

Bentu Energy S.r.l.

Parco Eolico “Bentu” sito nei comuni di Thiesi e Ittiri (SS)

Controdeduzioni alle osservazioni del pubblico pervenute nell’ambito della procedura di VIA

Novembre 2023

<i>Committente:</i>		Bentu Energy S.r.l.
Bentu Energy S.r.l.		Bentu Energy S.r.l. Via Chiaravalle 7/9 20122 Milano P.IVA/C.F. 15802451003
<i>Titolo del Progetto:</i>		
Parco Eolico “Bentu” sito nei comuni di Thiesi e Ittiri (SS)		
<i>Documento:</i>		<i>N° Documento:</i>
[ID_VIP: 9100] Controdeduzioni alle osservazioni del pubblico pervenute nell’ambito della procedura di VIA		BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004
<i>Progettista:</i>		Dott. Giulio Casu Dott. Arch. Fabrizio Delussu Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio Dott. Nat. Maurizio Medda Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas Dott. Nat. Fabio Schirru
<i>Rev.</i>	<i>Data Revisione</i>	<i>Descrizione</i>
0	09/02/2024	Controdeduzioni alle osservazioni del pubblico pervenute nell’ambito della procedura di VIA

Sommario

1. Introduzione e scopo del documento	4
2. Controdeduzioni alle osservazioni trasmesse dalla Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023).....	5
3. Controdeduzioni alle osservazioni trasmesse dalla Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente (nota prot. MASE-56183 del 03.04.2023).....	22
4. Controdeduzioni alle osservazioni del Comune di Thiesi (nota prot. MASE-50211 del 31.03.2023)	24
5. Controdeduzioni alle osservazioni dell’Associazione Italia Nostra onlus (nota prot. MASE-50622 del 03.04.2023).....	39
6. Controdeduzioni alle osservazioni dell’Università degli Studi di Sassari (nota prot. MASE-50795 del 03.04.2023).....	44
7. Controdeduzioni alle osservazioni di privati cittadini.....	47

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 4 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	-------------------

1. Introduzione e scopo del documento

Nel presente documento si intende dare un riscontro puntuale alle osservazioni del pubblico pervenute nell'ambito della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). per la realizzazione dell'impianto eolico denominato "Bentu", dalla potenza complessiva di 48 MW e opere di connessione alla RTN da realizzarsi nei Comuni di Thiesi e Ittiri (SS) (ID_VIP: 9100).

Proponente del progetto è Bentu Energy S.r.l..

Per il progetto di realizzazione del Parco Eolico denominato "Bentu", con nota prot. n. BEN-VES-IT-A-VIA-ON-2022-0001 del 28.10.2022 è stata presentata al Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A).

Con nota prot. n. MASE-31235 del 03.03.2023, il succitato Ministero ha comunicato l'avvio del procedimento di V.I.A., fissando al 02.04.2023 il termine per il pubblico per presentare eventuali pareri e osservazioni.

Il presente documento è stato predisposto con lo scopo di fornire in modo puntuale le opportune controdeduzioni alle osservazioni, incluse quelle inviate oltre i termini, presentate da:

- Regione Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023)
- Regione Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente (nota prot. MASE-56183 del 03.04.2023)
- Comune di Thiesi (nota prot. MASE-50211 del 31.03.2023)
- Associazione Italia Nostra onlus (nota prot. MASE-50622 del 03.04.2023)
- Università degli Studi di Sassari - Progetto Life Safe for Vultures (nota prot. MASE-50795 del 03.04.2023)
- Comitato Faunistico della Provincia di Nuoro e Associazione ARDEA (nota prot. MASE-50860 del 03.04.2023)
- Privati cittadini

Alla data di redazione del presente documento, non risultano pubblicati sul sito del MASE ulteriori osservazioni e pareri oltre quelli sopra riportati.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 5 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	-------------------

2. Controdeduzioni alle osservazioni trasmesse dalla Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023)

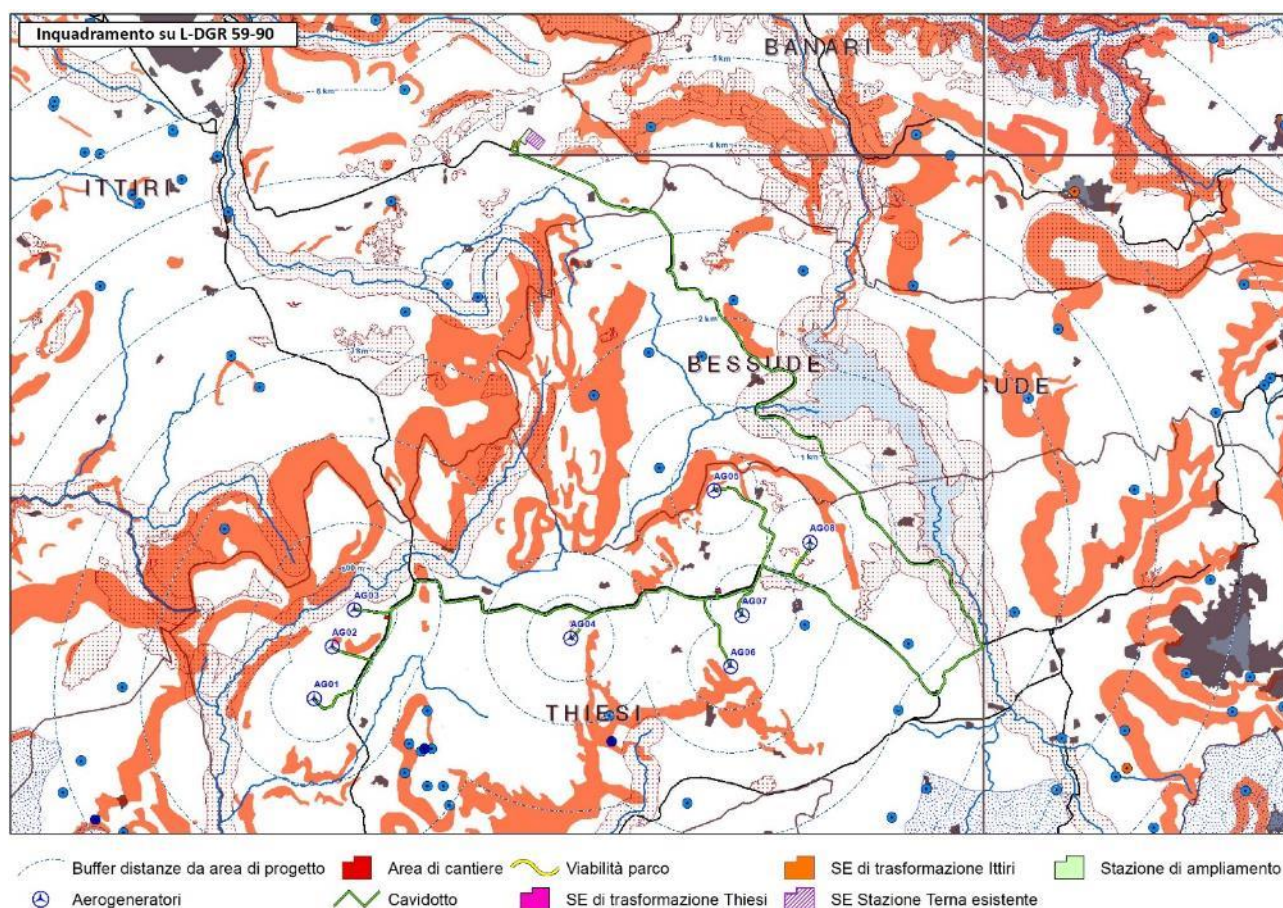
Si forniscono di seguito i riscontri ai principali temi sollevati dalla Regione Sardegna – Assessorato alla difesa dell’ambiente, che richiama inoltre al proprio interno le osservazioni presentate da:

- Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia, Servizio Pianificazione paesaggistica e urbanistica – nota prot. 13683 del 20.03.23;
- Assessorato dei Trasporti - Direzione Generale dei Trasporti - Servizio per le infrastrutture, la pianificazione strategica e gli investimenti nei trasporti – nota prot. 7890 del 27.03.23;
- Direzione Generale dell'Agricoltura, Servizio Territorio Rurale Agro-Ambientale e Infrastrutture – nota prot. 13683 del 20.03.23;
- Assessorato degli Enti locali, finanze e urbanistica, Servizio demanio, patrimonio e autonomie locali di Sassari e Olbia-Tempio – nota prot. 12452 del 23.03.23;
- Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale - Servizio territoriale Ispettorato Ripartimentale e del CFVA di Sassari – nota prot. 20401 del 23.03.23;
- ARPAS - Dipartimento Sassari e Gallura – nota prot. 12184 del 28.03.23;
- Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna – nota prot. 3020 del 21.03.23;
- Ente Acque della Sardegna – ENAS (nota prot. 3961 del 15.03.23) e Distretto idrografico (nota prot. 3020 del 22.03.23);
- Direzione Generale dei Lavori Pubblici - Servizio del Genio Civile di Sassari – nota prot. 11600 del 16.03.23.

Osservazione n. 1 – Interferenza con aree seminaturali e naturali e con aree a destinazione agro-forestale

In accordo con le NTA del PPR, per le aree naturali e seminaturali valgono le prescrizioni indicate rispettivamente agli art. 23 e 26 del N.T.A. del P.P.R. laddove “sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica”. Tuttavia, si evidenzia che all’art. 112 del Piano, riguardante gli impianti energetici, le NTA rimandano alla Regione la necessità di elaborare uno studio specifico per l'individuazione delle aree idonee all'installazione degli impianti eolici. Lo studio, svolto negli scorsi anni, ha dato vita alla D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 riguardante l' "Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili", in cui la Regione ha effettuato la revisione degli indirizzi e dei regolamenti in merito all'installazione di impianti alimentati da FER e ha prodotto 59 tavole riguardanti tutto il territorio regionale e inclusive di tutti i vincoli e tutte le aree ritenute non idonee. Inoltre, in accordo con gli indirizzi nazionali e comunitari volti al raggiungimento di precisi e importanti obiettivi di produzione

energetica da FER entro pochi anni, ribaditi a livello nazionale anche dall'ultimo D.L. n.77/2021 (Decreto semplificazioni bis) - il cui Capo VI è dedicato all'accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili - la Regione ha espresso chiaramente nella DGR la necessità di superare la 'rigidità' di un vincolo aprioristico per valutare di volta in volta il vincolo in relazione alle condizioni locali e alle soluzioni progettuali messe in campo. In accordo con le indicazioni cartografiche riportate nella tav.20 della DGR, **le aree individuate per la disposizione degli aerogeneratori non ricadono su aree e/o siti ritenuti non idonei all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili, tranne una piccola parte delle aree di cantiere temporaneo della AG08, ricadenti su un'area percorsa dal fuoco e vincolata ai sensi della L. n.353/2000 e dell'art. 142 del DLgs 42/2004 (zone bosco).** Tuttavia, l'area è stata percorsa dal fuoco nel 2007, pertanto **nel 2022 (anno di presentazione del progetto) sono scaduti anche i vincoli quindicennali relativi al cambio di destinazione urbanistica rendendo l'area priva di vincoli.**



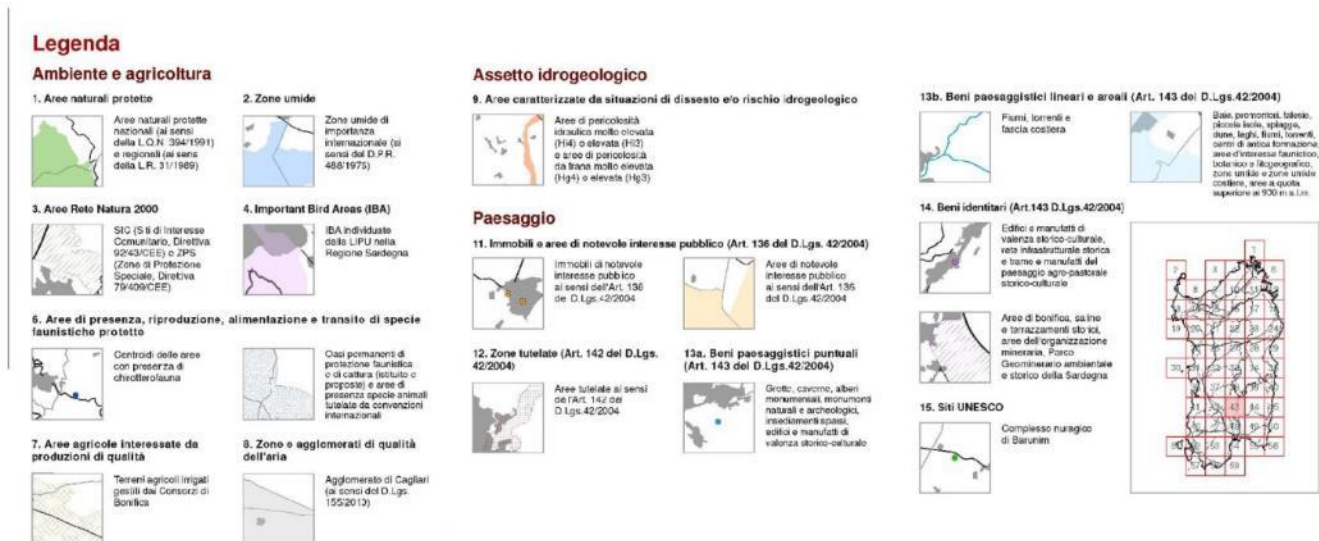


Figura 1: aree e siti con valore ambientale. Localizzazione aree non idonee FER (DGR 59/90 2020).

In merito alle aree ad utilizzazione agro-forestale, le prescrizioni dettate dall'art. 29, comma a) delle NTA indicano di: “vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, **fatti salvi gli interventi di trasformazione** delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi”. Inoltre, l'articolo successivo -art. 30- indica tra gli indirizzi rivolti proprio a queste aree:

“Art. 30 - Aree ad utilizzazione agro-forestale. Indirizzi

1. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi:

armonizzazione e recupero, volti a:

[...]

-ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;”

Gli impatti negativi sulle **attività agro-silvo-pastorali** saranno minimi in quanto minima è l'occupazione di suolo e nulle sono le emissioni di reflui o in atmosfera che potrebbero alterare l'equilibrio ecosistemico esistente.

