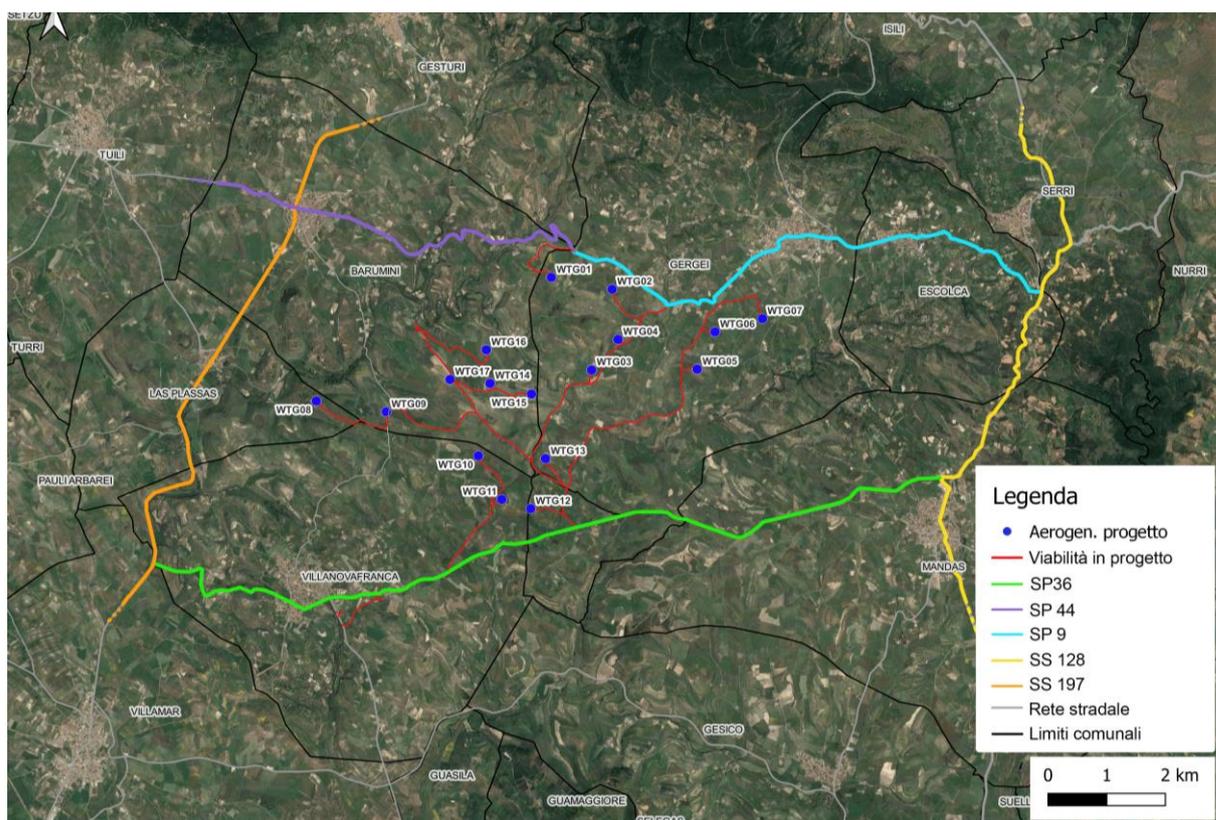


Figura 2.2 – Principali arterie stradali e sistema della viabilità di accesso all’impianto

Cartograficamente, l’area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica d’Italia dell’IGMI in scala 1:25000 Foglio 540 Sez. III – Mandas e Sez. IV – Isili; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10000 alle sezioni 540010 – Nuragus, 540050 – Barumini, 540060 – Isili, 540090 – San Simone, 540100 - Mandas e 540130 – Villanovafranca. Rispetto al tessuto edificato degli insediamenti abitativi più vicini (WGG_RA5_4), il sito di intervento presenta, indicativamente, la collocazione indicata in Tabella 2.1.

Tabella 2.1 - Distanze degli aerogeneratori rispetto ai più vicini centri abitati

| CENTRO ABITATO | POSIZIONAMENTO RISPETTO AL SITO | DISTANZA DAL SITO (km) |
|-----------------|---------------------------------|------------------------|
| Isili | N-E | 5,9 |
| Gergei | E-N-E | 1,0 |
| Mandas | E | 4,3 |
| Gesico | S-E | 6,1 |
| Villanovafranca | S-O | 3,3 |
| Las Plassas | O | 1,7 |
| Barumini | O-N-O | 3,3 |
| Gesturi | N-O | 4,7 |

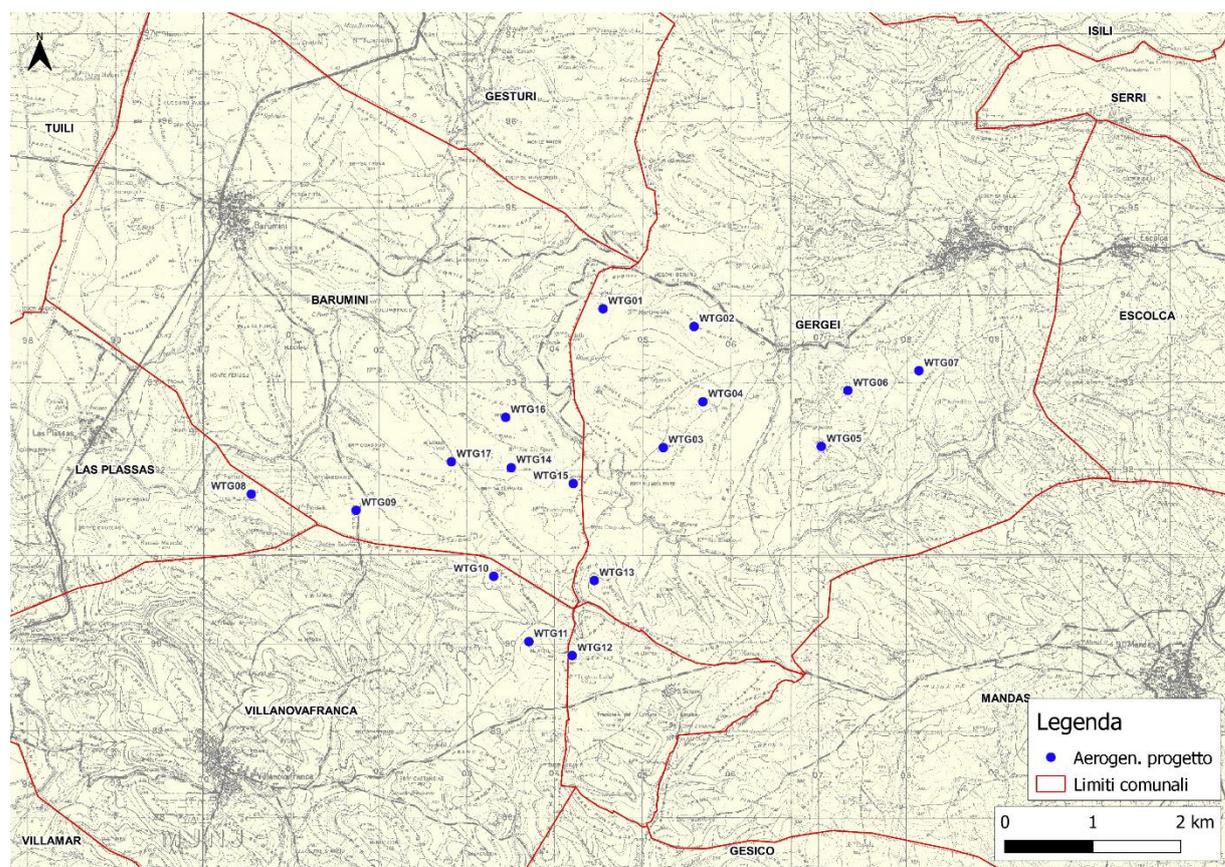


Figura 2.3 – Ubicazione degli aerogeneratori in progetto su IGM storico

L'inquadramento catastale delle installazioni eoliche in progetto è riportato nell'Elaborato WGG_TC4 mentre l'inquadramento catastale del tracciato dei cavidotti è riportato negli elaborati WGG_TE2a e WGG_TE2b.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente incardinata sulla viabilità comunale esistente tra le località *Arruas* a ovest e *Planu Spandela* a est, *S'Erboxi* a nord e *Gea is Caulis* a sud, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

Tabella 2.2 – Inquadramento delle postazioni eoliche nella toponomastica locale

| ID AEROGENERATORE | LOCALITÀ |
|--------------------------|-------------------------------|
| WTG01 | <i>S'Erboxi - Serra Longa</i> |
| WTG02 | <i>Pranu Ollasta</i> |
| WTG03 | <i>Pranu Tuppe Menga</i> |
| WTG04 | <i>Pranu Tuppe Menga</i> |
| WTG05 | <i>Riu Funtana</i> |
| WTG06 | <i>Ruina Fraus</i> |
| WTG07 | <i>Planu Spandela</i> |
| WTG08 | <i>Aurras</i> |
| WTG09 | <i>Arriu e Tuvulu</i> |
| WTG10 | <i>Pranu Cubadu</i> |
| WTG11 | <i>Monte Atzili</i> |
| WTG12 | <i>Gea is Caulis</i> |
| WTG13 | <i>S'Enna de is Argiolas</i> |
| WTG14 | <i>Bacch'e Cummoi</i> |
| WTG15 | <i>Bacch'e Cummoi</i> |
| WTG16 | <i>Meriagus</i> |
| WTG17 | <i>Monte Miana</i> |

Le coordinate degli aerogeneratori espresse nel sistema Gauss Boaga – Roma 40 sono le seguenti.

Tabella 2.3 - Coordinate aerogeneratori in Gauss Boaga – Roma 40

| AEROGENERATORE | X | Y |
|----------------|-----------|-----------|
| WTG01 | 1 504 501 | 4 393 663 |
| WTG02 | 1 505 538 | 4 393 459 |
| WTG03 | 1 505 187 | 4 392 070 |
| WTG04 | 1 505 638 | 4 392 596 |
| WTG05 | 1 506 986 | 4 392 084 |
| WTG06 | 1 507 289 | 4 392 726 |
| WTG07 | 1 508 097 | 4 392 953 |
| WTG08 | 1 500 496 | 4 391 537 |
| WTG09 | 1 501 689 | 4 391 351 |
| WTG10 | 1 503 256 | 4 390 595 |
| WTG11 | 1 503 656 | 4 389 846 |
| WTG12 | 1 504 149 | 4 389 686 |
| WTG13 | 1 504 401 | 4 390 546 |
| WTG14 | 1 503 456 | 4 391 840 |
| WTG15 | 1 504 162 | 4 391 658 |
| WTG16 | 1 503 391 | 4 392 418 |
| WTG17 | 1 502 774 | 4 391 909 |

2.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO E PAESAGGISTICO

Nell'ottica di fornire una rappresentazione d'insieme dei valori paesaggistici e ambientali di area vasta, gli elaborati grafici WGG_RA5_1, WGG_RA5_2 e WGG_RA5_3, mostrano, all'interno dell'area interessata dall'installazione degli aerogeneratori in progetto e dei settori più prossimi, la distribuzione delle seguenti aree tutelate per legge, interessate da dispositivi di tutela naturalistica e/o ambientale, istituiti o solo proposti, o, comunque, di valenza paesaggistica:

- I Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 comma 1 lettera c D.Lgs. 42/04);
- Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.);
- Aree caratterizzate da insediamenti storici (artt. 51, 52, 53 N.T.A. del P.P.R.);
- Aree a pericolosità idrogeologica perimetrate dal PAI;
- Fasce fluviali perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio Fasce Fluviali;

- Aree presenza specie animali tutelati da convenzioni internazionali;
- Aree Rete Natura 2000
- Aree percorse dal fuoco;
- Usi civici.

Non essendo disponibile uno strato informativo "certificato" delle aree coperte da foreste e da boschi paesaggisticamente tutelate (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene che l'eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla suddetta categoria di bene paesaggistico debba essere necessariamente ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale. Peraltro, come evidenziato nello Studio di impatto ambientale, le ricognizioni specialistiche eseguite sulle aree di intervento hanno consentito di escludere interazioni tra le opere e aree a copertura boscata.

Come si evince dall'esame della cartografia allegata, le interferenze rilevate tra gli interventi in esame e i dispositivi di tutela paesaggistica possono sostanzialmente ricondursi a:

- Interessamento della fascia di Tutela di 150 metri da "fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775", di cui all'art. 142 comma 1 lettera c, relativamente a:
 - Tracciato elettrodotto 30 kV che si sovrappone a "Flumini Mannu", "Riu Riolu", "Riu Su Spaniadroxiu" e "Riu Lixius", per il quale risulta ragionevole applicare le disposizioni contenute nell'Allegato A al D.P.R. 31/2017 che esonerano dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica alcune categorie di interventi, tra cui le opere di connessione alla rete su cavidotto interrato.
 - Tracciato elettrodotto 30 kV e brevi tratti di viabilità da adeguare che si sovrappongono a "Riu Murera" e "Riu Auledu (Riu Coronas)"
- Interessamento della fascia di tutela di 150 m dei corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in corrispondenza di "Riu Gora niu Acchili", "Flumini Mannu", "Riu Riolu", "Riu Su Spaniadroxiu" e "Riu Pitziedda" relativamente a:
 - Alcune porzioni del cavidotto 30 kV impostato su viabilità esistente.
- Interessamento della fascia di tutela di 150 m dei corsi d'acqua cartografati dal P.P.R. (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) in corrispondenza di "Riu Auledu" e "Riu Murera_041" relativamente a:
 - Alcune porzioni del cavidotto 30 kV, impostato su viabilità esistente e, viabilità da adeguare.

A fronte delle segnalate circostanze, ai sensi dell'art. 146, comma 3 del D.Lgs. 42/04 e dell'art. 23 del TUA il progetto e l'istanza di VIA sono corredati dalla Relazione paesaggistica (Elaborato WGG RA5) ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

- Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le installazioni eoliche e le opere accessorie si collocano interamente all'esterno del buffer di 100m da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. (artt. 47, 48, 49, 50 N.T.A.) nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10.

Alcuni tratti di cavidotto 30 kV interrato, ivi impostato su viabilità esistente, presentano limitatissime e periferiche sovrapposizioni con buffer di tutela paesaggistica di 100m da beni e manufatti di valenza storico culturale, così come cartografati dal PPR, in prossimità di "Nuraghe" (Comune di Gergei - Figura 2.4), "Nuraghe Santa Cecilia" (Figura 2.5), "Chiesa di San Salvatore" (Figura 2.6) e "Nuraghe Turri" (Figura 2.7). Corre l'obbligo sottolineare che

tali interventi sono progettati in stretta aderenza alla viabilità esistente e che le sovrapposizioni risultano essere marginali rispetto alle aree tutelate.

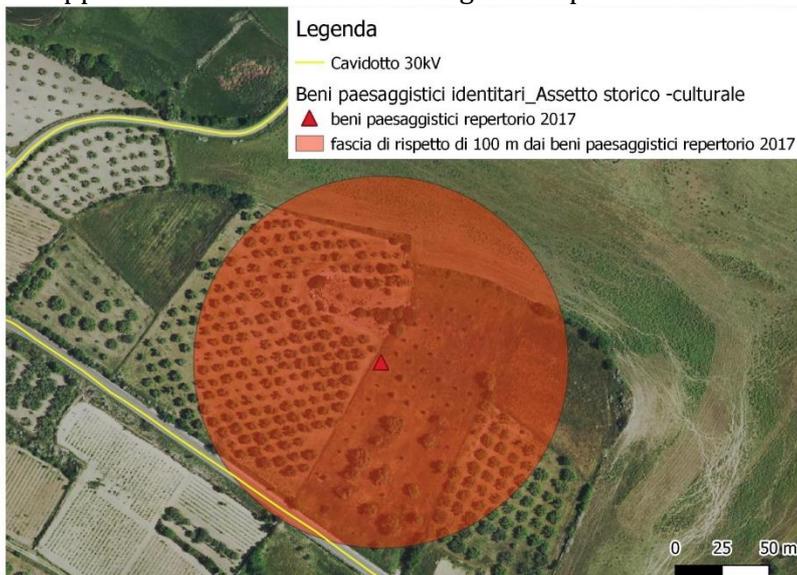


Figura 2.4: Sovrapposizione del Cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con buffer di 100m da bene di valenza storico culturale, così come cartografato dal PPR, in prossimità di "Nuraghe"

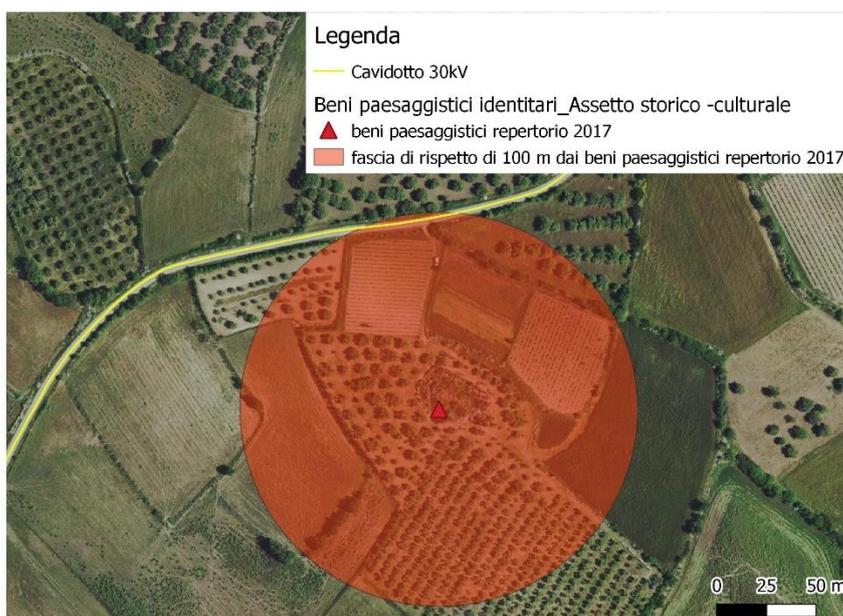


Figura 2.5: Sovrapposizione del Cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con buffer di 100m da bene di valenza storico culturale, così come cartografato dal PPR, in prossimità di "Nuraghe Santa Cecilia"

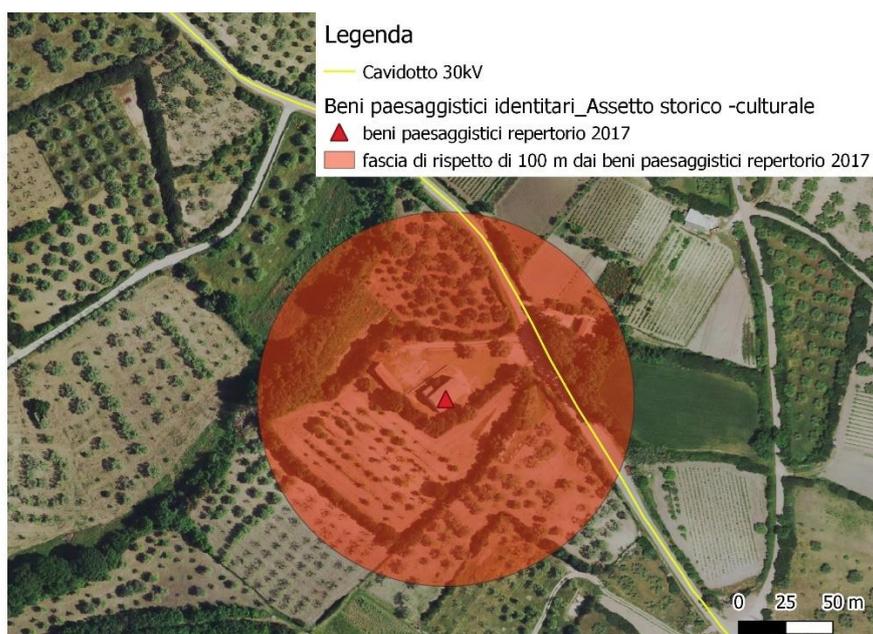


Figura 2.6: Sovrapposizione del Cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con buffer di 100m da bene di valenza storico culturale, così come cartografato dal PPR, in prossimità di "Chiesa di San Salvatore"

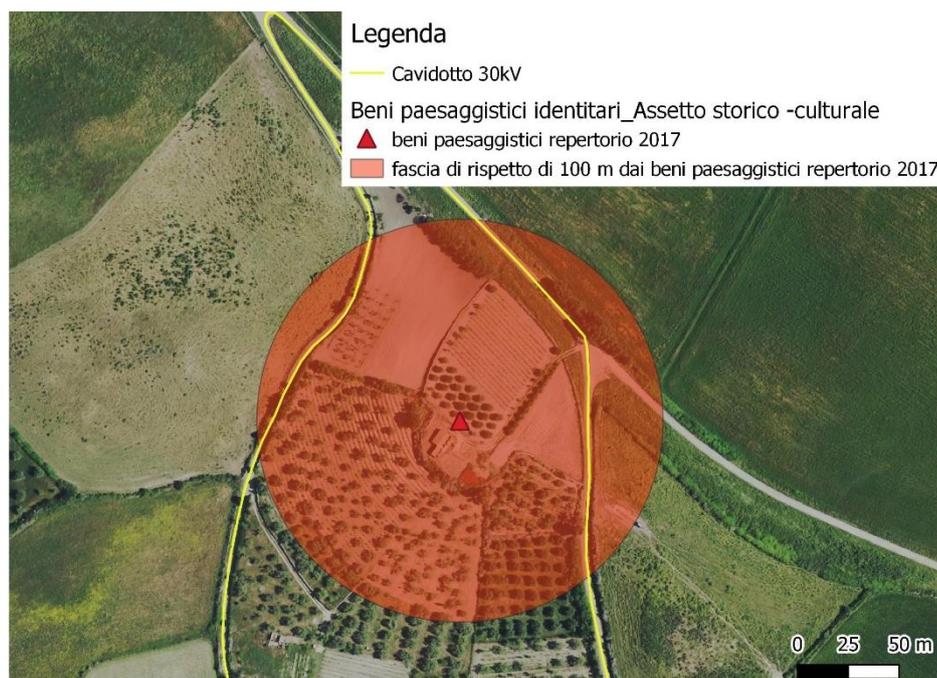


Figura 2.7: Sovrapposizione del Cavidotto MT, ivi impostato su viabilità esistente, con buffer di 100m da bene di valenza storico culturale, così come cartografato dal PPR, in prossimità di "Nuraghe Turri"

- In relazione alla sovrapposizione di limitati tratti di cavidotto a 30kV, ivi impostato su viabilità esistente, si segnala la sovrapposizione con aree gravate da usi civici, in Comune di Gergei (Foglio 4 Particella 29) e Nuragus (Foglio 5 Particella 1972). Corre l'obbligo sottolineare che tale intervento è esentato dall'acquisire l'autorizzazione paesaggistica (Allegato A al DPR 31/2017). Inoltre, possono trovare applicazione le seguenti disposizioni di semplificazione amministrativa in materia di infrastrutture elettriche (articolo 31-bis comma 1, lettera a del D.L. 17/2022): "1-ter. Fermo restando il rispetto della normativa

paesaggistica, si intendono di norma compatibili con l'esercizio dell'uso civico gli elettrodotti di cui all'articolo 52-quinquies, comma 1, fatta salva la possibilità che la regione, o un comune da essa delegato, possa esprimere caso per caso una diversa valutazione, con congrua motivazione, nell'ambito del procedimento autorizzativo per l'adozione del provvedimento che dichiara la pubblica utilità dell'infrastruttura".

