

Regione Autonoma
della Sardegna



Provincia di Sassari



Comune di Ittiri (SS)



Comune di
Villanova Monteleone (SS)



Committente:

RWE

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "ALAS 2"

- Comuni di Ittiri e Villanova Monteleone (SS) -

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PEALAS2-RS02

ID PROGETTO:

PEALAS2

SEZIONE:

A

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PEALAS2-RS02 - Studio di impatto ambientale - Sintesi non tecnica

A cura di:



www.iatprogetti.it



I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia
(coordinatore e responsabile)
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Pian. Terr. Andrea Cappai
Ing. Gianfranco Corda
Ing. Paolo Desogus
Pian. Terr. Veronica Fais
Ing. Gianluca Melis
Dott. Ing. Fabrizio Murru
Ing. Andrea Onnis
Pian. Terr. Eleonora Re
Ing. Elisa Roych
Ing. Marco Utzeri

Contributi specialistici:

Ing. Antonio Dedoni (Acustica)
Dott.ssa Florinda Corrias (Archeologia)



**Studi geologici, agronomici e
ambientali a cura di:**



Redattori Studi Ambientali:

Dott.ssa Biol. Maria Antonietta Marino
Dott. Geol. Gualtiero Bellomo
Dott. Agr. Fabio Interrante
Dott. Geol. Massimo Pernicari

VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOFISICA S.r.l.
Il Direttore Tecnico
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	24/10/2023	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	GF	RWE

REGIONE SARDEGNA

COMUNE DI VILLANOVA MONTELEONE E ITTIRI (SS)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

DENOMINATO ALAS 2

Committente: RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

SINTESI NON TECNICA

SOMMARIO

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	3
2. PIANIFICAZIONE COMUNALE (COMUNI DI VILLANOVA MONTELEONE E ITTIRI)	6
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
3.1 AEROGENERATORI	11
3.2 CAVIDOTTO	15
3.3 SOTTOSTAZIONE DI UTENZA	21
3.4 PRODUCIBILITA DELL'IMPIANTO	23
3.5 VIABILITA DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITA ESISTENTE	23
3.6 PIAZZOLE	55
3.7 FONDAZIONI	75
3.8 OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI	79
3.9 AREA CANTIERE DI BASE	80
3.10 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	83

Fondazioni aerogeneratori	87
Rimessa in pristino della viabilità	89
Rimessa in pristino delle piazzole	90
Rimessa in pristino area Stazione Elettrica Utente (SEU)	91
Reti elettriche	93
Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di mano-dopera in fase di cantiere e di esercizio	103
6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE ED ALTERNATIVA 0	105
7 IMPATTI CUMULATIVI	125
8 IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	129
9 CONCLUSIONI	155

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato conformemente a tale normativa (vedi allegato VII del suddetto D.Lgs.) parallelamente al progetto tecnico dell'opera, in quanto ha fornito gli elementi essenziali di riferimento per la progettazione.

Nello specifico l'opera rientra tra quelle di cui all'allegato II lettera 2, 6° trattino *“Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”* e, quindi, tra i progetti da sottoporre a procedura di VIA di competenza nazionale.

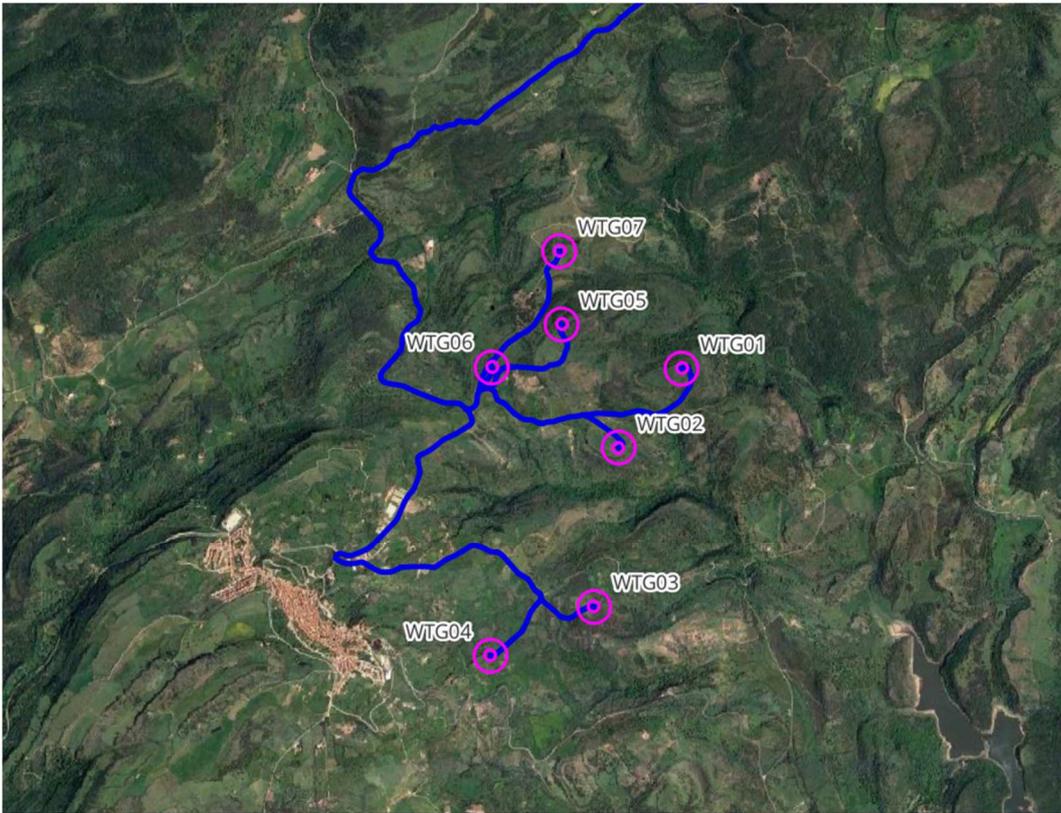
L'area di interesse progettuale si trova all'esterno delle aree SIN individuate in Sardegna e dista circa 950 m dal centro abitato di Villanova Monteleone, 9,35 km dal centro abitato di Ittiri a, 4,5 km dal centro abitato di Putifigari ed è raggiungibile sia tramite la strada comunale che tramite la strada statale 292, nei pressi di Villanova. ***Si tratta di un'infrastruttura molto poco frequentata.***

Sintesi Non Tecnica – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



Inquadramento geografico del sito di interesse

Sintesi Non Tecnica – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



Inquadramento geografico del sito di interesse su foto aerea

2. PIANIFICAZIONE COMUNALE (COMUNI DI VILLANOVA MONTELEONE E ITTIRI)

Le opere in progetto ricadono in parte all'interno del territorio comunale di Villanova Monteleone e, per le opere di connessione, in quello di Ittiri.

Il Comune di Villanova Monteleone dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 28 del 31/07/2020 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 66 del 29/10/2020.

Ricadono in zona E5/H - Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale maggiori rispetto alla sottozona E5:

- ✓ Postazione eolica WTG04;
- ✓ Viabilità di nuova realizzazione e da adeguare;
- ✓ Porzioni delle piazzole di supporto alle gru per il montaggio della postazione WTG03;
- ✓ Cavidotto MT interrato;
- ✓ Porzione della postazione della WTG01;
- ✓ Allargamenti temporanei della viabilità esistente.

Ricadono in zona E5 - Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale:

- Postazione eolica WTG02 e WTG05;
- Cavidotto MT interrato;
- Allargamenti temporanei della viabilità esistente.

Ricadono in zona E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo–produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni:

- ❖ Postazione eolica WTG01, WTG03, WTG06 e WTG07;
- ❖ Area di cantiere.

Il P.U.C. di Ittiri è stato adottato con delibera di C.C. n° 26 del 30.05.2000 e n°43 del 14.09.2000 (visto Co.Re.Co. di Cagliari in data 11.10.2000 prot. 3549/1), approvato definitivamente con delibera di C.C. n° 71 del 30.11.2002 e dichiarato coerente alla normativa sovraordinata con determinazione n° 556/DG del 16.12.2002 della Direzione Generale della Pianificazione Territoriale e della Vigilanza Edilizia della Regione Sardegna.

In relazione al cavidotto 30 kV in territorio comunale di Ittiri e alle opere funzionali alla connessione alla RTN, previste entro il perimetro della SE Utente già facente parte del progetto RWE di parco eolico "Alas", lo strumento urbanistico di riferimento è il Piano Urbanistico Comunale di Ittiri, la cui ultima variante è stata adottata definitivamente con Del. C.C. N. 7 del 05/02/2020 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 12 del 12/03/2020. Più specificatamente, il cavidotto a 30 kV interessa aree E2. e E5.

Il progetto è, quindi, perfettamente compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori, aventi potenza unitaria pari a 7,2 MW per una potenza nominale complessiva in immissione di 50,4 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

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:
 - ⇒ 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;
 - ⇒ distanze di rispetto delle turbine:
 - ✓ 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;

- ✓ da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR, sempre superiori ai 700 m.
- assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici del periodo nuragico;
- 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;
- privilegiare l'installazione degli 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;
- limitare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

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.

Gli aerogeneratori saranno collegati direttamente alla futura Sottostazione Elettrica di utenza in località Frades Isticas (Ittiri), prevista dal progetto "Alas" in fase avanzata di autorizzazione, dove avverrà la

trasformazione della tensione dal livello di Media Tensione (MT) a 30 kV a quello di Alta Tensione (AT) a 150 kV tramite trasformatore elevatore dedicato 30/150 kV da 63 MVA. Il trasporto dell'energia prodotta a 150kV ai fini dell'immissione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) avverrà tramite il cavo AT, la cui realizzazione è anch'essa contemplata dal progetto del parco eolico Alas.

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

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT (720 V a 50 Hz) verrà trasformata in MT (30 kV) in corrispondenza del trasformatore di macchina - posto sulla navicella di ogni torre eolica - e convogliata attraverso il circuito principale di distribuzione direttamente verso la Sottostazione Elettrica (SSE) di utenza 30/150 kV, in località *Frades Isticas* (Ittiri). Qui sarà trasformata in AT (150 kV) tramite nuovo trasformatore elevatore dedicato 30/150 kV da 63 MVA per la successiva immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

In merito alla connessione alla RTN, l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) RTN a 380 kV "Ittiri" a mezzo di elettrodotto AT interrato della lunghezza di circa 500 metri

3.1 AEROGENERATORI

Il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una selezione tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- ❖ caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- ❖ affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- ❖ disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- ❖ rumorosità delle macchine;
- ❖ costo complessivo.

Al fine di perseguire un migliore inserimento paesaggistico, l'aerogeneratore di progetto avrà, in ogni caso, caratteristiche geometriche assimilabili a quelle previste dal parco eolico "Alas" e sarà caratterizzato da:

- turbina di diametro massimo di 170 m con n. 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre di altezza massima di 115,0 m, cava, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella;
- una navicella, contenente al suo interno:
 - ⇒ un cuscinetto di sostegno del mozzo;
 - ⇒ un sistema di controllo dell'inclinazione delle pale e dell'imbardata in funzione della velocità del vento;
 - ⇒ un moltiplicatore di giri, che consente di trasformare la bassa velocità di rotazione della turbina nella velocità necessaria a far funzionare l'alternatore;

- ⇒ un alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica;
- ⇒ il trasformatore di tensione della corrente prodotta (a 720 V) dall'alternatore connesso alla turbina.

Potenza	kW	7200
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	11.0
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione media	rpm	8.8
Numero di pale		3
Altezza della torre	m	115
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m ²	23,235
Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB

Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, assimilabili all'aerogeneratore di progetto.

Le analisi specialistiche circa:

- ⇒ producibilità energetica (PEALAS2-V01 - Studio anemologico e analisi producibilità);
- ⇒ impatto acustico (PEALAS2-RS09 - Studio previsionale di impatto acustico);

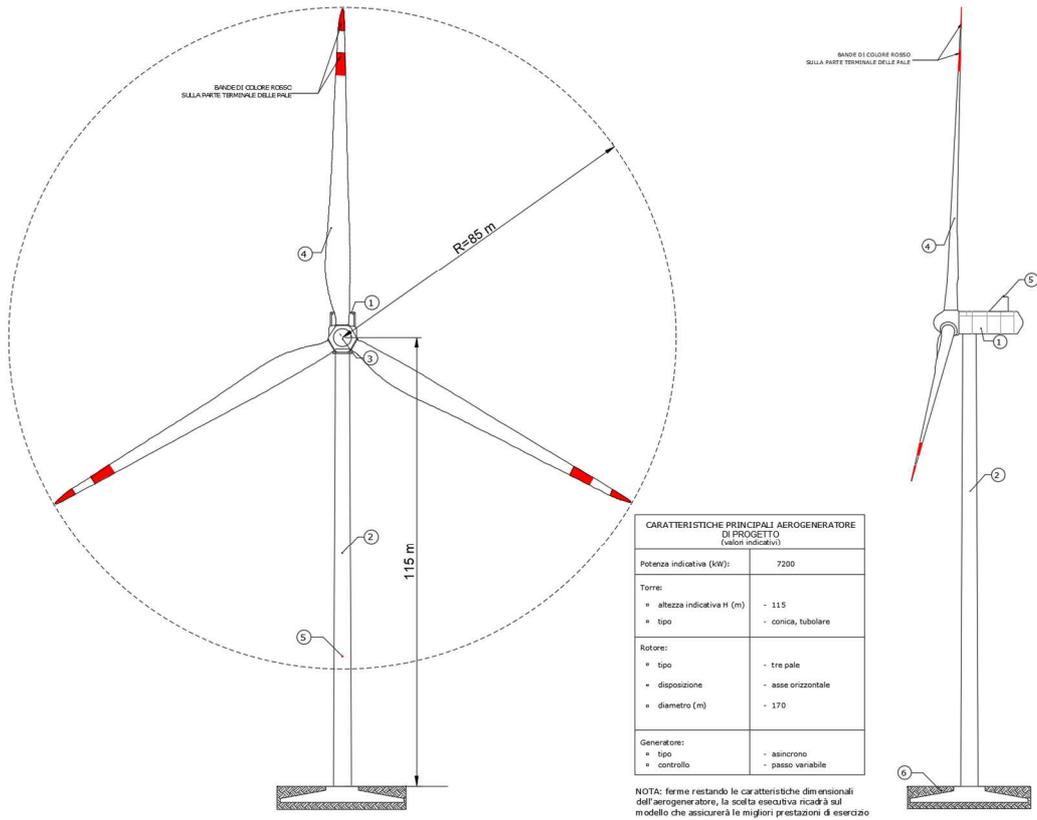
hanno fatto riferimento al modello di aerogeneratore Vestas tipo V172-7.2 MW, avente potenza nominale di 7,2 MW, diametro del rotore pari a 172 m e altezza al mozzo di 114 m.

Le verifiche strutturali preliminari (Elaborato PEALAS2-RC02 - Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture) e progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli), sono state condotte considerando il modello di aerogeneratore Siemens-Gamesa della serie SG 6.0/7.0-170, con potenza nominale fino ai 7.0 MW ed avente caratteristiche geometriche del tutto simili alle turbine previste dal progetto: diametro rotore pari a 170 m; altezza al mozzo pari a 115 m e altezza massima pari a 200 m.



Aerogeneratore tipo SG 7.0-170 MW, assimilabile all'aerogeneratore di progetto

Sintesi Non Tecnica – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

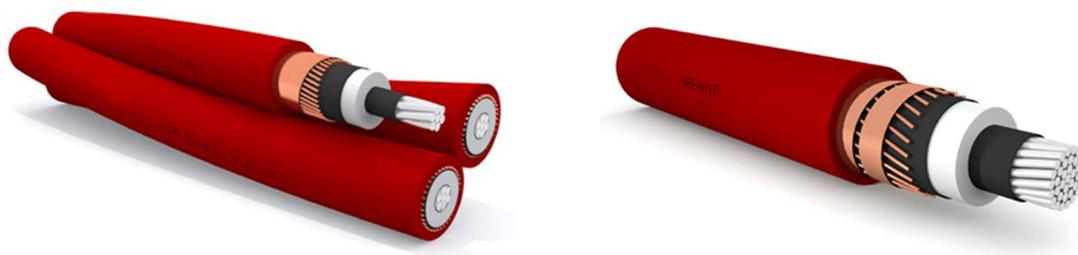


Tipologia di aerogeneratore in progetto con altezza al mozzo 115 m e diametro rotore di 170 m

3.2 CAVIDOTTO

Cavidotto MT

L'interconnessione degli aerogeneratori in progetto ed il successivo collegamento diretto con la SSE di Utenza verranno realizzati per mezzo di cavi di media tensione sia di tipo elicordato (ARE4H1RX-18/30 kV) che di tipo non elicordato (ARE4H1R-18/30 kV) in funzione della sezione di cavo utilizzata.



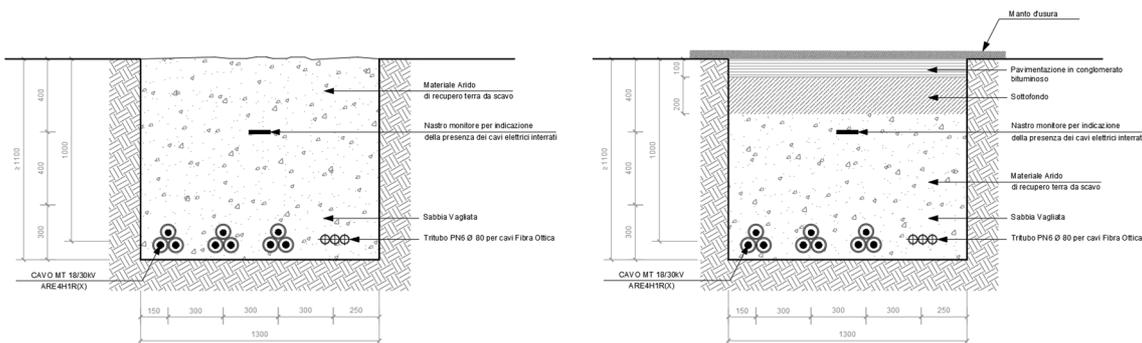
Cavi tripolari del tipo ARE4H1RX - 18/30 kV e ARE4H1R-18/30 kV

I cavi avranno le seguenti caratteristiche costruttive e funzionali:

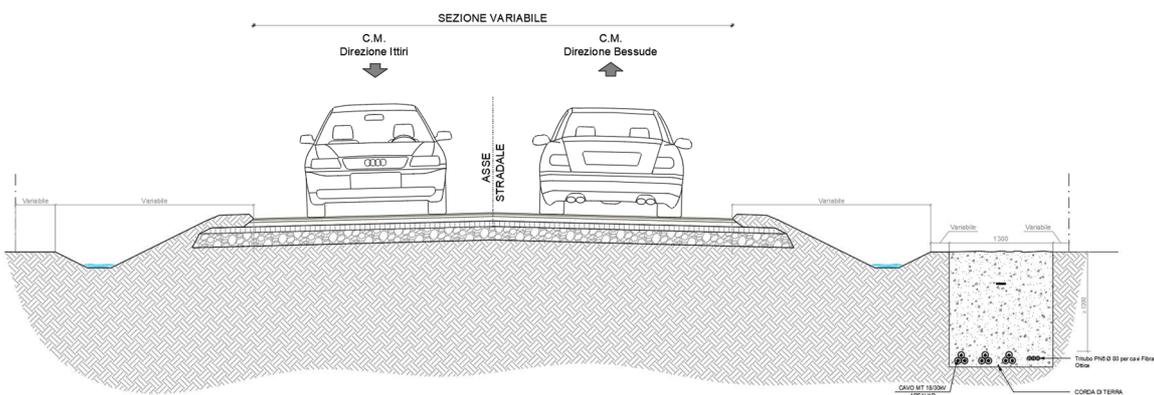
- Conduttore: corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
- Isolamento: polietilene reticolato
- Schermo: fili di rame rosso e controspirale
- Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2
- Colore: rosso
- Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 30 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: 0°C.

Sono adatti per posa interrata diretta o in aria libera in ambienti umidi o bagnati. NORME DI RIFERIMENTO: HD 620; IEC 60502/2; EN 60228; ENEL DC 4384; ENEL DC 4385.

La tipologia di posa prevista è quella con cavi direttamente interrati in trincea



Tipico modalità di posa cavidotto MT



Modalità di posa cavidotto MT in parallelismo strade ANAS

La profondità media di interramento (letto di posa) sarà di 1,1/1,2 m da p.c. (piano di calpestio), valore che potrebbe subire variazioni in relazione al tipo di terreno interessato e/o alla tipologia di strada interessata. Ove è previsto che il percorso del cavidotto attraversi le strade principali (strade statali di pertinenza ANAS o strade provinciali) la posa dovrà essere ubicata il più esterno possibile della pertinenza stradale e richiedere una profondità di interramento non inferiore ai 1,2 m misurata dall'estradosso del tubo

secondo quanto riportato nell'elaborato PEALAS2-TE05 - Sezioni tipo vie cavo.

Generalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1,3 m, salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa potrà essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro.

Le condutture interrate saranno rese riconoscibili mediante un nastro di segnalazione della presenza di cavi elettrici. Inoltre, all'interno dello stesso scavo, potrà essere posato un cavo di fibra ottica e/o telefonico per la trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento "mortar" e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Cavidotto AT

Il collegamento tra la sottostazione elettrica del Produttore e la stazione di Terna, non facente parte delle opere in progetto in quanto previsto dal progetto di parco eolico "Alas" in fase di AU, è realizzato tramite l'impiego di una terna di cavi unipolari isolati in polietilene reticolato XLPE (Cross-linked polyethylene) del tipo ARE4H1H5E - 87/150 kV, conforme al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840.