Sono, invece, da valutarsi come impatti positivi quelli derivanti dall'adeguamento e manutenzione (e in qualche tratto dalla realizzazione) di strade di accesso e di servizio di non esclusivo supporto al parco eolico. In proposito, è opportuno precisare che non è stato previsto l'utilizzo di bitume o cementi per le strade di nuova realizzazione.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 8 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	-------------------

Osservazione n. 2 – Sottostazione Elettrica ricadente in area agricola E

La sottostazione elettrica è parte integrante delle componenti progettuali per la realizzazione e il funzionamento del parco eolico. Ai sensi dell'Allegato del DM 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", punto 3 del capitolo 15 riguardante i "Contenuti essenziali dell'Autorizzazione Unica" (GU Serie Generale n.219 del 18-09-2010), si dichiara: "Ove occorra, l'autorizzazione unica costituisce di per sé variante allo strumento urbanistico. Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico".

Osservazione n. 3 – Compatibilità del progetto con il Piano Regionale dei Trasporti

Il trasporto via mare delle componenti dell'impianto comporterà l'utilizzo di un irrisorio numero di navi, del tutto irrilevante rispetto al traffico marittimo di Porto Torres.

Il trasporto degli aerogeneratori dal porto di sbarco al sito di installazione seguirà le viabilità statale, provinciale e comunale asfaltata, all'interno del sito produttivo per il raggiungimento delle piazzole verranno utilizzate strade comunali e vicinali sterrate esistenti che saranno preventivamente adeguate, in alcuni tratti verranno realizzati nuovi brevi tratti di pista per l'accesso alle piazzole di montaggio.

Relativamente all'aumento del traffico veicolare in fase di realizzazione del parco eolico si prevede di effettuare circa 100 viaggi. Per quanto concerne l'incremento di traffico che interesserà le strade statali, provinciali e comunali utilizzate, esso sarà apprezzabile, ma comunque temporaneo ed esteso alla sola fase di cantiere (essendo determinato dal transito dei mezzi pesanti per il trasporto di materiali, attrezzature, componenti degli aerogeneratori e degli impianti che si intende realizzare), esso risulta invece irrilevante durante la fase di esercizio per l'esiguità dei mezzi utilizzati dal personale addetto alla manutenzione e gestione del Parco.

In merito all'aeroporto di Alghero, esso dista circa 30 km dal sito proposto per l'installazione del parco eolico. Come evidenziato nella circolare ENAC "Protocollo del 25/02/2010 0013259/DIRGEN/DG", nella scelta della ubicazione dei parchi eolici sono da tenere presenti alcune condizioni che integrano le disposizioni regolamentari di cui al Regolamento Aeroporti dell'ENAC.

Sussistono condizioni di incompatibilità assoluta nelle seguenti aree:

- a) all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z. Aerodrome Traffic Zone come definita nelle pubblicazioni AIP);
- b) sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S. Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface) come definite nel R.C.E.A.

Esternamente alle aree di cui ai punti a) e b), ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purchè di altezza inferiore al limite della predetta superficie O.H.S.

Il progetto dell'impianto eolico in oggetto prevede che gli aerogeneratori siano dotati di dispositivi di segnalazione ottico - luminosa notturni. L'impianto, infatti, anche se risulta essere a 27,7 km di distanza dall'aeroporto di Alghero, ricade all'interno della zona di controllo Sardegna CTA-zona 4; è importante precisare che essa rappresenta solo la proiezione sul piano orizzontale degli spazi aerei dedicati agli aeromobili. La CTA-zona 4 ha inizio a 5500 ft al di sopra del livello del mare (AMSL) e finisce alla quota di FL 85 (altezza variabile intorno agli 8500 ft) quindi ben oltre l'altezza delle turbine (la cui altezza massima sul livello del mare non arriva a 750 m). Alcune turbine sono al confine della CTA-zona 2, che ha inizio a 2500 ft sul livello del mare (quindi a circa 762 m), ma come precedentemente esposto, le turbine sono al di sotto di questa altitudine.



Figura 2: distanza dell'Aeroporto Alghero dal parco eolico Bentu e indicazione aerogeneratori con segnaletica diurna e notturna (in giallo).

Se ritenuto necessario, il progetto sarà sottoposto all'iter valutativo dell'ENAC per la verifica dei potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea secondo le disposizioni previste nella nota ENAC Protocollo del 25/02/2010 0013259/DIRGENIDG, nell'ambito della Conferenza dei Servizi durante il procedimento di Autorizzazione Unica, quando il layout di impianto sarà consolidato sulla base delle eventuali indicazioni emerse nella fase di Valutazione di Impatto Ambientale.

Osservazioni n. 4, 5 e 6 – Uso civico

In merito alla presenza di usi civici, si segnala che, rispetto al posizionamento delle componenti in progetto, i fogli e le particelle interessate da uso civico sono le seguenti:

Foglio	Particella
17	32
2	83
17	30
17	35
17	203

Il foglio 17, particella 32 è situato in prossimità della AG07, tuttavia tutte le opere relative alla turbina -temporanee e permanenti- ricadono sul mappale vicino (F.17 p.197) sul quale non è presente l'uso civico. Il foglio 17, mappale 32 è infatti interessato solo parzialmente dal sorvolo delle pale. Il posizionamento delle opere e i riferimenti catastali sono riportati nell'immagine sottostante.

I mappali restanti sono interessati dal passaggio del cavidotto lungo le strade esistenti, pertanto, l'opera è interrata e corre lungo le infrastrutture esistenti non interferendo con l'utilizzo civico delle terre circostanti.

Si fa infine presente come il contenuto dell'art 17 della L.R., per il quale: "Il mutamento di destinazione, anche se comporta la sospensione dell'esercizio degli usi civici sui terreni interessati, è consentito qualunque sia il contenuto dell'uso civico da cui i terreni sono gravati e la diversa utilizzazione che si intenda introdurre. Essa non può comunque pregiudicare l'appartenenza dei terreni alla collettività, o la reviviscenza della precedente destinazione quando cessa lo scopo per il quale viene autorizzato".

Inoltre, in accordo con quanto affermato dalla D.G.R. 59/90 del 2020: "La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l'assetto vincolistico, che pure esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità".