- Interessamento di aree agroforestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle N.T.A. del P.P.R., in corrispondenza delle postazioni eoliche, della viabilità di impianto, dell'area di cantiere e della sottostazione elettrica di utenza.
- Interessamento di aree percorse dal fuoco (art. 10 Legge n. 353/2000) in corrispondenza di alcune porzioni del tracciato del cavidotto 30 kV e della viabilità da adeguare. Tali aree, incendiate nel 2014 e categorizzate come "Pascolo" (negli strati informativi della RAS), sono impostate su viabilità esistente. Corre l'obbligo evidenziare che le opere sovrappositive a tali aree incendiate non sono né nuove costruzioni né tanto meno richiederanno la modifica destinazione d'uso della zona, non contrastando pertanto con le prescrizioni dell'art. 10 della L. n. 353/2000).
- Relativamente al cavidotto interrato a 30 kV di collegamento elettrico tra l'impianto eolico e la SSE Utente, si rileva la sovrapposizione con aree cartografate come "Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89" (artt. 33 e 36 N.T.A. PPR). Dette aree, in particolare, risultano interne al Parco regionale della Giarra di Gesturi, proposto dalla Legge Regionale 31/89 e mai istituito. A questo riguardo si evidenzia, peraltro, come le norme di salvaguardia previste ai termini della L.R. 31/89 nelle more dell'istituzione dei parchi regionali non trovino applicazione ai sensi dell'art. 26 c. 1 della suddetta Legge, essendo alla data odierna abbondantemente decadute. Pertanto, al riguardo, non si riscontrano elementi programmatici condizionanti.

Con riferimento ad altri ambiti meritevoli di tutela, infine, si evidenzia che:

- Il sito non è inserito nel patrimonio UNESCO. La distanza, in linea d'aria, tra l'aerogeneratore più vicino e il sito UNESCO di Barumini risulta essere di 4,8 km; i rapporti di visibilità tra l'impianto e il sito sono approfonditi nell'allegata Relazione paesaggistica (Elaborato WGG_RA5);
- l'area non ricade all'interno di aree naturali protette istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette né interessa, direttamente o indirettamente, zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar, aree SIC o ZPS istituite ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE;
- il sito non è prossimo a parchi archeologici o strettamente contermini ad emergenze di rinomato interesse culturale, storico e/o religioso. Sarà, in ogni caso, assicurata un'opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche riscontrate;
- l'intervento non sottrae significative porzioni di superficie agricola e non interferisce in modo apprezzabile con le pratiche agricole in essere nel territorio in esame;
- non si prevede alcun impatto su tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico né effetti significativi sulla componente arborea; le aree oggetto di intervento non ospitano né habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare. Non si ritiene infatti, che il sito in esame svolga funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità che possano essere compromesse a seguito della realizzazione dell'opera.

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate a pericolosità idraulica; con riferimento alle opere accessorie, si segnala la sovrapposizione del cavidotto 30 kV, impostato sulla viabilità esistente e, della viabilità di servizio, con aree cartografate a pericolosità idraulica Hi4 dalle NTA del PAI. Considerando la disciplina relativa alle aree a pericolosità idraulica Hi4 - Molto elevata (art. 27

delle norme di attuazione del PAI,) sono considerati ammissibili, tra gli altri, alcuni interventi a rete o puntuali, pubblici o di interesse pubblico, tra cui *allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti (art. 27 comma 3 lettera h)*. Nel caso di **condotte e di cavidotti**, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle suddette norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.

Per l'**adeguamento delle strade esistenti**, atte all'ottimale conduzione del cantiere, tali interventi sono ammessi ai sensi dell'art. 27, comma 3 lettera a, che recita:

"In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

- a. *gli interventi di manutenzione ordinaria*
- b. *gli interventi di manutenzione straordinaria*

Per tali interventi non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica (art. 27, comma 6). Al comma 4, lettera a., dello stesso articolo, inoltre, si sottolinea che:

"Nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata resta comunque sempre vietato realizzare:

Strutture e manufatti mobili e immobili, ad eccezione di quelli a carattere provvisorio o precario indispensabili per la conduzione dei cantieri e specificatamente ammessi dalle presenti norme".

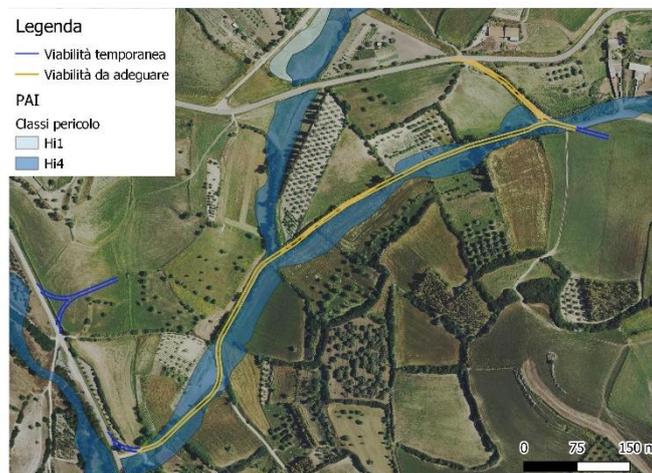


Figura 2.8 – Sovrapposizione tra tratti di viabilità da adeguare e le aree a pericolosità idraulica Hi4

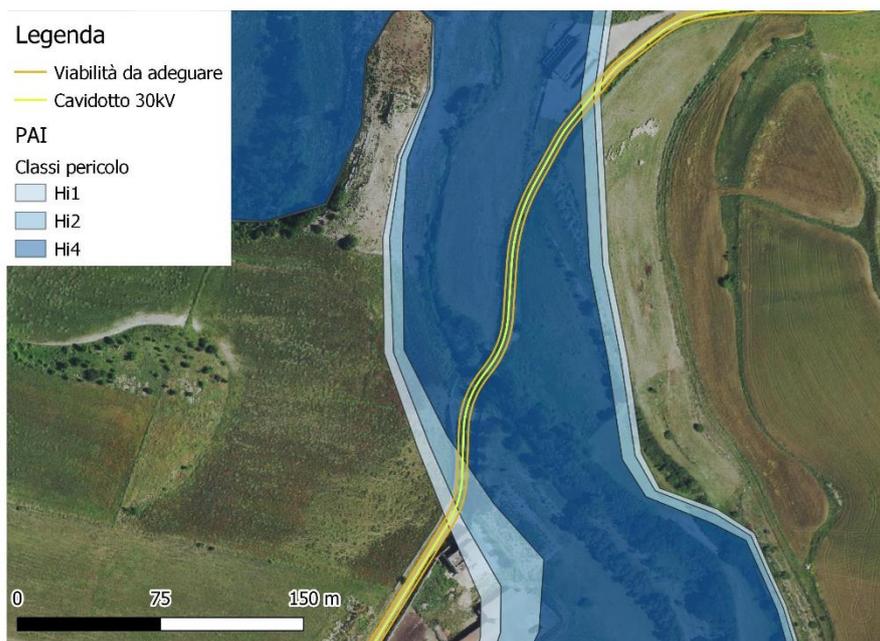


Figura 2.9 – Sovrapposizione di un tratto di viabilità da adeguare e le aree a pericolosità idraulica Hi4



Figura 2.10 – Sovrapposizione del cavidotto MT a 30kV e le aree a pericolosità idraulica Hi4

Relativamente al settore d'intervento, non si segnalano interferenze tra le aree di sedime degli aerogeneratori e le aree cartografate a pericolosità da frana.

Gli aerogeneratori in progetto, non ricadono all'interno delle fasce fluviali perimetrate del PSFF; relativamente alle opere accessorie, si segnala la parziale sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto di connessione 30 kV con l'alveo d'erosione cartografato per il "Flumini Mannu", più specificatamente con le aree inondabili con $T_r \leq 50$, $T_r \leq 200$ e $T_r \leq 500$, riconducibile alle prescrizioni del PAI valide per le aree cartografate a pericolosità idraulica Hi4, Hi2 e Hi1, secondo cui "in materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisorie temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

[OMISSIS]

h. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico" (art.27, comma 3 delle NTA del PAI).

Si evidenzia inoltre che per la realizzazione di attraversamento trasversale dei corsi d'acqua si adotteranno le misure di progettazione e realizzazione riportate all'art.21 comma 2, lettera c. della NTA del PAI che prevedono "l'attraversamento degli alvei naturali ed artificiali e delle aree di pertinenza da parte di condotte in sotterraneo a profondità compatibile con la dinamica fluviale, con la condizione che tra fondo alveo e estradosso della condotta ci sia almeno un metro di ricoprimento. Per tali attraversamenti in sub-alveo non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme e il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese le condotte qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico".

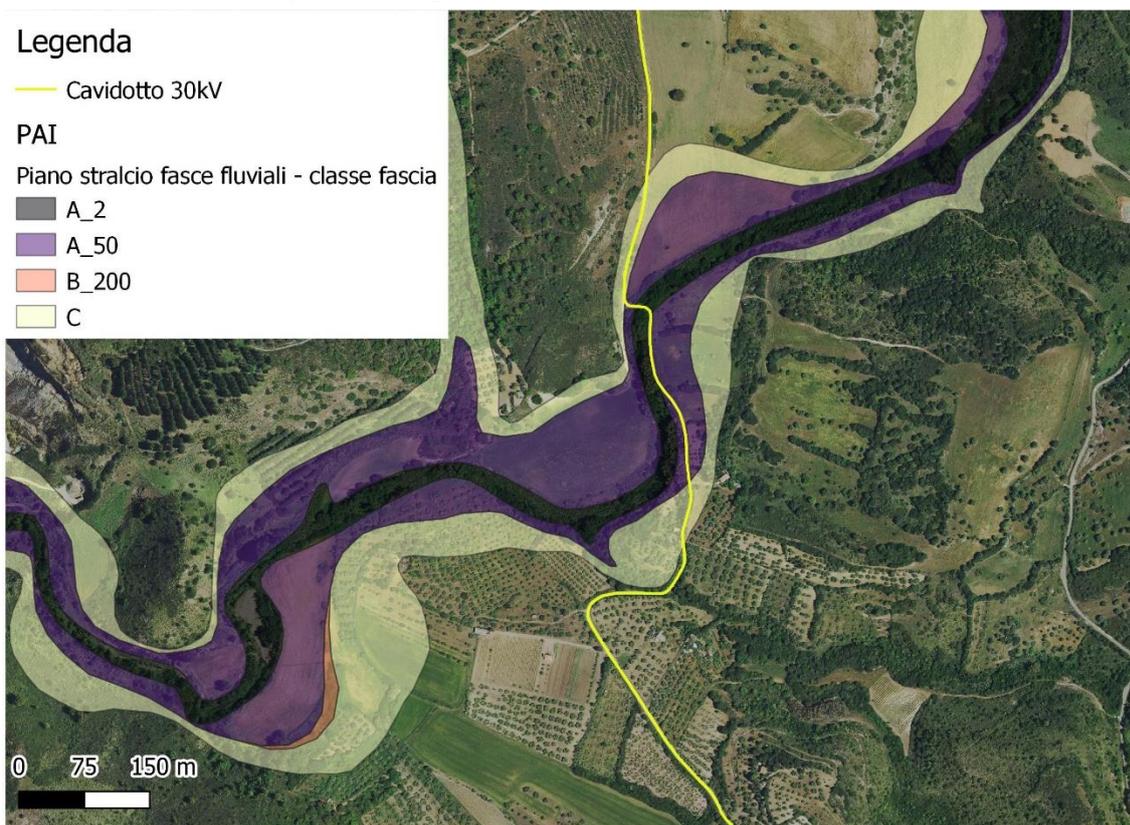


Figura 2.11 – Sovrapposizione del tracciato del cavidotto 30 kV con le aree cartografate dal Piano Stralcio Fasce Fluviali

Sotto il profilo della disciplina urbanistica locale, le postazioni eoliche sono territorialmente inquadrabili come di seguito riportato:

- Comune di Gergei – WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG12;
- Comune di Las Plassas – WTG08;
- Comune di Barumini – WTG09, WTG14, WTG15, WTG16, WTG17;

- Comune di Villanovafranca – WTG10, WTG11;
- Comune di Escolca – WTG12.

Il Comune di Gergei dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 4 del 11/02/2004 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 17 del 05/06/2004.

Gli aerogeneratori WTG01, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07 e WTG13, con tratti di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione, si sovrappongono con sottozona cartografata come E2 – “Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva”.

La postazione eolica WTG02 e relativa strada di accesso di nuova realizzazione, ricadono in sottozona E1 – “Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata”.

Il cavidotto a 30kV, oltre che alle sottozone precedentemente citate, si sovrappone con la sottozona E5 – “Aree marginali per attività agricola, garantendo un’adeguata stabilità ambientale”.

Il Comune di Las Plassas dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 22 del 01/10/2018 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 54 del 06/12/2018.

La postazione eolica WTG08 e relativa viabilità di collegamento ricadono in Sottozona E2 in cui sono classificate tutte le aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva, anche in relazione all’estensione, composizione e localizzazione dei terreni.

Il Comune di Barumini dispone di Piano Urbanistico Comunale la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 24 del 28/09/2016 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 13 del 16/03/2017.

Le postazioni eoliche, ricadenti in detto Comune e, relativa viabilità di impianto di collegamento, ricadono in Zona E, Sub zona E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola-produttiva.

Un limitato tratto di viabilità da adeguare, che collega le postazioni WTG14 e WTG17 attraversa una zona H2 – Area di particolare pregio archeologico, in prossimità di “Br.cu Sa Zeppara”. Corre l’obbligo evidenziare come tali interventi siano da approntare su viabilità esistente.

Il Comune di Villanovafranca dispone di Programma di Fabbricazione la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 35 del 10/10/2001 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 39 del 09/11/2001.

Le opere ricadenti in detto Comune sono ascritte a zona E – Agricola.

Il Comune di Escolca dispone di Piano Urbanistico Comunale la cui versione risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 86 del 30/08/1991 vigente a fare data dalla pubblicazione sul BURAS N. 32 del 19/10/1991.

La postazione eolica WTG12 e la viabilità di impianto impostata in detto Comune, si sovrappongono, ragionevolmente, con aree cartografate come Zona E - Agricola

2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area in studio ricade nella Sardegna centro-meridionale e precisamente nelle regioni della Marmilla e del Sarcidano, situate a Est della Piana del Campidano. Nella sua parte meridionale tale piana, di origine tettonica, si sovrappone alla più vasta fossa di età oligo-miocenica, il Rift Sardo che attraversa la Sardegna in senso meridiano unendo il *Golfo dell'Asinara* con quello di *Cagliari*.

La colmata della depressione oligo-miocenica si esplica con la messa in posto di un insieme eterogeneo di rocce sedimentarie (continentali e marine) e vulcaniche di età miocenica e rocce sedimentarie continentali di età quaternaria che, in corrispondenza del Campidano (dove i movimenti tettonici sono proseguiti nel Plio-Quaternario), raggiunge lo spessore di qualche migliaio di metri. Parallelamente alle faglie che delimitano questa estesa pianura, un fitto sistema di faglie dirette orientate N-S e NNW-SSE interessa la Trexenta, la Marmilla ed il Sarcidano, che rappresentano le aree marginali orientali del rift, e che, a causa della loro morfologia, presentano spessori più limitati e poco estesi di coperture quaternarie, principalmente confinate alle valli fluviali.

Coerentemente con questo contesto tettonico-strutturale, il sito designato ad ospitare il parco mostra l'affioramento di una successione marnoso-arenacea e conglomeratica di età miocenica riconducibile a tre formazioni, dal basso verso l'alto: la Formazione di Nurallao, rappresentata da sabbie e conglomerati, la Formazione della Marmilla costituita principalmente da marne siltose alternate a livelli arenacei e le Marne di Gesturi, rappresentata da un'alternanza di marne, marne arenacee, conglomerati e calcareniti. Si tratta di formazioni tipiche di un ambiente marino di bassa energia che presentano al loro interno un importante contributo di materiale vulcanico. Tali formazioni, principalmente marnose, presentano generalmente giacitura sub orizzontale o a basso angolo e sono dislocate da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato che corrono principalmente in direzione meridiana e localmente in direzione ENE e NO.

In corrispondenza dei principali rilievi miocenici si rinvengono sovente le coltri detritiche di versante e colluviali riferibili perlopiù all'Olocene e provenienti dal disfacimento dei suddetti rilievi marnoso arenacei. Lungo i corsi d'acqua dominano le successioni alluvionali prevalentemente sabbiosa ed in subordine ghiaioso-sabbiose, di età più antica ("Alluvioni Terrazzate") o recente/attuale.

Il settore in studio ricade in un ambito debolmente collinare, privo di nette variazioni morfologiche, posto ad est della vasta piana campidanese, racchiusa in questa porzione di territorio tra gli isolati rilievi vulcanici di Furtei, di Sardara e del Monte Arci a ovest, i rilievi paleozoici ad est e gli altopiani basaltici delle giare a nord. L'area è caratterizzata da una morfologia ondulata posta a una quota media di 250 m s.l.m., con quote che decrescono gradualmente da est verso ovest. Le forme nei sedimenti miocenici sono condizionate in gran parte dalla giacitura quasi sempre sub-orizzontale della stratificazione. I rilievi più alti fanno registrare quote di circa 350 m s.l.m. come nel caso di Monte Atzili e Ruina Puliga.

Il corso d'acqua principale del settore, il Riu Murera attraversa trasversalmente l'area di parco e defluisce con andamento ansiforme tendenzialmente da est verso ovest, con quota di scorrimento media di circa 230 ms.l.m. fino a riversarsi nel Flumini Mannu in località Culumbraxiu a quota 170 m.

L'assetto idrogeologico è condizionato dalla presenza del basamento marnoso siltoso-argilloso, pressoché impermeabile a grande scala a meno di particolari condizioni locali legate ad elevata fratturazione o a variazioni stratigrafiche con presenza di intercalazione arenaceo-sabbiose e/o di bancate detritico-carbonatiche, entro le quali potrebbe instaurarsi una modesta circolazione idrica profonda.

Le coperture superficiali, di natura colluviale-alluvionale, risultano contraddistinte da porosità e permeabilità medio-alta, seppur i ridotti spessori sono poco favorevoli a consentire un'infiltrazione efficace degna di nota e, pertanto, la formazione di una falda freatica superficiale significativa.

Non si ravvisano condizioni di criticità ante e post operam essendo tutte le opere in progetto ubicate sulle sommità di ampie colline con deboli pendenze.

Si segnalano altresì vari settori gravati da pericolo idraulico molto elevato (Hi4-P3), od elevato (Hi3-P2). L'assetto morfologico generale e l'ubicazione delle torri eoliche in progetto ubicate a quote di diverse decine di metri maggiori rispetto al fondovalle suggeriscono che non sussiste alcun pericolo di inondazione in corrispondenza dei punti individuati per l'installazione degli aerogeneratori.

Per le previste quote di progetto, non sussistono i presupposti affinché le opere possano influenzare in qualche modo le caratteristiche qualitative o idrodinamiche delle acque sotterranee.

Il sito designato ad ospitare il parco eolico mostra l'affioramento di una successione marnoso-arenacea e conglomeratica di età miocenica riconducibile a tre formazioni, dal basso verso l'alto: la Formazione di Nurallao [NLL, Aquitaniano - Burdigaliano inferiore], rappresentata da sabbie e conglomerati, la Formazione della Marmilla [RML, Aquitaniano - Burdigaliano inferiore] costituita principalmente da marne siltose alternate a livelli arenacei e la Formazione delle Marne di Gesturi [GST, Burdigaliano superiore - Langhiano medio], rappresentata da un'alternanza di marne, marne arenacee, conglomerati e calcareniti.

La Formazione di Nurallao [NLL] affiora sporadicamente e al di fuori dell'area del parco eolico.

La Formazione della Marmilla [RML], su cui si sviluppa la parte nord-occidentale del parco, ha caratteristiche tipiche di un ambiente marino di bassa energia e la sua sedimentazione può essere in parte legata allo smantellamento delle vulcaniti mioceniche. Sulle colline che rappresentano la parte orientale e sud-orientale del parco, sulla Formazione della Marmilla poggiano, in discordanza a basso angolo, le Marne di Gesturi [GST], con caratteristiche molto simili a quella sottostante che testimonia un secondo ciclo sedimentario seguito ad una breve stasi della sedimentazione, come testimoniato dalla debole discordanza angolare tra le due formazioni.

Tali formazioni marnose che presentano generalmente giacitura suborizzontale o a basso angolo, sono dislocate da un sistema di faglie dirette a rigetto limitato che corrono principalmente in direzione meridiana e localmente in direzione ENE e NO. I bassi topografici tra le colline sono interessati dall'affioramento di depositi olocenici prevalentemente di origine fluviale.

Di seguito viene descritta sinteticamente la stratigrafia dell'ambito di intervento e di un suo congruo intorno, che comprende il parco eolico ed il cavidotto sino alla stazione elettrica di utenza, a partire dalle unità litostratigrafiche più recenti con riferimento alla simbologia ufficiale della cartografia geologica edita da APAT, integrata da ulteriori informazioni provenienti dai rilievi in situ.

A partire dalle più recenti, nell'area vasta sono state distinte le seguenti unità:

| | |
|---|-----------|
| h1 Depositi antropici | [Attuale] |
| b2 Coltri eluvio-colluviali | [Olocene] |
| b Alluvioni indistinte | [Olocene] |
| ba Alluvioni attuali e recenti | [Olocene] |
| bb Alluvioni sabbiose con subordinati limi e argille | [Olocene] |
| bna Alluvioni terrazzati | [Olocene] |

| | |
|---|---------------------------------------|
| bnb Alluvioni terrazzate costituite da prevalenti sabbie | [Olocene] |
| GST Marne di Gesturi | [Burdigaliano sup. – Langhiano medio] |
| RML Formazione della Marmilla | [Aquitano – Burdigaliano inferiore] |
| NNL Formazione di Nurallao | [Aquitano – Burdigaliano inferiore] |

h1 - Depositi antropici

Appartengono a questa unità tutti i depositi detritici riconducibili all'attività antropica. Sono costituiti da accumuli di modesta estensione legati ad azioni di rimodellamento della superficie topografica, o a discariche di inerti o rifiuti solidi urbani.