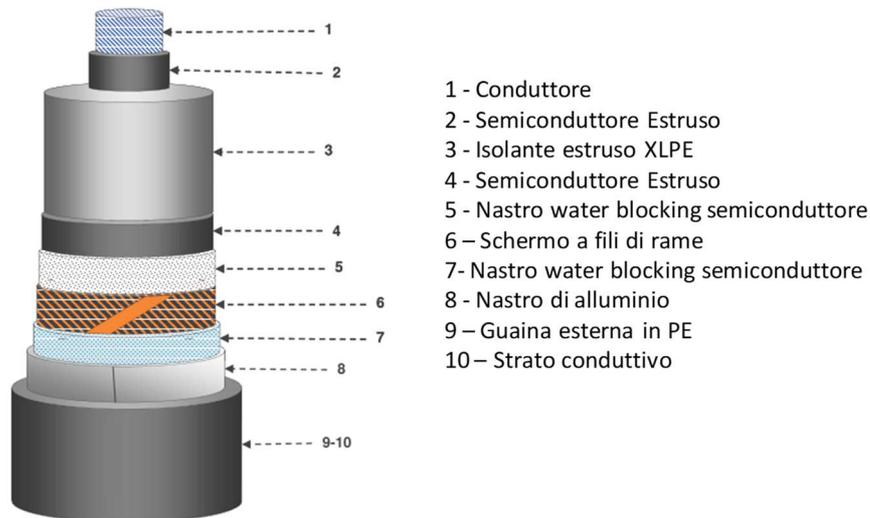
Il conduttore sarà realizzato in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata di cui alla norma CEI 20 – 29. Tra il conduttore e l'isolante, rispondente alle HD 632 S1, è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. Tra l'isolante e lo schermo metallico è interposto uno strato di semiconduttore estruso che, a sua volta è coperto da un nastro igroespandente avente la funzione di tamponamento longitudinale all'acqua.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato o in tubo di alluminio di adeguata sezione; è ammessa la presenza di eventuale nastro igroespandente.

Tra lo schermo metallico esterno (ovvero tra l'eventuale nastro igroespandente) e il rivestimento protettivo esterno è presente un nastro di alluminio longitudinale avente la funzione di tamponamento radiale all'acqua.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa), rispondente alle norme HD 632 S1; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento è in

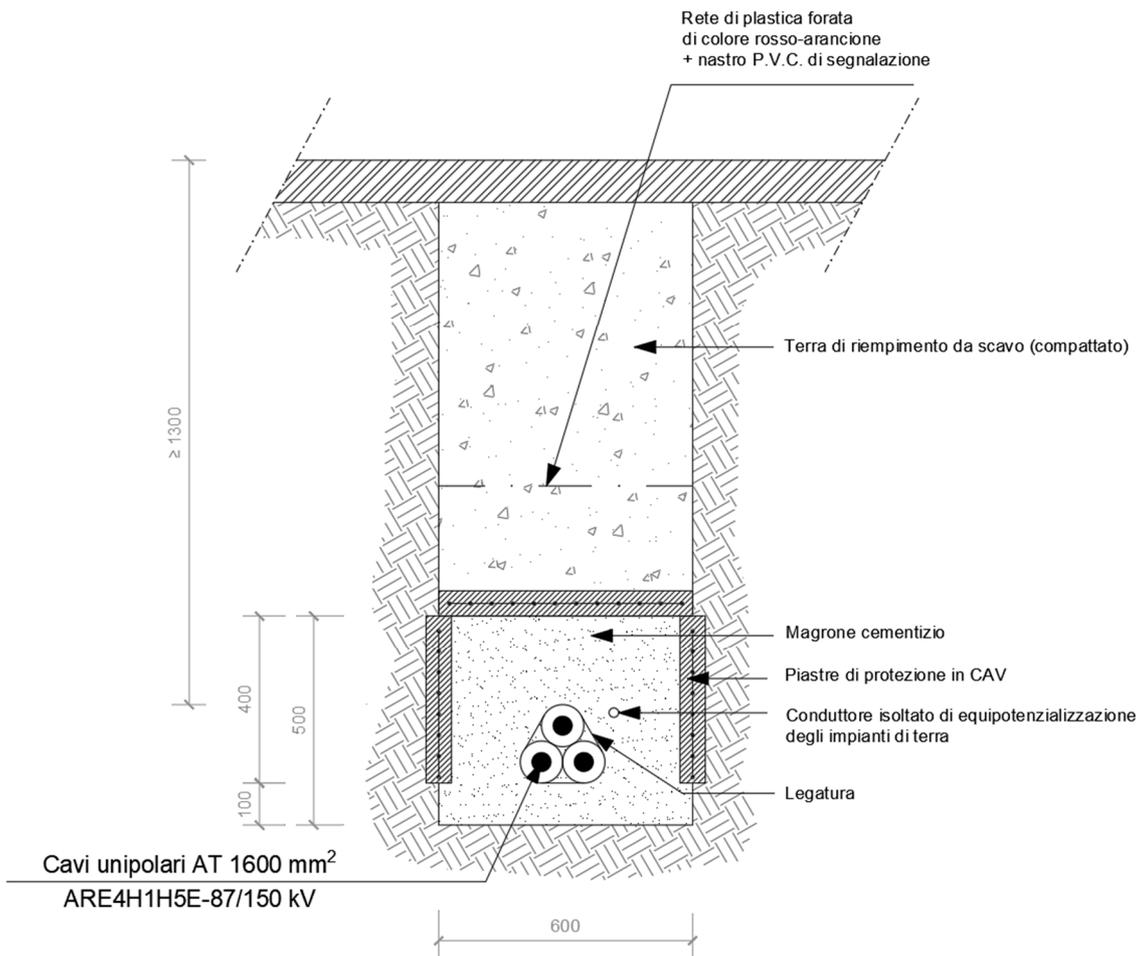
guaina di PVC nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa).



Cavo AT 150 kV tipo ARE4H1H5E 87/150kV

Il conduttore di ogni cavo è formato quindi da una corda in alluminio con sezione 1600 mm²; lo schermo è costituito da fili di rame disposti radialmente intorno all'isolante per la protezione meccanica; ogni cavo è inanellato in un nastro di alluminio con copertura in PE. Il diametro esterno di ogni cavo è compreso tra i 150÷109 mm.

La tipologia di posa prevalente è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea ad una profondità di circa 1,3 metri sotto il piano di calpestio.



Modalità di posa Cavo AT 150 kV

3.3 SOTTOSTAZIONE DI UTENZA

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante sottostazione elettrica 30/150 kV di Utenza sita nelle immediate vicinanze dell'esistente SE RTN a 380 kV "Ittiri", in accordo con quanto previsto dal progetto di parco eolico "Alas" e rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (PEALAS2-TE10÷TE12).

L'impianto di utenza comprende i locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

Oltre al previsto stallo cavo AT (composto da terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra) in condivisione con impianto eolico del progetto "Alas", l'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- ✓ Nuovo Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 ± 12x1,25% kV da 63 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra;
- ✓ Quadro di media tensione 30 kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari;
- ✓ Locali allestiti in container (o shelter): sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo

elettrogeno, locale SCADA, sala di controllo, locale misure, locale magazzino, locale deposito rifiuti e WC;

- ✓ Impianto fotovoltaico da 17 kW installato su tetto del fabbricato servizi, (comprensivo di locale SCADA, sala di controllo, locale magazzino, locale deposito rifiuti), allo scopo alimentare i servizi ausiliari di stazione.

La planimetria e le sezioni elettromeccaniche della stazione elettrica del produttore sono illustrate nell'Elaborato PEALAS2-TE07 - Stazione di Utenza - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare. Come evidenziato dallo schema unifilare nel menzionato elaborato, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa dai due impianti eolici ("Alas" e "Alas 2") connessi in condominio.

L'impianto di produzione rispetterà l'allegato A17 al Codice di Rete. L'insieme delle capability degli aerogeneratori permetterà all'impianto eolico nel suo complesso di operare ricoprendo sostanzialmente le aree del piano P/Q indicate nell'A17.

Impianto fotovoltaico a servizio della stazione di utenza

Come parte integrante del progetto è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico, dedicato alla fornitura dei servizi ausiliari della sottostazione di utenza, la cui installazione è prevista in corrispondenza del tetto del Fabbricato Servizi (PEALAS2-TE08 - Stazione di Utenza - Fabbricato Servizi).

L'opera in progetto sarà composta da n.32 pannelli monofacciali in silicio monocristallino del tipo Jinko Solar - JKM630N-78HL4 e avrà una potenza DC di 20,16 kWp e una potenza in immissione AC di 17 kW.

La conversione dell'energia in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici verrà convertita in corrente alternata da un unico inverter della potenza nominale di 17 kW modello SUN2000-17KTL-M5.

3.4 PRODUCIBILITA DELL'IMPIANTO

La produzione annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 96.270 MWh/anno, ovvero 1.910 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 50.4 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente potenza unitaria pari a 7,2 MW.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'Elaborato PEALAS2-V01_Studio anemologico e analisi producibilità.

3.5 VIABILITA DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITA ESISTENTE

Sulla base di analisi e valutazioni preliminari - da validarsi a seguito di ulteriore verifica da parte di trasportatore specializzato - il parco eolico sarà raggiungibile attraverso il sistema di strade comunali e di viabilità rurale che si diramano dalla SP 12, situata ad ovest dell'area di impianto: a nord-est del centro urbano di Villanova Monteleone – nei pressi della località *Scala Pittu* - per garantire l'accesso alle postazioni WTG01, WTG02, WTG05, WTG06 e WTG07; immediatamente a nord dell'abitato di Villanova Monteleone - nei pressi della località Lavagna – per l'accesso alle due postazioni WTG03 e WTG04.

Ai fini della definizione del percorso stradale funzionale al trasporto della componentistica delle macchine eoliche, il progetto ha fatto riferimento alla soluzione individuata dal progetto di parco eolico ALAS, prevedendo il transito dei convogli in arrivo dal porto industriale di Porto Torres su arterie viarie di importanza sovralocale (SS131bis, Nuova strada Anas 167, SS 291 Var, SS 127Bis, SP 34, SP42) fino alla periferia del centro urbano di Ittiri. Da qui i convogli procederanno lungo la strada comunale Ittiri-Villanova Monteleone (strada comunale di Monte Untulzu).

Con tali presupposti, il progetto in esame prevede un mirato adeguamento geometrico funzionale del tratto di viabilità comunale prossimo all'immissione sulla SP 12, completando in tal modo gli interventi di efficientamento già contemplati dal progetto ALAS, sinergici al miglioramento generale delle condizioni di transito e sicurezza dell'intera viabilità in esame. Tale scelta risponde all'esigenza di intervenire con limitati adeguamenti, ove necessario, entro ambiti inclusi nelle pertinenze stradali, o prossimi a queste, già oggetto di analisi e valutazioni di ordine tecnico e paesaggistico-ambientale nell'ambito del procedimento autorizzativo del parco eolico ALAS.

Le caratteristiche degli interventi previsti sono individuate nell'Elaborato PEALAS2-RC16_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.

Viabilità di servizio e piazzole

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato PEALAS2-RC11).

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 aree adibite a stoccaggio e assemblaggio componenti delle piazzole di cantiere potranno essere rinaturalizzate attraverso la regolarizzazione e la stesa di uno strato di terreno vegetale, favorendo il ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale, ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante.

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 135 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

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 tratti stradali 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	~2.780
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	~3.750
Totale viabilità di servizio	~6.530 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 6,5 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 42,6% della lunghezza complessiva (~2.780 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 57,4% (~3.750 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 10 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 PEALAS2-TC09÷ PEALAS2-TC13).

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÷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 PEALAS2-TC14). 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÷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.

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/cm² 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 del 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.

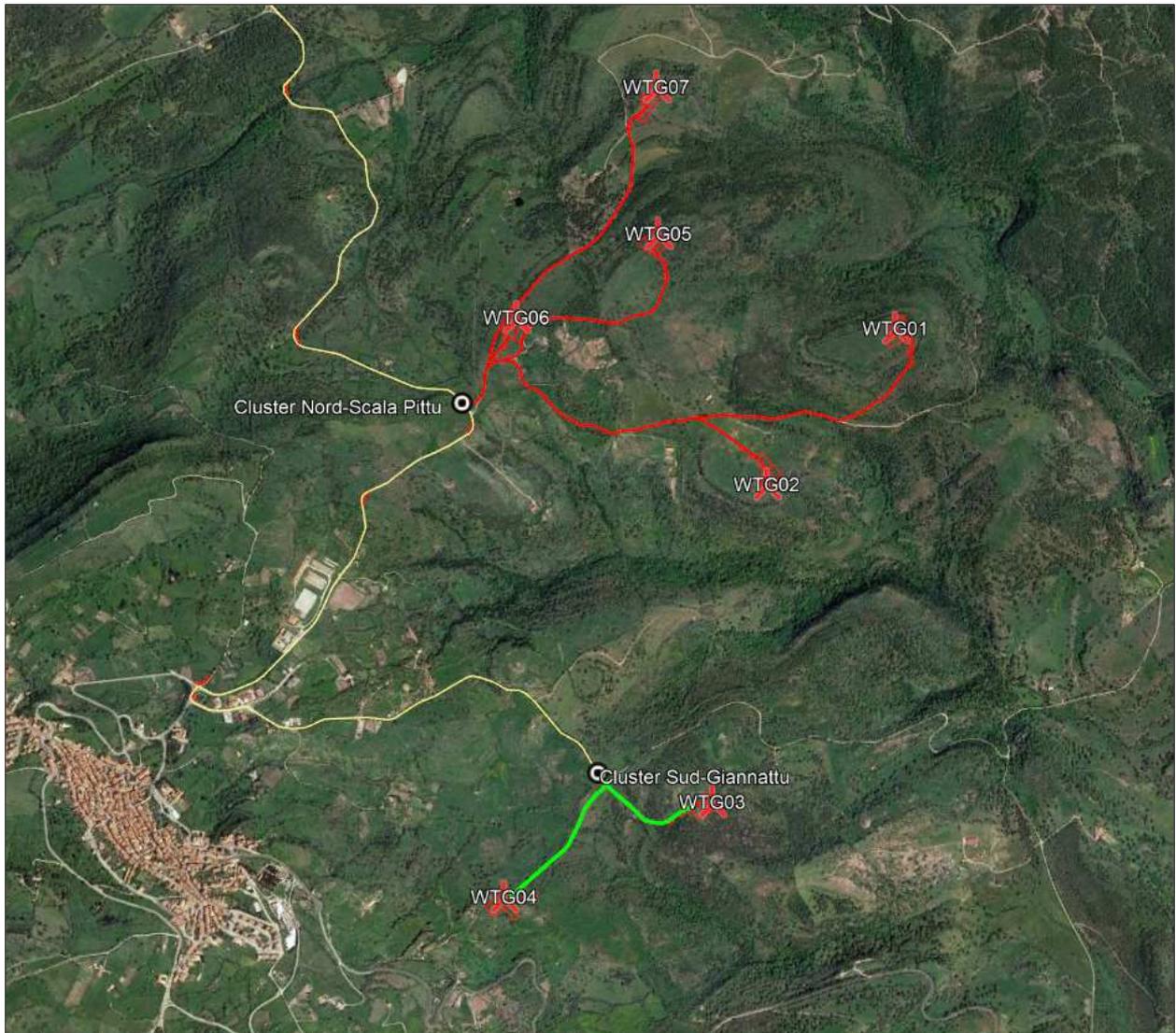
Sia sulle strade in adeguamento dei percorsi esistenti che su quelle di nuova realizzazione, dove ritenuto opportuno, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna 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.

Accessibilità sovralocale al sito del parco eolico nel territorio di Villanova Monteleone

Il collegamento stradale dell'area del parco eolico "Alas 2" avverrà attraverso due cluster principali:

- **Cluster Nord – località *Scala Pittu*** – dalla S.P. 12 in località *Scala Pittu*, a circa 2 km a nord-est dal centro abitato di Villanova Monteleone, immettendosi sulla strada rurale esistente nella quale, a breve distanza dalla predetta S.P., si innestano le tre direttrici di connessione con il territorio agro-pastorale di Monte Mura Donna in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- **Cluster Sud – località *Giannattu*** – dalla viabilità comunale che, dalla direttrice denominata "traversa Lavagna", si sviluppa a circa 1,8 km a nord-est dell'abitato di Villanova Monteleone, fino alla località *Giannattu*, da cui si dirama la viabilità di connessione principale con lo spazio rurale di Monte Culinzones in cui saranno ubicati gli aerogeneratori.



Inquadramento dei due cluster di aerogeneratori (Nord e Sud) nel territorio comunale di Villanova Monteleone

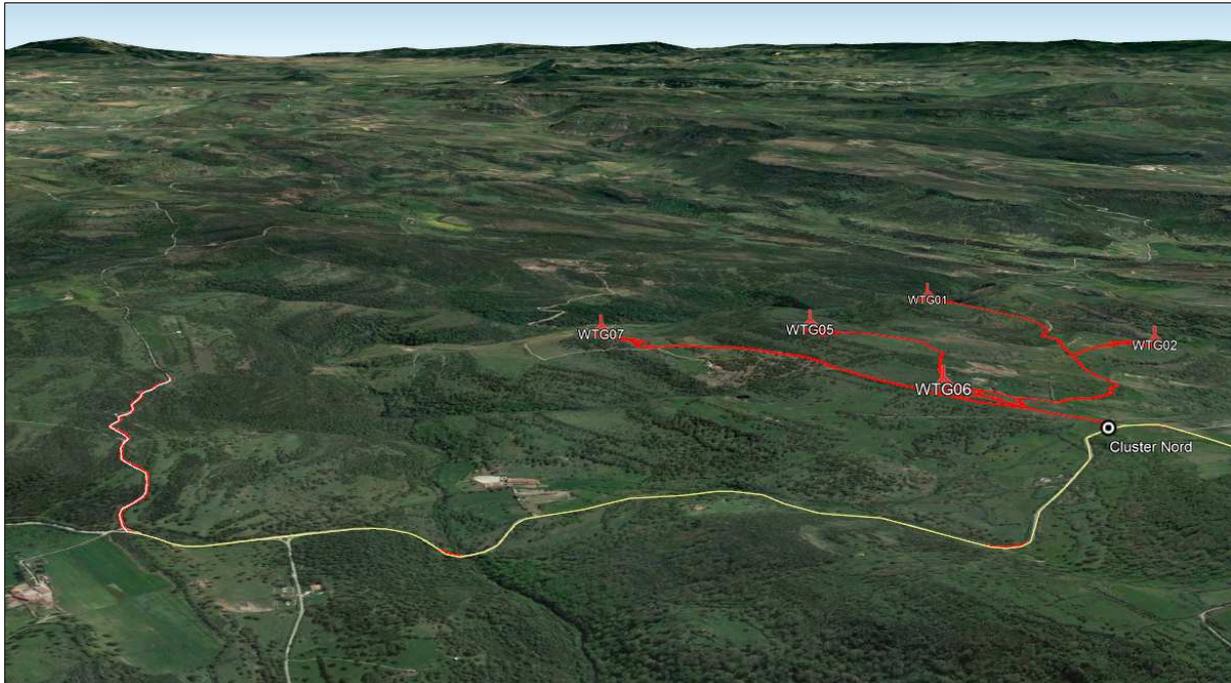
Viabilità di accesso al Cluster Nord – località Scala Pittu

La viabilità funzionale all'accesso al Cluster Nord ha inizio nei pressi dell'abitato di Ittiri lungo l'esistente strada comunale denominata "Monte Untulzu". Detta viabilità, come detto, sarà oggetto di un adeguamento nel tratto prossimo all'innesto sulla SP 12 Putifigari-Villanova Monteleone. Dal punto di vista altimetrico, questo tratto di viabilità segue prevalentemente il preesistente andamento del terreno, discostandosene in corrispondenza di alcuni tratti a morfologia ondulata ed assumendo pendenze anche superiori al 10% nell'ultimo tratto, comunque compatibili con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

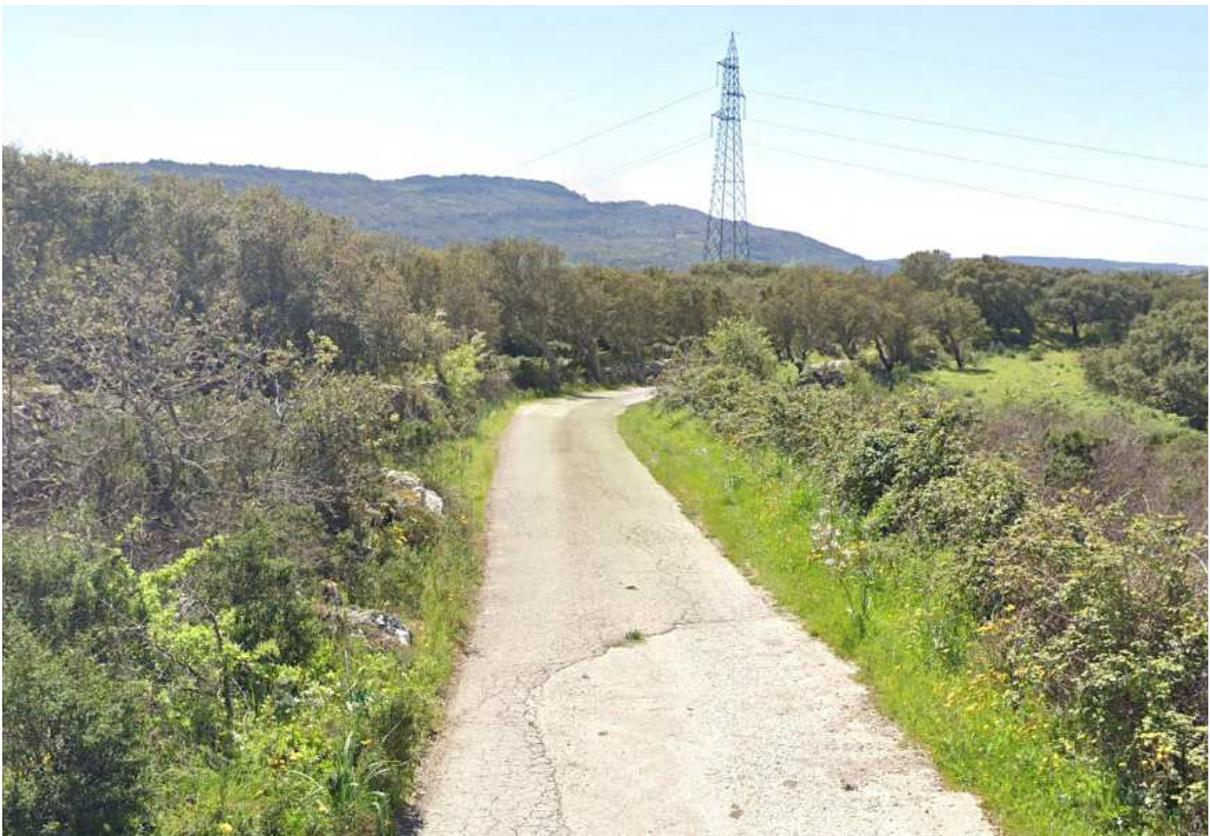
L'asse viario in adeguamento (denominato per semplicità "Monte Untulzu") si estende per una lunghezza di circa 1.000 m perdendo circa 30 metri di quota, fino ad arrivare all'intersezione con la viabilità principale lungo la S.P.12, dalla quale, proseguendo in direzione sud, per circa 2.500m, sarà possibile accedere ai diversi rami stradali di collegamento delle postazioni eoliche del Cluster Nord (WTG01, WTG02, WTG05, WTG06 e WTG07), in corrispondenza della località *Scala Pittu*.