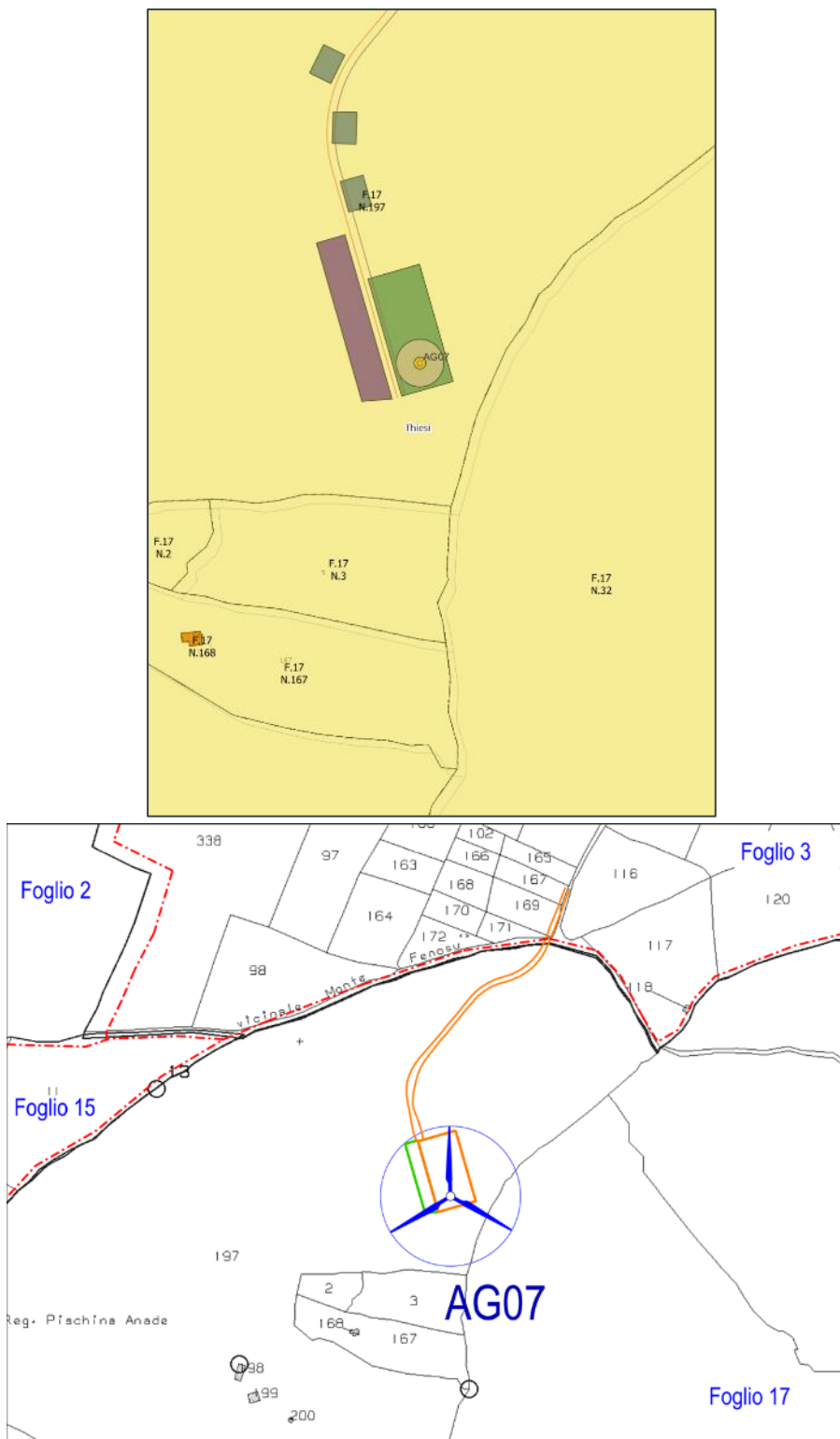


Figura 3: inquadramento catastale delle opere temporanee e definitive relative alla AG07

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 12 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 7.1 – Rischio incendi e interdizione mezzi di soccorso

La viabilità interna al parco, che attraversa aree a rischio incendio medio, avrà una larghezza di almeno 5 m, così che possa costituire fascia parafuoco. Lungo la viabilità sarà effettuata regolarmente la manutenzione in modo tale da essere tenuta sgombra da vegetazione che possa favorire il propagarsi di incendi.

Qualora fosse necessario un intervento a causa dell'innescarsi di un incendio, gli aerogeneratori potranno essere immediatamente fermati per agevolare l'intervento dei mezzi aerei.

In conclusione, si ritiene che la realizzazione del nuovo parco eolico non pregiudichi le caratteristiche dell'area in termini di rischio d'incendio o le operazioni di spegnimento di eventuali incendi e che la realizzazione delle opere accessorie (viabilità secondaria) del parco determini, anzi, un miglioramento per quanto riguarda la facilità di intervento dei mezzi a terra e il contenimento di eventuali incendi. È inoltre possibile prevedere delle misure che diminuiscano la possibilità del propagarsi di incendi rispetto allo stato attuale in cui il territorio è difficilmente presidabile. A tal proposito la società proponente manifesta la sua totale disponibilità a concordare con l'Assessorato della Difesa dell'ambiente e i Servizi territoriali degli ispettorati del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA) gli interventi necessari a mitigare il rischio incendi.

Osservazione n. 7.2 – Sottrazione di aree boscate

Si conferma che, così come riportato nello Studio di Impatto Ambientale del progetto, al fine di compensare l'eventuale sottrazione di vegetazione spontanea per la realizzazione delle opere di progetto, in particolare per le piazzole degli aerogeneratori e la viabilità di accesso, sono previste le seguenti misure di compensazione:

- **Riforestazione finalizzata alla compensazione del taglio della vegetazione e dei singoli esemplari arborei interferenti.** L'intervento prevede la riforestazione di una superficie minima pari a quella sottratta alla vegetazione spontanea arborea ed arbustiva per la realizzazione delle opere. Per quanto riguarda la localizzazione degli interventi di riforestazione, si ritiene opportuna una ubicazione utile a mettere in connessione due o più patch di vegetazione arbustiva ed alto-arbustiva, con lo scopo di creare quanto più possibile nuovi elementi di continuità spaziale anche a favore della componente faunistica. La localizzazione e l'esatta entità degli interventi di riforestazione dovrà tuttavia essere concordata con le autorità competenti.
- **Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi.** Contestualmente all'inserimento dell'opera proposta, si ritiene opportuno provvedere all'inserimento di strumenti utili a preservare le coperture boschive del compendio dagli eventi incendiari. In particolare, si propone l'inserimento di sistemi automatici di monitoraggio e allertamento degli incendi boschivi, costituiti da telecamere termiche e nello spettro del visibile con sistema panoramico 360° HD su più bande, con ottiche "Night & Day" e da telecamere Speed Dome manovrabili da remoto, integrate con sistemi di rilevamento di spot termici a grandi distanze.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 13 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 7.3 – Rischio collisione per avifauna

Nell'area di progetto è stato eseguito un monitoraggio avifaunistico di 1 anno, al fine di caratterizzare la reale presenza di specie nell'areale di interesse. I risultati delle attività di monitoraggio avifaunistico ante-operam hanno confermato la presenza delle specie di avvoltoio grifone (*Gyps fulvus*), mentre non sono stati avvistati esemplari di aquila reale (*Aquila chrysaetos*), la cui presenza non è comunque possibile escludere.

In fase di definizione del layout di progetto, sono state ovviamente considerate le risultanze del monitoraggio dell'avifauna, al fine di escludere come aree di installazione degli aerogeneratori i siti particolarmente sensibili per le specie di uccelli insistenti sul territorio, quali i siti di nidificazione o areali di caccia abitualmente utilizzati; si precisa, comunque, che tali ambiti non sono stati riscontrati nell'area di monitoraggio.

Inoltre, in accordo a quanto stabilito dal D.M. 10 settembre 2010, è stata mantenuta una interdistanza minima tra gli aerogeneratori pari ad almeno 5 diametri rotore (810m) nella direzione prevalente del vento e 3 diametri rotore (486m) nella direzione perpendicolare a quella prevalente del vento;. Questo ha permesso di limitare l' "effetto selva" o "effetto barriera", che potrebbe portare ad un incremento del rischio di collisione.