Non è prevista alcuna interferenza con le opere in progetto.

b2 - Coltri eluvio-colluviali

Sono rappresentate da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti che hanno subito trasporto per gravità nullo o limitato.

Lo spessore varia da decimetrico a metrico.

Si rinvengono perlopiù in corrispondenza di paleo-depressioni e nel fondovalle attuale e sono rappresentati da terre a granulometria prevalentemente limo-argillosa o argillosa con moderata frazione sabbiosa, come prodotto di alterazione dei terreni marnosi in situ e/o accumulo di questi ultimi in ambiente continentale/acquitrinoso. Possono essere costituiti da frazioni più grossolane (sabbie con sporadici clasti o blocchi) derivanti dal rimaneggiamento dei termini arenacei miocenici.

Una parte significativa degli aerogeneratori ricadono in questa unità da cui la necessità di valutare puntualmente il loro spessore.

b - Alluvioni attuali e recenti

Sono rappresentate da alluvioni conglomeratiche e sabbio-limose, in genere con una significativa componente argillosa infra-matrice, riconducibili all'evoluzione olocenica del locale reticolo idrografico a carattere stagionale che drena le acque dei rilievi basso-collinari impostati sulle litologie mioceniche.

Si distinguono depositi grossolani, formati da ghiaie ± ciottolose poligeniche con abbondante matrice sabbio-limosa [**ba**] e depositi alluvionali in prevalenza sabbiosi [**bb**] ma con intercalazioni sia di ghiaie poligeniche sia di limi e argille.

Gli spessori variano in genere da decimetrici a metrici e interessano gli attuali fondivalle formati a seguito dei più recenti episodi di terrazzamento.

Per gli interventi in programma non rivestono alcuna significatività.

bn - Alluvioni terrazzate

Questi depositi alluvionali mostrano caratteristiche generali analoghe a quelle descritte in precedenza poiché le modalità di sedimentazione risultano identiche come anche le aree di drenaggio dei paleocorsi d'acqua che le hanno prodotte.

Trattasi di sedimenti perlopiù ghiaiosi [**bn**] e sabbiosi [**bnb**] generalmente costituiti da ciottoli ben elaborati di rocce prevalentemente marnose derivanti dallo smantellamento dei rilievi, di dimensioni variabili da pluricentriche a decimetriche immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa e limoso-argillosa, localmente intercalati da lenti e/o livelli di limi argillosi [**bnc**], a composizione variabile e con differente forma.

Si ritrovano a margine degli attuali letti fluviali o costituiscono tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto, se non in occasione di eventi idrometeorici

eccezionali. Locali eteropie verticali e laterali conseguenti alle variazioni del regime idrico dei corsi d'acqua, originano lenti e lingue di materiali a granulometria più fine (limi e argille) o a sacche conglomeratiche ± estese.

Lo spessore di questi sedimenti è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile, ma lungo scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, sono di ordine metrico.

Per gli interventi in programma non rivestono alcuna significatività.

GST - Formazione delle Marne di Gesturi

Marne, marne arenacee e arenarie fini [GST], di colore da grigio a giallastro, con intercalazioni di arenarie e calcareniti contenenti faune a pteropodi, molluschi, foraminiferi, nannoplancton, e frustoli vegetali. Generalmente alla base sono costituite da arenarie grossolane e conglomerati [GSTc] mentre al tetto passano a tufi pomicei alternati ad arenarie feldspatiche [GSTa]. Talvolta intercalate a biocalcareni e calcareniti fossilifere [GSTb].

La sequenza poggia in discordanza sui depositi del primo ciclo sedimentario miocenico [RML] e presenta giacitura suborizzontali o a bassa inclinazione (circa 5°).

Costituiscono il terreno di fondazione di una parte significativa delle opere in progetto, per cui dovrà essere valutato con precisione il loro stato di alterazione e le relative caratteristiche geotecniche.

RML - Formazione della Marmilla

Marne siltose, alternate a livelli arenacei da mediamente grossolani a fini talvolta con componente vulcanoclastica rimaneggiata, di colore giallognolo, con intercalazioni di tufi biancastri e livelli arenacei con forte componente vulcanoclastica [RMLa].



FIGURA 2.12 – Marne della Formazione della Marmilla in giacitura orizzontale nel settore centro-settentrionale del parco eolico.

Gli spessori possono raggiungere i 200 m, come direttamente rilevato in sondaggi per ricerche idriche in territorio di Selegas.

La giacitura della sequenza è perlopiù suborizzontale o leggermente inclinata, mediamente dell'ordine di $5\div 10^\circ$ e localmente $13\div 15^\circ$.

Nella parte sommitale la roccia si presenta molto alterata e detensionata per effetto dell'esposizione agli agenti atmosferici e mostra una evidente fissilità nei termini siltitici e fratturazione pseudoconcoide ("marne a saponetta") nei termini a maggiore composizione argillosa.

Costituiscono il terreno di fondazione di una parte significativa delle opere in progetto, per cui dovrà essere valutato con precisione il loro stato di alterazione e le relative caratteristiche geotecniche.

NLL - Formazione di Nurallao

Trattasi di arenarie da grossolane a micro-conglomeratiche, con intercalazioni di arenarie siltose.

Per gli interventi in programma non rivestono alcuna significatività.

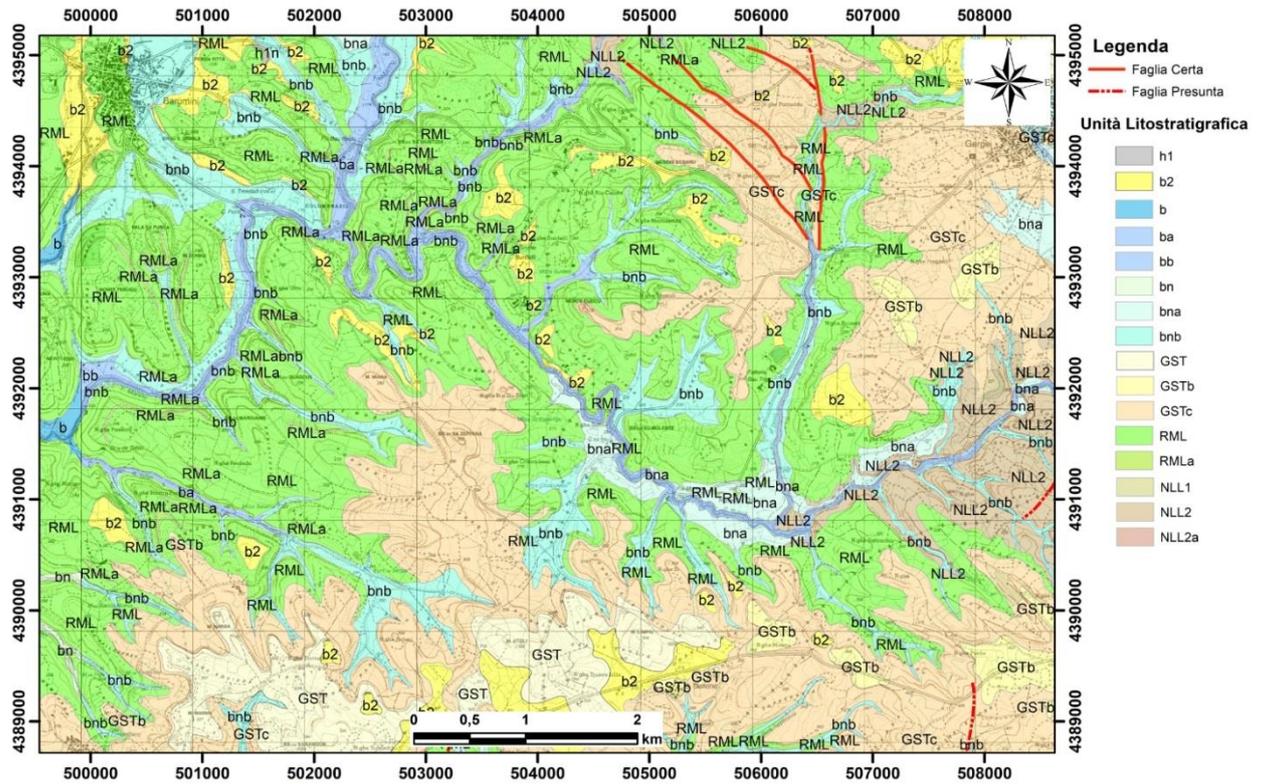


Figura 2.13 – Carta geologica dell'areale che ospiterà il parco eolico e del suo intorno (estratta dal Geoportale della Sardegna con modifiche) fuori scala.

3. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

3.1 FATTIBILITÀ TECNICO-PROCEDURALE

L'intervento proposto si inserisce in una fase di consolidato sviluppo dei sistemi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, sostenuto ed auspicato dai più recenti regolamenti e strumenti di programmazione internazionali, nazionali e regionali in materia di energia.

Sotto il profilo della fattibilità procedurale deve necessariamente rilevarsi come l'iter autorizzativo del progetto debba rapportarsi con un quadro regolatorio ancora controverso e stratificato, incentrato sulle Linee Guida Nazionali concernenti le modalità di attuazione del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 ed i requisiti tecnici degli impianti, emanate con D.M. 10/09/2010 (cfr. Elaborato WGG_RA1 "SIA - Relazione generale"). A livello regionale, anche a seguito del tardivo recepimento delle Linee Guida Nazionali rispetto alle previsioni del D.Lgs. 387/2003, si è assistito negli ultimi quindici anni all'emanazione di numerosi atti di indirizzo e dispositivi di Legge intesi a regolare la materia, nonché alla promulgazione di numerose sentenze della Giustizia Amministrativa e della Corte Costituzionale, intervenute sull'argomento revocando specifiche disposizioni regionali ritenute in contrasto con la normativa comunitaria e nazionale in tema di energia e promozione delle fonti rinnovabili.

Sulla base delle informazioni acquisite nell'ambito della fase di studio del progetto, nel riconoscere la locale presenza di elementi territoriali di interesse paesaggistico e ambientale, rispetto ai quali il progetto si è dovuto necessariamente confrontare, d'altro canto, non è stata riscontrata la sussistenza di vincoli o prescrizioni normative di fatto ostativi alla realizzazione dell'intervento. All'interno del Quadro di riferimento programmatico dello SIA sono stati esaminati i rapporti tra l'iniziativa proposta ed i principali riferimenti di legge ed atti di indirizzo regionali che hanno orientato le scelte progettuali, segnatamente riferibili ai seguenti:

- D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".
- D.G.R. 59/90 del 27/11/2020 "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili".
- D.G.R. 24/12 del 19/05/2015 "Linee guida per i paesaggi industriali della Sardegna".
- Decreto del Presidente della Regione 7 settembre 2006, n. 82 "Approvazione del Piano Paesaggistico Regionale Primo ambito omogeneo Deliberazione della Giunta Regionale n° 36/7 del 5 settembre 2006".

Sulla scorta dei riscontri scaturiti da mirate ricognizioni, analisi settoriali e monitoraggi, lo Studio di impatto ambientale ha individuato, descritto e documentato la significatività dei potenziali effetti del progetto sulle principali componenti ambientali "bersaglio". Detta analisi, nell'individuare all'occorrenza appropriate misure mitigative e/o compensative, ha consentito di individuare e stimare gli effetti del progetto sulle categorie dell'ambiente e del paesaggio più vulnerabili ed oggetto di attenzione da parte dei dispositivi normativi di carattere regionale sopra richiamati (p.e. aree naturaliformi, sistemi idrici superficiali, areali di interesse faunistico, aree di interesse archeologico o beni di valore identitario). Ogni valutazione di merito rispetto all'accettabilità degli impatti ambientali prospettati presuppone, evidentemente, una valutazione bilanciata tra gli innegabili benefici ambientali misurabili alla scala sovralocale (dal livello globale, nazionale e regionale), che derivano dalla produzione energetica a fonte rinnovabile, e gli effetti potenzialmente avversi che si riconoscono alla scala locale, principalmente di natura paesaggistica e riferibili agli ineluttabili effetti percettivi degli aerogeneratori. Nell'ambito di tali considerazioni, peraltro, un peso significativo nel processo di

valutazione ambientale deve attribuirsi alla sostanziale reversibilità dei principali effetti avversi sull'ambiente e sul paesaggio al termine dell'operatività della centrale eolica.

In termini di fattibilità tecnica dell'impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica;
- la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità, in termini di tracciato planoaltimetrico, è stata progettualmente analizzata e sarà verificata, in fase esecutiva, attraverso una ricognizione mirata a cura di trasportatore specializzato;
- i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, vegetazionali, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- le caratteristiche infrastrutturali della rete elettrica per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN, in accordo con quanto indicato dal Gestore di Rete nel preventivo di connessione (STMG).

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa dell'impianto eolico "Luminu" presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- le ottimali condizioni di ventosità del territorio, conseguenti alle particolari condizioni orografiche e di esposizione, che ne fanno uno dei siti con potenziale eolico più interessante a livello regionale;
- le idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da morbidi rilievi e altipiani rocciosi;
- l'assenza di formazioni vegetazionali né di taxa endemici ad alta vulnerabilità o di interesse conservazionistico, tale da escludere effetti potenzialmente significativi a carico della componente botanica e forestale;
- la bassissima densità abitativa del territorio, atta a minimizzare le possibili interazioni del parco eolico con il sistema insediativo locale;
- le favorevoli condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dal collegamento dei siti di installazione degli aerogeneratori alla viabilità principale (SS197 e SP 9) o interpodereale, che si presenta generalmente in buone condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche per lo più idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica delle turbine.

3.2 INDICAZIONE DEI LIMITI OPERATIVI, SPAZIALI E TEMPORALI, RELATIVI ALLE FASI DI COSTRUZIONE, ESERCIZIO E DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Il percorso di trasporto della componentistica degli aerogeneratori al sito di intervento avverrà dallo scalo portuale di Oristano.

Il trasporto sarà previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale. Le caratteristiche planoaltimetriche dei tracciati di detta viabilità, come meglio indicato nell'Elaborato WGG_RC12, sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto.

L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale prevedendo puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali, o realizzando limitati allargamenti, per favorire il transito dei mezzi di trasporto alla viabilità di impianto. Tali interventi comporteranno necessariamente

l'acquisizione dei diritti per l'occupazione temporanea di nuove aree o il rilascio dei necessari consensi da parte degli Enti titolari della viabilità.

In ogni caso il progetto prevede l'allestimento di un'area temporanea per lo stoccaggio e il trasbordo dei tronchi di torre e, a seconda delle modalità di trasporto prescelte, delle pale da mezzi di trasporto eccezionali standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali.

Tale area temporanea verrà realizzata in prossimità della SP 36, in corrispondenza dell'ingresso stradale al sito del proposto parco eolico.

La costruzione di elettrodotti interrati a 30kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione di utenza, prevista in loc. *Aruni* (Comune di Genoni - SU), necessita, altresì, dell'acquisizione di autorizzazioni da parte degli Enti, titolari della rete viaria interessata dal passaggio dei cavidotti nonché dell'eventuale stipula di servitù di elettrodotto con i soggetti pubblici e/o privati proprietari delle aree interessate.

Per quanto attiene alla fase di funzionamento dell'impianto, l'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli. La configurazione del layout, imperniato sull'esistente viabilità provinciale e comunale, consente di contenere l'esigenza di realizzare nuove piste di accesso a servizio delle postazioni di macchina. Laddove la realizzazione di tali piste si sia resa indispensabile, i nuovi tracciati stradali sono stati impostati, per quanto possibile, in sovrapposizione con l'esistente viabilità rurale e/o comunale.

Avuto riguardo delle limitazioni di carattere vincolistico riscontrate, inoltre, i percorsi sono stati concepiti per limitare al minimo le perturbazioni all'organizzazione delle trame fondiarie e alla gestione degli appezzamenti agricoli.

D'altro canto, la presenza degli aerogeneratori potrebbe suggerire, comunque, di prevedere adeguate distanze di sicurezza rispetto alle aree di edificazione di eventuali nuovi fabbricati o infrastrutture, da definirsi di concerto con gli Enti e i soggetti interessati.

Per quanto attiene alla fase di dismissione dell'impianto, che avrà inizio una volta conclusa la vita utile dei proposti generatori eolici (25/30 anni salvo repowering), il progetto prevede espressamente la rimozione degli aerogeneratori con contestuale annegamento delle strutture di fondazione per la profondità di 1 metro al disotto del terreno, il ripristino delle piazzole di servizio e il recupero dei cavi, in accordo con le disposizioni del DM 10/09/2010 e sulla base delle indicazioni che verranno eventualmente impartite dagli Enti competenti.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELL'OPERA

4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO E POTENZA INSTALLATA

L'impianto sarà composto da n. 17 aerogeneratori della potenza nominale di 6.6 MW per una potenza complessiva in immissione di 112.2 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

Gli interventi funzionali all'installazione degli aerogeneratori ricadono nei territori di Barumini, Escolca, Gergei, Las Plassas e Villanovafranca (SU), con opere di connessione nei comuni di Barumini, Escolca, Genoni, Gergei, Gesturi, Las Plassas, Nuragus e Villanovafranca (SU).

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. *lay-out* di impianto) è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R. 59/90 del 2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:
 - o sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - o distanze di rispetto delle turbine:
 - dal ciglio della viabilità provinciale (SP36, SP9);
 - dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, sempre superiore ai 500 metri;
 - da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri.
- assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici;
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade esistenti o su strade interpoderali;
- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- ridurre al minimo le interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

L'aerogeneratore di progetto, scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali descritte al paragrafo 4.2 e sarà una macchina dell'ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito. Peraltro, fermo restando il rispetto delle massime caratteristiche dimensionali/prestazionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile, anche successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette.

Come accennato in precedenza, tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente alla nuova sottostazione di utenza in località *Aruni* – Comune di Genoni (SU).

Le linee elettriche di trasporto 30 kV dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori saranno completamente interrato e realizzate in parallelismo alla viabilità esistente o in progetto.

Per maggiori dettagli sulle opere elettriche si rimanda al Progetto Definitivo delle infrastrutture elettriche, allegato all'istanza di VIA ed Autorizzazione Unica.

4.2 AEROGENERATORI

4.2.1 Aspetti generali

L'impianto eolico in progetto sarà composto da n. 17 macchine per una potenza complessiva di 112.2 MW.

Il tipo di aerogeneratore previsto ("aerogeneratore di progetto") è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza di 6,6 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il trasformatore di macchina e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 115 m;
- altezza complessiva massima fuori terra dell'aerogeneratore pari a 200,0 m; diametro alla base del sostegno tubolare: ~5 m;
- area spazzata: 22.698 m².

4.2.2 Dati caratteristici

| | |
|--|--------------------------|
| Posizione rotore: | sopravvento |
| Regolazione di potenza: | a passo variabile |
| Diametro rotore: | 170 m |
| Area spazzata: | 22.698 m ² |
| Direzione di rotazione: | senso orario |
| Temperatura di esercizio: | -20°C / +40°C |
| Velocità del vento all'avviamento: | min 3 m/s |
| Arresto per eccesso di velocità del vento: | 25 m/s |
| Freni aerodinamici: | messa in bandiera totale |
| Numero di pale: | 3 |

Modalità di trasporto di tutti i componenti da porto navale a sito: mezzi di trasporto eccezionale standard/speciali aventi uno snodo ed il componente fissato al rimorchio in senso orizzontale.

Modalità trasporto singola pala da area di trasbordo al sito di installazione: mezzo speciale "blade lifter" per il sollevamento della pala fino ad un'inclinazione di 60° rispetto al suolo.

La Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto (alla densità atmosferica del livello del mare) è riportata in Figura 4.1.

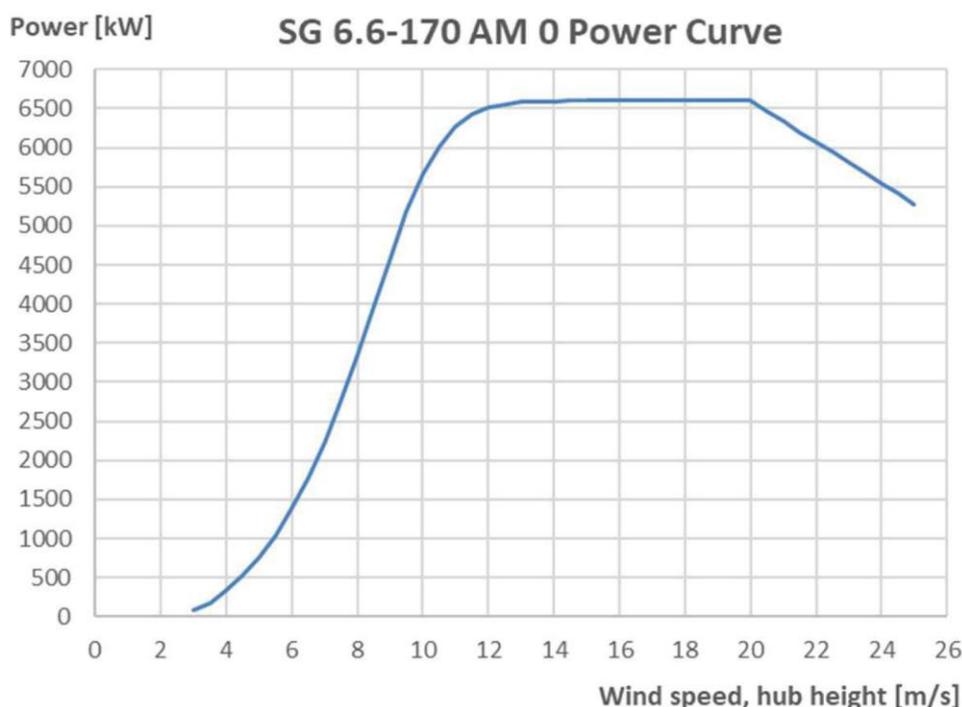


Figura 4.1 - Curva di potenza dell'aerogeneratore di progetto

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si è assunto come riferimento il modello commerciale di aerogeneratore Siemens-Gamesa SG 6.6-170 H_{HUB} 115 m.