Sotto il profilo vegetazionale, è opportuno segnalare come l'esistente viabilità asfaltata si sviluppa intercettando, lungo i bordi, diversi terreni agricoli destinati a seminativo; a questi si alternano ridotti lembi ad uso agroforestale con nuclei vegetazionali di sugherete.

La realizzazione di locali allargamenti lungo la SP12, necessari per favorire la manovra ed il transito dei convogli speciali, potranno essere realizzati senza arrecare alcun pregiudizio significativo all'integrità del patrimonio arboreo dell'area.



Viabilità esistente di accesso alle postazioni eoliche WTG02, WTG01, WTG06, WTG05 e WTG07, nel territorio comunale di Villanova Monteleone in località Monte Mura Donna (prospettiva da nordovest)



Viabilità esistente di collegamento alla S.P.12 denominata "Monte Untulzu"



Punto di accesso previsto sulla SP 12 per accedere alle postazioni eoliche WTG02, WTG01, WTG05, WTG06 e WTG07 (direzione sud)

Tratto viario di accesso alla postazione WTG02

Il percorso che collega la postazione eolica WTG02, a partire dalla viabilità di accesso principale del Cluster Nord (S.P. 12), si sviluppa, nella prima parte, su un nuovo tratto di lunghezza di 80 metri in direzione est, per poi proseguire su viabilità esistente, per circa 930m e terminare su viabilità di nuova realizzazione (456 m), con un'estensione totale di 1.366 m, fino alla piazzola prevista in località *S'abba Driga*.

Le pendenze del tracciato in esame saranno in alcuni tratti superiori al 10%, con un picco del 16% nel primo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

L'asse viario segue l'andamento altimetrico del terreno per procedere nel primo tratto in leggero rilevato (lato sud del tracciato) fino ad attestarsi in scavo, alla quota prevista per lo spianamento della piazzola, pari a 382,4 m.s.l.m.

Lungo il tracciato sono presenti localmente, sui lati della carreggiata, recinzioni con muro a secco; in fase di cantiere dovranno essere rimosse nei tratti interferenti, per essere poi e ove possibile, in fase di esercizio dell'impianto eolico.



Tracciato rurale esistente da adeguare di accesso alla postazione eolica WTG02



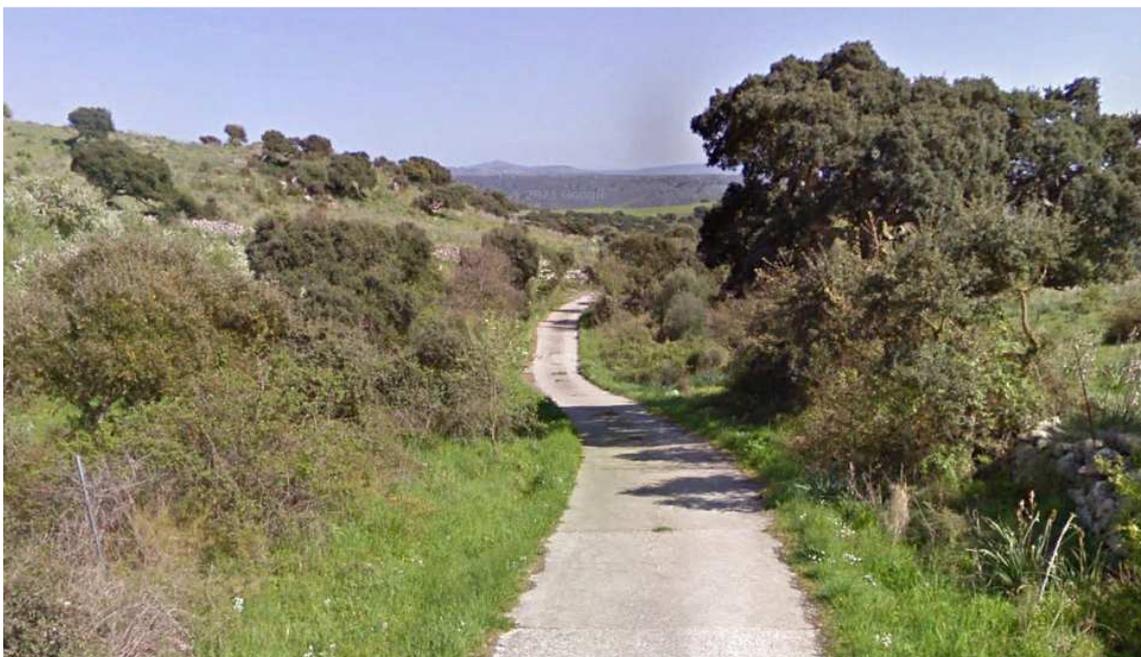
Terreni agro-pastorali attraversati dalla nuova viabilità in corrispondenza della postazione WTG02

Tratto viario di accesso alla postazione WTG01

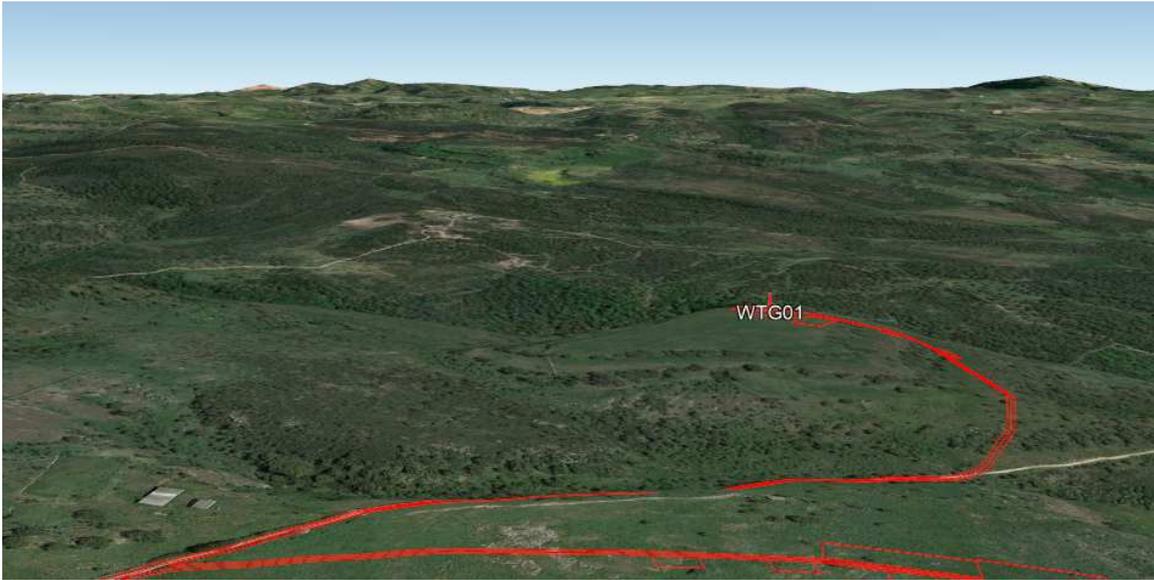
A partire dalla località *S'abba Driga*, nei pressi della biforcazione da cui ha inizio il tratto di nuova viabilità che conduce alla postazione eolica WTG02, la viabilità di accesso alla postazione WTG01 si sviluppa verso est per circa 980 m fino alla località *M. Ladu*.

Il tracciato si sviluppa lungo la viabilità esistente per poi procedere su viabilità di nuova realizzazione nell'ultimo tratto (circa 460m). L'asse di collegamento segue l'andamento altimetrico del terreno ad eccezione di alcuni tratti, realizzati in rilevato, necessari per adeguare i raggi di curvatura verticale della viabilità al passaggio dei mezzi di cantiere; in corrispondenza della postazione WTG01 si attesterà in rilevato per raccordarsi alla quota di imposta della piazzola (392,4 m s.l.m.). Localmente, entro limitati tratti, la viabilità assume pendenze fino al 16%.

La viabilità esistente si sviluppa entro un territorio agricolo contraddistinto dalla prevalente presenza di pascoli.



Strada rurale bitumata di accesso alla postazione eolica WTG01 (direzione est)



Asse di accesso alla postazione eolica WTG01 (vista da sud-ovest)



Terreni attraversati dal tracciato della nuova viabilità che consente di accedere alla postazione eolica WTG01 (direzione nord)

Tratto viario di accesso alla postazione WTG05

Il ramo stradale di accesso alla piazzola WTG05 ha inizio dalla biforcazione che intercetta il primo tratto dell'asse di collegamento della postazione WTG02, attestandosi prevalentemente su viabilità di nuova costruzione ad eccezione del primo tratto, impostato su viabilità esistente; l'intero tracciato si sviluppa per circa 870m in direzione est fino a raggiungere il terminale rappresentato dalla postazione eolica WTG05 in località *M. Mura Donna*.

Detta viabilità segue prevalentemente l'andamento altimetrico del terreno; l'ultima parte del tracciato si attesta in leggero rilevato, fino a raccordarsi alla quota di 461,4 m s.l.m., prevista per la realizzazione della piazzola WTG05. Le pendenze sono contenute sotto il 10%, ad esclusione di un breve tratto di circa 70m in cui si raggiunge il 12%.

Ai margini del tracciato si riscontra la presenza di nuclei vegetazionali, in cui prevalgono formazioni arbustive che definiscono la suddivisione dei diversi appezzamenti; l'uso del suolo predominante è il pascolo naturale.

I muri a secco presenti ai margini della carreggiata, come già riportato in precedenza, dove interferenti con gli interventi di adeguamento stradale, dovranno essere rimossi in fase di cantiere per essere poi ripristinati, ove possibile, al termine dei lavori.



Tratturo bitumato di accesso alla postazione eolica WTG05 (direzione est)



Asse di collegamento alla postazione eolica WTG05 (vista verso est)



Terreni attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alla postazione eolica WTG05 (direzione est)

Tratto viario di accesso alla postazione WTG06

Il percorso che collega la postazione eolica WTG06, dalla viabilità di accesso principale della postazione WTG02 (*Scala Pittu* – strada rurale di Villanova Monteleone), ha inizio sul tracciato rurale esistente e prosegue su viabilità di nuova realizzazione per tutta la sua estensione (circa 130m) in direzione nord-est, fino all'area della piazzola prevista in località *M. Mura Donna*.

L'asse viario di nuova realizzazione, con pendenze sempre sotto il 10%, segue l'andamento altimetrico del terreno, in leggera salita, fino alla quota per lo spianamento della piazzola, pari a 448,4 m. s.l.m. prevista in scavo.

L'intero tracciato attraversa terreni in cui si riscontra la presenza di spazi agricoli a pascolo naturale, nonché deboli fasce arbustive di separazione dei fondi. In corrispondenza dell'innesto con la viabilità di nuova costruzione, parte del muretto a secco presente verrà demolito e, laddove possibile, sarà ricostruito in fase di esercizio.



Vista della viabilità di accesso alla postazione WTG06 (direzione nord-est)



Vista dell'asse di nuova costruzione di accesso alla postazione WTG06 (vista da nord)

Tratto viario di accesso alla postazione WTG07

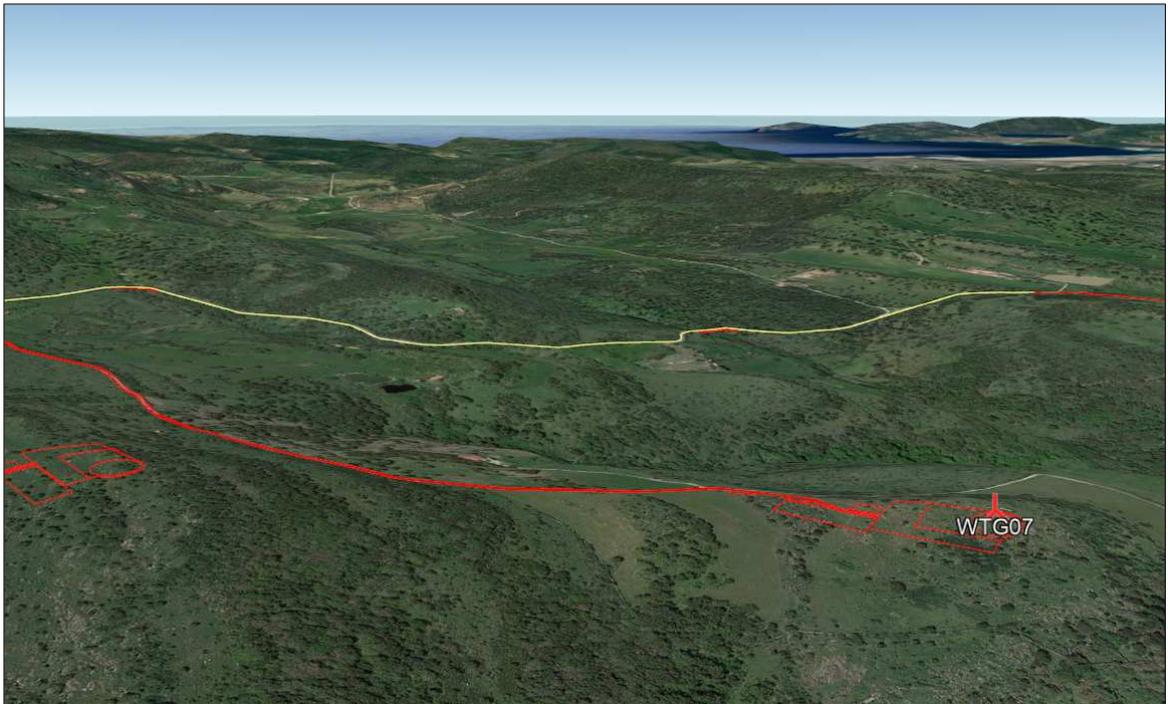
A partire dalla biforcazione che collega gli assi delle postazioni eoliche WTG02, WTG01, WTG05 e WTG06, in località *Sos Poscalzos*, procedendo verso nord-est, ha inizio il tratto che conduce alla postazione eolica WTG07. Tale tracciato, attestato perlopiù su viabilità esistente, si estende per una lunghezza di circa 1.160m fino al raggiungimento della piazzola prevista in località *Cuccureddu Lieltade*.

Il percorso in progetto segue fedelmente l'andamento altimetrico del terreno; ciò a meno di alcuni brevi tratti che, ai fini di un adeguamento dei raggi di curvatura verticali, richiederanno lo sviluppo in rilevato. In corrispondenza del raccordo alla piazzola WTG07 la viabilità si attesterà in rilevato alla relativa quota di imposta prevista a 423,9 m s.l.m. Le pendenze sono contenute, ad esclusione di un tratto di circa 50m in cui si raggiunge il 10%.

Lungo i bordi della nuova viabilità sono presenti nuclei vegetazionali caratterizzati da formazioni arbustive, che strutturano il paesaggio agricolo circostante e contribuiscono a delineare la suddivisione dei diversi appezzamenti. L'uso del suolo prevalente è il pascolo naturale, in cui si alternano sporadiche aree con copertura a macchia mediterranea.



Viabilità esistente verso la postazione WTG07 (direzione nord-est)



Asse di collegamento alla postazione eolica WTG07 (vista da sud-est)

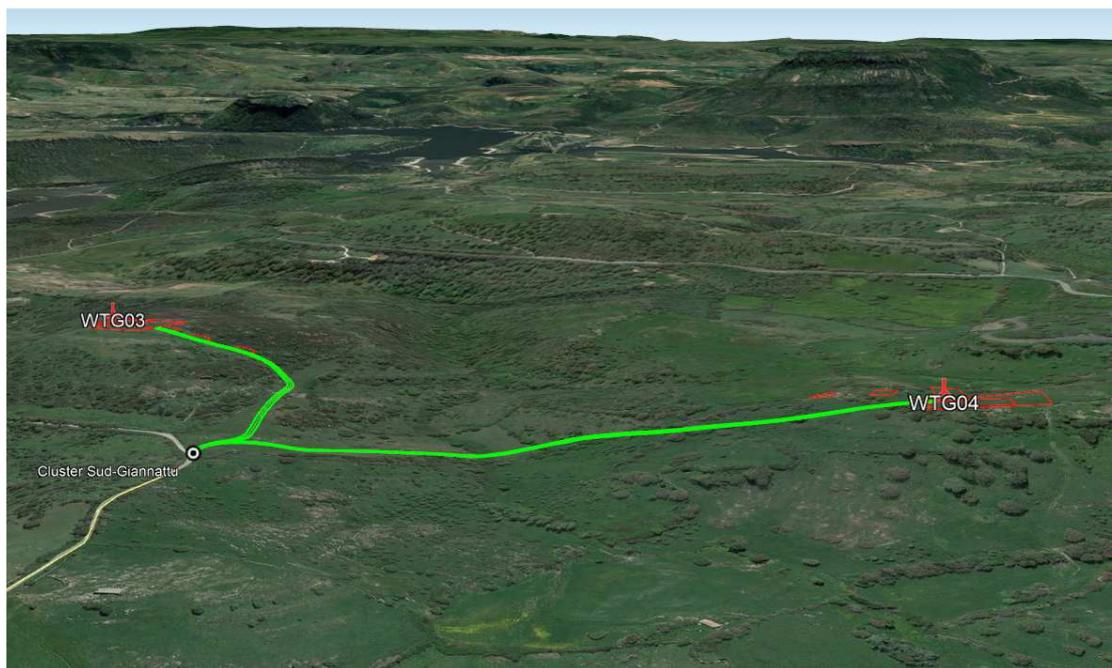


Terreni attraversati dall'ultimo tratto della viabilità di nuova realizzazione che si innesta a partire dalla viabilità rurale esistente, di collegamento alla postazione WTG07 (direzione sud)

Viabilità campestre di accesso al Cluster Sud - Giannattu

Tale viabilità locale, per la quale il progetto prevede localmente opportuni interventi di adeguamento geometrico-funzionale, consentirà il collegamento stradale delle postazioni eoliche WTG03 e WTG04.

A nord del centro abitato di Villanova Monteleone, immettendosi nella strada locale denominata “Lavagna” e procedendo verso est, lungo la strada rurale bitumata esistente per circa 1.660m, si perviene al punto di innesto dei due nuovi assi stradali principali che consentiranno il collegamento alle postazioni eoliche WTG03 (M. Culinzones) e WTG04, in località *Sa Tanca e sos Padres*. Il percorso di accesso al Cluster Sud si sviluppa su viabilità esistente; per favorire la manovra e il transito dei mezzi eccezionali, in corrispondenza della biforcazione in località Lavagna, è stato necessario prevedere locali allargamenti della viabilità.



Percorso di collegamento delle postazioni eoliche WTG03 e WTG04, impostato interamente su viabilità di nuova costruzione (vista da nord-ovest)



Punto di accesso agli assi di collegamento delle postazioni WTG03 e WTG04 dalla viabilità campestre bitumata (direzione sud-est)



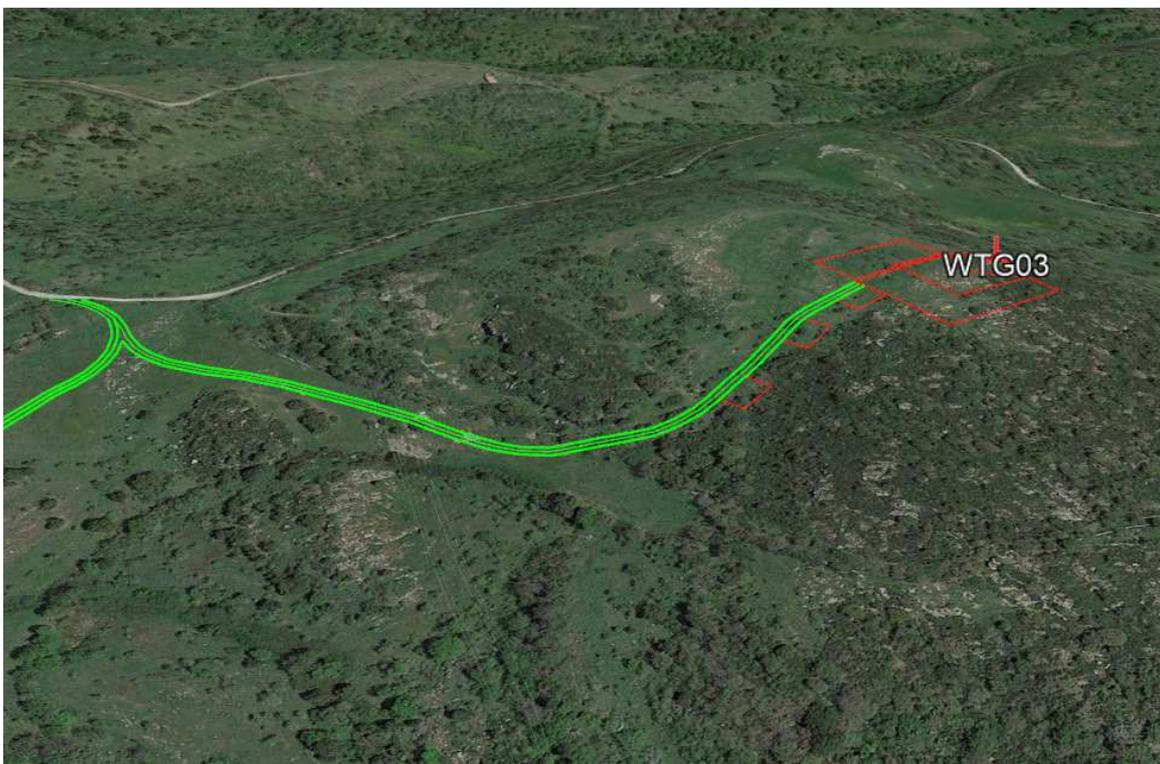
Terreno agro-pastorale attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alle postazioni eoliche WTG03 e WTG04 (direzione sud-est)

Sotto il profilo dell'uso del suolo, la strada campestre esistente si estende con un andamento piuttosto lineare all'interno di spazi agricoli destinati prevalentemente a pascoli e seminativi. I medesimi connotati si riscontrano lungo gli assi di accesso alle postazioni eoliche WTG03 e WTG04.