Inoltre, così come riportato nello studio di Impatto ambientale, al fine di mitigare gli impatti sull'avifauna e ridurre il rischio di collisione, è prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione e gestione:

- In fase di cantiere, programmazione delle attività potenzialmente più impattanti al di fuori dal periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno (periodo riproduttivo), al fine di limitare le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo o nella vegetazione diffusa nelle superfici occupate da arbusteti, gariga e prati pascolo oggetto d'intervento.
- Impiego di un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna per la riduzione del rischio di collisione; il sistema, costituito da un set di telecamere, può essere settato in relazione alle specie bersaglio prescelte e può eseguire due azioni separate: allarme acustico e, qualora strettamente necessario, arresto delle turbine sia in condizioni diurne sia in condizioni notturne.
- Esecuzione di una nuova campagna di monitoraggio dell'avifauna nei primi due anni di esercizio dell'impianto, al fine di monitorare eventuali interferenze tra l'impianto e l'avifauna.
- Rimozione immediata di eventuali carcasse di mammiferi di medio-grandi dimensioni riscontrate all'interno dell'impianto eolico nella fase di esercizio.
- Valutare la necessità di interventi specifici in prossimità delle linee elettriche della MT ricadenti nell'ambito delle aree dell'impianto eolico o nelle immediate vicinanze, volti a mettere in sicurezza le tipologie di sostegni che potrebbero favorire la sosta e conseguente mortalità di avifauna per elettrocuzione.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 14 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 8 – Presenza di ristagni d’acqua sull’altopiano Monte Maggiore

La rilevanza ecologica degli stagni temporanei e dei corpi idrici presenti nel sito è stata messa in evidenza negli elaborati del SIA. Tali ambienti sono infatti stati indicati come elementi target quanto più possibile da conservare, e sui quali intervenire con azioni compensative atte a potenziarne le caratteristiche funzionali (creazione di nuovi habitat ad essi associati).

In merito alle interferenze dirette, all’interno degli elaborati del SIA è stata fornita una quantificazione (in m2) delle differenti tipologie di ambienti naturali e semi-naturali, inclusi corpi idrici con vegetazione acquatica e prati umidi. Trattandosi tuttavia di situazioni piuttosto puntuali, spesso non cartografabili alla scala del progetto, e soggette ad ampie variazioni stagionali di estensione e profondità, si provvederà alla loro perimetrazione a scala adeguata, nella loro massima estensione stagionale, nonché all’individuazione delle relative linee di impluvio o altri elementi lineari direttamente o indirettamente connessi (funzionali agli apporti idrici).

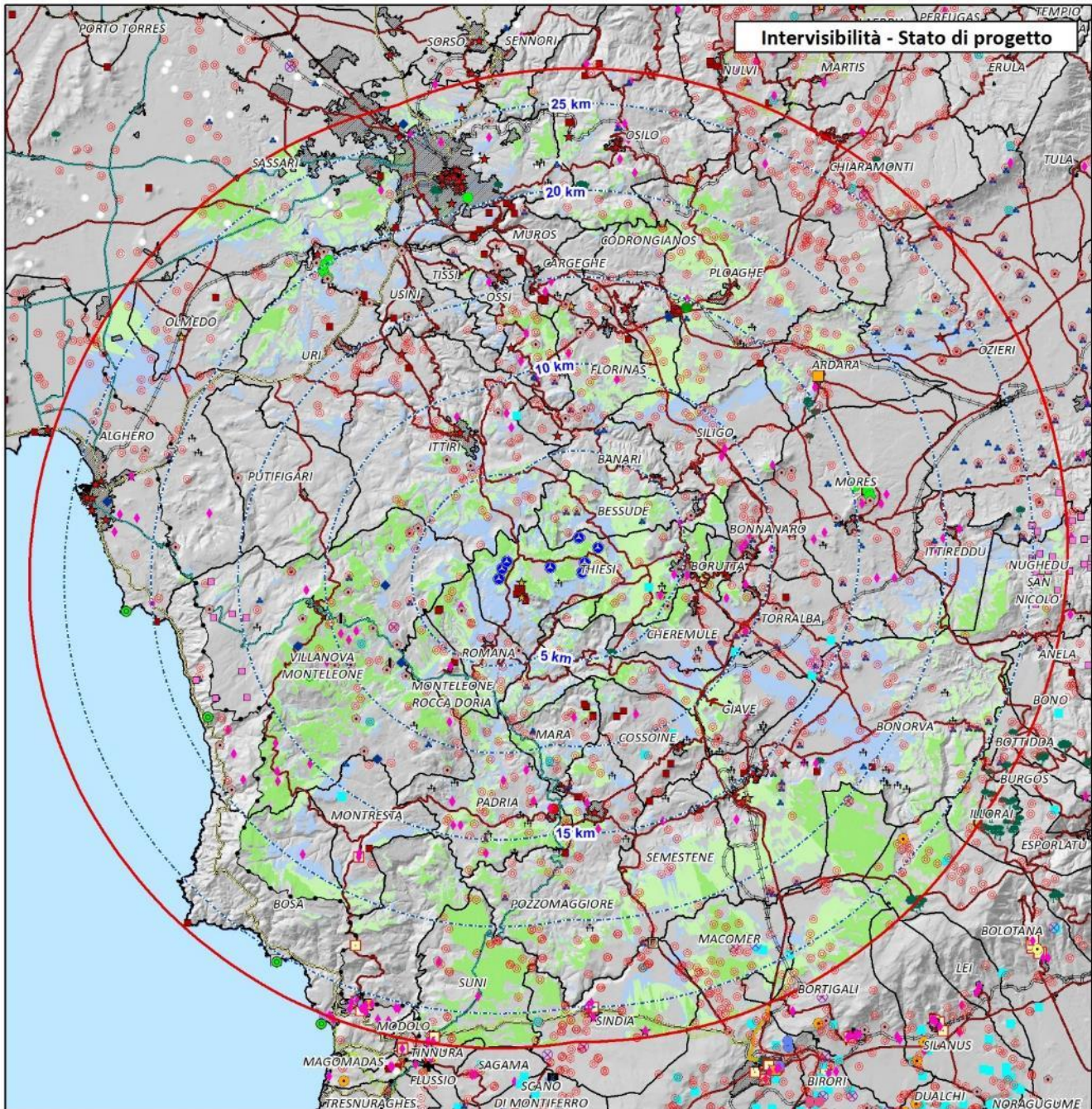
Osservazione n. 9 – Impatti cumulativi con altri impianti presenti nell’area

L’analisi dell’impatto paesaggistico e visivo è stata ampiamente trattata nello studio di Impatto Ambientale, anche grazie all’elaborazione di mappe dell’intervisibilità teorica che, come esposto nel quadro ambientale e nella relazione paesaggistica, costituiscono una quantificazione cautelativa delle aree dalle quali si potrebbe concretizzare un impatto paesaggistico. Tali mappe hanno mostrato come le aree dalle quali sarà visibile tutto o quasi tutto il parco (8 turbine), sono quelle nelle immediate vicinanze del parco e quelle nel quadrante a sud e, in particolare, a sud-est nel Comune di Bonorva. Tuttavia, il territorio comunale di Bonorva dista circa 15 km dall’area di progetto e questo fa sì che la capacità dell’impianto eolico di alterare il quadro paesaggistico sia notevolmente ridotta grazie alla capacità risolutiva dell’occhio umano che a tali distanze diminuisce notevolmente.

Lo skyline naturale sarà dunque modificato, con conseguente modifica dell’assetto percettivo, scenico e panoramico, ma si deve considerare che i generatori sono disposti in modo tale da non essere quasi mai percepibili contemporaneamente grazie all’orografia che fa sì che parte dello sviluppo in altezza delle turbine risulti coperto dai rilievi, riducendo l’impatto visivo. Anche l’analisi delle zone di impatto visuale ha confermato come l’impatto possa considerarsi nullo dal 73% circa della superficie territoriale nell’intorno di un raggio di 30 Km. Risulta, invece, rilevante solo dall’ 1,59% della superficie.