Le caratteristiche di dettaglio dei modelli commerciali sono state utilizzate, in particolare, ai fini di redigere:

- lo studio di impatto acustico;
- le verifiche strutturali preliminari;
- la progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli) calcolo preliminare per il dimensionamento del plinto di fondazione (modello commerciale peggiorativo)

Per tutti gli altri aspetti progettuali sono state utilizzate le caratteristiche generali sopra riportate, sufficienti in particolare alla predisposizione del progetto civile ed elettrico, dello studio anemologico e dello studio di impatto ambientale.

A scopo illustrativo, si riporta in Figura 4.2 il modello della Siemens-Gamesa SG 6.6 - 170, avente altezza al mozzo di 115 m e diametro del rotore di 170 m, compatibile con l'aerogeneratore di progetto.



Figura 4.2 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.6-170

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 4.3.

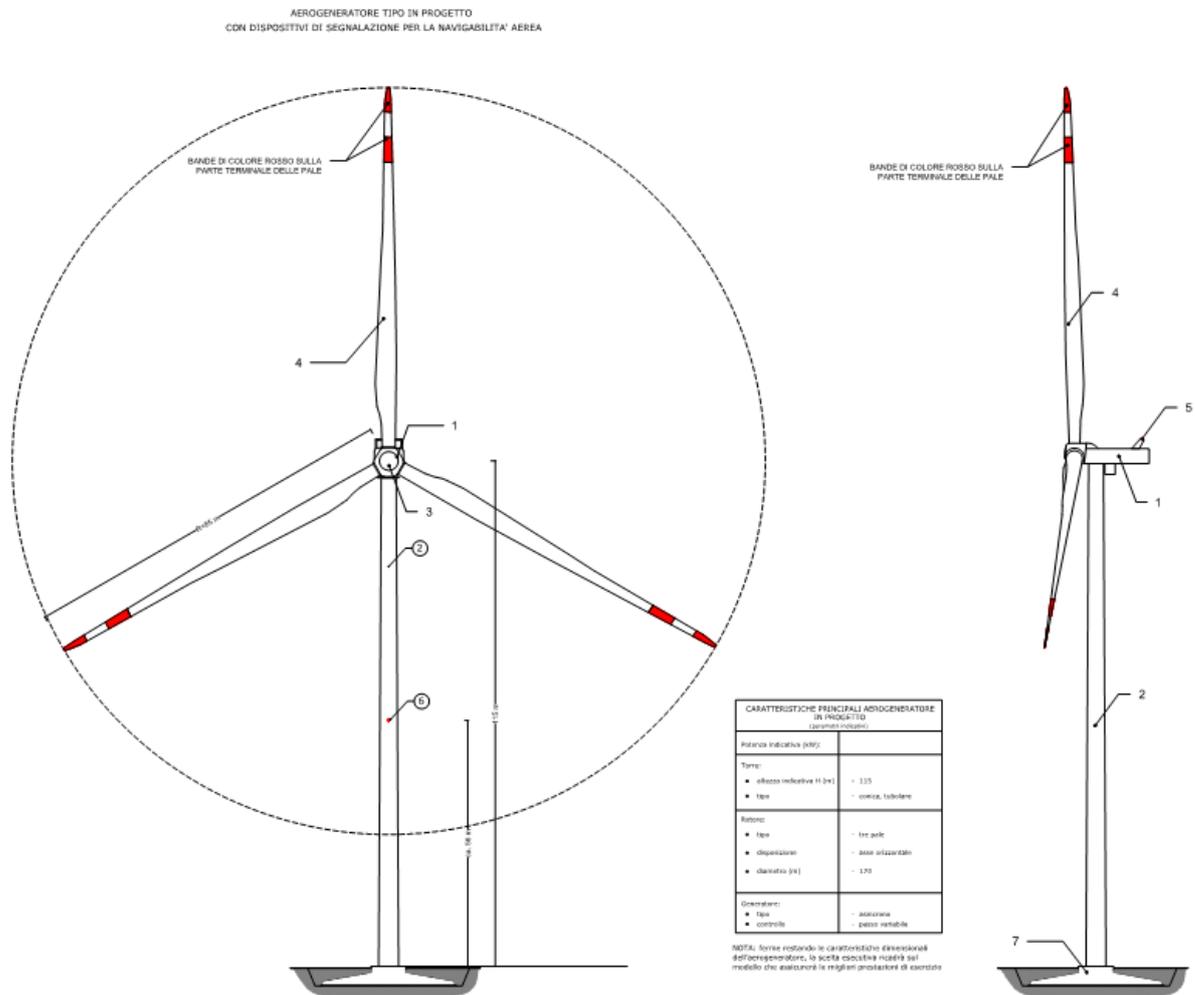


Figura 4.3 – Aerogeneratore tipo SG170 altezza al mozzo (1) 115 m, e diametro rotore (2) di 170 m

4.3 PRODUCIBILITÀ ENERGETICA DELL'IMPIANTO

La Produzione Energetica P50 per l'impianto eolico di potenza nominale totale di 112,2 MW è stata stimata in 293,8 GWh/anno, pari a 2618 Ore Equivalenti annue.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente diametro rotore pari a 170 m e altezza hub pari a 115 m.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti della *Relazione anemologica* elaborata dalla proponente (Elaborato WGG_A3).

4.4 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine (Elaborato WGG_RC12);

- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati WGG_TC1÷ WGG_TC13);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati WGG_TC1÷ WGG_TC13);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato WGG_TC16);
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali (Elaborato WGG_TC14);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni e cancelli ove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
 - o esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
 - o ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;
 - o esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza dell'escarpato in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della sottostazione di utenza in Comune di Genoni (SU) in cui troveranno posto i quadri di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30 kV a 150 kV, realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- Realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

5. OPERE CIVILI E DI INGEGNERIA AMBIENTALE

5.1 OPERE STRADALI

5.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni preliminari - da validarsi a seguito di specifica ricognizione da parte di trasportatore specializzato - la viabilità principale di accesso al parco eolico è rappresentata dalla viabilità locale di collegamento allo scalo portuale di Oristano (OR) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: SP97, SP49, SS131, SS128, SP33, SP35, SP.36.

Le caratteristiche principali del suddetto percorso, avente lunghezza complessiva di circa 120 km, sono individuate nell'Elaborato WGG_RC12 "*Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori*".

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a bordo strada.

5.1.2 Viabilità di servizio e piazzole

5.1.2.1 Fasi costruttive

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato WGG_RC8).

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere inizialmente allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori le piazzole di cantiere potranno essere ridotte, eliminando e ripristinando le superfici ridondanti ai fini delle operazioni di gestione e manutenzione ordinaria dell'impianto, in accordo con quanto rappresentato nei disegni di progetto.

Allo stesso modo, i tratti di viabilità di cantiere non indispensabili per assicurare l'ordinaria e regolare attività di gestione del parco eolico, saranno smantellati e riportati alle condizioni ante operam a seguito di mirati interventi di ripristino ambientale.

5.1.2.2 Criteri di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 140 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotori.

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento degli aerogeneratori e delle opere accessorie, i nuovi tracciati di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- minimizzare la lunghezza dei tracciati sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;
- contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

| | |
|--|-----------------|
| Strade di nuova realizzazione (m) | |
| Parziale | 5.540 |
| Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m) | |
| Parziale | 23.390 |
| Viabilità temporanea di cantiere (m) | |
| Parziale | 370 |
| Totale viabilità di servizio | 29.300 m |

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 29 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 18,9% della lunghezza complessiva (~5.540 m), tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 79,8% (~23.390 m) e viabilità temporanea in misura del 1,3% (~370 m).

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata. Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 45/50 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base del DTM RAS passo 1 m, ritenuto sufficientemente affidabile per il livello di progettazione richiesto e per pervenire ad una stima attendibile dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 5,0 m in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborati WGG_TC8÷ WGG_TC12).

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La soprastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di $0,30 \div 0,40$ m; la finitura superficiale della massiciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato WGG_TC13). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da tout venant proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco $5 \div 15$ mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m³ di impasto).

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6 %. La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Su alcuni tratti di viabilità esistente, dove il fondo stradale risulta già idoneo e l'andamento planimetrico rispetta le indicazioni fornite dalla casa produttrice degli aerogeneratori, saranno previsti solo interventi di allargamento costante della carreggiata per raggiungere la larghezza complessiva di 5m come previsto lungo il resto della viabilità.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede o di ricorrere alla cementazione dei singoli tratti o di adottare un rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana. Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma. La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivi rispondenti ai requisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale. Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume. Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente. Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro sistema alternativo. Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

Considerata l'entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t - peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche

prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm^2 ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine dell'1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.

I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

Accesso al sito del parco eolico

L'accesso all'area del parco eolico avverrà procedendo dapprima lungo la SP35, in direzione nord, sino alla periferia sud del centro abitato di Villanovafranca; qui si prevede, a circa 250 m a sud dell'abitato, la realizzazione di un'area di manovra atta a consentire l'inversione di marcia dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori. Da questo punto, procedendo in direzione opposta (verso sud), i convogli speciali si immetteranno in un tratto di strada rurale da adeguare che collegherà il percorso alla SP36, in località *Baccu Ziolias*, senza attraversare il predetto centro urbano.

Dalla SP36, a circa 3,0 km ad est dell'abitato di Villanovafranca in località *Pranu Cristo*, si dirama la viabilità rurale che collegherà gli aerogeneratori WTG11 e WTG10. Procedendo sulla SP36 in direzione nordest fino alla località *Gea is Caulis* si trova il punto di accesso principale all'area di impianto, collegato dal sistema di viabilità locale che consente di raggiungere gran parte dello stesso, ad eccezione degli aerogeneratori WTG11 e WTG10, raggiungibili come indicato in precedenza, e della postazione WTG01, accessibile più a nord attraverso il tratto di viabilità locale che si dirama dalla SP9 in località *S'Erboxi*. Tali tratti di viabilità locale presentano caratteristiche geometriche idonee alla percorribilità da parte dei mezzi di trasporto della componentistica degli aerogeneratori.

La viabilità di impianto, incentrata sugli assi provinciali SP36 e SP9, si sviluppa sulle cinque direttrici di collegamento delle postazioni eoliche, come descritto di seguito.



Figura 5.1 – Tratto di innesto della viabilità rurale, da adeguare, sulla SP36 in direzione Mandas

Viabilità di accesso alla postazione WTG01

L'accesso alla postazione WTG01 è costituito da un tracciato articolato su viabilità esistente e viabilità di nuova realizzazione. La viabilità da adeguare si innesta sulla SP9 in località *S'Erboxi* e prosegue, in territorio comunale di Barumini, in direzione est-ovest per poi procedere verso sud-ovest per una lunghezza complessiva di circa 1,2 km sino alla località *S'Abuleu*. Il tratto di viabilità di nuova realizzazione, si sviluppa in direzione sud-est per una lunghezza complessiva di circa 315 m.

Il tracciato in adeguamento segue l'andamento planaltimetrico del terreno e si presenta costantemente in discesa con pendenze contenute sotto il 10%. Nel punto in cui ha inizio la viabilità di nuova costruzione, il tracciato prosegue in salita, per circa 200 metri, con una pendenza massima intorno al 18% per una lunghezza di 25m, per poi attestarsi in discesa negli ultimi 100 metri fino alla quota di imposta della piazzola fissata a 293m s.l.m.

La viabilità di nuova realizzazione presenta un tratto in rilevato di circa 70 metri con dislivello massimo di circa 2m, seguito da un tratto in scavo di raccordo alla piazzola.

Lungo i bordi del tracciato rurale sono presenti diverse fasce erbacee interpoderali di *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl. - Sm. (Euphorbiaceae) e *Camefitia suffruticosa* endemica di Sardegna, mentre il percorso novativo, attraversa due distinti prati-pascolo ed intercederà in un punto, lungo il confine interpoderale, delle fasce arbustive di rovi.



Figura 5.2 – Tratto stradale della SP9 con veduta verso il punto di inizio della viabilità da adeguare di accesso alla WTG01



Figura 5.3 – Terreni attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione in prossimità della postazione WTG01

Viabilità di accesso alla postazione WTG02

Per le presenti finalità descrittive, il percorso di accesso alla postazione eolica WTG02, lungo la Strada Comunale *Gergei – Villanovafranca* in territorio comunale di Gergei in direzione nord-est, sarà esaminato procedendo da sud dal punto in cui il tracciato d'accesso alla postazione WTG04 si stacca dalla viabilità esistente.

Nello specifico, tale tracciato lungo 1230m, si articola su due tratti di viabilità in adeguamento e due tratti di nuova realizzazione:

- il primo, in adeguamento, lungo circa 530 m, ricalca grossomodo, il profilo altimetrico della viabilità esistente che si presenta in salita per circa 400m per poi iniziare una discesa nei successivi 130m. Lungo l'asse sono presenti alcuni brevi tratti con una pendenza superiore al 10% con valore massimo di circa il 14%;
- il secondo tratto, di nuova realizzazione, utile per raccordare i due tratti esistenti di viabilità, si dirama in direzione ovest per 175 m e segue il profilo altimetrico del terreno in discesa con pendenze inferiori al 6%;
- il terzo, un ulteriore tratto di viabilità da adeguare, ha una lunghezza di circa 150 m. Qui sarà necessario attestarsi in rilevato. Le pendenze saranno inferiori al 5%;
- infine, il quarto e ultimo tratto prima di raggiungere la postazione WTG02 in località *Pranu Ollasta*, sarà di nuova realizzazione e si estenderà per circa 380 m. Il tracciato in progetto si discosta parzialmente dal profilo altimetrico attuale: è stato, quindi, previsto un primo tratto in rilevato, uno in scavo e, nella parte finale, nuovamente in rilevato per raccordare il tracciato alla quota di 319 m della piazzola del WTG02. Lungo tale asse sono presenti alcuni brevi tratti con una pendenza superiore al 10%.

Procedendo verso nord dal punto in cui ha inizio un tracciato da adeguare che conduce alla postazione WTG02, è previsto l'adeguamento dell'esistente percorso (lungo circa 650m) che collega la viabilità in progetto alla Strada Provinciale 9, funzionale al raggiungimento della postazione eolica WTG01. Il tracciato segue l'andamento planoaltimetrico della viabilità esistente le cui pendenze sono sempre contenute sotto il 10%, per discostarsene solo in prossimità del raccordo con la SP9.

La realizzazione della nuova viabilità interesserà formazioni artificiali dei seminativi e degli incolti pascolati, ed in minor misura le cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali sviluppate in contesto inter-poderale. Tra queste ultime, si menzionano sporadici nuclei sparsi di *Ampelodesmos mauritanicus*.



Figura 5.4 – Primo tratto di viabilità da adeguare tra le località Ruine 'e Predi e Malloredda che si collega a nord con la SP 9



Figura 5.5 – Sulla sinistra punto di innesto tra il primo tratto di viabilità da adeguare e quello di nuova realizzazione che si dirama in direzione ovest



Figura 5.6 - Secondo tratto di viabilità da adeguare



Figura 5.7 – Terreni attraversati dal tratto di viabilità di nuova realizzazione per l'accesso alla WTG02 (vista verso ovest)

Viabilità di accesso alla postazione WTG03

Il percorso di accesso alla postazione WTG03 si sviluppa prevalentemente sulla Strada Comunale *Gergei – Villanovafranca*, nel tratto che si sviluppa in territorio comunale di Gergei in direzione nord-est in località *Porcedda*, tra i territori comunali di Barumini e Gergei per circa 1800m. Il tratto di viabilità di nuova realizzazione procederà verso nord, dalla località *Pala sa Linna*, per circa 260m sino alla postazione eolica prevista in località *Pranu Tuppe Menga*.

Il tratto di strada comunale da adeguare si sviluppa in discesa e in sostanziale aderenza con l'esistente profilo altimetrico del terreno con pendenza del tracciato inferiore al 5%. Lungo questo tracciato è presente un attraversamento idrico esistente che verrà affrontato senza sostanziali variazioni rispetto al tracciato originario.

Il tratto di viabilità di nuova realizzazione si sviluppa in salita in direzione nord e non si discosta in maniera significativa dall'andamento naturale del terreno, a meno del tratto finale dove sarà necessario procedere in scavo per raccordare il tracciato alla quota di imposta della piazzola WTG03, prevista a 263 m s.l.m. La pendenza del tracciato descritto risulta, sempre inferiore al 10%, ad esclusione dell'ultimo tratto in prossimità dello spianamento, lungo circa 175 m, in cui la pendenza massima arriverà fino al 18%.

Lungo i bordi del tracciato rurale sono presenti diverse fasce erbacee interpoderali di *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl. - Sm. (Euphorbiaceae) e *Camefitia suffruticosa* endemica di Sardegna, inoltre in corrispondenza del ponte è stata riscontrata la presenza di ridotti lembi di vegetazione igrofila ad *Arundo donax* L (canna comune), *Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch, *Epilobium hirsutum* L., con *Carex hispida* Willd. ex Schkuhr e singoli individui di *Tamarix africana* Poir.

La vegetazione intercettata dallo sviluppo lineare della nuova viabilità si riferisce alle formazioni artificiali dei seminativi e degli incolti pascolati, ed in minor misura alle cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali sviluppate in contesto interpoderale.



Figura 5.8 – Tratto di viabilità da adeguare lungo la Strada Comunale Gersei Villanovafranca in direzione est. A sinistra si innesterà il tratto di viabilità di nuova realizzazione che si sviluppa in direzione nord



Figura 5.9 – Terreni attraversati dalla pista di accesso alla piazzola WTG03 (vista verso nord)

[Viabilità di accesso alla postazione WTG04](#)

Dall'innesto della viabilità di accesso alla postazione eolica WTG03, proseguendo in direzione nord-est lungo l'esistente Strada Comunale Gersei - Villanovafranca, per circa 960 m, si giunge alla diramazione per il tracciato di nuova realizzazione di accesso alla postazione WTG04.

Il tracciato si presenta pressoché interamente in salita e segue l'attuale profilo altimetrico della viabilità esistente, sino all'innesto della viabilità di nuova realizzazione, lunga circa 100m, dove prosegue, sempre in salita, con un incremento delle pendenze fino al 13%. In corrispondenza dell'inizio della viabilità di nuova realizzazione ha inizio un tratto in rilevato che raggiunge la massima altezza in prossimità dell'accesso alla piazzola, impostata alla quota di 294.5m s.l.m.

La nuova viabilità interesserà terreni seminativi senza prevedere il coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa.



Figura 5.10 – Tratto di viabilità da adeguare lungo la Strada Comunale Gergei Villanovafranca in direzione est. A sinistra si innesterà il tratto di viabilità di nuova realizzazione che si sviluppa in direzione nord



Figura 5.11 – Terreni attraversati dalla pista di accesso alla piazzola WTG04 (vista verso nord)

Viabilità di accesso alla postazione WTG05

Per le presenti finalità descrittive, il tracciato di accesso alla postazione eolica WTG05 sarà esaminato dal punto in cui ha inizio l'asse d'accesso alla postazione dell'aerogeneratore WTG012 sulla Strada Vicinale Bau Triga. Il tratto in esame si estende per circa 2800m, prima in discesa fino ad incontrare un primo attraversamento idrico esistente, per poi risalire da quota 231m s.l.m. a 281 m s.l.m. incontrando un secondo esistente attraversamento idrico.

Su questo tratto di viabilità, che presenta un ottimo fondo stradale e un profilo altimetrico già idoneo al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, gli unici interventi previsti riguardano l'allargamento della carreggiata per portarla fino a 5m.

Segue un ulteriore tratto di viabilità in adeguamento, di circa 640m, su cui saranno necessari alcuni interventi di ottimizzazione geometrico-funzionale. Lungo questo tratto, costantemente in salita, il tracciato segue l'andamento della viabilità esistente, a meno dei punti in cui si prevede di intervenire per “addolcire” i raccordi verticali. La pendenza massima raggiunta è del 13%, limitata ad un tratto di 35m.

In località *Riu Funtana* ha inizio il tratto di viabilità di nuova realizzazione in direzione est per una lunghezza pari a 410 m. Anche in questo caso l'asse viario non si discosta in maniera significativa dall'andamento naturale del terreno ad esclusione di un'area in leggero rilevato in corrispondenza dell'innesto della piazzola di progetto, prevista a quota 331m s.l.m., assumendo una pendenza mai superiore al 10% lungo tutto il tracciato descritto.

La nuova viabilità interesserà terreni seminativi senza prevedere il coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa ad eccezione delle diverse fasce interpoderali costituite da cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali in cui sono presenti sporadici nuclei sparsi di *Ampelodesmos mauritanicus* (Saracchio).



Figura 5.12 – Innesto del tratto di viabilità di accesso alla WTG05 sulla S.V. Bau Triga



Figura 5.13 – Bivio tra la S.V Bau Triga (asfaltata) e la S.V. San Simone (sulla destra) che conduce alla postazione WTG05



Figura 5.14 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG05

[Viabilità di accesso alla postazione WTG06](#)

Il tratto di viabilità di accesso alla postazione eolica WTG06 di seguito esaminato ha inizio in corrispondenza della fine del tratto in adeguamento che conduce alla WTG05. Il punto di accesso alla WTG06 si trova circa 860 m a nord di quello della WTG05 lungo la Strada Vicinale *Ruina Puliga*. Procedendo verso nord, il primo tratto di viabilità da adeguare ricalca in gran parte il

profilo altimetrico della viabilità esistente e si sviluppa principalmente in salita con pendenza massima dell'8%.

In località *Ruina Puliga* si stacca, in direzione est, il tratto di nuova realizzazione avente lunghezza pari a 180m. Anche in questo caso il profilo altimetrico di progetto non si discosta in maniera significativa dall'andamento naturale del terreno e si sviluppa quasi completamente in piano fino alla quota di imposta della piazzola prevista a 345,5 m s.l.m.

Lungo i bordi del tracciato rurale da adeguare sono presenti diverse fasce erbacee di *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl. - Sm. (Euphorbiaceae) e *Camefita suffruticosa* endemica di Sardegna, in cui si alternano radi elementi arbustivi quali *Anagyris foetida* L., *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus* L.

Il tracciato della nuova viabilità interesserà terreni seminativi senza prevedere il coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa ad eccezione delle diverse fasce interpoderali costituite da cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali in cui sono presenti sporadici nuclei sparsi di *Ampelodesmos mauritanicus* (Saracchio).



Figura 5.15 - Strada Vicinale Ruina Puliga nel punto dove si innesterà il nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG06



Figura 5.16 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG06

Viabilità di accesso alla postazione WTG07

Per le presenti finalità descrittive, l'accesso alla postazione eolica WTG07 ha inizio in corrispondenza dell'innesto della pista di accesso alla postazione WTG06 lungo la Strada Vicinale *Preganteddu*, prosecuzione della Strada Vicinale *Ruina Puliga*.