Tratto viario di accesso alla postazione WTG03

Superato il tratto di viabilità rurale esistente nei pressi della località Giannattu, il collegamento stradale alla postazione WTG03 potrà avvenire procedendo per circa 430 m verso sud-sudest. L'accesso alla piazzola prevede la realizzazione di un nuovo percorso che si sviluppa a partire dalla località *Giannattu* fino alla piazzola prevista sulla sommità di M. Culinzones. L'intero percorso si estende in costante salita, con pendenza massima al 18% nell'ultimo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali. La viabilità si sviluppa dapprima in rilevato, per superare un avvallamento, e poi successivamente in scavo. Il raccordo allo spianamento della piazzola WTG03, necessario per attestarsi alla quota di imposta di 419,4 m s.l.m., è previsto in scavo.

La viabilità in esame si sviluppa su terreni a pascolo naturale, a cui, nella parte a sud, si alternano sporadiche formazioni di gariga.



Tracciato di nuova costruzione di accesso alla postazione WTG03 (vista verso nord-est)



Percorso rurale esistente lungo il quale si attesta la viabilità di nuova realizzazione di accesso postazione eolica WTG03 (vista verso sud-est)



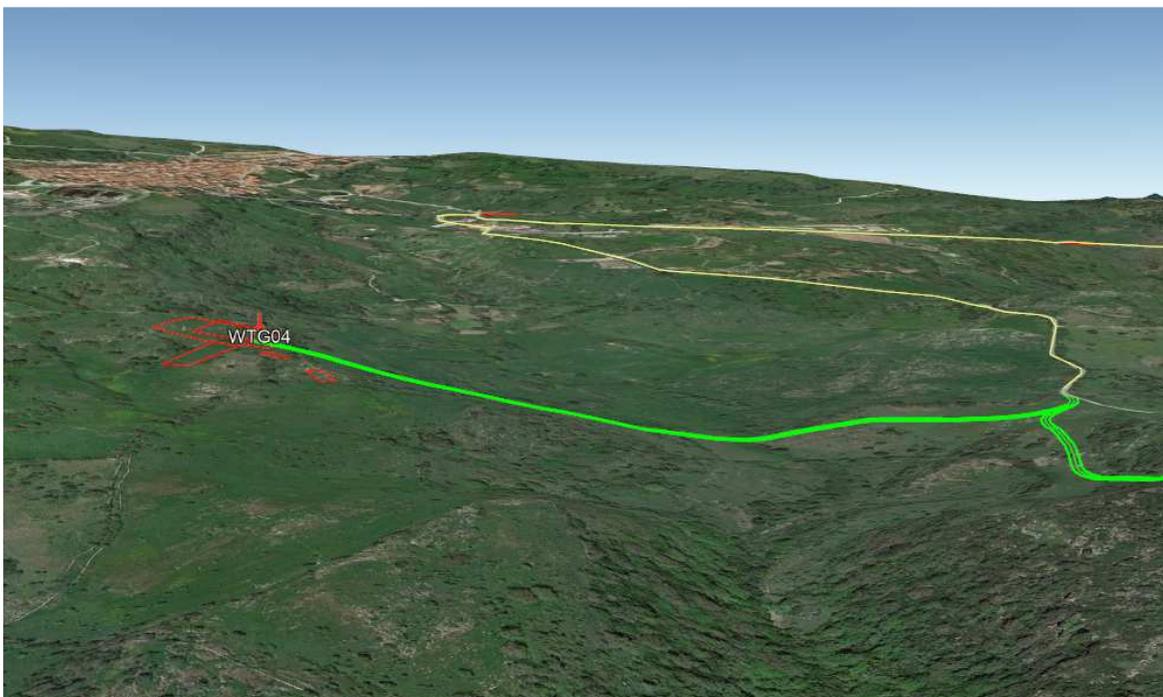
Terreno attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione verso la postazione eolica WTG03 (direzione est).

Tratto viario di accesso alla postazione WTG04

A partire dalla piazzola dall'asse di collegamento della postazione WTG03 in località *Giannattu*, procedendo verso sud-ovest, ha inizio il tratto che conduce alla postazione eolica WTG04. Tale tracciato, interamente di nuova costruzione, si estende per una lunghezza di circa 560 m fino alla piazzola, prevista in località *Sa Tanca e sos Padres*.

L'intero percorso si sviluppa in costante salita, con pendenza massima al 20% nell'ultimo tratto, compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali, sviluppandosi prima in scavo e poi in rilevato per superare un esistente avvallamento. Il raccordo allo spianamento della piazzola WTG04, necessario per raccordarsi alla quota di imposta di 435,5 m s.l.m., è previsto in rilevato.

La viabilità di nuova realizzazione attraversa nel primo tratto terreni a pascolo; l'ultima parte del tracciato è caratterizzato dalla presenza di aree agro-forestali con sporadici nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva.



Asse di collegamento alla postazione eolica WTG04 (vista da sud)



Terreni attraversati dalla nuova viabilità di accesso alla postazione eolica WTG04, in corrispondenza di un esistente avvallamento (direzione sud-ovest)



Terreno attraversato dalla nuova viabilità di collegamento alla postazione WTG04 (direzione ovest)

3.6 PIAZZOLE

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.

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.



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



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

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni variabili, in base alle caratteristiche morfologiche del terreno, tra i 3.600 m² e i 4.000 m² circa, al netto dell'area provvisoria di stoccaggio delle pale (1.350 m² circa).

A fine lavori le aree temporaneamente occupate durante la fase costruttiva verranno ripristinate favorendo la naturale ripresa della vegetazione.

L'obiettivo di questi interventi è quello di favorire la ripresa della vegetazione naturale perseguendo il raggiungimento di un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo all'azione degli agenti atmosferici e conservando nel tempo le sue funzioni originarie (Elaborato PEALAS2-TC16 "Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi").

Gli interventi di ripristino saranno condotti in accordo con le buone pratiche assicurando:

- ❖ il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere attraverso misure volte a recupero in sito del suolo agrario asportato in fase di costruzione;
- ❖ la regolarizzazione del terreno e il ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante.

Questi interventi oltre che ad una rinaturalizzazione delle aree di lavorazione concorrono alla mitigazione degli effetti percettivi originati dal cantiere. In dettaglio, al termine dei lavori, così come mostrato nell'Elaborato PEALAS2-TC16:

- buona parte della superficie occupata dalle piazzole di stazionamento delle gru e dalle aree di stoccaggio componenti verrà rinaturalizzata con la stesa di uno strato di terreno vegetale di opportuno spessore;
- nella restante parte della superficie della piazzola (circa 2.015 m²) permarrà uno strato superficiale di circa 40 cm di inerte di cava, funzionale allo stazionamento dei mezzi necessari a consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

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, lo stoccaggio delle pale 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.

Laddove le condizioni locali non consentano di individuare appropriati spazi per lo stoccaggio a bordo macchina delle pale e/o dei conci della torre e della navicella, potrà prevedersi l'allestimento di una piazzola di conformazione ridotta procedendo al c.d. montaggio just in time dell'aerogeneratore, ossia assemblando gli elementi immediatamente dopo il trasporto in piazzola.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, prelieve 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.

Piazzola aerogeneratore WTG01

La piazzola è prevista nella porzione orientale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Villanova Monteleone, in località denominata *M. Ladu* a circa 2,4 km dal confine comunale di Ittiri.

L'aerogeneratore e relativa piazzola, posizionati sulla sommità di un debole rilievo, ricadono all'interno di un'area a seminativi in aree non irrigue. Lungo i bordi dell'appezzamento, si riscontra la presenza di sporadici nuclei vegetazionali di arbusteti.

In considerazione della specificità morfologica del sito, la piazzola di cantiere avrà dimensioni leggermente ridotte rispetto alla piazzola standard, con sviluppo longitudinale di circa 35 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~705 m²), occupando una superficie di circa 3.635 m², con orientamento approssimativo WSW-ENE in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area sub pianeggiante con debole pendenza in declivio verso nord-est. La piazzola sarà realizzata in scavo sul lato ovest e in rilevato sul lato est nord est, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 392,4 m s.l.m., richiedendo un approfondimento rispetto all'attuale quota del terreno sul lato W e SW.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG01 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale scavato pari al 58%. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	7.975
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.035
Riutilizzo per rilevati/rinverdi	2.760
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.454
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.035
Totale materiale scavato	9.009
Totale materiale riutilizzato in loco	5.248

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 ambientale. Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle scarpate.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo il lato ovest sud-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.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno rinaturalizzate.

La restante parte della superficie della piazzola, circa 2.015 m², resterà ricoperta con uno strato superficiale di circa 40 cm di inerte di cava per consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.



Sito individuato per la postazione eolica WTG01 (direzione nord-ovest)

Piazzola aerogeneratore WTG02

La piazzola dell'aerogeneratore WTG02 è posizionata in località S'Abba Driga a circa 2.600 metri dal confine con il territorio comunale di Putifigari e a circa 740 m a sud-ovest dell'aerogeneratore WTG01.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno agricolo a prati artificiali, impostato su substrati rocciosi (ambiente cacuminale/di spartiacque del rilievo).

La piazzola di cantiere avrà un'occupazione pari a circa 4.000 m² al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²). Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.015 m² al termine dei lavori di costruzione, attraverso appropriati interventi di ripristino ambientale.

La piazzola sarà realizzata con orientamento principale in direzione indicativa SW-NE, in parallelismo con le curve di livello, al fine di contenere opportunamente i movimenti di terra.

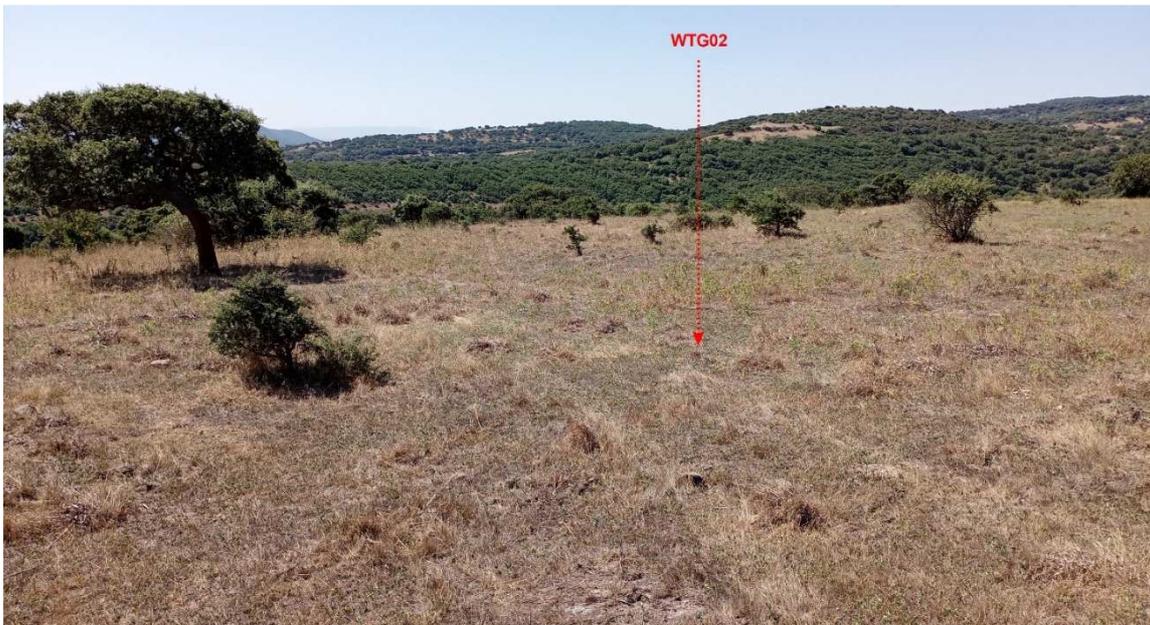
La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 382,4 m s.l.m. Una parte dei volumi scavati potranno essere reimpiegati in loco per il rinterro del plinto di fondazione.

Le modalità di ripristino ambientale saranno attuate in accordo con i criteri descritti precedentemente.

Le operazioni di allestimento della piazzola in fase di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore prospettano un riutilizzo di materiale nella stessa piazzola pari al 42%, come indicato nella seguente tabella. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	10.352
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.145
Riutilizzo per rilevati/rintri	2.053
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.145
Totale materiale scavato	11.497
Totale materiale riutilizzato in loco	4.799

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



Area di installazione dell'aerogeneratore WTG02 (direzione sud)

Piazzola aerogeneratore WTG03

L'installazione dell'aerogeneratore WTG03 è prevista in corrispondenza della località di *M. Culinzones*, a circa 820 m a est della postazione WTG04 e a 3.780 m a nord del territorio comunale di Monteleone Rocca Doria.

La fondazione dell'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno a pascolo naturale, la cui copertura vegetale è rappresentata, lungo le fasce perimetrali, da sporadici nuclei arboreo-arbustivi. La piazzola di cantiere, in analogia con le precedenti avrà una geometria calibrata in rapporto alla morfologia del terreno e orientamento principale in direzione NE-SW, con un'occupazione di circa 4.000 m². Prevedendosi un posizionamento sulla sommità del rilievo di *M. Culinzones*, la sistemazione dell'area richiederà operazioni minime di riporto sul lato SE e di scavo sui lati NW - NE, avendosi il piano di imposta dello spianamento alla quota assoluta di 419,4 m s.l.m.

La richiesta conformazione del terreno determinerà un riutilizzo in loco del materiale nella misura del 39%, come specificato nella tabella seguente. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	10.729
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.113
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.906
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.113
Totale materiale scavato	11.842
Totale materiale riutilizzato in loco	4.620

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo i lati nord e 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.

Al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.



Area interessata dall'installazione della postazione eolica WTG03 (direzione est)

Piazzola aerogeneratore WTG04

L'aerogeneratore WTG04 è ubicato nella porzione sud-occidentale del parco eolico in località *Sa Tanca e sos Padres*, a circa 820 m dalla piazzola della WTG03, all'interno del territorio comunale di Villanova Monteleone.

La postazione è ubicata in corrispondenza di un terreno ad uso agroforestale, in pendenza verso NE. La piazzola di cantiere avrà orientamento principale in direzione NE-SW- e occuperà un'area di circa 4.000 m² comprensiva della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²).

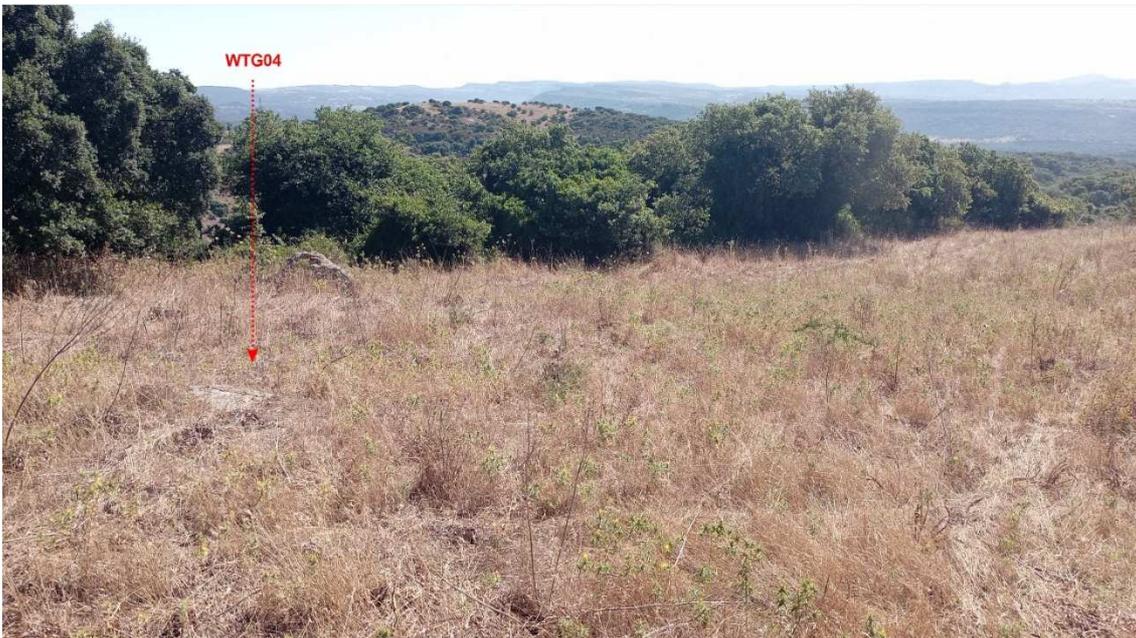
La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la formazione in rilevato sul lato NE e in scavo sul lato NW-SW, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 435,5 m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG04 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del 29% del materiale scavato. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	18.101
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.274
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.759
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.274
Totale materiale scavato	19.375
Totale materiale riutilizzato in loco	5.634

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

Al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.



Area individuata per la postazione WTG04 (direzione nord-est)

Piazzola aerogeneratore WTG05

La piazzola dell'aerogeneratore WTG05 è prevista a circa 590 m a NE della postazione WTG06, in località *M. Mura Donna*, nel settore settentrionale del parco eolico, all'interno del territorio comunale di Villanova Monteleone e ad una distanza di circa 1,9 km dal territorio di Ittiri.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di pascoli naturali, a cui si alternano, nella parte nord della piazzola, aree contraddistinte da formazioni arbustive. L'area, posizionata nella sommità del rilievo di *M. Mura Donna*, è impostata su un terreno in leggero declivio sul versante sud-est.

La piazzola di cantiere avrà un'occupazione pari a circa 4.000 m² al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²), prevista in aderenza alla piazzola sul lato sud-est della stessa. Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.015 m² al termine dei lavori di costruzione, attraverso appropriati interventi di ripristino ambientale.

La quota di imposta dello spianamento, previsto a mezzacosta, sarà pari a 461,4 m s.l.m. mentre il lato sud sud-ovest dello spianamento sarà in rilievo, in ragione della morfologia del terreno avente pendenza in direzione sud - est.

Anche in questo caso, al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG05 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale in misura del 54%. Il terreno

non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	7.773
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.048
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.077
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.048
Totale materiale scavato	8.821
Totale materiale riutilizzato in loco	4.727

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



Terreno agricolo in corrispondenza della postazione WTG05 (direzione nord)

Piazzola aerogeneratore WTG06

L'aerogeneratore WTG06 è ubicato nella porzione centro-occidentale del parco eolico in località *M. Mura Donna*, ai margini della direttrice principale di sviluppo del parco eolico. La piazzola ricade nel territorio comunale di Villanova Monteleone, a circa 600 metri dalla postazione eolica WTG05 e a circa 1.700 m dal confine con il territorio di Putifigari.

L'uso del suolo è caratterizzato principalmente da aree a pascolo naturale.

La piazzola di cantiere, avente geometria standard indicata dalla casa produttrice degli aerogeneratori e orientamento principale in direzione NE-SW, occuperà un'area di circa 4.000 m² comprensivo del plinto di fondazione.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sui lati nord-est, est, sud-est e sud-ovest, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 448,4 m s.l.m.

Anche in questo caso, al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG06 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale in misura del 42%. Il terreno non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	9.816
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.084
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.867
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.084
Totale materiale scavato	10.900
Totale materiale riutilizzato in loco	4.552

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



Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore WTG06 (direzione nord-est)

Piazzola aerogeneratore WTG07

L'aerogeneratore WTG07 è ubicato nella porzione settentrionale del parco eolico in località *Cuccureddu Lieltade*, a circa 535 m dall'aerogeneratore WTG05. La piazzola ricade nel territorio comunale di Villanova Monteleone, a circa 1.100 metri dal confine con il territorio comunale di Ittiri.

La copertura del suolo è caratterizzata da aree a pascolo naturale e ridotte porzioni di prati artificiali sul versante sud-ovest della piazzola, in cui si alternano sporadici nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva.

La piazzola di cantiere, avente geometria standard e orientamento indicativo in direzione NE-SW, occuperà un'area di circa 4.000 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²).

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato nord e nord-ovest e la formazione di un rilevato sul lato est e sud-est, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 422,9 m s.l.m.

Le operazioni per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG07 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale in misura del 78%. Il terreno non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	10.470
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.250
Riutilizzo per rilevati/rinterri	6.344
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.250
Totale materiale scavato	11.719
Totale materiale riutilizzato in loco	9.195

Data l'ubicazione in corrispondenza di uno spartiacque morfologico, nella piazzola in esame non è stato previsto nessun intervento di regimazione delle acque meteoriche.

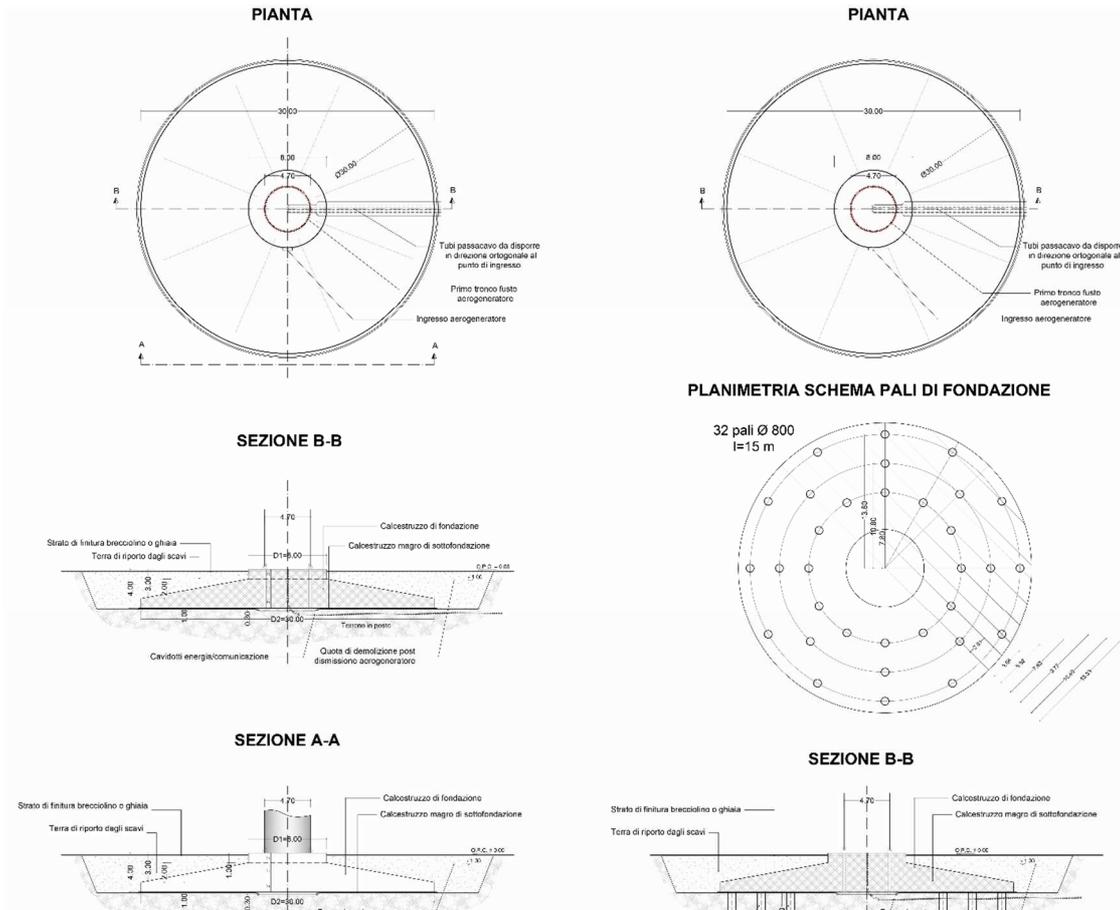
Come nei casi precedenti, al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.