Si è anche sottolineata la possibilità che si verifichino effetti cumulativi dovuti alla presenza in un ambito territoriale ristretto di altri interventi simili a particolare incidenza paesaggistica. Tale impatto cumulativo sarebbe da considerarsi significativo solo qualora dovessero essere approvati tutti gli impianti attualmente in istruttoria di VIA (circostanza ovviamente improbabile). In tal caso, tutte le aree nell’intorno dell’impianto sarebbero interessate da tale impatto, comprese le vie di comunicazione principali e le strade a valenza paesaggistica.

Gli impatti cumulativi relativi alla biodiversità sono trattati nella relazione faunistica (IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06), nella relazione botanica (IT-VesBen-CLP-SPE-TR-04) e nel Quadro Ambientale del SIA, paragrafo 1.3 (IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-004).



N° WTG visibili



 Buffer distanze da area di progetto

 Aerogeneratori


 Buffer 27km


 Centri urbani


 Confini comunali


 Mare

Strade


 Strade statali e provinciali

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica di fruizione turistica


 Rete stradale locale


Impianti Ferroviari

 Impianti ferroviari lineari

 Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

 Fascia costiera

 Alberi monumentali

 Grotte e caverne

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

 FABBRICATO


 PONTE


 PORTO STORICO

 SCUOLA

 SERBATOIO

 TONNARA

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

 Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

 Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo


Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

 ABBAZIA

 ALLE'E COUVERTE

 CASTELLO


 CASTELLO FORTIFICAZIONI


 CHIESA

 CIMITERO

 COMPLESSO

 CONVENTO

 DOLMEN

 DOMUS DE JANAS

 FONTANA

 FONTE-POZZO

 GROTTA

 GROTTA RIPARO

 INSEDIAMENTO

 INSEDIAMENTO SPARSO

 MENHIR

 NECROPOLI

 NURAGHE

 RINVENIMENTI

 RUDERI

 TOMBA

 TOMBA DEI GIGANTI

 TORRE

 VILLAGGIO

Figura 4: intervisibilità teorica del parco eolico in progetto (stato di progetto).

Tabella 1: analisi dell'intervisibilità dello stato attuale, dello stato di progetto e cumulativo

Aerogeneratori visibili	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0 - 0	1790,5	71,98%
0 - 3	239,9	9,64%
3 - 6	242,7	9,76%
6 - 8	214,6	8,62%
Area totale considerata = 2488 kmq		

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 17 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 10 – Interferenze del cavidotto con PAI (pericolosità idrogeologica)

Come riportato nella Relazione di Compatibilità Idrogeologica (IT-VesBen-CLP-CIV-TR-22) allegata al SIA, gli aerogeneratori non sono compresi nelle perimetrazioni di pericolosità geomorfologica del PAI, mentre piccoli tratti del cavidotto di connessione alla rete elettrica passano in corrispondenza di aree Hg2 e in prossimità di aree Hg3. Per quanto concerne la pericolosità idraulica, nella carta tematica del PAI relativa a questa tematica resa disponibile dalla Regione Sardegna, risulta che nel territorio comunale di Thiesi non sono presenti aree perimetrate.

La condizione di ammissibilità delle opere in progetto è contemplata nelle norme di attuazione del PAI ai seguenti articoli per i quali sono richiamati gli elementi essenziali.

Articolo 23 - *Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica Comma 7. Nel caso di interventi per i quali non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica i proponenti garantiscono comunque che i progetti verifichino le variazioni della risposta idrologica, gli effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti e sulla permeabilità delle aree interessate alla realizzazione degli interventi, prevedendo eventuali misure compensative.*

PERICOLOSITA' IDRAULICA

Gli aerogeneratori e la viabilità di impianto non sono soggetti a pericolosità idraulica per la loro posizione morfologica. Per quanto neanche il tracciato del cavidotto, che si snoda lungo aree pianeggianti interessate da un reticolo idrografico ben definito, sia interessato da perimetrazione idraulica, facendo riferimento ai criteri di ammissibilità previsti per tali aree l'intervento è ammesso anche in aree a pericolosità molto elevata Hi4, secondo il combinato disposto:

ARTICOLO 27 Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)

Comma 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:
lettera g. le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per un'altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici, in modo da evitare scalzamento e trascinarsi, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e, comunque, siano tali da non ostacolare, in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo, né in area golenale; che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico;

Art. 31 Disciplina delle aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, in materia di interventi strutturali e non strutturali per

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 18 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

il controllo dei dissesti - individuati dal PAI, dal programma triennale di attuazione o dalle competenti autorità regionali in osservanza di quanto stabilito dal PAI - nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente: 3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:

b. gli interventi di manutenzione straordinaria;

c gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;

e. allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;

i. gli ampliamenti, le ristrutturazioni e le nuove realizzazioni di infrastrutture riferibili a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili o non delocalizzabili, a condizione che non esistano alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili, che tali interventi siano coerenti con i piani di protezione civile, e che ove necessario siano realizzate preventivamente o contestualmente opere di mitigazione dei rischi specifici.

Art. 34 Disciplina delle aree di pericolosità moderata da frana (Hg1)

1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

Analisi sulle variazioni della risposta idrologica, gli effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti e sulla permeabilità (Art.3 c.7 NTA PAI)

Risposta idrologica e permeabilità. L'intervento prevede una minima occupazione di suolo dovuta all'impronta dei sostegni delle turbine e degli elementi fondanti delle stesse che non determina una sostanziale variazione al regime di deflusso idrico superficiale o sulla permeabilità relativamente alle condizioni ante intervento. Le piazzole di cantiere previste per la realizzazione dei singoli aerogeneratori avranno un impatto temporaneo e strettamente legato al tempo di realizzazione dell'impianto successivamente verranno rinaturalizzate ripristinando lo stato dei luoghi.

Gli interventi successivi e quelli sulla viabilità esistente incidono in maniera poco significativa sull'assetto idraulico andando ad adattare tracciati già presenti che verranno interessati da sole opere di adeguamento funzionale alle esigenze operative di realizzazione e di esercizio. Le nuove tratte di viabilità di impianto previste si snodano lungo la cresta dei rilievi. Gli interventi siffatti non interrompono o ostacolano il normale deflusso superficiale in quanto non sono previste in elevazione e non vi è sottrazione incidente di suolo, nel caso specifico già quasi del tutto assente per le caratteristiche geologiche e morfologiche del sito. Analogamente la rete di connessione, trovandosi interrata ad una profondità non inferiore ad 1 m da p.c., non determina variazioni sostanziali all'attuale regime di deflusso delle acque superficiali. Si riportano di seguito a titolo esemplificativo alcune sezioni tipo del cavidotto interrato.

Al fine di garantire il corretto smaltimento delle acque superficiali afferenti a quest'area, in fase di progettazione esecutiva, verrà predisposto un piano di regimazione delle acque superficiali il cui bilancio idraulico, riferito al recettore finale, rispetterà il criterio dell'invarianza idraulica richiamato all'art.47 delle NTA PAI. Ne consegue che, in relazione ai criteri di valutazione del PAI, l'intervento è compatibile e non determina aumento del livello di pericolosità idraulica ex ante.