Un primo tratto in adeguamento della suddetta strada vicinale, lungo 1150m, ricalca in gran parte il profilo altimetrico della viabilità esistente. Procedendo verso nord, il tratto prosegue in salita con pendenza massima pari all'11% circa.

In località *Ponti Zoppu*, al fine di consentire l'accesso alla piazzola, il percorso prosegue su una pista di nuova realizzazione, con direzione sud-est, avente lunghezza pari a circa 490 m. Anche questo asse viario non si discosta in maniera significativa dall'andamento naturale del terreno sino al tratto finale dove per circa 95 m procederà in scavo fino a raccordarsi alla quota di 329 m s.l.m. prevista per la piazzola WTG07.

La nuova viabilità interesserà terreni con seminativi a cereali/foraggere senza prevedere il coinvolgimento significativo di vegetazione naturaliforme.



Figura 5.17 - Strada Vicinale Preganteddu nei pressi della nuova viabilità di accesso al WTG07



Figura 5.18 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso al WTG07

[Viabilità di accesso alla postazione WTG09](#)

Il tracciato di accesso alla postazione eolica WTG09, partendo da sudest in corrispondenza della viabilità di accesso alla postazione WTG13 nei pressi della Strada Vicinale *Bau Triga*, procede dapprima in adeguamento della viabilità esistente per 3700 m seguendo l'attuale il profilo planoaltimetrico, a meno di locali adeguamenti dei raggi di curvatura verticale. L'accesso alla piazzola di progetto sarà garantito da un breve tratto di viabilità di nuova costruzione, in rilevato

rispetto al terreno in posto, che si raccorderà alla quota di 240 m s.l.m. prevista per la piazzola del WTG09. Le pendenze del tracciato superano raramente il 10% raggiungendo il 13% per un tratto di 40m.

La realizzazione del nuovo percorso prevede il coinvolgimento di terreni seminativi a cereali/foraggere e l'intercettazione, in due punti, di altrettante fasce erbacee discontinue di *Artemisietea vulgaris* predominante in contesto interpoderale. Quest'ultima risulta la più frequente anche lungo i margini della viabilità rurale e di penetrazione fondiaria già esistente da adeguare: tra le entità caratteristiche di tali formazioni emergono *Anethum foeniculum*, *Anethum piperitum*, *Daucus carota* s.l.



Figura 5.19 - Asse viario da adeguare che si dirama in direzione ovest in località Pranu Cubadu



Figura 5.20 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG09

Viabilità di accesso alla postazione WTG08

Il tracciato di accesso alla postazione eolica WTG08 qui esaminato inizia in corrispondenza della postazione WTG9.

I primi 800m circa si sviluppano su viabilità esistente da adeguare secondo un andamento planoaltimetrico pressoché coincidente con l'esistente; il percorso procede dapprima in leggera salita per circa 250m per poi proseguire con un andamento pressoché pianeggiante.

Il collegamento con la postazione eolica prevede la realizzazione di un tratto di nuova costruzione di lunghezza 550m. Il tracciato si attesta seguendo, per quanto possibile, l'andamento preesistente del terreno, procedendo da quota 238m s.l.m. a quota 224m s.l.m. attestandosi in scavo per un tratto di 70m con pendenza massima di circa il 9%.

Seguono altri 390m di viabilità in adeguamento e in salita in cui il tracciato segue l'andamento planoaltimetrico esistente con pendenze intorno al 4%.

Il collegamento allo spianamento della piazzola, posta a quota 239m s.l.m., prevede un breve tratto di nuova realizzazione di 20m in sostanziale aderenza con il terreno in posto.

Lungo il tracciato della viabilità di nuova realizzazione, che si sviluppa in un ambiente semi-naturale a matrice agro-zootecnica è stata riscontrata la presenza di *Euphorbia pityusa subsp. cupani*.

Per accedere alla postazione WTG08, la viabilità novativa intercetta diverse fasce interpoderali costituite da cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali, in cui sono presenti sporadici nuclei sparsi di *Ampelodesmos mauritanicus* (Saracchio).



Figura 5.21 – Asse viario che prosegue verso ovest in località Porcedda nel territorio comunale di Barumini



Figura 5.22 - Asse viario che si dirama in direzione ovest in località Pranu Cubadu



Figura 5.23 - Punto di innesto tra la viabilità da adeguare e quella di nuova realizzazione per l'accesso alla WTG08 e uno dei terreni che vedrà il passaggio di tale asse stradale

[Viabilità di accesso alla postazione WTG11](#)

Il tracciato di accesso alla postazione eolica WTG11 ha inizio dalla SP36, a circa 3 km ad est dell'abitato di Villanovafranca, in località *Pranu Cristo*. Qui si innesta una viabilità locale che sarà oggetto di adeguamento e procederà in direzione nord-est, all'interno del territorio comunale di Villanovafranca, per circa 1,4 km. I previsti interventi di adeguamento stradale non modificano

apprezzabilmente il profilo altimetrico della viabilità esistente assumendo pendenze contenute, inferiori al 5%.

L'accesso alla postazione WTG11 sarà assicurato da un tratto di nuova realizzazione che, presso la località Monte Atzili, si sviluppa in rilevato per circa 125 m in direzione nord-est fino all'area prevista per la piazzola alla quota di 334 m s.l.m.

Il tracciato della nuova viabilità si sviluppa in un ambiente semi-naturale a matrice agro-pastorale, in cui è stata riscontrata la presenza di singoli individui arborei di *Prunus dulcis*, alloctona archeofita, con distribuzione puntiforme. L'ultimo tratto della viabilità in questione intercetta una porzione di impianto della mirtacea alloctona *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., e termina in corrispondenza di un terreno con destinazione d'uso a seminativi.



Figura 5.24 – Asse di viabilità locale da adeguare in località Monte Azili. Sulla destra si innesterà il tratto di nuova viabilità per l'accesso alla WTG11



Figura 5.25 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG11 nei pressi della piazzola

Viabilità di accesso alla postazione WTG10

La postazione WTG10 si raggiunge proseguendo in direzione nordovest sulla medesima viabilità locale utilizzata per il collegamento della postazione WTG11.

L'asse viario in oggetto è costituito da un primo tratto di circa 760 m di strada in adeguamento che segue l'andamento planoaltimetrico esistente con pendenze contenute sotto il 10%

In località *Ruinali sa Pruna* termina il tratto di viabilità da adeguare e ha inizio un percorso di nuova realizzazione che consente l'accesso alla postazione WTG10, sviluppandosi per circa 290m sempre in direzione nord-ovest.

Anche in questo caso il profilo altimetrico non si discosta in maniera significativa dall'andamento naturale del terreno a meno del raccordo con l'area della piazzola, dove si rende necessario un breve tratto in leggero scavo fino alla quota di imposta dello spianamento di 306m s.l.m.

La nuova viabilità interesserà terreni seminativi senza prevedere il coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa.



Figura 5.26 – Asse di viabilità locale da adeguare che si innesta sulla SP36



Figura 5.27 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG10

[Viabilità di accesso alla postazione WTG12](#)

Il tracciato di accesso alla postazione WTG12 ha inizio sulla Strada Vicinale *Bau Triga*, nel punto in cui si innesta sulla SP36, a circa 4,5 km ad est dell'abitato di Villanovafranca per circa 220m in direzione NNW. Su questo tratto di viabilità esistente, che presenta un ottimo fondo stradale e un profilo altimetrico già idoneo al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, gli unici interventi previsti riguardano l'allargamento della viabilità fino al raggiungimento della larghezza costante di 5m richiesta dalle specifiche del costruttore delle turbine.

In località *Gea is Caulis* il tracciato prosegue in direzione nord-ovest sempre su viabilità esistente locale, per un tratto di circa 270 m.

Tale tracciato si sviluppa dapprima in salita per 350m circa proseguendo successivamente in discesa; il profilo altimetrico della viabilità segue quello della viabilità esistente con una pendenza massima dell' 8% circa.

L'accesso alla WTG12 prosegue con un tratto di nuova realizzazione, che si sviluppa in direzione ovest per circa 350 m sino quasi al limite amministrativo del territorio comunale di Gergei. Il tracciato presenta un primo breve tratto ancora in discesa per poi risalire fino alla quota dello spianamento, procedendo in rilevato per circa 345 m, con dislivello variabile, fino al raccordo con la quota di 347 m s.l.m. prevista per la piazzola. Qui le pendenze saranno superiori al 10% con un picco del 19%, comunque compatibili con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

La vegetazione intercettata dallo sviluppo lineare della viabilità di nuova costruzione si riferisce alle formazioni artificiali dei seminativi e degli incolti pascolati, ed in minor misura alle cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali sviluppate in contesto interpodereale.



Figura 5.28 – Punto di innesto tra la Strada Vicinale Bau Triga e il tratto di viabilità che si dirama in direzione ovest per consentire l'accesso alla WTG12



Figura 5.29 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG12

Viabilità di accesso alla postazione WTG13

L'accesso alla postazione WTG13 avverrà percorrendo la strada Vicinale *Bau Triga*, con innesto sulla SP36. A partire dal punto di intersezione tra la Strada Vicinale citata e il limite amministrativo tra i territori comunali di Gergei ed Escolca, la pista di accesso prevista in progetto si dirama in direzione nord-ovest sino alla località *Enna de Is Agricolas* fino a raggiungere la postazione eolica in esame.

Il primo tratto del tracciato, di lunghezza 455m circa, come evidenziato in precedenza, si presenta con un ottimo fondo stradale e un profilo altimetrico già idoneo al trasporto dei componenti degli aerogeneratori. Anche in questo caso, gli unici interventi previsti riguardano l'allargamento della viabilità fino al raggiungimento della larghezza richiesta di 5m. Tale tratto di viabilità procede dapprima in leggera salita proseguendo in discesa con una pendenza massima intorno al 6% per ulteriori 190m.

Il tracciato di nuova viabilità si sviluppa principalmente in salita con pendenze contenute intorno al 4% per una lunghezza di circa 420 m, discostandosi dall'attuale profilo del terreno in modo significativo esclusivamente in corrispondenza del raccordo con la piazzola WTG13 impostata alla quota di 311m s.l.m.

Lungo i bordi del tracciato rurale esistente sono presenti fasce erbacee interpoderali di *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl. - Sm. (*Euphorbiaceae*). *Camefita suffruticosa* endemica di Sardegna, mentre il percorso novativo, attraversa diversi prati-pascolo ed intercetterà, lungo i confini interpoderali, delle fasce arbustive discontinue caratterizzate dalla presenza di vegetazione nitrofila della classe *Artemisietea vulgaris*.

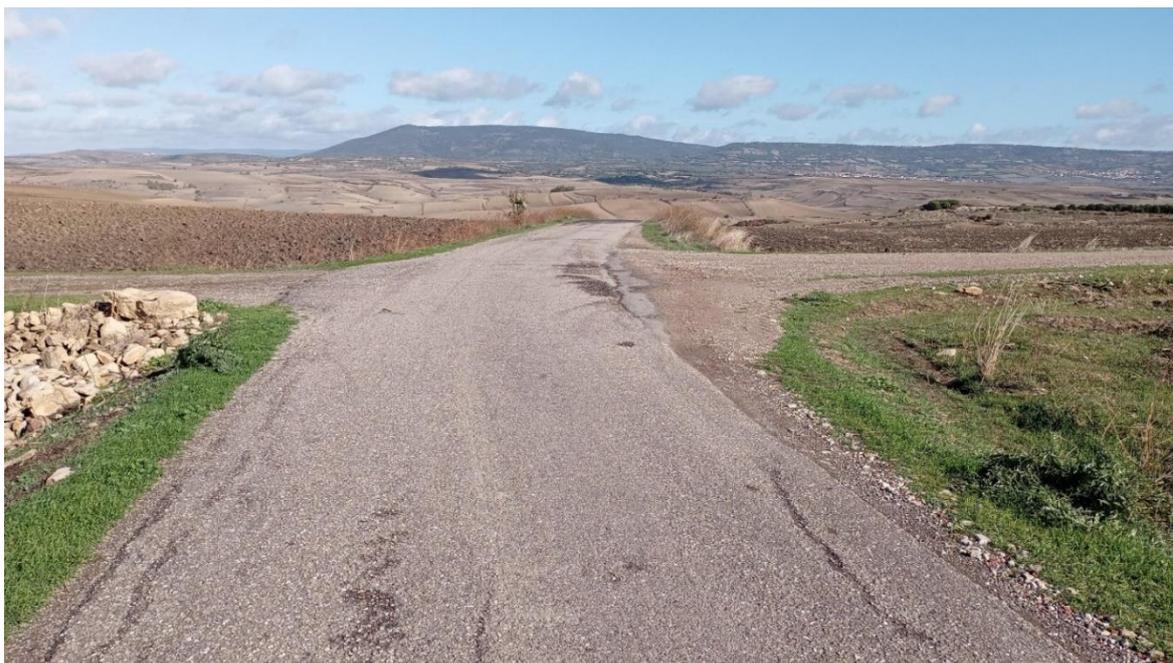


Figura 5.30 - Asse di viabilità da adeguare che coincide con la Strada Vicinale Bau Triga. Sulla sinistra l'ulteriore tratto da adeguare che si sviluppa in direzione nord-ovest per raggiungere il WTG13



Figura 5.31 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG13

[Viabilità di accesso alla postazione WTG14](#)

L'accesso alla postazione WTG14 sarà garantito prevedendo l'adeguamento di 1200m circa della strada locale diretta a Barumini che, diramandosi a sud dalla Strada Vicinale Bau Triga, si spinge in costante discesa verso nord, fino a raggiungere la prevista area di manovra dei mezzi di

cantiere. La medesima strada locale consente il collegamento delle ulteriori postazioni WTG15, WTG16 e WTG17.

Dalla predetta strada locale, in prossimità dell'innesto della viabilità d'accesso alla postazione WTG17, il tracciato di accesso alla postazione WTG14 si spinge in direzione est per circa 630m su viabilità esistente e per altri 95m circa verso nord su viabilità di nuova costruzione.

Il tratto di viabilità in adeguamento procede dapprima in salita, con pendenza massima intorno al 16% nell'ultimo tratto, per poi proseguire in discesa con pendenze abbondantemente al di sotto il 10%.

I 95m di viabilità di nuova realizzazione proseguono in discesa, con una pendenza massima del 12%, raccordandosi alla quota di imposta dello spianamento previsto a 290m s.l.m.

Lungo i tracciati della nuova viabilità e di quelli esistenti da adeguare, è stata riscontrata la presenza di formazioni artificiali di seminativi, incolti pascolati, ed in minor misura cenosi erbacee semi-naturali nitrofile e sub-nitrofile residuali sviluppate in contesto inter-poderale. Nello specifico sono presenti nuclei sparsi di *Ampelodesmos mauritanicus*, in cui si alternano individui arbustivi ed arborei di (in ordine decrescente di presenza) *Eucalyptus camaldulensis*, *Pyrus spinosa*, *Prunus dulcis*, *Olea europaea* s.l., *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida*, *Thymelea hirsuta*, *Artemisia arborescens*, *Lycium europaeum*.



Figura 5.32 - Tratto di viabilità da adeguare. Sulla destra punto di innesto con la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso alla WTG14



Figura 5.33 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG14

Viabilità di accesso alla postazione WTG15

Procedendo verso est dal punto in cui ha origine la nuova pista di accesso alla WTG14 - in località *Br.cu Sa Zeppara*, in territorio di Barumini - il collegamento della postazione WTG15 sarà realizzato prevedendo una pista di nuova realizzazione della lunghezza di circa 800 m con pendenza sempre inferiore al 10%.

Il percorso ricalca sostanzialmente il profilo altimetrico del terreno, discostandosi da questo in pochi punti in cui è stato necessario adeguare l'altimetria di progetto in accordo con i raggi di curvatura verticali richiesti dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

Il nuovo tracciato di accesso alla postazione WTG15 interesserà terreni perlopiù seminativi ad uso pastorale in cui sono presenti diverse fasce erbacee interpoderali di *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl. - Sm. (*Euphorbiaceae*) e *Camefita* suffruticosa endemica di Sardegna.



Figura 5.34 - Tracciato rurale sul quale si svilupperà il tratto di viabilità di nuova realizzazione per l'accesso alla WTG15



Figura 5.35 – Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG15

[Viabilità di accesso alla postazione WTG16](#)

L'accesso all'esistente tracciato che porta alla postazione eolica WTG16, come per il tracciato di accesso alla WTG14 e WTG15, avverrà con direzione di provenienza dei mezzi da nord, previa inversione del senso di marcia nella prevista area di manovra localizzata a circa 1km a nord-ovest della postazione WTG17.

Il tracciato si compone di circa 1280m di viabilità da adeguare e circa 300m di viabilità di nuova costruzione. Il tratto in adeguamento, che si sviluppa in aderenza all'andamento della viabilità esistente in direzione sud-est, è caratterizzato, per i primi 550m circa, da un andamento planimetrico quasi pianeggiante; i successivi 740m procedono in salita, con pendenze costantemente sotto il 10%.

Il tracciato di nuova realizzazione ha inizio nei pressi della località *Bacch'e Cummo*, sviluppandosi in direzione nord per circa 300 m. Il percorso prosegue in salita ricalcando prevalentemente il profilo altimetrico del terreno. Fa eccezione il tratto di raccordo con l'area della piazzola WTG16, attestata alla quota di 272 m s.l.m. La pendenza del tracciato di nuova costruzione è variabile tra il 10% ed il 17% circa.

Lungo i bordi del tracciato rurale da adeguare sono presenti diverse fasce erbacee di *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl. - Sm. (*Euphorbiaceae*). *Camefita* suffruticosa endemica di Sardegna, mentre il percorso novativo, attraversa due distinti prati-pascolo ed intercederà in un punto, lungo il confine interpodereale, delle fasce arbustive di *Ampelodesmos mauritanicus*.



Figura 5.36 - Punto di innesto del secondo tratto di viabilità da adeguare in località Praina. Foto scattata da nord verso sud



Figura 5.37 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso alla WTG16

Viabilità di accesso alla postazione WTG17

Per le presenti finalità descrittive, il tracciato di collegamento della postazione eolica WTG17 sarà descritto, a partire da sud, dal punto in cui la viabilità d'accesso alla postazione WTG09 si stacca da quella locale esistente. Il percorso è composto da circa 630m di viabilità in adeguamento che, seguendo il profilo planoaltimetrico esistente, procede in discesa con pendenza inferiore al 10% .

Segue un breve tratto di nuova realizzazione, in località *Sa Moddizzi*, in territorio comunale di Barumini, con direzione nord-ovest e sviluppo di circa 110 m. Questo si discosta dal profilo altimetrico del terreno con due tratti in leggero rilevato per assicurare i necessari raccordi con la viabilità esistente e con la quota di imposta dello spianamento della postazione WTG17, fissata a 279m s.l.m.

La nuova viabilità interesserà terreni seminativi a cereali/foraggere senza prevedere il coinvolgimento di vegetazione spontanea significativa, rupicoli.



Figura 5.38 - Punto di innesto del tracciato di nuova realizzazione con quello da adeguare



Figura 5.39 - Vista sui terreni interessati dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità di accesso al WTG17

5.1.2.3 Piazzole

Principali caratteristiche costruttive e funzionali

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard di circa 4.450 m², al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1.100 m² circa).

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 2000 m² al netto dell'ingombro del plinto di fondazione, estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria. A tal fine le

superfici in esubero saranno ripristinate morfologicamente, stabilizzate e rinverdite in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Elaborato WGG_TC17 "Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi").

Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi della torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza. Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, previe operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali dell'aerogeneratore (circa 20 t/m² nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

Descrizione degli interventi previsti nelle piazzole di macchina

Di seguito si procederà ad illustrare le caratteristiche degli interventi previsti in corrispondenza delle postazioni eoliche in progetto. Per una più puntuale descrizione dei luoghi sotto il profilo ambientale si rimanda alle relazioni specialistiche di progetto e dello SIA (WGG_RA1-Relazione generale). La dettagliata illustrazione degli interventi è lasciata all'esame degli Elaborati grafici di progetto.

Piazzola aerogeneratore WTG01

La piazzola WTG01 è prevista nel settore settentrionale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Gergei, nella località compresa tra *S'Erboxi* e *Serra Longa* a circa 170m dal confine con il territorio di Barumini.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un'area incolta soggetta a pressioni di sovra-pascolo e occupata da vegetazione erbacea di comunità vegetali di terofite ed emicriptofite afferenti alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae*, mentre la copertura arbustiva, si sviluppa in maniera piuttosto discontinua prevalentemente lungo le fasce interpoderali delimitanti gli appezzamenti.

La piazzola di cantiere avrà la geometria standard prevista dalle case costruttrici degli aerogeneratori in progetto, con sviluppo longitudinale di circa 80 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~470 m²), occupando una superficie di circa 4450 m², con orientamento approssimativo NS in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area sub pianeggiante con debole pendenza in declivio verso sud-est. La piazzola sarà realizzata a mezza costa con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 293 m s.l.m., richiedendo un approfondimento in scavo rispetto all'attuale quota del terreno a NO e un rilevato a sud e sud-est.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, un perfetto equilibrio tra il materiale scavato e quello riutilizzato in loco, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 4 746 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 1 076 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 4 746 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 1 076 |
| Totale materiale scavato | 5 821 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 5 821 |

Sotto il profilo della sistemazione ambientale, come più oltre descritto, le operazioni di movimento terra saranno precedute dallo scotico degli orizzonti di suolo e dal loro provvisorio stoccaggio in prossimità delle aree di lavorazione per le successive operazioni di ripristino morfologico e ambientale. Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle scarpate, come precisato al paragrafo 5.4.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali, lungo i lati a nord ovest della piazzola, prevenendo possibili fenomeni di dissesto, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 2.000 m² al netto dell'ingombro delle scarpate.