Area individuata per la postazione WTG07 (direzione nord-est)

3.7 FONDAZIONI

Gli schemi “tipo” delle strutture principali di fondazione per le torri di sostegno prevedono la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato PEALAS2-TC15 e figura seguente).



Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

La natura dei terreni di sedime varia da rocce coerenti (ignimbriti litoidi) a rocce incoerenti (piroclastiti e cineriti) sino a rocce pseudo coerenti (depositi vulcanici di ignimbriti e piroclastiti argillificati).

Il substrato litoide, tuttavia, ha mostrato la presenza di strati intermedi di materiale meno addensato tra i 4 e 5 metri di profondità. La tipologia dei

terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette solo laddove il piano di posa risulti inserito nel deposito fortemente addensato o nelle ignimbriti (Sondaggio S6 per il quale sono disponibili le caratteristiche meccaniche scaturite dalle analisi in situ ed in laboratorio). In questo caso la presenza di depositi piroclastici argillificati (rocce di consistenza coesiva) fortemente addensati per uno spessore di circa 7 m, con sottostante strato di ignimbriti litoidi sino alla profondità di 11 dal piano di campagna, offre una resistenza di progetto adeguata (valore minimo calcolato = 22 kg/cm²), i cedimenti massimi sono inferiori al cm.

Nelle piazzole di installazione in cui il piano di posa risulti inserito nei substrati alterati e meno addensati dovrà invece prevedersi una fondazione di tipo profonda.

Il progetto prevede pertanto la possibilità di realizzare due differenti tipologie di fondazione caratterizzate da un basamento a pianta circolare che, in un caso, sarà realizzato direttamente a contatto con il substrato litoide, nel secondo sarà realizzato in testa ad una palificata di profondità opportuna.

Resta salva 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 di progettazione esecutiva.

La fondazione oggetto di verifica è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 400 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 100 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 4.00 m per un diametro pari a circa 8.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante

sette circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

I pali di fondazione previsti nel dimensionamento preliminare sono 32 pali del tipo di grande diametro, pari a 800 mm, in conglomerato cementizio armato, di lunghezza massima pari ad 15 metri, ad asse verticale, del tipo trivellato con asportazione del terreno.

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 colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m^3 .

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.

La geometria e le dimensioni 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 fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 32 m di diametro (circa 800 m²) e raggiungeranno la profondità massima di circa 4,00 m dal piano di campagna.

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.

3.8 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 PEALAS2-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.

3.9 AREA CANTIERE DI BASE

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice è stata individuata un'area da destinare ad area logistica di cantiere e trasbordo.

L'area di cantiere è situata nel settore centro-settentrionale dell'impianto, nel territorio comunale di Villanova Monteleone, lungo la S.P. 12 facente parte della viabilità in adeguamento e di accesso all'impianto eolico in progetto, in un'area sufficientemente estesa da accogliere anche l'area di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori, funzionale alla fase di trasporto fino al sito di impianto.

Il sito individuato per la possibile ubicazione dell'area di cantiere, indicata come "Area di cantiere e trasbordo", sarà ubicato lungo la viabilità principale che consente il collegamento ai due Cluster del parco eolico ed avrà superficie di circa 21.070 m².

In questa area appena descritta, 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 *PEALAS2-TC17 "Planimetria area logistica di cantiere e di trasbordo"*).

La preparazione dell'area di cantiere 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 a conformazione piuttosto regolare.

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 pianeggianti (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 interrato, 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 ambientali. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.



Possibile ubicazione dell'Area di cantiere e trasbordo del parco eolico in progetto

3.10 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

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 ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dimissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (RWE Renewables Italia 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 12 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato *PEALAS2-RC03-Piano di dimissione e costi relativi*).

La rimozione ed il disassemblaggio delle turbine eoliche saranno eseguiti con l'ausilio di una gru telescopica principale e di una ausiliaria, analogamente a quanto previsto nella fase di costruzione.

Il rotore e la navicella saranno calati al suolo e successivamente smontati al fine di consentirne il trasporto su mezzo gommato. Allo stesso modo si procederà a disassemblare la torre di sostegno nei suoi conci principali.

Al fine di minimizzare i problemi alla circolazione stradale conseguenti al transito di mezzi eccezionali, si valuterà attentamente l'opportunità di effettuare, quantomeno per le sezioni d'acciaio costituenti la torre, una demolizione in loco, da parte di imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi, alle quali, a seguito di specifico accordo, potranno spettare i proventi derivanti dalla vendita dei rottami, ma a cui competeranno tutti gli oneri di demolizione, trasporto e conferimento all'esterno del sito.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla componentistica elettrica, costituita da quadri di controllo e trasformatori contenenti oli lubrificanti, che dovranno essere allontanati dal sito in condizioni di massima sicurezza e conferiti presso idoneo impianto di recupero/smaltimento.

Ultimata la fase di smontaggio si procederà a trasportare la componentistica presso centri di recupero attrezzati e specificamente autorizzati al fine di assicurare il successivo riutilizzo o riciclaggio dei materiali recuperabili.

Come accennato, le operazioni di disinstallazione degli aerogeneratori saranno pressoché coincidenti con quelle previste per il suo montaggio ma si svolgeranno in ordine inverso schematicamente attraverso le seguenti 4 fasi.

- I Fase - Smontaggio organi rotanti (pale + mozzo)
- II Fase - Smontaggio navicella

- III Fase - Smontaggio segmento 5 della torre tubolare
- IV Fase - Smontaggio segmenti 1-4 della torre tubolare

I Fase - Smontaggio organi rotanti (pale + mozzo)

La gru da 750 t imbraca e cala le pale ed il mozzo singolarmente, avvalendosi dell'ausilio della gru da 250 t con funzione di fermo a terra.

Successivamente viene effettuato lo smembramento delle pale con l'ausilio della gru da 250 t.

II Fase - Smontaggio navicella - condizioni meteo: velocità vento <10 m/s

La gru da 750 t imbraca l'intera navicella e la depone a terra, la gru da 250 t fornisce l'ausilio necessario allo smontaggio degli organi elettromeccanici ed allo smembramento della carcassa in acciaio.

III Fase - Smontaggio segmento 5 della torre tubolare

La gru da 750 t imbraca il segmento 5 con l'ausilio della gru da 250 t, con funzione di fermo, e ripone il segmento di torre tubolare a terra laddove verrà, se del caso, sezionato in strisce da 12,00x2,20m e caricato su autotreni di tipo convenzionale, con destinazione ferriera, avvalendosi dell'ausilio della gru da 250 t.

IV Fase - Smontaggio segmenti 1-4 della torre - condizioni meteo:

velocità vento < 10 m/s

La gru da 250 t imbraca e cala singolarmente i segmenti 1-4 a terra, qui i segmenti di torre tubolare verranno, se del caso, sezionati in strisce da 12,00x2,20m e caricati su autotreni di tipo convenzionale, con destinazione ferriera, avvalendosi dell'ausilio della gru da 250 t.

Le opere descritte nelle fasi I-IV sono altamente specialistiche e possono venire correttamente eseguite solo se si dispone di un attrezzatura minima, quale una gru cingolata o su ruote con torre a traliccio, rotante per tutti i 360° e con un alzo di 200 t a circa 150,00 m dal p.c. ed uno sbraccio di 25,00m, coadiuvata da una gru su ruote da almeno 250 t con un alzo di 12.0 t a 130,00 m dal p.c. ed uno sbraccio di 14,00 m: in definitiva queste sono le medesime macchine utilizzate dal fornitore degli aerogeneratori per la loro installazione.

Si sottolinea, altresì, che le operazioni di smontaggio sono molto meno onerose in termini di tempo rispetto alla fase di installazione perché vengono meno tutte le tolleranze minime imposte nell'assemblaggio meccanico delle parti in elevazione.

Di conseguenza i tempi materialmente necessari saranno pari a circa il 70÷80% di quelli dichiarati dal fornitore per la posa in opera degli aereogeneratori.

La squadra di demolitori dovrà essere composta da personale in grado di lavorare a notevole altezza e con una buona esperienza in assemblaggio meccanico di precisione.

In caso di riduzione dimensionale dei componenti, la squadra dovrà inoltre possedere attrezzature mobili per il taglio di lamiera fino a 42 mm, in modo da garantire una resa di almeno 54,00 m/ora di taglio. Per la squadra si prevede una composizione di 4 operatori ed un capo squadra di accertata esperienza.

Al fine di consentire in cantiere delle condizioni di lavoro ottimali, in termini di sicurezza sui luoghi di lavoro, è necessario precisare che:

a) Nessuna movimentazione con le gru è da consigliare se la velocità del vento supera i 10,0 m/s, la visibilità è scarsa ed il periodo di luce naturale

è estremamente ridotto,

b) La fase I, pur se condizionata fortemente dalla velocità dei venti, dispone di opzioni alternative nel caso il vento dovesse superare i 6m/s.

Le opzioni nel caso della fase I, pur rispettando il massimo della cautela operativa, hanno una notevole forbice in termini di costo.

Fondazioni aerogeneratori

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. Il plinto verrà realizzato, previo scavo del terreno, su uno strato di sottofondazione in cls magro dello spessore indicativo di 0,10÷0,15 m.

Riguardo ai plinti di fondazione degli aerogeneratori si è valutata la possibilità di una demolizione completa del manufatto. Detta soluzione è apparsa, peraltro, un’alternativa sensibilmente più impattante rispetto a quella di una demolizione parziale per i seguenti motivi:

- a) la permanenza della struttura in cemento armato al disotto del terreno non origina apprezzabili rischi di inquinamento per le matrici ambientali;
- b) la demolizione integrale comporterebbe inoltre:
 - ⇒ Rischio di destabilizzazione dei substrati per l’effetto legato alla rimozione di una importante struttura massiva;
 - ⇒ lavorazioni ingenti, con apertura degli scavi fino al piano di posa del plinto (circa 3/4 m dal piano di campagna). Le operazioni di demolizione con martello demolitore di una fondazione del volume di c.a. pari a circa 1.500 m³ si stima possa realisticamente durare circa 15 giorni lavorativi.

- ⇒ prolungate ed eccessive produzioni di rumore, vibrazioni e polveri;
- ⇒ necessità di maggiore approvvigionamento di materiale per assicurare il riempimento dei vuoti, con conseguente potenziale consumo di risorse non rinnovabili;
- ⇒ necessità di veicolare maggiori volumetrie di rifiuti presso impianti di smaltimento/recupero autorizzati, con conseguenti maggiori effetti negativi sulla circolazione stradale per incremento del traffico veicolare di mezzi pesanti.

Tutto ciò considerato, sotto il profilo del bilancio ambientale complessivo dell'operazione, si è ritenuto più opportuno demolire il manufatto fino ad una profondità minima di 1 m, come peraltro espressamente prescritto nell'Allegato 4 paragrafo 9 del DM 10/09/2010, ove si impone che la dismissione dell'impianto debba prevedere l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m.

Nello specifico lo scavo sarà esteso ad una profondità sufficiente a rimuovere, dagli strati più superficiali, tutti i materiali estranei al terreno quali: bulloni di ancoraggio, ferri di armatura del calcestruzzo, tubi e cavi. Il volume di scavo sarà riempito con materiale naturale di caratteristiche similari rispetto al terreno in posto e verrà opportunamente costipato. Una volta terminata l'operazione di rinterro si procederà alla stesa di terreno vegetale per uno spessore di 50 cm.

Rimessa in pristino della viabilità

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta a circa 16 km, riferibili principalmente alla esistente viabilità comunale (67%), che rimarrà pressoché inalterata, e, in misura minore, ai percorsi di nuova realizzazione (circa 2.600 metri - 16% del totale) e strade in adeguamento degli esistenti percorsi rurali (2.000 metri - circa 13%).

In riferimento ai brevi tratti di viabilità esistente oggetto di adeguamento, considerati i modesti interventi di allargamento della sede stradale in rapporto alle dimensioni di carreggiata preesistenti, un intervento di ripristino delle condizioni ex-ante con riduzione della carreggiata fino alle dimensioni originarie, si ritiene scarsamente incisivo in termini di benefici ambientali ottenibili in rapporto ai costi conseguenti, riferibili all'apertura di nuovi cantieri e alla destabilizzazione di situazioni morfologiche e di copertura del suolo, sulle scarpate in scavo o in rilevato, presumibilmente consolidate.

Per i motivi suddetti la viabilità oggetto di adeguamento potrà essere conservata, o, in alternativa, ripristinata. Le operazioni di recupero ambientale potranno essere in ogni caso finalizzate a riportare i luoghi alle condizioni ante operam, laddove specificamente prescritto dagli Enti competenti. Analogamente si potrà procedere al ripristino della viabilità realizzata *ex-novo*.

In quest'ultima eventualità le attività da condurre sulla viabilità potranno articolarsi attraverso le seguenti fasi:

- 1) Scavo della massicciata per una profondità indicativa di 20 cm ed allontanamento del materiale;
- 2) Eliminazione dei cavi interrati, ove presenti;

- 3) Ricarica con terreno vegetale di caratteristiche compatibili con il suolo naturalmente presente in sito, opportunamente approvvigionato;
- 4) Laddove necessario impiego di tecniche atte a favorire la rapida ripresa della vegetazione;
- 5) Rinaturalizzazione delle aree da realizzarsi attraverso la piantumazione di essenze selezionate in base alle caratteristiche della vegetazione presente nelle aree circostanti. Si ipotizza la piantumazione di entità appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Cistus monspeliensis*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus suber*).

Rimessa in pristino delle piazzole

Le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno utilizzate come aree di cantiere nell'ambito della fase di disassemblaggio delle turbine eoliche. Al termine delle operazioni di smontaggio degli aerogeneratori si prevede di procedere, salvo diversa specifica indicazione da parte del Comune interessato e degli Enti competenti, alla decompattazione ed asportazione con mezzo meccanico della preesistente pavimentazione in materiale inerte e alla stesa di terreno vegetale per uno spessore di 0.30÷0,50 m ed alla successiva piantumazione di essenze arbustive, in accordo con i criteri adottati in sede di progetto per le attività di recupero ambientale e di seguito richiamati.

Per quanto riguarda gli interventi di ripristino ambientale si seguiranno criteri che dovranno tenere conto dello stato attuale dei luoghi, sia per quanto riguarda l'aspetto edafico che quello vegetazionale. Sarebbe,

infatti, improprio tentare di ricostituire formazioni arbustive o arboree su superfici che, allo stato attuale, non possiedono tali caratteristiche.

Si cercherà al contrario di reintrodurre, nelle superfici da ripristinare, la componente floristica presente precedentemente ai lavori. Le specie legnose di maggiori dimensioni saranno considerate solo nei contesti maggiormente evoluti o nei casi in cui si ritenga necessaria, oltre alla funzione di reintegrazione visiva del manufatto, anche quella di contenimento dei processi erosivi.

Per quanto riguarda le specie erbacee, si deve escludere l'introduzione di entità estranee al contesto territoriale. Non si ritiene pertanto corretto proporre semine o altri interventi che possano fare uso di materiale di propagazione di provenienza esterna, data anche l'assenza sul mercato di sementi di specie autoctone prodotte in Sardegna. Si valuta, invece, che la soluzione migliore consista nel consentire che le superfici nude siano ricolonizzate dalla flora spontanea, processo che avviene di norma nel giro di 1-3 stagioni vegetative.

Per quanto riguarda le superfici piane delle piazzole il loro rinverdimento non risulta necessario ai fini del consolidamento. Tuttavia, nelle aree dove la copertura vegetale circostante risulti costituita da formazioni arbustive si procederà a ricreare tale tipologia vegetazionale.

Rimessa in pristino area Stazione Elettrica Utente (SEU)

Analogamente a quanto previsto per la viabilità e le piazzole di cantiere, al termine della vita utile dell'impianto eolico, qualora non richiesta per altri utilizzi, si procederà alla dismissione della Stazione Elettrica Utente, comprendente la viabilità di accesso di nuova realizzazione, e al ripristino del sito alle condizioni ante operam, secondo

quanto già previsto ed economicamente valutato dal progetto di parco eolico denominato "Alas", in fase avanzata di autorizzazione alla data di predisposizione del presente progetto.

L'area relativa alla SEU comprende i fabbricati che contengono le sale di controllo e monitoraggio di impianto, i locali tecnici e di servizio e tutte le attrezzature ad essi connesse, il piazzale e la viabilità ad essa relativa.

Concluse le operazioni relative allo smantellamento dei componenti elettromeccanici si procederà alla restituzione del sito alle condizioni ante-operam. A tal fine si possono distinguere le lavorazioni da realizzarsi sulla viabilità di accesso e sul piazzale della SEU nelle fasi sotto riportate.

Ripristino della viabilità *ex novo*:

1. Scavo della massicciata per una profondità indicativa di 20 cm ed allontanamento del materiale;
2. Eliminazione dei cavi interrati, ove presenti;
3. Ricarica con terreno vegetale di caratteristiche compatibili con il suolo naturalmente presente in sito, opportunamente approvvigionato;
4. Laddove necessario impiego di tecniche atte a favorire la rapida ripresa della vegetazione;
5. Rinaturalizzazione delle aree da realizzarsi attraverso la piantumazione di essenze selezionate in base alle caratteristiche della vegetazione presente nelle aree circostanti.

Ripristino del piazzale della SEU:

1. Asportazione della massicciata ed allontanamento del materiale;
2. Demolizione soprastruttura in cls;
3. Demolizione opere edili e recinzione;
4. Recupero ferri di armature presso impianto autorizzato;

5. Smantellamento e successivo recupero/smaltimento delle apparecchiature elettromeccaniche;
6. Smaltimento materiali di risulta in accordo con i disposti della normativa vigente;
7. Ripristino della morfologia originaria dei luoghi con riporto di materiale arido;
8. Ricarica con terreno vegetale di caratteristiche compatibili con il suolo naturalmente presente in sito, approvvigionato opportunamente;
9. Laddove necessario impiego di tecniche atte a favorire la rapida ripresa della vegetazione;
10. Rinaturalizzazione delle aree da realizzarsi attraverso la piantumazione di essenze selezionate in base alle caratteristiche della vegetazione presente nelle aree circostanti.

Reti elettriche

Come espresso in precedenza, a conclusione della vita tecnica dell'impianto eolico si procederà allo smantellamento dell'intero impianto ed alla separazione e raccolta dei materiali recuperabili.

La presenza dei cavidotti ad una profondità di oltre un metro dal piano campagna, considerate le condizioni di isolamento e protezione degli stessi, non si ritiene possa configurare rischi per l'integrità del sistema ambientale, le condizioni di sicurezza o limitazioni all'uso delle aree. D'altro canto, nell'Allegato 4 delle "Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" è espressamente indicata l'opportunità di procedere alla completa rimozione delle linee elettriche interrato. In questo senso il presente progetto si conforma a quanto indicato

dalle suddette Linee Guida, salvo diversa determinazione da parte degli Enti competenti.

Si riporta nel seguito una disamina delle principali tipologie di materiali di risulta derivanti dall'attività di dismissione. Per ciascuna tipologia si illustra la disciplina gestionale applicabile ai sensi della legge attualmente in vigore.

Si sottolinea che nel presente piano si fa riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che lo saranno al tempo dell'attuazione dello smantellamento e che l'elenco delle tipologie di materiali di risulta ed i relativi codici CER attribuiti, intende fornire le indicazioni di massima necessarie ad inquadrare il corretto ordine di grandezza dei quantitativi più significativi dei materiali di risulta che verranno gestiti in fase di decommissioning.

Vetroresina (pale eoliche dismesse, copertura navicella)

Oggi diverse società in tutta Europa stanno cercando più metodi innovativi di riciclo, ad esempio la Refiber Aps, con sede in Danimarca, sta concentrando la sua attenzione per il trattamento termico: le pale eoliche danneggiate vengono tagliate a misura e poi inserite in un forno a 500 ° C e il gas che deriva dalla combustione, viene utilizzato per la produzione di energia elettrica e per riscaldamento dei forni.

L'azienda Fiberline, anch'essa con sede in Danimarca, mira al riciclaggio della plastica rinforzata con vetro (GRP) presente nelle pale, ed ha raggiunto un accordo con società produttrici di cemento e combustibili per il riutilizzo dei materiali di scarto nei processi di produzione di combustibile per cementifici.

Un progetto finanziato dalla Commissione Europea, Re-Act, si concentra sul riciclaggio dei rifiuti plastici rinforzati con fibra (FRP). Tra il

2003 e il 2005, i membri del progetto Re-Act - che comprendeva la Fiberforce, con sede nel Regno Unito, la Hamos in Germania e la Plasticon nei Paesi Bassi - hanno sviluppato nuove tecniche di riciclaggio meccanico. Si tratta di un ibrido-trituratore per ridurre le dimensioni dei rifiuti FRP a 15-25mm, poi da questi vengono separate le fibre e rimosse le impurità come i metalli e i PVC; il materiale prodotto viene usato dalle aziende partner del progetto in una vasta gamma di applicazioni: la Plasticon in soluzioni per fluidi critici, silos e serbatoi, mentre Fiberforce ha sviluppato un tipo di calcestruzzo rinforzato con fibre.

Nel complesso, il riciclaggio del FRP ha trovato diverse applicazioni, come vasi per fiori di grandi dimensioni, stucchi di riparazione e anche pannelli compressi.