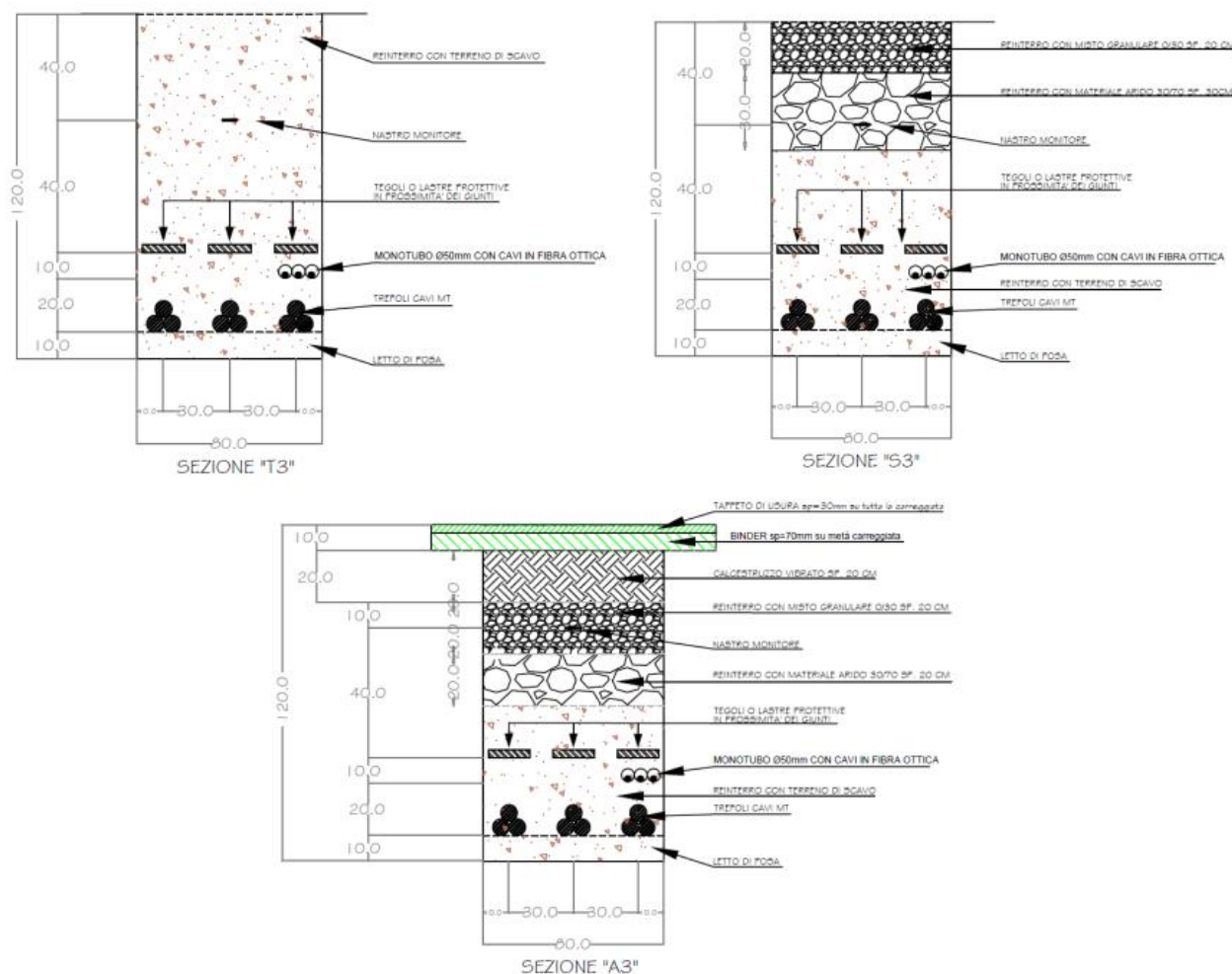


Figura 5: Tipici posa cavidotto.

Effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti. Le turbine verranno installate in aree sub pianeggianti con inclinazioni medie inferiori al 15%, la maggior parte della viabilità e dei cavidotti si sviluppa su strade già esistenti, i brevi tratti di viabilità di nuova costruzione si snoderanno su aree Hg0 e localmente Hg1, nelle quali non sono stati rilevati in fase di progettazione evidenze di dissesto da frana né quiescenti né attivi. La realizzazione del cavidotto prevede l'esecuzione di uno scavo temporaneo poco profondo che verrà ricoperto subito dopo il posizionamento degli strati di allettamento, la stesura del cavo e i relativi rinfianchi. Verrà eseguito per porzioni, pertanto non esiste la possibilità della permanenza di scavi aperti per lungo tempo, garantendo di fatto, il mantenimento delle condizioni di stabilità ex ante ed ex post. Gli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle turbine verranno eseguiti verificando di volta in volta la stabilità delle pareti di scavo in relazione agli esiti della campagna di indagine puntuale realizzata per il progetto esecutivo ed in base alla quale verranno previste opere provvisorie quali rinforzi al piede dello scavo, puntellature o palancolate o gradonature per garantire la sicurezza degli operatori ed evitare l'innescarsi di eventuali smottamenti. La stabilità dei versanti in

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 20 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

fase di apertura dello scavo è stata studiata attraverso simulazioni in funzione dei modelli geologico-geotecnici individuati in relazione alla verifica delle opere fondanti. I movimenti terra previsti sono sostanzialmente tutti riferibili allo scavo e successivo riutilizzo di materiale finalizzato al rinterro lungo la viabilità e al riempimento successivo alla realizzazione delle fondazioni delle turbine, pertanto non si evidenziano condizioni di scavo esposto per lungo tempo e conseguenti fattori potenziali tali da ingenerare fenomeni di instabilità. Il materiale di rinterro/riempimento verrà steso e rullato/compattato secondo i criteri di buona regola d'arte al fine di conferire la giusta stabilità per i carichi previsti per la durata dell'impianto.

Ne consegue che, in relazione ai criteri di valutazione del PAI, l'intervento è compatibile e non determina aumento del livello di pericolosità da frana ex ante.

Osservazione n. 11 – Interferenze con Sistema Idrico Multisetoriale Regionale (SIMR)

Nel caso citato di interferenza tra cavidotto e condotta Temo-Bidighinzu – codice SIMR 3C.C8, la risoluzione proposta è del tipo 1 (TOC – Trivellazione Orizzontale Controllata), compatibilmente con le modalità standard adottate dall'ENAS per la risoluzione delle interferenze originate da attraversamenti e/o parallelismi. In particolare, verrà garantita la distanza minima di 1,5 m tra il cavidotto e la condotta; si rimandano ulteriori e più approfondite indicazioni (quote, sezioni di dettaglio, planimetrie, ecc.) in fase esecutiva a seguito di rilievo dello stato di fatto e indicazioni da parte dell'ente della modalità di posa della condotta.

Osservazione n. 12 – Interferenze con reticolo idrografico

Come parte integrante del SIA e della Relazione di Compatibilità Idrogeologica, è stata prodotta apposita cartografia del reticolo idrografico insistente sull'area vasta di progetto (area di impianto e percorso cavidotto):

- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-07 Carta idrologica
- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-08 Inquadramento su PAI - Rischio idraulico
- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-09 Inquadramento su PAI - Rischio geomorfologico
- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-10 Inquadramento su PAI - Piano Stralcio Fasce Fluviali (2020)
- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-11 Inquadramento su PAI - Reticolo idrografico regionale
- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-12 Inquadramento su Vincoli Idrogeologici
- IT-VesBen-CLP-SIA-DW-13 Inquadramento su PUC vigente del Comune di Thiesi

Osservazione ARPAS su Piano Preliminare Terre e Rocce di Scavo

In merito alla richiesta di ARPAS – Dipartimento di Sassari e Gallura, allegata alla nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023 della Regione Sardegna, di trattare in un unico documento tutte le operazioni di scavo dell'area di impianto e delle opere di connessione, poiché funzionali ed afferenti ad un singolo intervento, si è proceduto all'emissione dell'elaborato revisionato *IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17-REV1*

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 21 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Piano preliminare terre e rocce da scavo. Tale elaborato integra in un solo documento i precedenti elaborati IT-VesThi-Clp-EW-TR-05 – Piano preliminare terre e rocce da scavo (per opere di connessione) e IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17– Piano preliminare terre e rocce da scavo (per area di impianto).