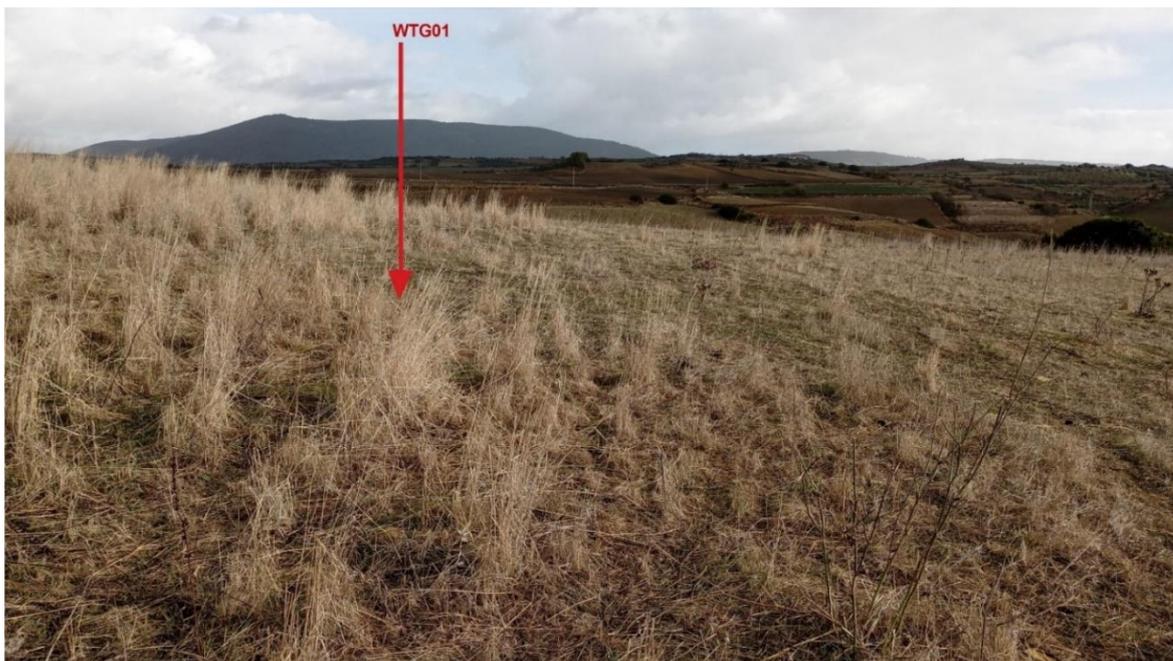


Figura 5.40 - Sito individuato per la postazione eolica WTG01

Piazzola aerogeneratore WTG02

La piazzola è posizionata in località *Pranu Ollasta*, a circa 1 km a sud est dalla postazione WTG01, nel territorio comunale di Gergei.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno in cui sono presenti seminativi a cereali/foraggere, la cui copertura vegetale mostra uno strato in cui sono presenti comunità erbacee terofite ed emicriptofite afferenti alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae*.

La geometria della piazzola è analoga alla precedente e prevede, in fase di cantiere, un ingombro di circa 4450 m² comprensivo dell'impronta del plinto di fondazione, ridotto a circa 2.000 m² nella fase di esercizio a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico e ambientale.

La piazzola sarà ubicata in una zona sub-pianeggiante ed avrà orientamento principale in direzione indicativa NW-SE, in parallelismo con le curve di livello, al fine di contenere opportunamente i movimenti di terra.

La quota assoluta dello spianamento è stata impostata a 319m s.l.m. Prevedendosi un posizionamento a mezza costa, nel versante sud dell'area agricola di *Pranu Ollasta*, la sistemazione dell'area richiederà operazioni di scavo a monte (lato NE) e riporto a valle (lato SW).

Anche in questo caso saranno adottate appropriate tecniche di ripristino al fine di stabilizzare le superfici in scavo e rilevato e favorire l'integrazione ambientale e percettiva delle nuove opere, come più oltre descritto.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore, prospettano il totale bilanciamento tra il materiale scavato e quello riutilizzato in loco, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 3 518 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 997 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 3 518 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 982 |
| Totale materiale scavato | 4 515 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4 500 |

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato nord orientale dello spianamento.



Figura 5.41 - Area di installazione dell'aerogeneratore WTG02

Piazzola aerogeneratore WTG03

L'installazione dell'aerogeneratore WTG03 è prevista nel settore centrale del suddetto parco eolico, in località *Pranu Tuppe Menga*, tra la postazione WTG04 e la WTG15 a circa 680 m a SW dalla prima, nel territorio di Gergei ad una distanza di circa 900m dal comune di Barumini.

La copertura vegetale è rappresentata quasi completamente da uno strato di vegetazione erbacea, in cui sono presenti seminativi a cereali/ foraggere in cui domina la classe della *Stellarietea mediae*. Lungo i margini degli appezzamenti vi sono comunità emicriptofitiche con *Anethum foeniculum L./ A. piperitum Ucria (Artemisietea vulgaris)* e singoli individui arbustivi e arborei di *Pyrus spinosa Forssk.*

La piazzola di cantiere, prevista a quota 263m s.l.m., avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione SSW-NNE, occuperà al pari delle precedenti un'area di

circa 4.450 m². La posizione dello della piazzola su un versante collinare comporta la realizzazione di un fronte di scavo sul lato a nord dello spianamento e di un'area in rilevato a sud.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG03, sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 4 590 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 899 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2 257 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 780 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 899 |
| Totale materiale scavato | 5 489 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4 936 |

Vista la conformazione del terreno, al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte, si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato nord dello spianamento.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

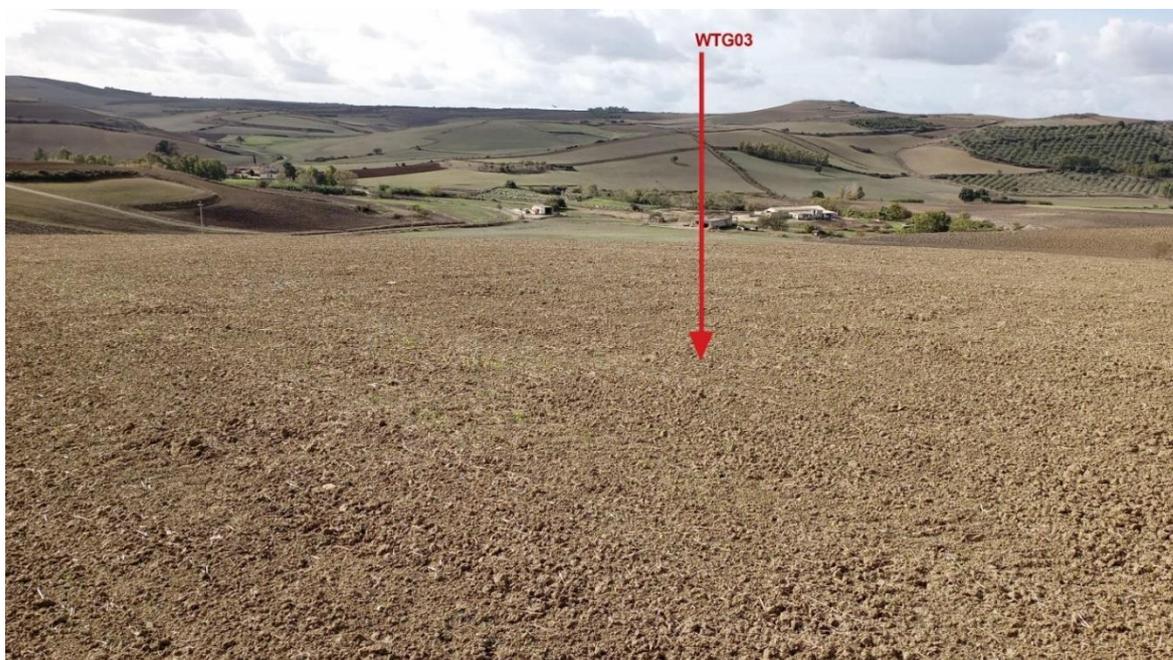


Figura 5.42 – Area interessata dall'installazione della postazione WTG03

Piazzola aerogeneratore WTG04

L'aerogeneratore WTG04 è ubicato a circa 870 dalla postazione dell'aerogeneratore WTG02, nel settore settentrionale dell'impianto, in località *Pranu Tuppe Menga*, in corrispondenza di un debole versante con pendenza verso est. La piazzola ricade nel territorio comunale di Gergei, a circa 1200 metri dal confine con il territorio comunale di Barumini.

La copertura vegetale del sito in cui ricade l'aerogeneratore è rappresentata quasi interamente da seminativi a cereali/foraggere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Lungo i bordi è stata riscontrata la presenza *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*), in cui si alternano sporadici individui arbustivi di *Pyrus spinosa* Forssk (Pero mandorlino).

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione WNW-ESE, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato est e la formazione di un rilevato sul lato sud ovest, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 294,50 m s.l.m.

Le operazioni di scavo e rilevato per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG04 sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 16 461 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 1 146 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2 001 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 780 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 1 146 |
| Totale materiale scavato | 17 607 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4 927 |

Per il regolare deflusso delle acque meteoriche, visto il posizionamento dello spianamento e la conformazione del terreno, si ritiene sufficiente la regimazione idrica prevista per la viabilità che la costeggia.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.43 – Area individuata per il posizionamento della postazione WTG04

Piazzola aerogeneratore WTG05

La piazzola dell'aerogeneratore WTG05 è prevista in località *Riu Funtana*, nel settore orientale del parco eolico, nel comune di Gergei e ad una distanza di circa 1300m dal territorio di Mandas.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali-foraggere, con erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*.

La piazzola avrà caratteristiche geometriche e dimensionali standard, con un'occupazione su suolo pari a circa 4.450 m² al netto dell'area di stoccaggio pale con orientamento principale in direzione NW-SE. Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.000 m² al termine dei lavori di costruzione attraverso appropriati interventi di ripristino morfologico e ambientale.

La quota di imposta dello spianamento, previsto in cima a un piccolo rilievo collinare, sarà pari a 331 m s.l.m., comportando un leggero scavo sui lati a ovest e a sud della piazzola e un rilevato analogo a ovest.

Le operazioni di scavo e rilevato per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG05, in quasi perfetto equilibrio, sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 3 176 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 946 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 922 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 254 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 870 |
| Totale materiale scavato | 4 122 |

Totale materiale riutilizzato in loco

4 046

In ragione della morfologia del terreno su cui ricade la piazzola della postazione WTG05, al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato est dello spianamento.



Figura 5.44 – Terreno in corrispondenza della postazione WTG05

Piazzola aerogeneratore WTG06

L'aerogeneratore WTG06 è ubicato nella porzione orientale del parco eolico in località *Ruina Fraus*, in corrispondenza di un debole versante con pendenza verso sud est, a circa 700m dalla postazione WTG05. La piazzola in esame ricade nel territorio comunale di Gergei, a circa 2 chilometri dal confine con il territorio di Escolca.

La copertura del suolo in cui ricade la piazzola è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali/foraggere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Inoltre, lungo i margini degli appezzamenti è stata riscontrata la presenza di comunità emicriptofitiche con *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*), in cui si alternano singoli individui arbustivi e arborei di *Pyrus spinosa* Forssk., *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione E-W, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale. Durante la fase di esercizio dell'impianto eolico, analogamente alle altre piazzole analizzate fin ora, la piazzola sarà portata alle dimensioni indicative di 2.000 m².

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura quasi completamente in rilevato a sud dello spianamento, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 345,50m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore sono riassunte nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 1 503 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 961 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 503 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 904 |
| Totale materiale scavato | 2 464 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 2 407 |

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato nord dello spianamento.



Figura 5.45 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore WTG06

Piazzola aerogeneratore WTG07

L'aerogeneratore WTG07 è ubicato nell'estremo est del parco eolico, a circa 830m a nord-est della postazione WTG06, in località *Planu Spandela*. La piazzola ricade nel territorio comunale di Gergei, a circa 1200 metri dal confine con il territorio comunale di Escolca.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali/foraggere, con erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione WNW-ESE, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensiva della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato nord e la formazione di un rilevato sul lato sud, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 329 m s.l.m.

Le operazioni di scavo e rilevato per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG07, perfettamente in equilibrio, sono riassunte nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 2 577 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 972 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2 577 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 972 |
| Totale materiale scavato | 3 549 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3 549 |

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato nord della piazzola.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.46 – Area individuata per la postazione WTG07

Piazzola aerogeneratore WTG08

L'aerogeneratore WTG08 è ubicato nella porzione orientale del parco eolico in località Grotta de Tellas Aurras, ad una distanza di circa 1200m ad ovest dalla postazione WTG09 su un'area sub-

pianeggiante. La piazzola ricade nel comune di Las Plassas, a circa 80m dal confine con il territorio comunale di Barumini.

La copertura vegetale dell'area individuata per la postazione WTG08 è caratterizzata perlopiù dalla coltivazione di seminativi a cereali/foraggiere, in cui sono presenti comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Lungo i margini degli appezzamenti agricoli vi sono comunità emicriptofitiche con *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*) e singoli individui camefitici/nano-fanerofitici lungo il costone roccioso.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione SW-NE, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sui lati a nord ovest e la formazione di un rilevato sul lato sud-est, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 239 m s.l.m.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, un perfetto equilibrio tra il materiale scavato e quello riutilizzato in loco, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 2 689 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 929 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 433 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 256 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 929 |
| Totale materiale scavato | 3 617 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3 617 |

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sui versanti nord ed ovest della piazzola WTG08.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.47 – Area individuata per la postazione WTG08

Piazzola aerogeneratore WTG09

L'aerogeneratore WTG09 è ubicato nella porzione occidentale del parco eolico in località *Arriu Tuvulu*. La piazzola ricade nel territorio comunale di Barumini, a circa 220 metri dal confine con il territorio di Villanovafranca.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali/foraggiere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae.*, Lungo i bordi vi sono diverse comunità emicriptofitiche con *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*) in cui si alternano sporadici individui di *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione NNE-SSW, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in leggero scavo sul lato sud e la formazione di un rilevato sui restanti lati, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 240 m s.l.m.

I movimenti terra relativi alla piazzola WTG09, in perfetto equilibrio, sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 1 687 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 941 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 687 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 941 |
| Totale materiale scavato | 2 628 |

Totale materiale riutilizzato in loco 2 628

In ragione della morfologia del terreno su cui ricade la piazzola della postazione WTG09, non si ritiene necessario prevedere alcun sistema di regimazione delle acque superficiali.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.48 – Area individuata per la postazione WTG09

Piazzola aerogeneratore WTG10

La piazzola WTG10 è prevista nel settore centrale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Villanovafranca, nella località denominata *Pranu Cubadu* ad una distanza di circa 125m dal territorio di Barumini.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un'area a seminativi-foraggere caratterizzata dalla dominanza di comunità vegetali di terofite ed emicriptofite afferenti alle classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae*, mentre lungo i bordi è stata riscontrata la presenza di comunità vegetali di *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*).

La piazzola di cantiere avrà la geometria standard prevista dalle case costruttrici degli aerogeneratori previsti in progetto, con sviluppo longitudinale di circa 80 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~470 m²), occupando una superficie di circa 4450 m², con orientamento approssimativo NS in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area sub-pianeggiante con leggera pendenza verso ovest. La piazzola sarà realizzata quasi completamente in leggero rilevato, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 306m s.l.m.

La richiesta conformazione del terreno determinerà, in fase di cantiere, il quasi perfetto equilibrio tra il materiale scavato e quello riutilizzato in loco, come meglio specificato nella tabella seguente.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 1 428 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 926 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 428 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 908 |
| Totale materiale scavato | 2 354 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 2 335 |

Con l'intento proteggere la piazzola dagli effetti del ruscellamento delle acque superficiali, lungo il lato a nord dello spianamento, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

A seguito della fase di ripristino morfologico, una volta terminata la realizzazione del parco eolico, la piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 1.600 m² al netto dell'ingombro delle scarpate.



Figura 5.49 – Sito individuato per la postazione eolica WTG10

Piazzola aerogeneratore WTG11

La piazzola è posizionata sul versante nord-ovest del *Monte Atzili*, a circa 850 m a est dalla postazione WTG10, nel territorio comunale di Villanovafranca e ad una distanza di circa 460 m dal territorio di Escolca e dalla postazione WTG12.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno con uso del suolo a seminativi in aree non irrigue, la cui copertura vegetale mostra uno strato erbaceo costituito da seminativi a cereali/foraggiere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. In corrispondenza dei bordi del terreno è stata riscontrata la presenza di

comunità emicriptofitiche con specie di *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisieta vulgaris*) e parte di un impianto della mirtacea alloctona *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

La geometria della piazzola è analoga alle precedenti e prevede, in fase di cantiere, un ingombro di circa 4450 m² comprensivo dell'impronta del plinto di fondazione, ridotto a circa 1.600 m² nella fase di esercizio a seguito delle previste operazioni di ripristino morfologico e ambientale.

La piazzola sarà realizzata a mezza costa con orientamento principale in direzione indicativa NE-SW, al fine di assecondare la morfologia del terreno e contenere opportunamente i movimenti di terra.

La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 334m s.l.m. La sistemazione dell'area richiederà operazioni di scavo a monte (lato SE) e riporto a valle (lato NW).

Anche in questo caso saranno adottate appropriate tecniche di ripristino al fine di stabilizzare le superfici in scavo e rilevato e favorire l'integrazione ambientale e percettiva delle nuove opere, come più oltre descritto.

I movimenti terra relativi alle operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG11, sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 8 408 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 1 291 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 8 408 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 1 291 |
| Totale materiale scavato | 9 699 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 9 699 |

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato sud orientale dello spianamento.

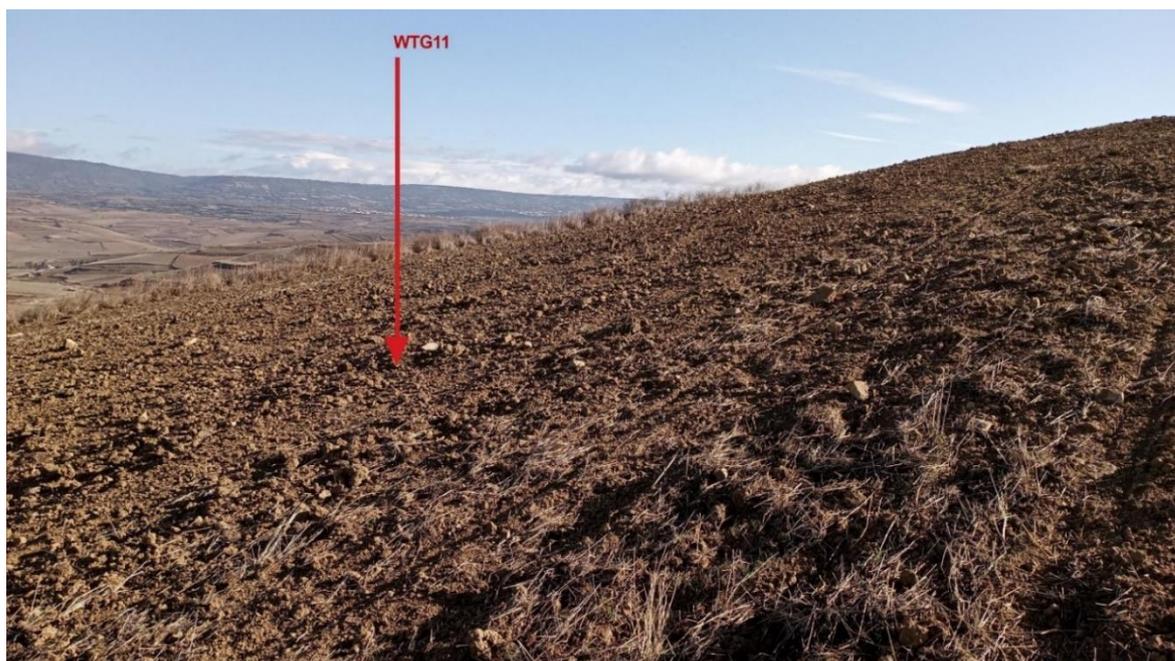


Figura 5.50 – Area di installazione dell'aerogeneratore WTG11

Piazzola aerogeneratore WTG12

L'installazione dell'aerogeneratore WTG12 è prevista nel settore meridionale del parco eolico, in località *Gea Is Caulis*, a circa 500m a SE della postazione WTG11, al confine tra il territorio comunale di Escolca e quello di Villanovafranca.

La copertura vegetale è rappresentata quasi completamente da uno strato di vegetazione erbacea in cui dominano comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*.

La piazzola di cantiere, prevista a quota 347m s.l.m., avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione NE-SW, occuperà al pari delle altre un'area di circa 4.450 m². La posizione dello della piazzola su un versante collinare comporta la sua realizzazione quasi completamente in scavo, con scarpate sul lato a sud est dello spianamento.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG12, sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 11 481 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 1 002 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 933 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 780 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 0 |
| Totale materiale scavato | 12 483 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 2 712 |

Vista la conformazione del terreno, al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte, si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sui lati sud e ovest dello spianamento.

La piazzola di esercizio occuperà una superficie di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.

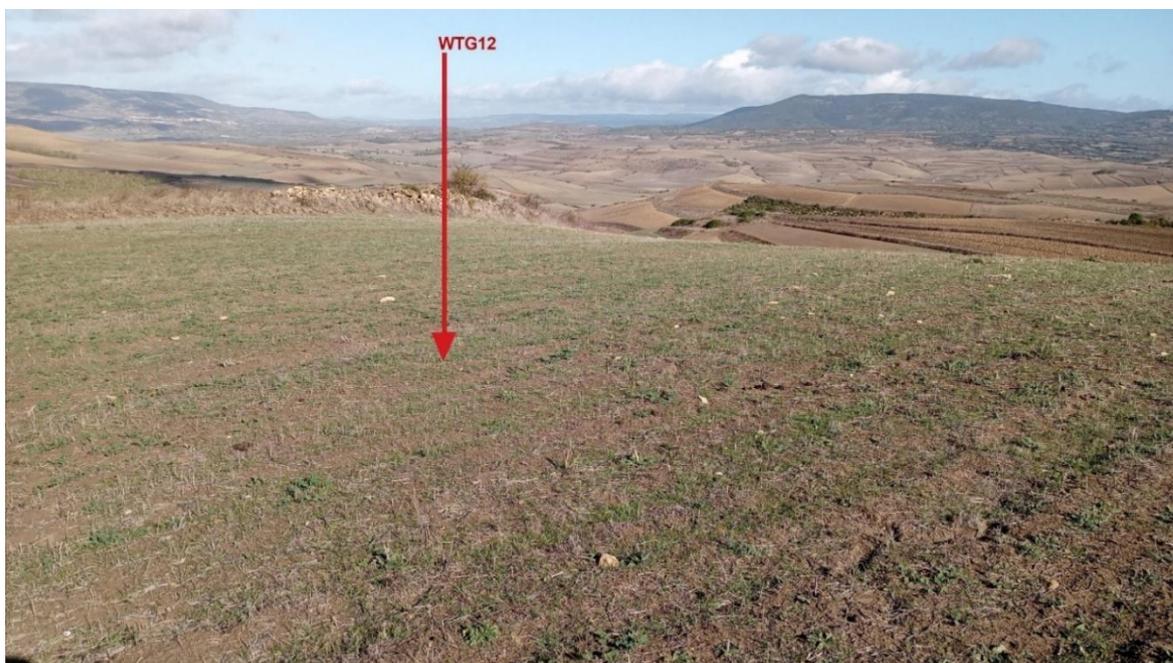


Figura 5.51 – Area interessata dall'installazione della postazione WTG12

Piazzola aerogeneratore WTG13

L'aerogeneratore WTG13 è ubicato a circa 900m a nord dalla postazione dell'aerogeneratore WTG12 e a 1150m a est della postazione WTG10, nel settore meridionale dell'impianto, in località *S'Enna de Is Argiolas*, in corrispondenza di un versante con pendenza verso ovest. La piazzola ricade nel territorio comunale di Gergei, a circa 190 metri dal confine con il territorio comunale di Barumini.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un'area in cui è presente una copertura del suolo a prevalenza di seminativi a cereali/foraggiere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Lungo i margini degli appezzamenti vi sono diverse comunità con *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*), e con *Asphodelus ramosus* L., *Carlina corymbosa* L., *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman *Cynara cardunculus* L., etc (*Artemisietea vulgaris*), associati ad *Asparagus acutifolius* L. e individui giovanili di *Pyrus spinosa* Forssk.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione NNW-SSE, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo a sud e la formazione di rilevato a nord in corrispondenza dell'angolo dello spianamento a NW, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 311 m s.l.m.