Ad oggi, pertanto, la tecnologia per il recupero dei materiali di scarto derivanti dalla dismissione delle pale degli impianti eolici è in piena evoluzione. Ciò è facilmente giustificabile in considerazione del forte sviluppo che il settore sta avendo negli ultimi anni.

Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile in Italia, le pale eoliche dismesse potranno essere recuperate come codice CER 170203 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

Sfridi, scarti, polveri e rifiuti di materie plastiche e fibre sintetiche
[070213] [160119] [160119] [160216] [160306] [170203].

Attività di recupero: messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'industria delle materie plastiche, mediante asportazione delle sostanze estranee (qualora presenti), macinazione e/o granulazione, lavaggio e separazione trattamento per l'ottenimento di materiali plastici contenenti massimo 1% di impurità e/o di altri materiali indesiderati diversi dalle materie plastiche conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667 e per la produzione di prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate [R3].

Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: materie prime secondarie conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667 e prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate.

Ferro ed acciaio puliti (torri, carpenteria navicella, riduttore, sistema di trasmissione)

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice. CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [170405] [160117] [190118] [200140] [191202] [200140] [191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199].

Attività di recupero:

- a) recupero diretto in impianti metallurgici [R4];
- b) recupero diretto nell'industria chimica. [R4];
- c) messa in riserva [R13] per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica mediante selezione eventuale, trattamento a secco o a umido per l'eliminazione di materiali e/o sostanze estranee in conformità alle seguenti caratteristiche [R4]:
 - ❖ oli e grassi <0,1% in peso
 - ❖ PCB e PCT <25 ppb,
 - ❖ Inerti, metalli non ferrosi, plastiche, altri materiali indesiderati max 1% in peso come somma totale solventi organici <0,1% in peso;
 - ❖ polveri con granulometria <10 µ non superiori al 10% in peso delle polveri totali;
 - ❖ non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230;
 - ❖ non devono essere presenti contenitori chiusi o non sufficientemente aperti, né materiali pericolosi e/o esplosivi e/o armi da fuoco intere o in pezzi.

Cavi in rame con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici in torre)

I cavi in rame con isolante prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice. CER 170401 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori

autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

*Spezzoni di cavo di rame ricoperto [170401] [170411] [160122] [160118]
[160122] [160216]*

Attività di recupero:

- ⇒ messa in riserva di rifiuti [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento;
- ⇒ macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica, granulazione della frazione
- ⇒ metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica e in gomma nell'industria delle materie plastiche [R3].
- ⇒ pirotrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].

Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni aerogeneratori e cavidotto)

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice. CER 170904, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a

soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101311] [101311] [170101] [170102] [170103] [170802] [170107] [170904] [200301].

Attività di recupero:

- a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5];
- b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10];

- c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5]).

Trasformatori

È stato ipotizzato che i trasformatori dismessi possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi che potranno essere individuati al momento della dismissione.

Quadri elettrici, Inverters e Apparecchiature elettriche/elettroniche

Allo stato attuale l'Italia ha recepito attraverso il Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n.151 le direttive 2002/95/CE (Waste of Electric and Electronic Equipment, nota in Italia come RAEE, acronimo di "Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche"), 2002/96/CE e 2003/108/CE. Tali direttive hanno principalmente lo scopo di regolare la produzione di rifiuti costituiti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) attraverso una progettazione orientata al riciclo del prodotto, e alla gestione del RAEE improntata al recupero.

Allo stato attuale le apparecchiature elettriche ed elettroniche facenti parte di impianti fissi non rientrano tra le categorie di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) contemplate dal Decreto: pertanto, fermo restando la normativa in vigore, non è ipotizzabile che la disciplina regolata dal D.lgs 25 luglio 2005, n.151 possa essere applicata alle apparecchiature elettriche/elettroniche da dismettere che dovranno quindi essere gestite come codice CER 160213*.

Materiali inerti (da attività di messa in pristino di piste bianche e piazzole di servizio)

Tali materiali potranno essere recuperati come codice. CER 170504, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

Terre e rocce di scavo [170504]. (R1)

Attività di recupero:

- a) industria della ceramica e dei laterizi [R5];
- b) utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R10];
- c) formazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero e' subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale) [R5].

Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici ausiliari)

È stato ipotizzato che i componenti elettromeccanici (generatori elettrici, motori elettrici) possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi interessati al ricondizionamento degli stessi. Tali soggetti potranno essere individuati al momento della dismissione.

Lo stallo 36 kV della nuova Stazione Elettrica della RTN 220/36 kV dedicato alla connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale costituisce impianto di rete per la connessione, e come tale entrerà a far parte della rete di trasmissione nazionale e non verrà smantellato al termine del periodo di vita dell'impianto eolico.

3.11 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione del progetto determina sicure ricadute sul territorio sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale- occupazionale:

- ⇒ incremento di occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, all'esercizio e alle attività di manutenzione e gestione del parco eolico;
- ⇒ richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di mano-dopera in fase di cantiere e di esercizio

La realizzazione del progetto della Parco Eolico comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 14 mesi circa e il personale presente in sito varierà da alcune unità nelle prime fasi costruttive (primi mesi) ad un massimo di 60 unità nel periodo di punta;
- attività di esercizio: sono previsti complessivamente circa 8 tecnici impiegati per attività legate al processo produttivo e tecnologico e come manodopera coinvolta nell'indotto.

Sia in fase di realizzazione sia durante la fase di esercizio, incluse le necessarie attività di manutenzione, a parità di costi e qualità, si privile-

geranno le imprese locali che intendessero concorrere agli appalti che saranno indetti dalla Proponente.

Per quanto riguarda la fase di cantiere si segnala che, considerando che per le attività di realizzazione è stimato un impegno di circa 40.000 ore/uomo, si prevede un significativo ricorso alla manodopera locale.

Per quanto riguarda la fase di esercizio si segnala che il progetto porterà vantaggi occupazionali derivanti dall'impiego continuativo di operatori preferibilmente locali che verranno preventivamente addestrati e che si occuperanno della gestione degli aerogeneratori e delle attività di "primo intervento" durante la fase di funzionamento della centrale o di vigilanza.

La realizzazione del progetto pertanto potrà indurre in generale un impatto di valenza positiva sull'assetto economico e produttivo dell'area, trattandosi di una attività che produrrà reddito diretto e indotto e con caratteri peculiari all'interno di un ampio bacino d'utenza. Infatti, come avviene per qualunque iniziativa industriale, le attività connesse alla realizzazione ed esercizio dell'impianto comporteranno una domanda di servizi e attività collaterali che instaureranno una catena di rapporti, anche a carattere economico, con le imprese locali.

L'importanza economica dell'iniziativa associata all'elevato contenuto tecnologico dell'opera rende l'iniziativa estremamente interessante per i risvolti socio economici che determina.

4. ANALISI DELLE ALTERNATIVE ED ALTERNATIVA 0

In relazione alle alternative tecnologiche si ritiene che quella di utilizzare Fonti Rinnovabili (FER) rispetto alle fonti fossili non abbia bisogno di particolari giustificazioni in quanto la scelta è caduta su un impianto per la produzione di energia elettrica "*pulita*".

La scelta di utilizzare FER parte dal presupposto che ***il ricorso a fonti di energia alternativa***, ovvero di energia che non prevede la combustione di sostanze fossili quali idrocarburi aromatici ed altri, ***possa indurre solamente vantaggi alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera e di impatti positivi alla componente "Clima" ed alla lotta ai cambiamenti climatici.***

Tuttavia, ancora oggi il ricorso a fonti di energia non rinnovabili continua ad essere eccessivo senza prendere coscienza del fatto che le ripercussioni in termini ambientali, paesaggistici ma soprattutto di salubrità non possono essere più trascurate.

A tal proposito in questi ultimi anni, proprio con lo scopo di voler dare la giusta rilevanza ai problemi "ambientali", sono stati firmati accordi internazionali, i più significativi dei quali sono il Protocollo di Kyoto e le conclusioni della Conferenza di Parigi, che hanno voluto porre un limite superiore alle emissioni gassose in atmosfera, relativamente a ciascun Paese industrializzato.

L'alternativa più idonea a questa situazione non può che essere, appunto, il ricorso a fonti di energia alternativa rinnovabile, quale quella solare, eolica, geotermica e delle biomasse.

Ovviamente il ricorso a tali fonti energetiche non può prescindere dall'utilizzo di corrette tecnologie di trasformazione che salvaguardino l'ambiente; sarebbe paradossale, infatti, che il ricorso a tali fonti alternative

determinasse, anche se solo a livello puntuale, effetti non compatibili con l'ambiente.

In particolare, i criteri per la valutazione degli impatti sono stati:

- ❖ la finestra temporale di esistenza dell'impatto e la sua reversibilità;
- ❖ l'entità oggettiva dell'impatto in relazione, oltre che alla sua intensità, anche all'ampiezza spaziale su cui si esplica;
- ❖ la possibilità di mitigare l'impatto tramite opportune misure di mitigazione.

La realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile è stata, quindi, esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ incoerenza con tutte le norme comunitarie;
- ❖ incoerenza con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
- ❖ maggiore impatto sulle componenti ambientali: le fonti convenzionali fossili non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, dall'inevitabile emissioni di sostanze inquinanti e dall'esercitare un impatto importante su parecchie componenti ambientali, tra cui sicuramente "Acqua", "Suolo", "Sottosuolo", "Aria" e "Paesaggio". Le fonti non rinnovabili, infatti, aumentano la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera in maniera considerevole, contribuendo significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici.

Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali e che verranno risparmiate vi sono:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO_x (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Dato per acquisita come opportuna la scelta di produrre energia da FER, si passa al confronto con altre tecnologie di produzione di energia da fonti rinnovabili e si indicano le motivazioni che hanno condotto alla scelta dell'eolico, come fonte meno impattante sulle componenti ambientali, nel contesto territoriale interessato.

Le motivazioni di carattere ambientale rispetto a tale scelta sono:

- ❖ minore consumo di suolo rispetto ad impianti della stessa potenza con tecnologia solare a concentrazione o fotovoltaica. A solo titolo di esempio un parco fotovoltaico per garantire la stessa potenza necessita di una superficie complessiva di circa 100 ha, certamente molto più impattante sia in termini di occupazione di suolo che di impatto visivo; inoltre nell'area vasta non sono state individuate zone non vincolate e non incidenti con aree protette o boscate, di estensione tale da poter proporre possibili alternative fotovoltaiche per la produzione di energia da fonte rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area;
- ❖ mancanza di materia prima per la fonte idroelettrica;
- ❖ maggiori emissioni di sostanze inquinanti e clima alteranti (biomasse).

Da evidenziare, inoltre, che *l'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica* presenta numerosi vantaggi ambientali:

- ❖ coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali e comunitarie;

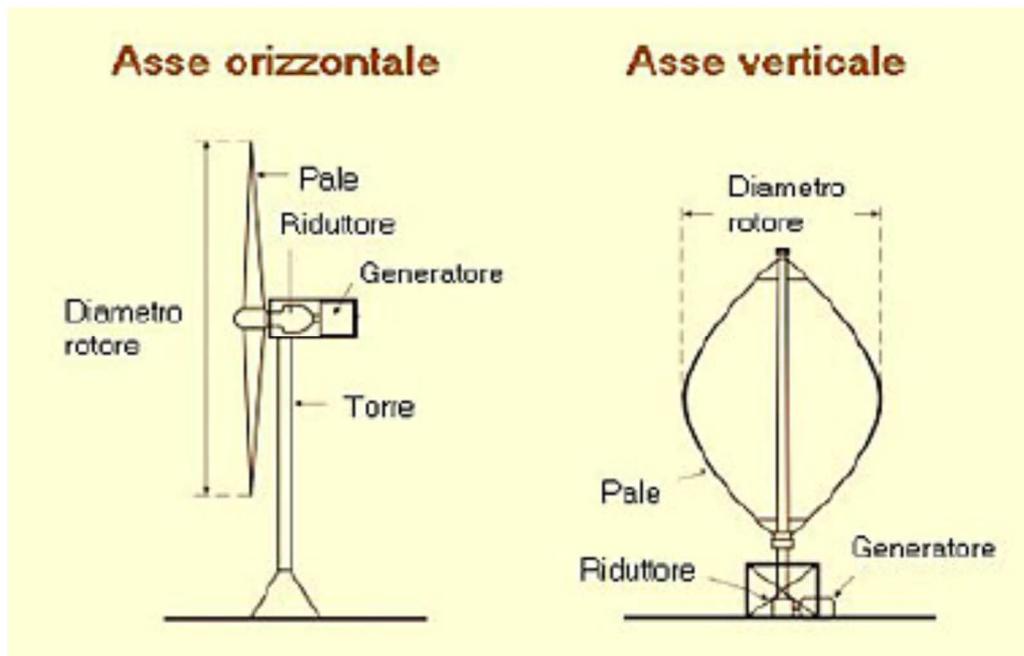
- ❖ mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed in atmosfera;
- ❖ consumo di suolo decisamente minore a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni;
- ❖ disponibilità di materia prima (eolica) nell'area di installazione; grazie a un dettagliato studio basato su un'elaborazione numerica del regime dei venti della zona è possibile affermare che l'area di progetto è esposta a venti con una velocità media su base annuale molto interessante e presenta alcune componenti importanti ai fini della produzione energetica;
- ❖ affidabilità della tecnologia impiegata.

Una volta definita come ambientalmente migliore, per il sito considerato, la scelta della fonte rinnovabile (eolica) per la produzione di energia elettrica, l'analisi si deve spostare nella scelta della migliore tecnologia tra quelle ad oggi disponibili nel campo della FER eolica e, quindi, tale analisi consiste nell'esame delle differenti tecnologie impiegabili per la realizzazione del progetto.

Essa è stata effettuata rivolgendosi alle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Trattandosi nella fattispecie di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative di progetto prese in considerazione sono di seguito riportate:

Figura 2 schemi di funzionamento degli aerogeneratori ad asse orizzontale vs verticale.



- *impianto con aerogeneratori ad asse orizzontale.* Le turbine ad asse orizzontale, indicate anche con HAWT (Horizontal Axis Wind Turbines), funzionano per portanza del vento. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ⇒ le turbine ad asse orizzontale ruotano in modo da essere costantemente allineate con la direzione del vento, detta condizione costringe ad una disposizione del parco eolico adatta ad evitare quanto più possibile fenomeni di “mascheramento reciproco” tra turbine che peraltro aiuta la realizzazione di un layout più razionale e visivamente meno impattante;
 - ⇒ la presente tecnologia presenta nel complesso rendimenti migliori per lo sfruttamento della risorsa a grandi taglie, essa

infatti è quella maggiormente impiegata nelle wind farms di tutto il mondo;

➤ *impianto con aerogeneratori ad asse verticale*: Le turbine ad asse verticale, indicate anche con VAWT (Vertical Axis Wind Turbines), esistono in tantissime varianti per dimensioni e conformazione delle superficie, le due più famose sono costituite dalla Savonius (turbina a vela operante quindi a spinta e non a portanza) e dalla Darrieus (turbine a portanza con calettatura fissa). La presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ le turbine ad asse verticale non necessitano di variare l'orientamento in funzione della direzione del vento come accade per le turbine ad asse orizzontale in quanto la particolare conformazione del rotore (ed il moto relativo con il fluido che ne deriva) è in grado di sfruttare il vento a prescindere dalla sua direzione; questa condizione facilita la disposizione di un layout d'impianto più fitto che potrebbe ingenerare l'effetto "selva" o "grappolo", nonché l'effetto "barriera" per l'avifauna;
- ❖ presentano velocità di *cut in* molto ridotte (in genere nell'ordine dei 2 m/s) il che le rende maggiormente adatte allo sfruttamento per basse potenze istallate (utenze domestiche);
- ❖ risultano più impattanti soprattutto rispetto alla chiroterofauna.

Altra scelta concerne la taglia degli aerogeneratori in dipendenza della loro potenza nominale:

➤ *mini-turbine con potenze anche inferiori a 1 kW*: adatta a siti con intensità del vento modesta, nel caso di applicazioni ad isola;

- *turbine per minieolico con potenze fino ai 200 kW*: solitamente impiegate per consumi di singole utenze; per turbine di piccola taglia (max 2-3 kW), previa verifica di stabilità della struttura, è possibile l'installazione sul tetto degli edifici;
- *turbine di taglia media di potenza compresa tra i 200 e i 900 kW*: adatte a siti con velocità media del vento su base annuale $< 4,5$ m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete a media tensione;
- *turbine di taglia grande di potenza superiore ai 900 kW*: adatte a siti con velocità media del vento su base annuale superiore a 5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete ad alta tensione. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:
 - ✓ la scelta consente una sensibile produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in coerenza con le politiche regionali e nazionali nel settore energetico;
 - ✓ la massimizzazione dell'energia prodotta consente un minor impatto sul territorio a parità di potenza d'impianto;
 - ✓ l'aumento della dimensione del rotore, rallentando la velocità di rotazione, comporta la diminuzione delle emissioni sonore ed un minore impatto sull'avifauna.

Per quanto riguarda la scelta del numero e tipologia degli aerogeneratori e della potenza complessiva dell'impianto si può dire che si è preferito installare aerogeneratori di ultima concezione, molto performanti, che se da un lato sono più alti rispetto ad altre tipologie di aerogeneratori, dall'altro hanno grossi vantaggi in termini ambientali in quanto a parità di potenza:

- ⇒ sono di numero ridotto in quanto ognuno di essi ha una capacità produttiva di 6 MW;
- ⇒ permettono un notevole distanziamento tra loro evitando da un lato l'effetto selva e l'effetto grappolo e dall'altro, vista la notevole distanza tra loro, non creano barriera al volo degli uccelli limitando enormemente gli impatti legati alle collisioni;
- ⇒ sono posizionati in maniera da rispettare le caratteristiche geomorfologiche del territorio;
- ⇒ riducono sensibilmente l'occupazione di suolo;
- ⇒ incidono in maniera trascurabile, vista la distanza reciproca degli aerogeneratori, sulla conduzione agricola ed a pascolo semibrado dei terreni presenti.



Per quanto riguarda la potenza complessiva dell'impianto, il progetto è stato tarato su una potenza complessiva di 50,4 MW per i seguenti motivi:

- ⇒ operare con aerogeneratori in linea con l'attuale stato dell'arte dal punto di vista delle maggiori performance energetiche,

quindi, capaci di produrre circa 6 MW ciascuno;

⇒ le condizioni generali del sito di progetto hanno consentito l'installazione di soli 7 aerogeneratori, scelta condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale che, 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 nelle Normative Nazionali e dalle Deliberazioni Regionali
- assicurare la salvaguardia delle emergenze archeologiche censite nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di resti archeologici del periodo nuragico;
- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati da pascoli arborati a sughera, minimizzando l'esigenza di procedere al taglio o all'espianto di esemplari di *Quercus suber*;
- 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 comunali 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 e

pianeggiante per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;

- favorire l'inserimento percettivo del nuovo impianto, prevedendo una sequenza di aerogeneratori con sviluppo lineare, disposti lungo l'esistente viabilità comunale, al fine di scongiurare effetti di potenziali effetti di disordine visivo.

Per quanto riguarda la scelta localizzativa, la Regione Sardegna è stata ritenuta ottimale in ragione della significativa disponibilità di territorio utile all'installazione di impianti eolici e dell'elevato potenziale energetico da FER ancora non sfruttato.

Inoltre, visti i dati del vento e quelli relativi all'irraggiamento, la soluzione eolica è decisamente più competitiva installando 42 MW con 7 WTG.

La scelta regionale è, quindi, decisamente indovinata.

All'interno del territorio regionale il posizionamento dell'opera in esame è stato stabilito in considerazione delle seguenti motivazioni:

- ✓ *presenza di fonte energetica*: questa risulta essere un'area molto ventosa ed in particolare l'area di posizionamento dell'impianto è risultata essere particolarmente ricca di fonte eolica;
- ✓ *assenza di altre particolari destinazioni d'uso per i territori coinvolti*: tutte le aree in esame sono destinate al pascolo o all'agricoltura;
- ✓ *vincoli*: l'area di localizzazione degli aerogeneratori del parco eolico in esame non rientra tra quelle individuate dalla Regione Sardegna come aree non idonee;
- ✓ *distanza da aree naturali protette*: l'area prescelta è sufficientemente distante da tutte le aree protette e, rispetto alla vicinanza alla ZSC, come riportato nella valutazione di incidenza di cui alla relazione

PEALAS2-RS16, “...le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratterizzanti il sito”.

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 delle aree di intervento rispetto a cui la società proponente si è da tempo attivata per acquisire contrattualmente il consenso dei proprietari;
- ✓ la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull’area vasta, tra cui quelle acquisite nell’ambito dell’operatività del parco eolico di Florinas di titolarità RWE, distante 16-18 km dal sito di progetto; le osservazioni sito specifiche del regime anemometrico sono assicurate dalla avvenuta installazione di due torri anemometriche di altezza 99 metri;
- ✓ 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 attentamente verificata attraverso una ricognizione operata da trasportatore specializzato;
- ✓ i possibili condizionamenti ambientali (caratteristiche geologiche, morfologiche, vegetazionali, faunistiche, storico-culturali insediative e archeologiche 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 di Villanova Monteleone e Ittiri presenti condizioni estremamente favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- ❖ le ottimali condizioni di ventosità della regione storica del *Coros*, nel Logudoro, 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 altopiani rocciosi;
- ❖ le favorevoli condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dalla contiguità dei siti di installazione degli aerogeneratori al sistema della viabilità comunale ed interpoderale, 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.

Il percorso di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, dallo scalo portuale di Porto Torres al sito di intervento, è previsto esclusivamente lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale.

Le caratteristiche del tracciato plano-altimetrico di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore, sono idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto, senza la necessità di interventi significativi.

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

Per quanto attiene alla fase operativa 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 generalmente semibrado.

La particolare configurazione del layout, con sviluppo lineare impostato principalmente su esistenti strade comunali asfaltate, consente di limitare al minimo l'esigenza di realizzare nuove piste di accesso a servizio delle postazioni di macchina.

Laddove la realizzazione di tali piste si è resa indispensabile, i nuovi tracciati stradali sono stati impostati, per quanto possibile, in sovrapposizione con l'esistente viabilità rurale.

Sono state prese in considerazione diverse alternative per la localizzazione del Parco eolico, analizzando e valutando molteplici parametri quali classe sismica, uso del suolo, vincoli, distanza dall'elettrodotto, rumore, distanza da abitazioni, accessibilità ed anemologia del sito.