Le operazioni di scavo e rilevato per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG13 sono riassunti nella seguente tabella.

DESCRIZIONE

QUANTITA' (m³)

| | |
|---|-------|
| Scavo su roccia | 3 078 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 995 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 3 027 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 51 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 0 |
| Totale materiale scavato | 4 072 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3 078 |

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato sud-est della piazzola.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 1.600 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.52 – Area individuata per la postazione WTG13

Piazzola aerogeneratore WTG14

La piazzola dell'aerogeneratore WTG14 è prevista in località *Bacch'e Cummoi*, nel settore centrale del parco eolico, in prossimità degli aerogeneratori WTG15, WTG16 e WTG17, nel territorio comunale di Barumini e ad una distanza di circa 800m dal territorio di Gergei.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali/foraggiere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Lungo i margini dell'area sono presenti comunità emicriptofitiche con *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*). L'uso del suolo è indirizzato a seminativi in aree non irrigue.

La geometria della piazzola avrà caratteristiche dimensionali standard, con un'occupazione di suolo pari a circa 4.450 m² al netto dell'area di stoccaggio pale. Anche in questo caso la piazzola

sarà opportunamente ridotta a circa 2.000 m² al termine dei lavori di costruzione attraverso appropriati interventi di ripristino morfologico e ambientale.

La quota di imposta dello spianamento, previsto sul versante ovest di un piccolo rilievo collinare, sarà pari a 290 m s.l.m., comportando uno scavo sul lato est della piazzola e un rilevato a nord, sud e ovest, avente pendenza in direzione ovest.

Le operazioni di scavo e rilevato per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG14 sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 2 117 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 1 149 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2 117 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 0 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 0 |
| Totale materiale scavato | 3 266 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 2 117 |

In ragione della morfologia del terreno su cui ricade la piazzola della postazione WTG14, si ritiene opportuno prevedere un sistema di regimazione delle acque superficiali composto da un canale di guardia sui lati esposti a sud e ad est.

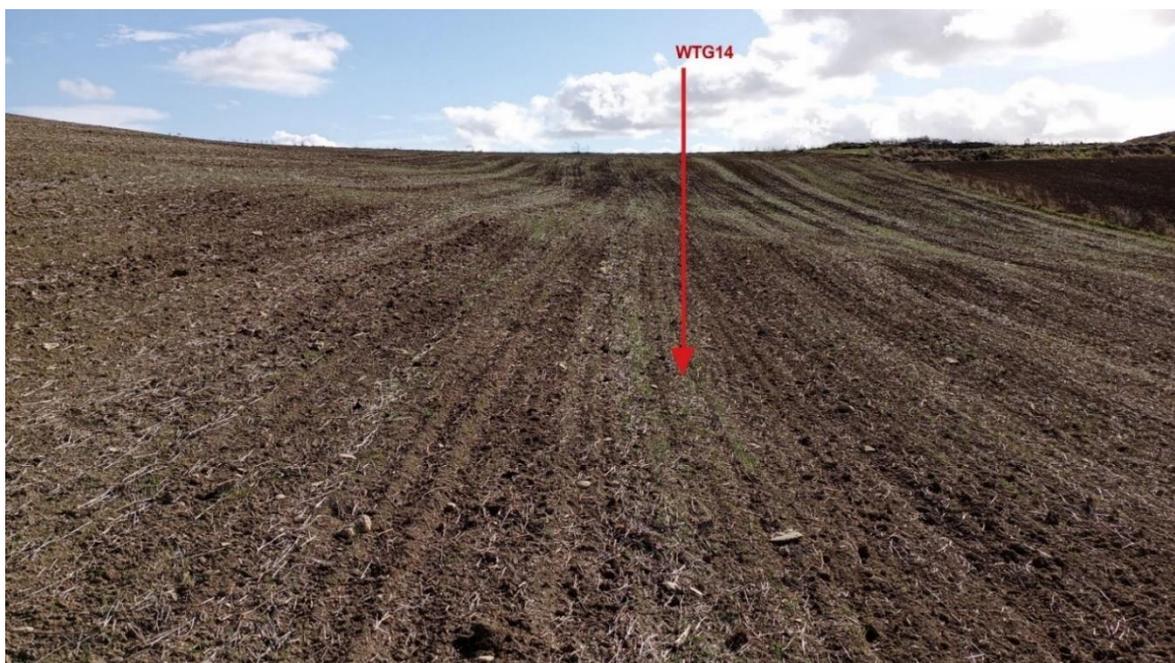


Figura 5.53 – Terreno in corrispondenza della postazione WTG14

Piazzola aerogeneratore WTG15

L'aerogeneratore WTG15 è ubicato nella porzione centrale del parco eolico in località *Bacch'e Cummoi*, in corrispondenza della cima di un rilievo a circa 700m a est della postazione WTG14 e a circa 1km a SW della postazione WTG03. La piazzola ricade nel territorio comunale di Barumini, a circa 90 metri dal confine con il territorio di Gergei.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono in un'area in cui sono presenti pascoli permanenti artificiali a *Sulla coronaria* (L.) B.H.Choi & H.Ohashi a riposo, soggetti a sovra-pascolo, con emicriptofite e terofite delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea annuae*,

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione ENE-WSW, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale. Durante la fase di esercizio dell'impianto eolico, la piazzola sarà portata alle dimensioni indicative di 1.800 m².

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo, nella parte centrale dello spianamento e in rilevato in corrispondenza dell'area della fondazione e area di assemblaggio a ovest, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 270m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore sono riassunte nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 5 169 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 952 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 670 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 780 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 0 |
| Totale materiale scavato | 6 121 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3 449 |

Visto il posizionamento dello spianamento e la conformazione del terreno, non si ritiene necessario prevedere alcuna forma di regimazione idrica.

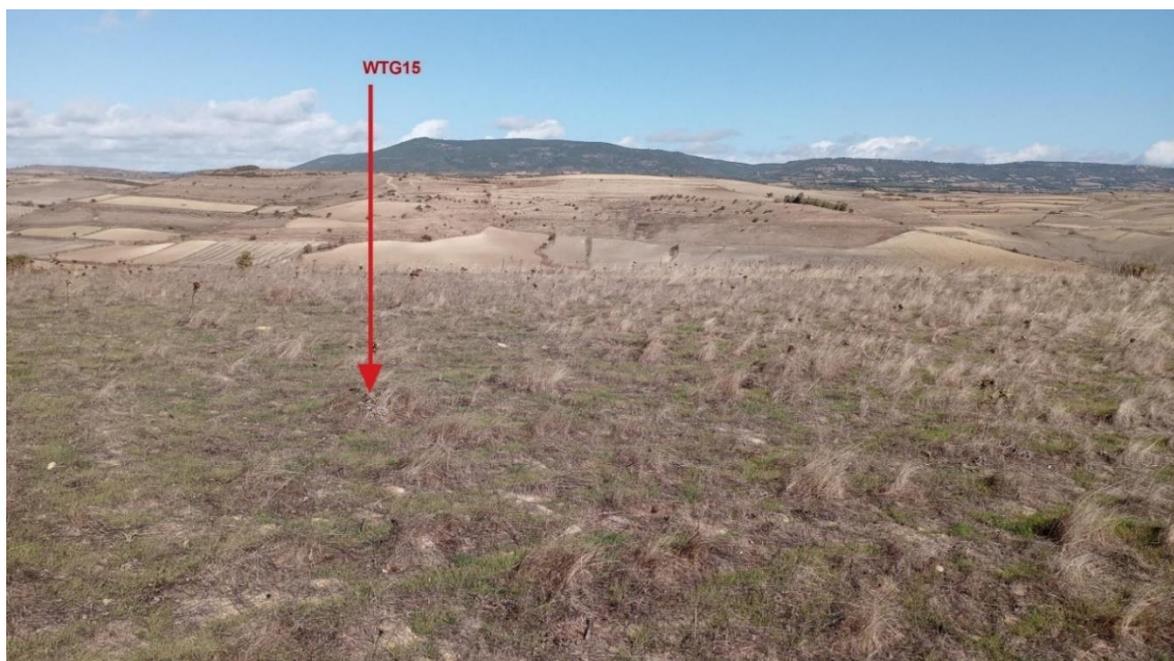


Figura 5.54 – Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore WTG15

Piazzola aerogeneratore WTG16

L'aerogeneratore WTG16 è ubicato nel settore centrale del parco eolico, a circa 580m a nord della postazione WTG14, in località *Meriagus*, su un versante collinare con pendenza verso ovest. La piazzola ricade nel territorio comunale di Barumini, a circa 785 metri dal confine con il territorio comunale di Gergei.

La copertura del suolo entro cui ricadono l'aerogeneratore e relativa piazzola è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali/foraggere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Inoltre lungo i bordi degli appezzamenti è stata riscontrata la presenza di comunità emicriptofitiche, tra cui *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*).

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione SSE-NNW, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sui lati a nord e a est e la formazione di un rilevato sul lato a ovest in corrispondenza dell'area di fondazione, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 272 m s.l.m.

Le operazioni di scavo e rilevato per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG16 sono riassunte nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 10 876 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 1 113 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 2 919 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 780 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 0 |

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Totale materiale scavato | 11 988 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 4 698 |

Visto il posizionamento dello spianamento e la conformazione del terreno, per il regolare deflusso delle acque meteoriche, si ritiene sufficiente la regimazione idrica prevista per la viabilità che la costeggia.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 1.950 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.55 – Area individuata per la postazione WTG16

Piazzola aerogeneratore WTG17

L'aerogeneratore WTG17 è ubicato nella porzione centro occidentale del parco eolico in cima al rilievo di *Monte Miana* ad una distanza di circa 680m ad ovest dalla postazione WTG14. La piazzola ricade nel comune di Barumini, a circa 1000m dal confine con il territorio comunale di Villanovafranca.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di seminativi a cereali/foraggere con comunità erbacee terofitiche ed emicriptofitiche della classe *Stellarietea mediae*. Lungo i margini sono presenti comunità emicriptofitiche con *Anethum foeniculum* L./ *A. piperitum* Ucria (*Artemisietea vulgaris*). L'uso del suolo è indirizzato a seminativi in aree non irrigue.

La piazzola di cantiere, avente geometria analoga alle precedenti e orientamento principale in direzione SE-NW, occuperà un'area di circa 4.450 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sui lati a NW e SE e la formazione di un rilevato sui versanti a nord e a sud, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 279 m s.l.m.

I movimenti terra per le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG17 sono riassunti nella seguente tabella.

| DESCRIZIONE | QUANTITA' (m ³) |
|---|-----------------------------|
| Scavo su roccia | 7 055 |
| Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali) | 963 |
| Riutilizzo per rilevati/rinterri | 1 377 |
| Riutilizzo per soprastruttura piazzola | 1 780 |
| Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale) | 0 |
| Totale materiale scavato | 8 018 |
| Totale materiale riutilizzato in loco | 3 156 |

Visto il posizionamento dello spianamento e la conformazione del terreno, non si ritiene necessario prevedere alcuna forma di regimazione idrica.

Al termine del processo costruttivo la piazzola assumerà una superficie definitiva di circa 2.000 m² al netto dell'occupazione delle scarpate.



Figura 5.56 – Area individuata per la postazione WTG17

Spazi di montaggio e manovra delle gru

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale, secondo quanto rappresentato schematicamente nella Figura 5.57.

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.



Figura 5.57 – Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore (Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/>)



Figura 5.58 – Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per l'innalzamento delle turbine eoliche dell'ultima generazione

5.2 FONDAZIONE AEROGENERATORE

Lo schema "tipo" della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare delle seguenti dimensioni indicative: diametro di 24.5 m e profondità dell'intradosso di 2,80 m circa dal piano di progetto (Elaborato WGG_TC16 e Figura 5.59).

L'assetto geologico del settore ove si prevede la realizzazione del parco eolico in progetto si caratterizza per la presenza di un basamento litificato che soggia a profondità presumibilmente variabili tra meno di 1,00 m ed oltre 3,00 m rispetto al piano di campagna, sormontato da una coltre decimetrica o metrica eluvio-colluviale di colore bruno rimaneggiata dalle pratiche agricole nella porzione sommitale.

Le scarse caratteristiche geotecniche dei terreni di copertura, in ragione dell'elevata componente argillosa plastica che rende i terreni suscettibili a rigonfiamento e contrazione con il variare del grado di umidità, pongono limitazioni nella scelta della tipologia fondale. Pertanto, si potranno prevedere fondazioni dirette solo con piano di posa nel substrato marnoso in facies litoide [**Strato D1**], fatti salvi i necessari accorgimenti operativi per evitare il detensionamento del piano di fondazione (immediato getto contro terra di magrone). Il basamento a pianta circolare, pertanto, ove non sia possibile realizzarlo direttamente a contatto con il substrato roccioso, sarà realizzato in testa ad una palificata di profondità intestata sul substrato litoide che giace a profondità superiori.

La fondazione tipo è sostanzialmente una piastra a pianta circolare di diametro pari a 24.50 metri, a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 280 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 60 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 2.80 m per un diametro pari a circa 6.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

I calcoli e le verifiche sul basamento di fondazione sono esplicitati nell'Elaborato WGG_RC2-Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture.

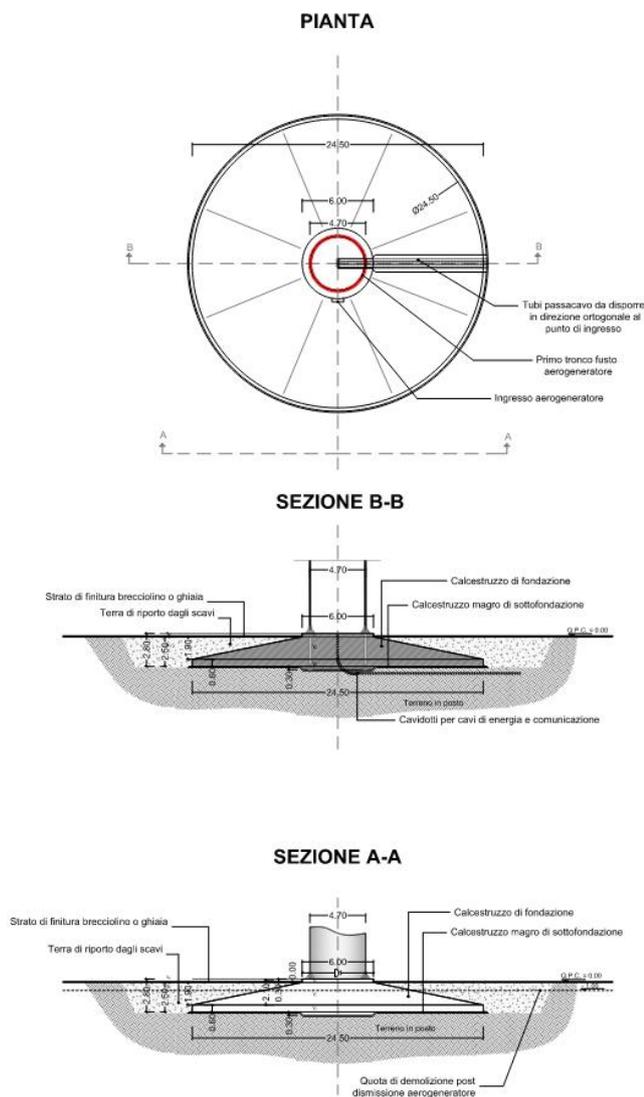


Figura 5.59 – Pianta e sezioni della fondazione dell'aerogeneratore

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-I nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colpetto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m³.

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

Sulla base dell'attuale stato di conoscenze, la suddetta configurazione di base dell'opera di fondazione si ritiene ragionevolmente idonea ad assolvere le funzioni di statiche che le sono assegnate, tale da ritenere meno probabile la necessità del ricorso a fondazioni profonde. È fatta salva, peraltro, l'esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione esecutiva.

A tale riguardo, si precisa che il dimensionamento eseguito (cfr. Elaborato WGG_RC2 "*Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture*") ha carattere di verifica preliminare; la geometria e le dimensioni del plinto indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal costruttore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata nell'ambito della fase di Autorizzazione Unica del progetto.

In particolare, laddove i riscontri acquisiti dalla prevista campagna di indagini geognostiche e geotecniche di dettaglio dovessero suggerire l'opportunità di prevedere una o più fondazioni su pali, lo schema indicativo di fondazione prevede la realizzazione di circa 40 pali trivellati del diametro di 800 mm disposti secondo lo schema indicato nell'Elaborato WGG_TC16, collegati al plinto di fondazione attraverso opportune armature di ancoraggio (Figura 5.60).

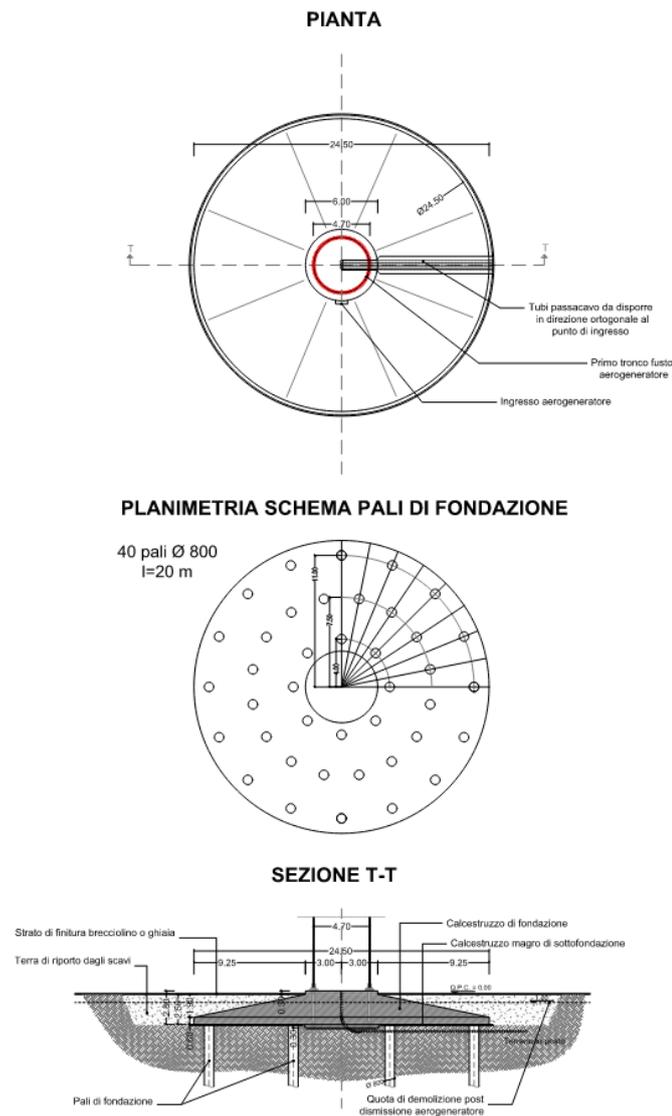


Figura 5.60 – Schema costruttivo eventuale fondazione su pali

Con riferimento ai carichi di progetto, alla caratterizzazione geotecnica preliminare nonché ai risultati delle verifiche di stabilità, resistenza delle strutture e del terreno di fondazione, (riportati nell'Elaborato WGG_RC2- Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture), si può riassumere quanto segue:

- nei siti di installazione degli aerogeneratori in progetto è stata verificata una fondazione diretta a pianta circolare, avente diametro di 24.50 m e spessore massimo pari a 2.80 metri;
- la presenza di un substrato litoide offre una resistenza di progetto molto elevata ed i cedimenti massimi sono trascurabili;
- nei siti di installazione in cui, nell'ambito delle indagini geologiche e geotecniche da condursi nella fase più avanzata della progettazione, fosse rinvenuta alla quota di posa del basamento la presenza di materiale sabbioso di natura granitica di spessore superiore al valore ipotizzato, la profondità di scavo dovrà essere opportunamente incrementata e la quota ottimale di posa potrà essere recuperata con calcestruzzo magro dello spessore necessario (50÷100 cm).

Nelle fasi più avanzate della progettazione, pertanto, sarà indispensabile disporre di dati geotecnici specifici per ogni singola postazione eolica al fine di confermare o, se necessario, variare le previsioni ed i calcoli qui riportati in via preliminare.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 28 m di diametro (circa 620 m²) e raggiungeranno la profondità massima di circa 3,00 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

| | |
|---|-----------------------|
| volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: | 47 m ³ |
| volume della platea in c.a.: | ~672 m ³ |
| volume del colletto in c.a.: | 8 m ³ |
| volume del terreno di rinterro: | ~932 m ³ . |

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

5.3 OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L'Elaborato WGG_TC14 del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un'ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

Sono state previste, infine, opportune opere di smaltimento delle acque intercettate dalle canalette (Elaborato WGG_TC14).

5.4 INTERVENTI DI RIPRISTINO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

5.4.1 Misure di mitigazione

- In riferimento ai siti ed ai tratti di viabilità che andranno ad intercettare superfici occupate da vegetazione erbacea semi-naturale, ed in particolare le formazioni dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* sviluppati in contesto interpodereale di versante, nonché i ridotti lembi di formazioni igrofile, nell'ambito del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a limitare, per quanto tecnicamente possibile, il coinvolgimento di tali unità vegetazionali. In

- particolare, per i lembi di vegetazione igrofila, i relativi consumi potranno facilmente essere evitati adottando soluzioni costruttive che prevedano l'adeguamento (allargamento) della viabilità in direzione del solo lato a valle del tracciato, a coinvolgere superfici occupate da seminativi.
- In tutte le superfici interessate da opere di nuova realizzazione ed in corrispondenza dei tratti di viabilità già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali arbustivi e arborei appartenenti ad entità autoctone, presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei).
 - Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento in situ e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Anagyris foetida* L., *Olea europaea* L. s.l., *Pistacia lentiscus* L., *Quercus ilex* L., *Pyrus spinosa* Forssk.), opportunamente censiti ed identificati, dovranno essere espantati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Tutti gli eventuali individui arborei persi per impossibilità tecnica di espanto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neorealizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui reimpiantati e di nuova piantumazione saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni e sfalcio del manto erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso del bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.
 - Nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento delle siepi alto-arbustive e dei nuclei/filari di individui arborei ricadenti al margine dei percorsi.
 - In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante verrà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostituzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
 - Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi ed il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei eventualmente interessati dall'impatto.
 - La perdita o danneggiamento di elementi arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
 - Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
 - Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

5.4.2 Misure di compensazione

- Il consumo di ridotte fasce di vegetazione semi-naturale localizzate in contesto interpodereale e lungo i margini della viabilità, nonché di individui a portamento arbustivo e arboreo interferenti, potrà essere compensato attraverso la costituzione di fasce di vegetazione arbustiva e arborea a sviluppo lineare, di larghezza minima di 4 metri, ai margini dei percorsi di viabilità di nuova realizzazione, nonché lungo il perimetro delle piazzole. La messa a dimora di tali impianti presso le suddette aree designate sarà realizzata al termine della fase di cantiere e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di minimizzare lo stress da trapianto ed ottenere il maggior successo di attecchimento. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da taxa arbustivi ed arborei coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Anagyris foetida* per i siti ad esposizione schiettamente meridionale, e *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Quercus ilex* per i siti ad esposizione schiettamente settentrionale). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno marginalmente spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire l'insediamento di entità camefitiche e nano-fanerofitiche (es. *Artemisia arborescens*, *Thymelea hirsuta*) e comunità erbacee native dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*. Tali nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni e sfalcio del manto erboso, protezione da eventuali danni da bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali nuovi impianti andranno pertanto a costituire un nuovo sistema di corridoi ecologici di cui l'intera area vasta è particolarmente carente, il quale si prevede produrrà effetti positivi in termini di ricchezza e diversità biologica, nonché connettività ecologica, con evidente miglioramento della qualità ambientale dei siti. Inoltre, con la finalità di compensare il consumo di superfici occupate da vegetazione erbacea semi-naturale dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*, nuove fasce/aree di rispetto (rapporto 4:1 rispetto alle superfici consumate) saranno identificate in corrispondenza di versanti con importanti inclinazioni, affioramenti rocciosi e porzioni di muri a secco limitrofe agli aerogeneratori WTG01-04-08-13, e destinate a tutela (sarà interdetta la lavorazione dei suoli a fini agricoli) ed alla rinaturalizzazione spontanea, anche attraverso il riutilizzo del materiale di scotico prelevato in loco e la piantumazione o semina di taxa erbacei, tra cui *Ampelodesmos mauritanicus*. Vista la pratica del debbio ancora in uso in tutta l'area vasta e che diffusamente coinvolge anche la vegetazione spontanea sviluppata in contesto interpodereale, tutte le superfici interessate da opere di riqualificazione ambientale saranno oggetto di adeguate misure di prevenzione e tutela dagli incendi.
- Al termine della fase di cantiere, le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei emicriptofitici appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo (es. *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*) e piantumazione di *Ampelodesmos mauritanicus* (principalmente presso i siti ad esposizione settentrionale).
- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale volte al recupero della morfologia originaria dei luoghi ed alla

ricostituzione di coperture vegetali il più coerenti con quelle presenti in origine nei siti di intervento.

5.5 SUPERFICI OCCUPATE

La superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 995 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 21 ettari, ridotti indicativamente a 15 ettari a seguito delle operazioni di ripristino morfologico-ambientale. Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

| | |
|--|---|
| Piazzole di cantiere aerogeneratori | ~86.300 m ² (comprensivi di scarpate) |
| Piazzole definitive a ripristino avvenuto | ~ 32.750 m ² |
| Ingombro fisico delle torri di sostegno | ~ 335 m ² |
| Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente) | ~75.195 m ² |
| Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale) | ~36.775 m ² |
| Piazzole temporanee di supporto in fase di cantiere | ~ 6.325 m ² |
| SSE Utente 150/30 kV | ~ 14.450 m ² |
| Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere | ~219.045 m ² |
| Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto | ~164.530 m ² |

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione naturale, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo, in accordo con i criteri descritti al par. 5.4.

5.6 AREE DI CANTIERE DI BASE

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice e per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori, è stata individuata un'area di circa 8.400 m² da destinare ad "area logistica di cantiere" (o "cantiere di base") e area di trasbordo funzionale alla fase di trasporto al sito impianto.

Tale area sarà ubicata in territorio di Villanovafranca (CA), in corrispondenza dell'accesso alla viabilità di impianto che conduce alle postazioni eoliche WTG10 e WTG11, entro i terreni ad uso agricolo, poco più a nord della strada provinciale SP36, in località *Pranu Cristo*.

Nell'area di cantiere, da recintarsi opportunamente con rete metallica, troveranno posto i baraccamenti di cantiere, adeguati stalli sorvegliati per il ricovero dei mezzi d'opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo di materiali (vedasi al riguardo l'Elaborato WGG_TC18 "Planimetria area di trasbordo e area logistica di cantiere").

La preparazione dell'area prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area subpianeggiante.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Durante la fase costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi di conformazione regolare (coincidenti con le piazzole di cantiere) potrà consentire, se necessario ed in funzione delle esigenze dell'appaltatore, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori rispetto a quelli previsti nell'area di cantiere generale.

Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere itinerante (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche 30 kV, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per ripristini morfologici. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.



Figura 5.61 – Possibile ubicazione dell'area di cantiere generale e dell'area di trasbordo (in rosso)

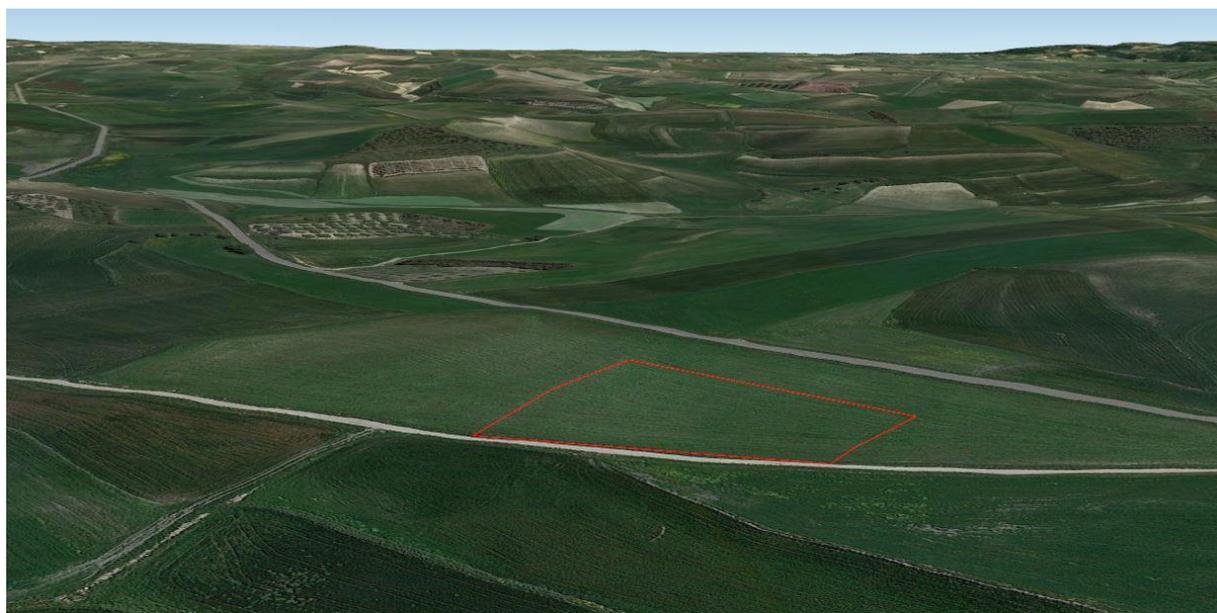


Figura 5.62 – Sito individuato per l'allestimento delle aree di trasbordo e cantiere di base in comune di Villanovafranca (vista aerea da ovest verso est).

5.7 PRODUZIONE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO: ASPETTI QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE LITOLOGICO-TECNICHE

5.7.1 Premessa

Lo scenario di gestione delle terre da scavo è delineato nell'alveo delle possibili opzioni concesse dalla normativa applicabile (cfr. Elaborato WGG_RC10- Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti) ed in relazione alle informazioni tecnico-ambientali al momento disponibili. Tale scenario, essendo ricostruito sulla base di attività tecniche e ricognitive da completare (progettazione esecutiva delle opere e verifiche analitiche sulle matrici ambientali) potrebbe essere suscettibile di affinamenti alla luce di nuovi dati e/o informazioni conseguenti dallo sviluppo di tali attività. Si precisa fin d'ora, pertanto, che, preventivamente all'avvio dei lavori di realizzazione delle opere sarà cura di GRV Wind Sardegna 6 S.r.l. procedere alla trasmissione di un aggiornamento del Piano di utilizzo agli Enti interessati.

5.7.2 Riepilogo dei movimenti terra previsti

Alla luce delle stime condotte nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo delle opere civili funzionali all'esercizio del parco eolico, si prevede che la realizzazione delle stesse determinerà l'esigenza di procedere complessivamente allo scavo di circa 150.400 m³ di materiale, misurati in posto, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti.

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato da un substrato marnoso-calcarenitico litoide raramente affiorante sormontato da una coltre detritica di spessore da pluridecimetrico a metrico, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole sarà verosimilmente costituita da materiale litoide; una quota inferiore dei materiali di scavo sarà rappresentata dai suoli.

Salvo gli opportuni ed obbligatori accertamenti nella fase più avanzata della progettazione, sono state individuate tre distinte tipologie di terreni.

Unità A – Coltre detritica-suolo - spessore medio pari a: 0,50 m

Unità B – Colluvio limo-argilloso – profondità: - 0,50 / - 1,50 m

Unità C – Basamento marnoso-calcarenitico da alterato a litoide – profondità: - 1,50 / - 30 m

Il Basamento marnoso-calcarenitico è formato da marne siltose ed arenacee alternate a livelli calcarenitici, da molto alterate a litoidi, in genere si presentano alterate fino circa 3 m di profondità.

La stratigrafia considerata è stata valutata considerando i valori della caratterizzazione meccanica delle calcareniti litoidi (Unità C), considerando che gli strati superficiali saranno rimossi dalle attività di scavo; si rimanda alle successive fasi la valutazione dei dati puntuali per ogni singola piazzola di installazione.

I terreni indagati nello strato C possono essere individuati nella categoria di sottosuolo di tipo "B" ovvero "rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità".

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da suoli (~30.200 m³).

La Tabella 5.1 riepiloga il bilancio complessivo dei movimenti di terra previsti nell'ambito della costruzione del parco eolico, comprensivo dei cavidotti di impianto, della sistemazione dell'area

per la sottostazione di utenza, dell'elettrodotto di collegamento alla sottostazione di utenza e del cavidotto AT di connessione (provvisoria e definitiva) alla RTN.

Tabella 5.1 – Bilancio complessivo dei movimenti di terra

| Parco eolico | |
|---|-------------------|
| | [m ³] |
| Totale materiale scavato in posto | 150 397 |
| Totale materiale approvvigionato dall'esterno in fase di cantiere | 56 580 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 150 397 |
| Totale materiale approvvigionato dall'esterno in fase di ripristino | 453 |
| a rifiuto | 0 |
| SSE Utente 150/30 kV | |
| Totale materiale scavato in posto | 9 700 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 9 700 |
| a rifiuto | 0 |
| Cavidotti | |
| | [m ³] |
| Totale materiale scavato | 66 750 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 50 063 |
| a rifiuto | 16 688 |
| Totale complessivo | |
| | [m ³] |
| Totale materiale scavato in posto | 226 847 |
| Totale materiale riutilizzato in sito | 210 159 |
| Totale a rifiuto | 16 688 |

In definitiva, a fronte di un totale complessivo di materiale scavato in posto stimato in 226.847 m³, ferma restando l'esigenza di procedere agli indispensabili accertamenti analitici sulla qualità dei terreni e delle rocce, si prevede un recupero significativo per le finalità costruttive del cantiere (92% circa), da attuarsi in accordo con i seguenti criteri generali. Per tali materiali, trattandosi di un riutilizzo allo stato naturale nel sito in cui è avvenuta l'escavazione (i.e. il cantiere), ricorrono le condizioni per l'esclusione diretta dal regime di gestione dei rifiuti, in accordo con le previsioni dell'art. 185 c. 1 lett. c del TUA:

- Riutilizzo in sito dei materiali litoidi e sciolti, allo stato naturale per le operazioni di rinterro delle fondazioni, formazione di rilevati stradali, costruzione della soprastruttura delle piazzole di macchina e delle strade di servizio del parco eolico (in adeguamento e di nuova realizzazione);
- Riutilizzo integrale in sito del suolo vegetale nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale;
- Riutilizzo in sito del terreno escavato nell'ambito della realizzazione dei cavidotti con percentuale di recupero del 75% circa.
- Gestione delle terre e rocce da scavo in esubero rispetto alle esigenze del cantiere in regime di rifiuto, da destinarsi ad operazioni di recupero o smaltimento.

Come specificato in precedenza, il materiale in esubero e non riutilizzato in sito è al momento stimato in circa 16.700 m³.

Per tali materiali l'organizzazione dei lavori prevedrà, in via preferenziale, il conferimento in altro sito in regime di rifiuto per interventi di recupero ambientale o per l'industria delle costruzioni, in accordo con i disposti del D.M. 5 febbraio 1998. L'allegato 1 del DM prevede, infatti, l'utilizzo delle terre da scavo in attività di recupero ambientale o di formazione di rilevati e sottofondi stradali (tipologia 7.31-bis), previa esecuzione dell'obbligatorio test di cessione. L'eventuale ricorso allo smaltimento in discarica sarà previsto per le sole frazioni non altrimenti recuperabili.

5.8 CRITERI DI GESTIONE DELL'IMPIANTO

La gestione delle macchine eoliche in progetto e delle opere ad esse funzionali avverrà in accordo con i criteri per prassi adottati dai produttori energetici, secondo le indicazioni impartite dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

Le condizioni di esercizio saranno monitorate da un sistema di controllo automatizzato che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni anomale rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria anche da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, sulla base delle indicazioni della casa costruttrice degli aerogeneratori ed in base all'esperienza specifica maturata nella gestione dell'impianto stesso.

5.9 PROGRAMMA TEMPORALE

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 24 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto riportato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato WGG_RC8 - Cronoprogramma degli interventi.

5.10 DISMISSIONE E RIPRISTINO DEI LUOGHI

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (c.d. repowering). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dimissione del parco eolico ed il conseguente ripristino morfologico-ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dismissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (GRV Wind Sardegna 6 s.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di *decommissioning* delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 20 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato WGG_RC3 - Piano di dismissione).

5.11 SCAVI E CAVIDOTTI

5.11.1 Cavidotto di alta tensione a 150 kV

L'energia prodotta verrà ceduta alla rete di trasmissione nazionale tramite un collegamento, del tipo in antenna a 150 kV, alla futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 150 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN 150 kV "Taloro-Villasor" e "Taloro-Tuili" di titolarità di Terna. Tale collegamento sarà realizzato tramite un cavo AT interrato con tensione di esercizio a 150 kV e lunghezza pari a circa 100 m. Per ulteriori dettagli si rimanda al capitolo 6.

5.11.2 Cavidotto 30 kV

La posa delle linee a 30 kV funzionali ai collegamenti tra singole turbine e sottostazione di trasformazione 30/150 kV è interamente prevista interrata, all'uopo sono previsti scavi in trincea della profondità media di 1.10 m e della larghezza dipendente dal numero di linee transitanti.

La posa della singola terna interrata sarà realizzata principalmente in configurazione a trifoglio, tranne nelle zone di attraversamento e di attestazione ai colonnini passanti, nelle quali la posa sarà in piano.

I materiali di scavo saranno utilizzati per il successivo riempimento degli scavi.

Sulla sommità dei cavi, effettuato il ricoprimento in sabbia, si poserà un elemento di protezione in PVC, mentre a metà scavo è previsto un nastro segnalatore.

A titolo esemplificativo, in Figura 5.63, si riporta una sezione tipo di posa cavidotto su campo/cunetta.

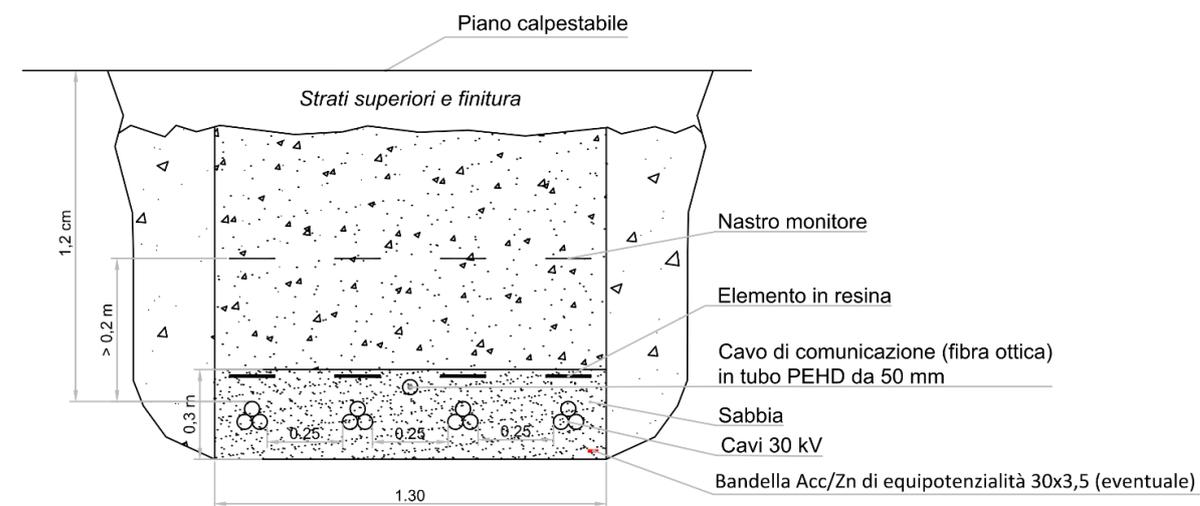


Figura 5.63 - sezione tipo posa cavidotti 30 kV su campo/banchina

Per ogni ulteriore dettaglio in merito si rimanda agli elaborati componenti il progetto delle opere elettromeccaniche.

6. SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE (PROGETTO IMPIANTO UTENTE)

Il punto di connessione alla RTN indicato dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) è dato da uno stallo a 150 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 150 kV "Taloro-Villasor" e "Taloro - Tuili" prevista nel territorio del comune di Genoni.

La sottostazione di trasformazione 30/150 kV che raccoglierà l'energia elettrica prodotta dall'impianto verrà realizzata anch'essa nel territorio del comune di Genoni, nelle immediate vicinanze della futura SE Terna, ed i terreni interessati sono individuati in catasto al Foglio 16 particella 287.

La potenza di connessione autorizzata è di 112,2 MW con tipologia di connessione che prevede un collegamento in antenna a 150 kV alla futura SE Terna di Genoni, realizzato tramite un cavo isolato con tensione di esercizio a 150 kV.

La configurazione proposta è concepita per consentire in futuro l'eventuale connessione di ulteriori produttori al condominio di alta tensione, previa realizzazione di stalli dedicati di trasformazione 30/150 kV. In particolare, i vari impianti costituiranno una connessione in condominio di alta tensione, condividendo lo stallo cavo 150 kV, il cavidotto 150 kV e lo stallo produttore nella futura SE RTN a 150 kV situata in territorio di Genoni, che costituisce l'impianto di rete per la connessione.

In caso di connessione di altri produttori ogni produttore rimarrà responsabile per il proprio impianto per quanto concerne ordini di dispacciamento, rispetto regolamento di esercizio e codice di rete e per la taratura delle proprie protezioni per guasti interni ed esterni.

In questo contesto, il progetto definitivo della comune sottostazione di trasformazione 30/150 kV verrà portato in autorizzazione (e successivamente realizzato per quanto di competenza) dalla società proponente nell'ambito del presente procedimento autorizzativo e costituito nel dettaglio da:

- opere civili (viabilità di accesso, muri perimetrali, opere strutturali di contenimento, piazzale comune, cunicoli, fondazioni stallo AT dedicato, fondazioni sbarre AT in condominio, fondazioni stallo AT in condominio, cavidotti, fondazione palo TLC, fondazioni fabbricati realizzati mediante containers prefabbricati, opere civili accessorie, impianti vari);
- opere elettromeccaniche (apparecchiature stallo dedicato AT, apparecchiature sbarre AT in condominio, apparecchiature stallo AT in condominio, cavi per alimentazione dei circuiti elettrici ordinari e ausiliari in c.a., in c.c in bassa tensione, e le reti di distribuzione a 30kV, oltre alla connessione alla SE Terna con cavo a 150kV, palo TLC e relativi apparati, fabbricati realizzati mediante containers prefabbricati, opere elettromeccaniche accessorie, impianti vari).

Il progetto definitivo della sottostazione di trasformazione 30/150 kV in condominio è rappresentato nella sezione del progetto elettrico e prevede un'occupazione complessiva di circa 10.000 m².

7. IMPIANTO GESTORE DI RETE

L’Impianto Gestore di Rete in accordo alle definizioni del Codice di Rete è quella porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione, quest’ultimo definito come il confine fisico tra la rete di trasmissione e l’impianto di utenza, attraverso cui avviene lo scambio fisico dell’energia elettrica prodotta dal parco eolico o da più parchi eolici in presenza di condominio.

Per quanto descritto in precedenza, l’Impianto Gestore di Rete è dunque costituito da opere civili ed elettromeccaniche comuni a più produttori e da realizzarsi, da parte di Terna Spa, all’interno del perimetro della futura Stazione Elettrica di Genoni.

Pertanto, il progetto elettrico dell’Impianto Gestore di Rete viene portato in autorizzazione dalla scrivente società nell’ambito del presente procedimento autorizzativo.

Una volta che l’Impianto Gestore di Rete sarà stato autorizzato, il relativo autorizzativo verrà volturato da parte della scrivente società a Terna Spa che ne curerà la realizzazione e gestione.

8. AUTORIZZAZIONI ENTI AERONAUTICI

Per quanto concerne le interferenze con la navigazione aerea nella tavola progettuale WGG_RC7 si riporta la scheda tecnica ostacoli verticali con la proposta della segnalazione ICAO diurna e notturna di cui dotare gli aerogeneratori.