Il solo aspetto anemologico, infatti, non è sufficiente a definire il layout migliore in quanto entrano in gioco le caratteristiche vincolistiche in

relazione agli aspetti ambientali ed alle fasce di rispetto alle abitazioni e alle infrastrutture presenti nell'area.

In tal senso la scelta del sito di progetto appare ottimale perché è esterno a:

- *Riserve Naturali regionali e statali;*
- *aree ZSC, SIC e pSIC;*
- *aree ZPS e quelle pZPS;*
- *IBA;*
- *Oasi WWF;*
- *siti archeologici, storico-monumentali ed architettonici;*
- *aree tutelate dal Piano Paesistico;*
- *superfici boscate;*
- *aree boscate ed a pascolo percorse da incendio da meno di 10 anni dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione;*
- *fasce costiere per una profondità di almeno 1.000 m;*
- *aree fluviali, umide, lacuali e le dighe artificiali con fascia di rispetto di 150 m dalle sponde (ex D.lgs n.42/2004);*
- *aree incompatibile con le previsioni dei Piani di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;*
- *centri urbani;*
- *Parchi Regionali;*
- *aree sopra i 1.200 m di altitudine dal livello del mare;*
- *aree di crinale individuati dal Piano Paesistico;*
- *aree agricole interessate da colture di pregio (quali ad esempio le DOC, DOP, IGT, IGP, ecc.).*

Inoltre, il sito rispetta i seguenti criteri di buona localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella DGR 59/90 del 27/11/2020:

- ✓ 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 27/11/2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- ❖ 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;
- ❖ distanze di rispetto delle nuove turbine:
 - ⇒ dal ciglio della viabilità provinciale (S.P. 92 e 12);
 - ⇒ 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.

Inoltre, il sito deve rispettare i seguenti vincoli:

- ⇒ la distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana, pari ad almeno 500 m dall' "edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo

strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;

- ⇒ la distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca, pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante;
- ⇒ la distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie, superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- ⇒ la distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana, pari ad almeno 1000 m dall'"edificato urbano" così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;
- ⇒ le distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.

In relazione all'ubicazione dei singoli aerogeneratori, il progettista ha scelto le singole posizioni, di concerto con il gruppo redattore dello SIA, con il prioritario obiettivo di non interferire con aree boscate, molto frequenti in zona, o con aree di interesse archeologico, anch'esse molto frequenti, di trovare soluzioni quanto più vicine al sistema infrastrutturale esistente ed in base ad attenti studi e dettagliati rilievi topografici che hanno evidenziato come le soluzioni finali sono quelle che permettono la minore occupazione di suolo, il minore volume di movimento delle terre e rocce da scavo, la minore interferenza con essenze arboree (per quest'ultimo aspetto vedi quanto descritto in risposta ad una specifica richiesta di integrazione).

Da evidenziare, inoltre, che la scelta finale è stata il frutto di uno studio di dettaglio e di un'evoluzione del layout in fase progettuale caratterizzata dall'analisi di numerose alternative che via via sono evolute nel layout proposto.

I criteri che hanno motivato le variazioni in fase progettuale sono stati molteplici e si sono via via stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori, emergenze archeologiche, ai criteri di disponibilità delle aree, etc in un processo continuo di affinamento delle scelte localizzative.

In definitiva l'unica alternativa al layout proposto, tenendo in considerazione quanto scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti, è l'Alternativa Zero.

Tale alternativa è stata analizzata e scartata nell'ambito dello SIA presentato, essendo pervenuti alla conclusione che la realizzazione del progetto determina impatti negativi accettabili, compatibili con le caratteristiche del territorio e dell'ambiente circostante e, soprattutto, non irreversibili.

Gi impatti, in rapporto al proposto sito di intervento, sono, infatti, tali da non pregiudicarne in alcun modo le attuali dinamiche ecologiche o la qualità paesaggistica complessiva.

Di contro, la mancata realizzazione del progetto presupporrebbe quantomeno un ritardo nel raggiungimento degli importanti obiettivi ambientali attesi, dovendosi prevedere realisticamente il conseguimento dei medesimi benefici legati alla sottrazione di emissioni attraverso la realizzazione di un analogo impianto da FER in altro sito del territorio regionale, nonché la rinuncia alle importanti ricadute socio-economiche sottese dal progetto su scala territoriale.

L'ipotesi ZERO è, infatti, quella che prevede di mantenere integri i territori senza realizzare alcuna opera e lasciando che il sistema persegua i suoi schemi di sviluppo.

In questo caso si eviterebbero sicuramente gli impatti negativi indotti dell'opera in progetto ma non si sfrutterebbero le potenzialità e i vantaggi derivanti dall'energia rinnovabile quali la riduzione di emissioni di CO₂.

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi internazionali, europei e nazionali di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide.

Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

IPOTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ipotesi Zero	Nessuna modifica dell'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
		Approvvigionamento del combustibile da altre regioni/nazioni
	Nessun cambiamento dei luoghi	Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico della zona
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione dell'opera

In conclusione, l'alternativa 0 è certamente da scartare.

Oltre alle motivazioni che hanno portato alle scelte strategiche, localizzative e strutturali di cui ai precedenti punti, per il progetto in esame sono state effettuate ulteriori scelte operative.

I criteri adottati per la disposizione delle apparecchiature e dei diversi elementi all'interno dell'area disponibile, sono di seguito brevemente esposti.

Per quanto agli aerogeneratori:

- ⇒ massimizzazione dell'efficienza dell'impianto con particolare riferimento all'interdistanza degli aerogeneratori ed al conseguente effetto scia;
- ⇒ facilitazione dei montaggi, durante la fase di costruzione;
- ⇒ facilitazione delle operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- ⇒ minimizzazione dell'impatto visivo e acustico dell'impianto.

Per quanto alla viabilità:

- ❖ massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine; il trasporto dei mezzi e dei materiali in cantiere sfrutterà in massima parte la viabilità esistente;
- ❖ mantenimento di pendenze contenute e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;
- ❖ predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

Per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:

- ✓ minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite lo sfruttamento di un nodo della rete elettrica preesistente e la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- ✓ minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;

- ✓ minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico, quali ad esempio i corsi d'acqua.

6 IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti che la realizzazione del progetto causa sulla componente Paesaggio nel suo complesso non sono tali da ostare alla realizzazione del parco.

In conclusione, si può dire che:

- chi attraversa l'area dalla viabilità esistente o si gode il panorama da qualche rilievo vicino che circonda l'area si trova davanti una zona dove la presenza di elementi verticali bianchi con tre pale e che producono energia elettrica da fonte eolica è assolutamente percepibile. Ne consegue che già oggi l'area si presenta fortemente connotata dalla presenza di aerogeneratori che, insieme all'intensa attività agricola e pastorizia, ne fanno una zona che non può non definirsi fortemente antropizzata;
- la notevole diversità delle dimensioni tra gli aerogeneratori esistenti e quelli in progetto non consente di cumulare gli impatti anche se l'intervisibilità tra gli esistenti ed i nuovi è indiscutibile quando uno si trova nelle immediate vicinanze degli impianti. In questo caso, però, già il notevole numero di aerogeneratori presenti connota il paesaggio in maniera chiara ed inequivocabile e ci permette di considerare del tutto trascurabili gli impatti cumulativi relativamente ai soli 7 proposti, molto distanti tra loro, che non modificherebbero in senso peggiorativo un paesaggio già caratterizzato da un elevato numero di impianti della stessa tecnologia.
- Il layout presentato è molto sensibile e ben calato nel contesto territoriale, sia perché le singole posizioni sono state scelte proprio nella consapevolezza che seguire i lineamenti

morfologici era l'arma vincente per evitare l'appiattimento delle relazioni orografiche dei contesti, che, al contrario, sembrano valorizzati maggiormente.

Molta attenzione è stata, inoltre, posta ad evitare le zone boscate e si è operato nell'ottica di non incidere (e non incidiamo) sull'assetto economico agricolo-pastorale che anzi, con il miglioramento della viabilità e con le opere di compensazione sulle risorse idriche, sarà oggetto di un deciso valore aggiunto a fronte di un'occupazione di suolo che si è dimostrato essere del tutto irrisoria.

Il parco presente risulta molto distante e separato dal parco in autorizzazione da rilievi che si è dimostrato rendono del tutto insignificanti l'impatto cumulativo.

Da sottolineare, inoltre, che dai centri abitati entro i 10 km, escluso Monteleone Villanova, il nostro parco è praticamente invisibile come ampiamente dimostrato con le carte di visibilità di dettaglio, con i rendering e con le sezioni di visibilità.

È possibile affermare che non esiste un effetto sommatoria in quanto da dove è visibile il parco Florinas (realizzato) e il parco Alas (in autorizzazione) non è visibile quello in oggetto, ribadendo che l'occupazione di suolo, peraltro temporanea, è limitata ed irrisoria.

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici si può attribuire valore di potenziale e rischio basso per gli aerogeneratori WTG01; WTG02; WTG03; WTG06; WTG07, relative aree di ingombro e opere riguardanti viabilità da adeguare e di nuova realizzazione. Si attribuisce un valore di potenziale e rischio medio per gli aerogeneratori e relative aree di ingombro WTG04; WTG05

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi si deve dire che nelle vicinanze ed in un'area vasta piuttosto ampia non sono presenti impianti dello stesso tipo. Il più vicino parco, oltre quello di Alas di cui questo progetto è un'ampliamento, si trova ad una distanza minima di circa 5.700 m ed in un versante ubicato in maniera che i due parchi non sono praticamente mai visibili in contemporanea.

In relazione, quindi, agli impatti cumulativi si può dire che:

- ❖ nell'area di stretto interesse sono presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'istallazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ le dimensioni estremamente diverse tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo;
- ❖ oltre quello di Alas di cui il presente progetto è un ampliamento, esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto ma la distanza notevole (quasi 16 km) e la presenza di una dorsale in corrispondenza dell'abitato di Ittiri rende quasi del tutto inesistenti impatti cumulativi. I due parchi non sono, infatti, visibili contemporaneamente praticamente mai. Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 20 km dal centro abitato, da cui si evince che nella realtà l'impianto esistente è praticamente invisibile e, quindi, ***l'impatto cumulativo è nullo anche da questi punti di vista.***

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.

Sintesi Non Tecnica – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

In definitiva si può affermare che non vi sono impatti cumulativi da parte di altri impianti similari.

7 IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Aria e Clima

Al fine di definire gli impatti ambientali sulle componenti ambientali “Aria” e “Clima” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell’area oggetto dell’intervento e nello specifico possiamo dire che:

- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ecosistemi di pregio elevato;
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- non sono previste emissioni gassose;
- non sono presenti situazioni di criticità per la qualità dell’aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;
- non sono previsti aumenti del traffico veicolare tranne quello trascurabile e momentaneo, legato alla fase di realizzazione;
- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi e la notevole distanza da qualunque ricettore.
- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell’aria;
- in fase di esercizio non sono previste emissioni di inquinanti e gas climalteranti di alcun tipo.

Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Aria" sono da considerare nulli in fase di esercizio e trascurabili e temporanei in fase di cantiere, mentre, considerando gli effetti globali, il progetto facendo risparmiare una notevole quantità di emissione di Nox e CO2 produce effetti positivi sulla lotta ai cambiamenti climatici e sulla componente ambientale "Clima".

Acqua

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale "Acqua" si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell'area e nelle immediate vicinanze ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ esistono nell'area e nelle immediate vicinanze modesti corpi idrici superficiali oggetto di utilizzo prevalente pastorizio (sono presenti solo alcune sorgenti che nei sopralluoghi eseguiti nel periodo estivo si presentavano asciutte o con portate estremamente ridotte, mentre nei periodi invernali presentavano portate molto basse, inferiori a 0,5 l/s). In ogni caso i lavori previsti sono ubicati fuori dai bacini di alimentazione delle suddette sorgenti e non creano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione, né sono previsti lavori che possano modificare il naturale scorrimento delle acque sotterranee anche qualora gli

aerogeneratori, posizionati sulla componente argillosa, saranno realizzati su pali;

- ❖ non sono previste discariche di servizio, né cave di prestito;
- ❖ gli interventi non necessitano l'utilizzo e/o il prelievo di risorse idriche superficiali o sotterranee;
- ❖ non sono previste derivazione di acque superficiali;
- ❖ non sono previste opere di regimazione delle acque di saturazione dei primi metri dei terreni argillosi;
- ❖ non è possibile alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici.

Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Acqua" sono da considerare trascurabili/nulli.

Territorio

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale “*Territorio*” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ non esistono zone agricole di particolare pregio interferite;
- ⇒ non sono presenti in zona o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
- ⇒ non sono possibili fenomeni di liquefazione e cedimenti;
- ⇒ l’area non è soggetta a fenomeni di pericolosità idraulica o esondazione;
- ⇒ non saranno alterati né l’attuale habitus geomorfologico, né le attuali condizioni di stabilità;
- ⇒ la sottrazione di suolo è estremamente limitata (3-4 ha) e reversibile;
- ⇒ non sono previste attività che potranno indurre inquinamenti del suolo o fenomeni di acidificazione;
- ⇒ non si prevedono attività che possano innescare fenomeni di erosione o di ristagno delle acque.

Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all’analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili.

Salute Umana

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale “*Salute Umana*” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell’area oggetto dell’intervento da cui si evince che:

- ❖ non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze centri abitati, residenze stabili, luoghi di lavoro se si escludono alcune case sparse e locali adibiti all’agricoltura per i quali sono state condotte tutte le necessarie analisi in merito alla variazione del clima acustico, del fenomeno della shadow flickering e della produzione di polveri che hanno escluso qualunque peggioramento significativo. In ogni caso è previsto un monitoraggio in corso d’opera e post operam in corrispondenza dei ricettori ubicati nella cartografia allegata fuori testo;
- ❖ non sono presenti nell’area e nelle vicinanze recettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto, etc.);
- ❖ non si immettono nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee sostanze pericolose per la salute umana;
- ❖ non si provocano emissioni di sostanze pericolose per la salute umana e per la vegetazione e fauna presente;
- ❖ non si induce alcun effetto di eutrofizzazione/acidificazione delle acque e dei suoli;
- ❖ le uniche modestissime emissioni sono i gas di scarico dei pochissimi mezzi necessari al cantiere ed al trasporto e montaggio delle WTG;

- ❖ non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze sorgenti di rumore particolarmente critiche. Le uniche sorgenti sono da individuare nel modestissimo traffico veicolare;
- ❖ le vibrazioni indotte dai lavori sono del tutto trascurabili.

Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Rumore e vibrazioni" e di conseguenza, considerato quanto detto sulle altre componenti ambientali, sulla componente ambientale "Salute Umana" sono da considerare trascurabili.

Biodiversità

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale "Biodiversità" nell'a-reo oggetto dell'intervento ed a tal riguardo si può affermare che:

- ✓ le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- ✓ le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- ✓ non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- ✓ le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- ✓ non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, etc);

- ✓ le opere non comportano l'eliminazione diretta o la trasformazione indiretta di habitat per specie significative per la zona;
- ✓ le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- ✓ gli unici impatti prevedibili sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, impatti comunque completamente reversibili a fine lavori; la fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione;
- ✓ le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite dagli spazi prativi, all'interno degli ecosistemi di Prateria alberata della Sardegna. In particolare la vegetazione delle aree interessate dalle piazzole vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario;
- ✓ la sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.
- ✓ *si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore;*
- ✓ al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione,

nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto sarà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri);

- ✓ l'operatività del parco eolico non produce effetti sulla componente vegetazione;
- ✓ nella fase di dismissione dell'impianto, anche le limitate porzioni di territorio occupate dagli aerogeneratori e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi;
- ✓ In merito agli impatti sulla chiroterofauna le attività di cantiere avranno scarsi effetti in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo;
- ✓ di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati;
- ✓ *gli impatti in fase di esercizio sono da considerare trascurabili poiché, come si evince dalla carta regionale allegata, le aree interessate dagli interventi sono lontane oltre 5 km (buffer indicato come consigliabile dalla Regione Sardegna) dai siti*

dormitorio e di alimentazione e la presenza dei chirotteri è limitata a periodi brevi e a gruppi di piccole dimensioni o a singoli individui ad esclusione di soli due aerogeneratori per i quali è stato eseguito un approfondito studio della chirottero fauna e dei potenziali impatti sulla stessa (codice PEALAS2-RS17) da cui si evince con chiarezza che con le misure di mitigazione previste l'impatto sulla chirottero fauna è Nullo/Trascurabile.

- ✓ In fase di esercizio la produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sui chirotteri e solo a pochi metri dalla torre;
- ✓ ***le specie relative alla chirotterofauna presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto più basso che possono raggiungere le pale;***
- ✓ ***la dislocazione degli impianti non interferisce sull'assetto di volo dei chirotteri eventualmente presenti nell'area;***
- ✓ gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione;
- ✓ nell'ambito del monitoraggio eseguito sono stati avvistati migratori in numero non elevato e solo specie estivanti, irundinidi. ***Questo avvalora l'ipotesi che l'area non sia interessata da importanti rotte migratorie;***
- ✓ non sono presenti nell'area importanti siti di riposo o di alimentazione, come tra l'altro confermato dalla carta della Regione Sardegna;
- ✓ nella fase di dismissione non sono prevedibili impatti significativi sulla chirotterofauna;

- ✓ le specie caratterizzanti l'area e di maggiore interesse sono la Pernice sarda negli ambienti di macchia, la Calandra e il Calandro per gli ambienti steppici e la Magnanina sarda, poco frequente, endemica della Sardegna, nelle garighe e macchie. Le formazioni erbacee e di macchia/gariga rappresentano anche ambiti rilevanti come aree di caccia per diverse specie di rapaci come il Gheppio, la Poiana, occasionalmente il Grifone. Interessante anche l'avvistamento nell'area dell'Astore sardo, probabilmente di passaggio occasionale;
- ✓ in fase di cantiere il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, l'area è interessata dalla presenza di attività agro pastorali e da un'importante infrastruttura viaria e, quindi, le specie sono già adattate al disturbo diretto dell'uomo. Dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che siano poche le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere. Per le più sensibili si prevede al massimo un allontanamento temporaneo di oltre 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre meno sensibili si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m;
- ✓ *è possibile affermare che gli impatti in fase di cantiere sono trascurabili poiché le specie legate all'ambiente della macchia e, quindi, più sensibili ai disturbi antropici reagiranno allontanandosi temporaneamente, mentre quelle meno sensibili tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere;*
- ✓ in fase di esercizio il funzionamento degli aereogeneratori ha

impatti molto contenuti sull'avifauna, ad esclusione del rischio di collisione. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce infatti limitatamente, solo per un'area di pochi metri. Anche le turbolenze generate dalla rotazione delle pale, hanno un effetto limitato, influenzando poco sul volo degli uccelli;

- ✓ un'ulteriore potenziale interferenza dell'impianto eolico può essere ipotizzata per le specie legate agli ambienti erbacei (pascoli e seminativi) per l'intero ciclo annuale o per una parte di esso; fra queste, le più significative sotto il profilo conservazionistico sono le specie nidificanti di interesse comunitario (Calandra, Tottavilla e Calandro). Il rischio è basso, poiché le specie presenti, come indicato in precedenza, hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento;
- ✓ appare anche verosimile l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Gheppio *Falco tinnunculus* e Poiana *Buteo buteo*) e notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*). Occorre però ricordare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, a causa principalmente di:
 - ⇒ riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
 - ⇒ minore velocità di rotazione delle pale;
 - ⇒ maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali;
- ✓ la disposizione delle pale nel territorio è tale per cui non ve ne sono inserite in aree sensibili e mostra le giuste distanze tra le

pale per evitare la somma di interferenze;

- ✓ ***gli impianti non interessano habitat di interesse faunistico in modo rilevante;***
- ✓ ***nella fase di dismissione non sono previsti impatti significati.***

Come si evince dai risultati riportati nei capitoli dedicati all'analisi della componente, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Biodiversità" sono da considerarsi trascurabili.

È stato, inoltre, eseguito lo screening previsto per la procedura di Valutazione di Incidenza sulle aree protette più vicine che si è così concluso:

L'area ZSC in esame conserva elementi faunistici, in particolare uccelli, di pregio e sensibili.

La prevista realizzazione del parco eolico, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori, sia per la collocazione, sia per la distanza, non è tale da generare impatti significativi e negativi.

A conclusione della fase di screening si ritiene, quindi, che le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti, a valle delle mitigazioni che saranno adottate, non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti, caratterizzanti il sito e pertanto non avere incidenza negativa significativa sulla "ZSC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" Codice Natura 2000 ITB020041.

Patrimonio agroalimentare

Precisando che l'installazione degli aereogeneratori determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non incide sulle DOC,

DOCG, IGT e DOP presenti nell'isola, né limita le attività silvopastorali praticate, dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.

Paesaggio

Da quanto sopra descritto, si evince che:

- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 76,6% del bacino visivo entro i 35 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 12%;**
- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 75% del bacino visivo entro i 20 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 13,6%.**
- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 60,6% del bacino visivo entro i 10 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 23,4%.**
- ⇒ **Nelle porzioni di territorio dove l'impianto risulta teoricamente più visibile, si è ritenuto utile un ulteriore approfondimento associando ai rendering le sezioni topografiche da cui si evince che in moltissimi casi ad un'area di visibilità teorica di tutti gli aerogeneratori corrisponde una visibilità reale limitata a pochi metri della porzione superiore, essendo l'orografia tale da mascherare buona parte dell'aerogeneratore.**

- ⇒ *In ragione del contesto di inserimento del progetto, caratterizzato da un'orografia complessa che spesso impedisce la visione completa della sagoma verticale degli aerogeneratori (non si tiene conto della presenza di boschi a vantaggio della sicurezza), lo studio dell'intervisibilità è stato ulteriormente affinato attraverso una più dettagliata elaborazione che ha cercato di individuare non solo quali territori fossero in connessione visiva con l'estremità al tip degli aerogeneratori in progetto ma anche di quantificare la porzione verticale dell'aerogeneratore effettivamente visibile. Da questo approfondimento, eseguito tramite la redazione di numerose sezioni topografiche, si evince che rispetto a questo 12-23% di teorica visibilità del parco si deve eliminare la quota, significativa calcolata nel 50%, di aree da cui il parco è potenzialmente visibile ma che in realtà, per gli ostacoli presenti, è visibile per porzioni ridotte, spesso addirittura limitate alle sole pale.*
- ⇒ *Come si evince dalle carte della visibilità, dai foto inserimenti, dalle sezioni di vista e da quanto descritto in precedenza:*
- *dall'altopiano Sassarese l'impatto visivo può essere considerato Nullo*
 - *dall'altopiano della Nurra l'impatto visivo è Nullo*
 - *dall'Ambito dell'altopiano della Campeda l'impatto visivo può essere certamente considerato del tutto Trascurabile*
 - *da ALGHERO - ZONA PANORAMICA COSTIERA l'impatto visivo imposto dalle opere in progetto sull'area tutelata è da considerare Nullo/Trascurabile.*

- da VILLANOVA MONTELEONE - INTERA AREA COSTIERA il parco eolico non si vede e gli impatti visivi sono Nulli.
- tutti i beni tutelati entro la fascia di 3,5 km hanno un Valori di Impatto Nullo o Basso e per i tre beni da cui la matrice ipotizza un teorico Valore di Impatto Medio (Nuraghe Monte Pizzinnu), Alto (sito Pubusattile) e Molto Alto (sito Pottu Cudino), nella realtà gli impatti visivi sono da considerare Trascurabili a meno del sito di Pubusattile, dal quale il parco risulta visibile, per il quale saranno messe in atto delle specifiche misure di mitigazione (siepe arborea alta 3 metri) che annullano completamente gli impatti visivi.
Le stesse opere di mitigazione sono previste pper il sito di Pottu Cudinu
- ⇒ In definitiva l'impatto visivo sui beni paesaggistici entro i 3,5 km può certamente essere catalogato tra quelli Trascurabili
- ⇒ Come si evince dagli stralci della carta della visibilità in scala 1/2.000, il parco è praticamente invisibile dai centri abitati di Ittiri, Romana, Monteleone Rocca Doria, Putifigari ed Alghero;
- ⇒ Gli impatti visivi dai centri abitati ubicati tra 10 e 20 km sono Nulli o Trascurabili
- ⇒ Gli impatti visivi dai beni tutelati ubicati tra 3,5e 10 km sono Nulli o Trascurabili
- ⇒ Per quanto riguarda l'abitato di Villanova Monteleone bisogna premettere che è l'unico abitato in zona per il quale la Regione Sardegna non ha sviluppato il modello digitale delle superfici (DSM) con passo della maglia ad 1 metro e, di conseguenza,

l'analisi è più approssimativa rispetto agli altri abitati. In ogni caso risulta l'unico centro abitato da cui si riesce a vedere il parco eolico in progetto in quanto ubicato in un versante che si affaccia sul parco e quindi la valutazione viene fatta tramite i fotoinserti, le sezioni di vista e le necessarie valutazioni sulla disposizione dell'edificato rispetto al parco.

In tal senso si deve dire che:

- a) chi passeggia nel centro storico del paese, per la presenza dell'edificato non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4a);
- b) le strade principali hanno un andamento NW-SE, mentre il parco è ubicato a NE del centro abitato per cui chi passeggia lungo le stesse non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4b);
- c) tutti gli edifici che hanno finestre e balconi che si affacciano a N, S, W, SE, NW e SW non possono vedere il parco eolico perché volgono lo sguardo dalla parte opposta rispetto al parco;
- d) solo chi abita in appartamenti con finestre o balconi che si affacciano a NE e non hanno edifici di fronte vedono il parco in maniera chiara, in caso di giornate di sole, limpide e con buona visibilità (vedi foto inserimento 4).

In definitiva, pur essendo il parco teoricamente visibile da tutto il centro abitato, in realtà tale visuale è limitata solo agli edifici che hanno finestre e balconi che danno a SE e non hanno edifici di fronte che fungono da ostacolo visivo e come visibile nelle sezioni di vista e dal foto inserimento 4 ***l'impatto può essere considerato COMPATIBILE poiché da gran parte del centro abitato in realtà il parco eolico non si vede*** e da quella porzione di centro abitato da cui si vede si può affermare che:

- ❖ ***non esiste l'effetto selva vista la distanza notevole tra i vari aerogeneratori;***
- ❖ ***non esiste l'effetto grappolo visto il layout che si sviluppa lungo due allineamenti;***
- ❖ ***non modifica lo skyline visto che gli serogeneratori non sono ubicati nelle creste che lo costituiscono;***
- ❖ ***modificano la percezione visiva ma trattandosi di 5 elementi alti ma sottili, visibili in contemporanea, e vista la distanza tra gli aerogeneratori si ritiene che la modifica non sia significativamente negativa.***

Infine, per una corretta valutazione degli impatti sulla componente paesaggio, si deve capire se il nostro sito rientra o meno nell'ambito di una o più delle tre tipologie di Aree individuate al fine di una corretta valutazione:

Per la valutazione dei parametri di qualità delle singole componenti ambientali attualmente presenti nel territorio in analisi, come detto prima, si è fatto riferimento ad alcuni criteri generali riferiti alla definizione di *aree "critiche", "sensibili" e "di conflitto"*.

- ***Aree sensibili - L'analisi del contesto territoriale porta ad affermare che il sito direttamente interessato dall'impianto è esente da aree sensibili.*** Per l'ambito territoriale in esame non sono presenti, infatti, aree naturali che costituiscono fattori di "sensibilità" legate alla presenza di aree protette terrestri. La più vicina Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "*Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone*", Codice Natura 2000 ITB020041 e *lo Studio di incidenza ha escluso qualunque incidenza negativa.*

- ***Aree critiche - Il sito specifico non presenta elementi di criticità considerato che non vi sono aree critiche né nelle vicinanze, né nell'area vasta;***
- ***Aree di conflitto - Non si individuano aree di conflitto***, gli unici elementi presenti nelle vicinanze che potenzialmente potrebbero entrare in conflitto sono alcuni beni immobili tutelati, prevalentemente archeologici dell'epoca nuragica e zone boscate, che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto, sia perché le aree boscate non saranno minimamente interessate dai lavori, sia perché, pur essendo visibili gli aerogeneratori dai nuraghi più vicini, la presenza del parco non appare in conflitto con i beni, peraltro attualmente molto spesso non fruibili viste le pessime condizioni statiche in cui versano e l'assenza di infrastrutture.

Dall'analisi del presente studio, dalle carte e dalle sezioni allegate fuori testo si evince che, certamente, il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da vaste aree.

Bisogna, però, dire che le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, il parco è praticamente invisibile dai centri abitati presenti ad eccezione di Villanova Monteleone ma, come si evince dai rendering, lo skyline non viene modificato e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout e la distribuzione degli aerogeneratori permette un discreto inserimento del parco nell'ambito del territorio interessato.

Dalle analisi svolte e dalla reale visibilità degli aerogeneratori come risulta plasticamente dai rendering, si evince chiaramente che:

- in contesti molto ravvicinati il parco è certamente visibile solo per chi percorre le strade vicine o da qualche nuraghe particolarmente vicino;
- il parco eolico sia per le particolari condizioni orografiche che spesso consentono la visibilità solo di porzioni limitate degli aerogeneratori (vedi sezioni allegate PEALAS2-TS52), sia per il contesto paesaggistico presente, sia per il valore dello skyline, garantisce un ottimo inserimento nel contesto territoriale.

In conclusione, si può affermare che da un lato il parco è facilmente visibile da molti punti di vista ma dall'altro per:

- il contesto territoriale;
- le ottimali posizioni scelte per gli aerogeneratori;
- il layout definito a seguito di un attento studio di tutte le possibili alternative sia tecnologiche che localizzative e delle numerose ricognizioni e delle analisi delle componenti ambientali

si è giunti ad una configurazione di impianto, a nostro avviso, molto equilibrata, impostata su un allineamento ideale degli aerogeneratori.

Il primo obiettivo in questo senso è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto grappolo" ed il "disordine visivo" che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.

Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione molto coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.

Inoltre, le notevoli distanze tra gli aerogeneratori, imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili sul mercato, conferiscono all'impianto una configurazione meno invasiva e più gradevole e contribuiscono ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

In conclusione, si può dire che è opinione degli scriventi che si sia raggiunto un risultato ottimale e gli impatti imposti alla componente Paesaggio sono da considerarsi **COMPATIBILI**.

Inoltre, dall'analisi dei rilievi in situ e della cartografia allegata al Piano Paesaggistico ed al Piano dell'Ambito 12 si evince che:

- ❖ il sito non è caratterizzato da un elevato valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad attività pastorali ed agricole prevalentemente seminative e colture erbacee estensive;
- ❖ si trova all'interno dell'Ambito 12 e per questa porzione di territorio il PPR prevede un Orientamento di gestione: **Classe C**, che definisce di per sé un valore paesaggistico basso;
- ❖ le aree boscate saranno integralmente tutelate e salvaguardate e, se per la realizzazione della viabilità o di aree di cantiere sarà necessario estirpare alcune essenze arboree, queste saranno rimpiazzate da un numero uguale messe a dimora in aree vicine di proprietà del proponente,

- ❖ il territorio interessato non rientra all'interno di aree dove sono previsti livelli di tutela di alcun tipo.

Infine, per quanto riguarda gli impatti cumulativi bisogna dire che:

- ❖ l'area di stretto interesse è interessata dal progetto del parco eolico ALAS, di cui il presente progetto è un ampliamento, che si estende da nordest a sudovest e il cui aerogeneratore più vicino, la WTG 11, è previsto a circa 1100 m a nord-nordest dell'aerogeneratore WTG 07 del parco ALAS 2 del presente progetto; in tal senso l'inserimento degli aerogeneratori in progetto integra quelli previsti dal progetto del parco ALAS e non genera un incremento di visibilità rispetto a quella già definita sulla base degli impianti limitrofi;
- ❖ nell'area di stretto interesse sono altresì presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'istallazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ oltre l'impianto ALAS di cui il presente è da considerare un ampliamento, esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto (parco Florinas) ma la distanza notevole (quasi 16 km) e la presenza di una dorsale in corrispondenza dell'abitato di Ittiri rende quasi del tutto inesistenti impatti cumulativi. I due parchi non sono, infatti, contemporaneamente visibili praticamente mai. Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 19 km dal centro abitato, da cui si evince che

nella realtà l'impianto esistente è praticamente invisibile e, quindi, ***l'impatto cumulativo è nullo anche da questi punti di vista.***

Dall'analisi di tale elaborato cartografico si evince che:

- ***gli aerogeneratori sono tutti esterni alle aree interessate da livelli di tutela e dai beni paesaggistici individuati dalla Regione Sardegna;***
- ***solo piccoli tratti di cavidotto e di viabilità interna (meno del 4% dell'intero progetto) interessano la fascia di rispetto dei corsi d'acqua ma si tratta di interventi che vengono realizzati in sotterraneo in corrispondenza delle sedi stradali per cui non sono visibili, non interferiscono con la fascia di rispetto del corso d'acqua né con il corso d'acqua;***
- ***piccoli tratti del cavidotto attraversano aree boscate ma anche in questo caso il cavidotto corre lungo la viabilità esistente e, quindi, non interferisce con le essenze arboree presenti, né con gli ecosistemi presenti.***

DA QUANTO DETTO SOPRA SI PUÒ AFFERMARE CHE GLI IMPATTI CHE LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO CAUSA SULLA COMPONENTE PAESAGGIO NEL SUO COMPLESSO NON SONO TALI DA OSTARE ALLA REALIZZAZIONE DEL PARCO.

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici è stata eseguita una specifica relazione archeologica (PEALAS2-RS05_Relazione archeologica) a cui si rimanda per tutti i dettagli, in questa fase a noi interessa riportare le conclusioni:

Il progetto si inserisce in un territorio estremamente complesso e arido, dominato da cuestas tufacee e trachitiche, il cui fronte è rivolto verso

nord-ovest. La scarsa presenza di corsi d'acqua e l'aridità della zona, sulla base degli elementi e dei dati a disposizione, in parte potrebbero spiegare le sporadiche attestazioni relative alla frequentazione antropica nel territorio interessato dall'opera in progetto. Tuttavia, il dato è parziale in quanto le ricerche e le indagini archeologiche condotte nel territorio sono scarse.

Si sottolinea che le installazioni in progetto richiedono di fatto un'esigua occupazione del territorio, limitata al posizionamento della turbina eolica e della relativa piazzola. Inoltre, in genere, le aree proposte per l'ubicazione delle postazioni degli aerogeneratori presentano spesso affioramenti di substrato roccioso che attestano uno scarso spessore del suolo nelle vicinanze. Per quanto riguarda le opere di viabilità, queste interessano interventi su tracciati stradali già esistenti e laddove si è ritenuto necessario integrare con tratti di nuova realizzazione, questi costituiscono il naturale proseguimento dell'attuale assetto stradale e comunque sempre per brevi tratti.

Durante l'indagine sul campo, si è potuto osservare come la superficie del terreno sia stata modificata nel tempo tramite operazioni di spietramento al fine di ottenere ampie aree da destinare alle colture erbacee, in prevalenza foraggere, utili all'allevamento del bestiame a cui l'area è prevalentemente destinata. Questa attività ha probabilmente intaccato in parte il potenziale archeologico portando alla perdita definitiva di eventuali tracce in alzato di antiche strutture insediative.

Nelle zone ricognite, le prospezioni sul campo non hanno portato all'individuazione di alcun nuovo sito di interesse archeologico: non si sono rinvenute strutture e/o manufatti mobili riconducibili a frequentazione antropica antica entro la fascia di rispetto alle aree progettuali interessate dallo studio archeologico.

Nell'area si attestano prevalentemente pascoli arborati a cui si alternano terreni incolti, campi arati relativi a foraggiere e sporadiche colture arboree ed orticole che si sviluppano prevalentemente nelle aree sub-pianeggianti, dove si rinvengono i suoli più profondi.

Tuttavia, poiché le lavorazioni previste necessiteranno di operazioni di scavo, di dimensioni e profondità variabili (dai 4 m a 1,1 m di profondità), sussiste comunque per esse la possibilità di interferenza con emergenze archeologiche non note.

Per ciò che concerne la situazione vincolistica dell'area oggetto d'intervento, sono stati rilevati una decina di siti e/o monumenti vincolati.

L'unico sito vincolato che risulta realmente prossimo alle opere in progetto, nello specifico alla viabilità esistente da adeguare, è relativo al nuraghe Mura Donnai e alle costruzioni preistoriche in località S'Abbadiga. Tali evidenze ricadono vicine all'opera in progetto, nello specifico nella viabilità esistente da adeguare, e distano da essa rispettivamente 30 metri il primo e 120 metri le seconde. I restanti monumenti vincolati più prossimi agli aerogeneratori e alla viabilità, risultano comunque molto distanti (dai 550 ai 1230 metri circa).

In linea generale, i beni censiti nel presente studio sono localizzati in aree periferiche rispetto alle opere in progetto, sia per quanto riguarda le installazioni degli aerogeneratori, che per le opere lineari relative alla nuova viabilità e alla viabilità da adeguare, come si evince dalle carte del potenziale e del rischio allegate.

Alla luce di quanto sopra esposto, si può attribuire valore di potenziale e rischio basso per gli aerogeneratori WTG01; WTG02; WTG03; WTG06; WTG07, relative aree di ingombro e opere riguardanti viabilità da adeguare e di nuova realizzazione. Allo stato attuale dei dati,

non si esclude tuttavia la possibilità di rinvenire siti o manufatti di interesse archeologico durante le attività di cantiere. Nell'areale le attività antropiche sembrerebbero comunque riferibili esclusivamente ad epoca moderna. Non sembrerebbero evidenziarsi tracce di frequentazioni più antiche, di cui non è possibile, tuttavia, escluderne l'esistenza, soprattutto in considerazione delle scarse informazioni che ci offrono i dati editi in letteratura scientifica e le indagini archeologiche pregresse nella zona.

Si attribuisce un valore di potenziale e rischio medio per gli aerogeneratori e relative aree di ingombro WTG04; WTG05 e nell'area interessata dalla nuova viabilità posta tra le due postazioni (UR11). Si è attribuito un valore medio a queste aree, in quanto prossime al nuraghe e al menhir Sa Mura 'e Donna, posizionati dal PPR rispettivamente a 209 m e a 156 m dall'aerogeneratore WTG05 e alla domus de janas di Su Monumentu Luna ubicata a 265 m dall'aerogeneratore WTG04. Si segnala tuttavia che, durante le indagini sul campo, i siti relativi al nuraghe e al menhir di Sa Mura 'e Donna non sono stati rinvenuti nel punto in cui il PPR li localizza e nemmeno nelle aree contermini. Sulla base dei dati sopra esposti, non si può comunque escludere la frequentazione antropica antica della zona e la presenza di relative stratigrafie archeologiche nell'area prossima alle opere in progetto.

Per quanto riguarda l'area interessata dalla viabilità esistente da adeguare, posta tra le postazioni WTG06 e WTG02 (UR 13), tenuto conto dell'impatto che i lavori potrebbero avere sul sottosuolo, considerata la frequentazione antropica dell'area e preso atto dei dati scientifici raccolti, in considerazione del fatto che solo un tratto dell'opera in progetto ricade in un'area prossima al nuraghe Mura Donnai (distante 33 metri dal tracciato stradale da adeguare) e alle strutture preistoriche poste 125 metri

più a sud di esso (distanti 114 metri dal tracciato stradale da adeguare), si attribuisce un potenziale e rischio alto nelle fascia di territorio intorno ai due siti avente 300 metri di diametro di rispetto, così come prescritto dalla Soprintendenza , e un potenziale e rischio basso nella restante area in cui sono previsti lavori relativi alla viabilità da adeguare.

Sarà competenza degli Uffici del MiC (SABAP-SS/NU), ai quali si deve sottoporre il presente documento ai fini delle valutazioni di legge, previa consegna e trasmissione da parte del committente del file digitale e dei relativi reports di stampa firmati digitalmente dalla scrivente, esprimere un giudizio definitivo in merito.

8 CONCLUSIONI

Da quanto detto nello SIA si evince, inoltre, che:

- ✓ il progetto produce energia elettrica a costi ambientali nulli, è economicamente valido, tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili, agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali e, quindi, ***è perfettamente coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.***
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano consumo di energia elettrica tranne quello minimo necessario per alimentare gli impianti di illuminazione di sicurezza;
- ✓ non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura estremamente limitata in quanto i trasporti su gomma sono previsti praticamente solo in fase di cantiere e di dismissione ed in misura del tutto irrilevante;
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissione di luce, calore e radiazioni ionizzanti e il tipo di progetto non incide sulla variazione del clima e del microclima, anzi trattandosi di un progetto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare t/anno di CO₂ come da calcolo sotto riportato con evidenti effetti positivi nella lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ L'impianto eolico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di CO₂:

Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO₂/kWh) [g/kWh]: 491

(sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, “Fattori di Emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”)

- Potenza impianto: 50,4MW
- Resa produttiva: 96.270 MWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 1900 h
- Emissioni evitate in un anno [T]: 47.268
- Emissioni evitate in 30 anni [T]: 1.418.040

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NOx:

- Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore[mg/kWh] 490 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
- Potenza impianto: 50,4MW
- Resa produttiva: 96.270 MWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 1900 h
- Emissioni evitate in un anno [T]: 186
- Emissioni evitate in 30 anni [T]: 5.580

- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissioni di sostanze inquinanti; le uniche emissioni sono relative alle polveri che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotte a valle delle opere mitigative previste ed illustrate nel presente studio;
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano produzione di

rifiuti, tranne modeste quantità di RSU dovuti al pasto degli operai.

I rifiuti saranno differenziati;

- ✓ per quanto riguarda i materiali scavati saranno riutilizzati in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/217. L'eventuale esubero verrà inviato a discarica;
- ✓ gli interventi comporteranno una trasformazione dell'area da un punto di vista paesaggistico ma come appare dall'analisi dell'impatto visivo e dai rendering eseguiti non appare particolarmente negativa anche in relazione ai notevoli benefici che l'impianto apporta nella lotta ai cambiamenti climatici ed al raggiungimento dell'obiettivo dell'autonomia energetica della Sardegna. Nello specifico si deve dire che l'impianto non è visibile dalle aree paesaggisticamente più significative, come individuate dal PPTR e, quindi, gli impatti sono del tutto Compatibili;
- ✓ la valutazione delle attività previste ha evidenziato che non ci saranno impatti significativi e/o negativi sulle componenti biotiche ed abiotiche dell'area coinvolta e le modificazioni saranno temporanee, limitate allo svolgimento dell'attività per circa 30 anni e reversibili;
- ✓ sono presenti poche ed isolate residenze nell'intorno;
- ✓ in definitiva si può affermare che il progetto non determina effetti negativi e/o significativi su vegetazione, flora, fauna compresa avifauna ed ecosistemi di pregio;
- ✓ non vi sono impatti sul suolo alla luce delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio;
- ✓ l'impatto sulle componenti "Acqua" "Territorio" e "Suolo" è da

considerare trascurabile/nullo. A dimostrazione di ciò si precisa che:

- non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
 - il progetto non interferisce in alcun modo con l'attuale regime delle acque superficiali e sotterranee;
 - non sono possibili fenomeni di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee indotti dal progetto;
 - non sono possibili fenomeni di liquefazione e cedimenti;
 - l'area non è soggetta a fenomeni di pericolosità idraulica o esondazione;
 - non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità;
 - le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio;
 - il progetto è perfettamente coerente con il PAI ed esente da fenomenologie che possano modificare l'attuale habitus geomorfologico;
 - non vi sono problemi alla circolazione idrica sotterranea legati alla presenza ed alla realizzazione dell'impianto;
 - il progetto non incide sull'assetto idraulico superficiale.
 - il consumo della risorsa idrica è nullo;
- ✓ il progetto è coerente con tutti gli strumenti pianificazione e programmazione internazionale, nazionale, regionale e comunale ed in particolare con:

- ⇒ Protocollo di Kyoto e Convenzione di Parigi;
- ⇒ Strategia Energetica Nazionale 2017;
- ⇒ Piano Energetico ed Ambientale Regionale;
- ⇒ Piano Paesistico Regionale;
- ⇒ Piani urbanistici comunali;
- ⇒ Piano di tutela delle acque;
- ⇒ Rapporto sulla qualità dell'aria 2017;
- ⇒ PAI;
- ⇒ Piano Forestale Regionale;
- ⇒ Rete Natura 2.000 e pianificazione delle aree protette (Parchi e Riserve).

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.

IL DIRETTORE TECNICO

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

Il Geologo

Dr. Bellomo Gualtiero