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 22 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

3. Controdeduzioni alle osservazioni trasmesse dalla Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente (nota prot. MASE-56183 del 03.04.2023)

Si forniscono di seguito i riscontri ai principali temi sollevati dalla Regione Sardegna – Assessorato alla difesa dell’ambiente, la quale richiama le osservazioni della Direzione Generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia – Servizio tutela del paesaggio Sardegna settentrionale Nord-Ovest.

Osservazione n. 1 – Impatti visivi rispetto a beni tutelati dal vincolo panoramico

Riguardo al complesso tema degli effetti dei parchi eolici sul paesaggio visuale, come evidenziato all’interno degli elaborati a corredo dello Studio di Impatto Ambientale, gli effetti introdotti dai proposti aerogeneratori (peraltro reversibili al momento della dismissione dell’impianto) attengono principalmente alla sfera dei valori attribuiti al paesaggio, ossia alla componente immateriale dello stesso come “percepito” dalle popolazioni, la cui lettura, peraltro, è affetta inevitabilmente da marcati elementi di soggettività. Sul tema del valore della qualità visiva del paesaggio, infatti, la ricerca non è pervenuta a definire una “teoria estetica” universalmente condivisa ed accettata, proprio perché spiccatamente influenzata dallo specifico contesto culturale e dalle personali caratteristiche dell’osservatore. D’altro canto, una valutazione di merito incentrata sulla asserita estraneità degli aerogeneratori rispetto al contesto di intervento - per il quale è ravvisabile una generale coerenza rispetto ai criteri di inserimento ambientale delineati dalla normativa di settore - presupporrebbe una sistematica distonia tra i parchi eolici ed il paesaggio rurale, del tutto in controtendenza rispetto all’evoluzione del pensiero comune rispetto a tali tecnologie – alle quali è attribuita un’importanza strategica per contrastare i cambiamenti climatici in atto - oltre che non in linea con il principio generale di massima diffusione delle energie rinnovabili che discende dalle direttive europee in materia.

Osservazione n. 2 – Carenza nell’analisi dell’intervisibilità e dell’impatto visuale

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all’Osservazione n.9 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

Osservazione n. 3 – Opere di compensazione ambientale

Rispetto al tema delle compensazioni territoriali si ritiene opportuno ribadire la piena disponibilità della Proponente a definire e porre in atto le previste azioni compensative di concerto con le autorità e amministrazioni locali competenti, nei termini e nelle modalità stabilite dalla normativa applicabile (D.M. 10/09/2010).

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 23 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Le opere di compensazione ambientale verranno concordate e definite in fase di conferenza dei Servizi del procedimento di Autorizzazione Unica, così come stabilito nell'Allegato 2, DM 10 settembre 2010. In via preliminare, nello Studio di Impatto Ambientale, sono proposte le seguenti misure di compensazione ambientale:

- **Valorizzazione degli habitat acquatici:** si ritiene opportuno valorizzare gli ambienti umidi semi-naturali esistenti attraverso il potenziamento di alcuni servizi ecosistemici da essi forniti, in particolare quelli legati al mantenimento della biodiversità. Si propone pertanto la realizzazione di fasce arbustive ed erbacee in area di sponda, al fine della creazione di nuovi habitat ed ambienti ecotonali. L'intervento interesserà i corpi idrici indicati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e successive.
- **Creazione di siepi.** Lungo alcuni tratti della viabilità novativa verranno predisposte siepi arbustive plurispecifiche costituite da specie già presenti nel sito allo stato spontaneo, caratterizzate da un elevato potere mellifero e capacità di produzione di frutti carnosi (a favore del foraggiamento da parte della fauna selvatica e dei servizi ecosistemici legati all'impollinazione), quali *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa*, *Myrtus communis*, *Crataegus monogyna*.
- **Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi.** Contestualmente all'inserimento dell'opera proposta, si ritiene opportuno provvedere all'inserimento di strumenti utili a preservare le coperture boschive del compendio dagli eventi incendiari. In particolare, si propone l'inserimento di sistemi automatici di monitoraggio e allertamento degli incendi boschivi, costituiti da telecamere termiche e nello spettro del visibile con sistema panoramico 360° HD su più bande, con ottiche "Night & Day" e da telecamere Speed Dome manovrabili da remoto, integrate con sistemi di rilevamento di spot termici a grandi distanze.
- **Riforestazione finalizzata alla compensazione del taglio della vegetazione e dei singoli esemplari arborei interferenti.** L'intervento prevede la riforestazione di una superficie minima pari a quella sottratta alla vegetazione spontanea arborea ed arbustiva per la realizzazione delle opere. Per quanto riguarda la localizzazione degli interventi di riforestazione, si ritiene opportuna una ubicazione utile a mettere in connessione due o più patch di vegetazione arbustiva ed alto-arbustiva, con lo scopo di creare quanto più possibile nuovi elementi di continuità spaziale anche a favore della componente faunistica. La localizzazione e l'esatta entità degli interventi di riforestazione dovrà tuttavia essere concordata con le autorità competenti.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 24 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

4. Controdeduzioni alle osservazioni del Comune di Thiesi (nota prot. MASE-50211 del 31.03.2023)

Osservazione n. 1 – Impatto ambientale e interferenze con beni paesaggistici e archeologici

I potenziali impatti sulle componenti ambientali sono stati ampiamente analizzati nello Studio di Impatto Ambientale e negli studi specialistici a corredo.

In particolare, rispetto alla tematica paesaggio e archeologia, il contesto attuale dell'area e le possibili interferenze con il progetto sono state trattate nella Relazione Paesaggistica e nella Relazione Archeologica.

Il PPR non individua in corrispondenza degli aerogeneratori la presenza di beni paesaggistici e identitari, nonostante il territorio circostante sia ricco di testimonianze storiche e culturali. Il bene individuato più vicino all'area è il nuraghe classificato dal Piano con codice BUR n.4410, posto a circa 630 m di distanza dalla AG07. Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo in tutti i casi esaminati. Si riscontra anche l'assenza di rinvenimenti sporadici (si veda la relazione archeologica allegata).

Nell'area vasta, anche all'interno del bacino di visibilità dell'impianto, è stata individuata la presenza di numerosi siti in cui insistono resti archeologici che testimoniano la frequentazione di tali aree sin dall'epoca prenuragica, che sono stati riportati, nello specifico, nella figura a pag. 21 della relazione "IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-004 Quadro ambientale", oltre che nella relazione archeologica e nella relazione paesaggistica (riportata di seguito). Da numerosi di tali punti di interesse sono anche state elaborate le fotosimulazioni, come ad esempio dal citato sito di Mandra Antine, dal quale l'impianto eolico non risulterà visibile.

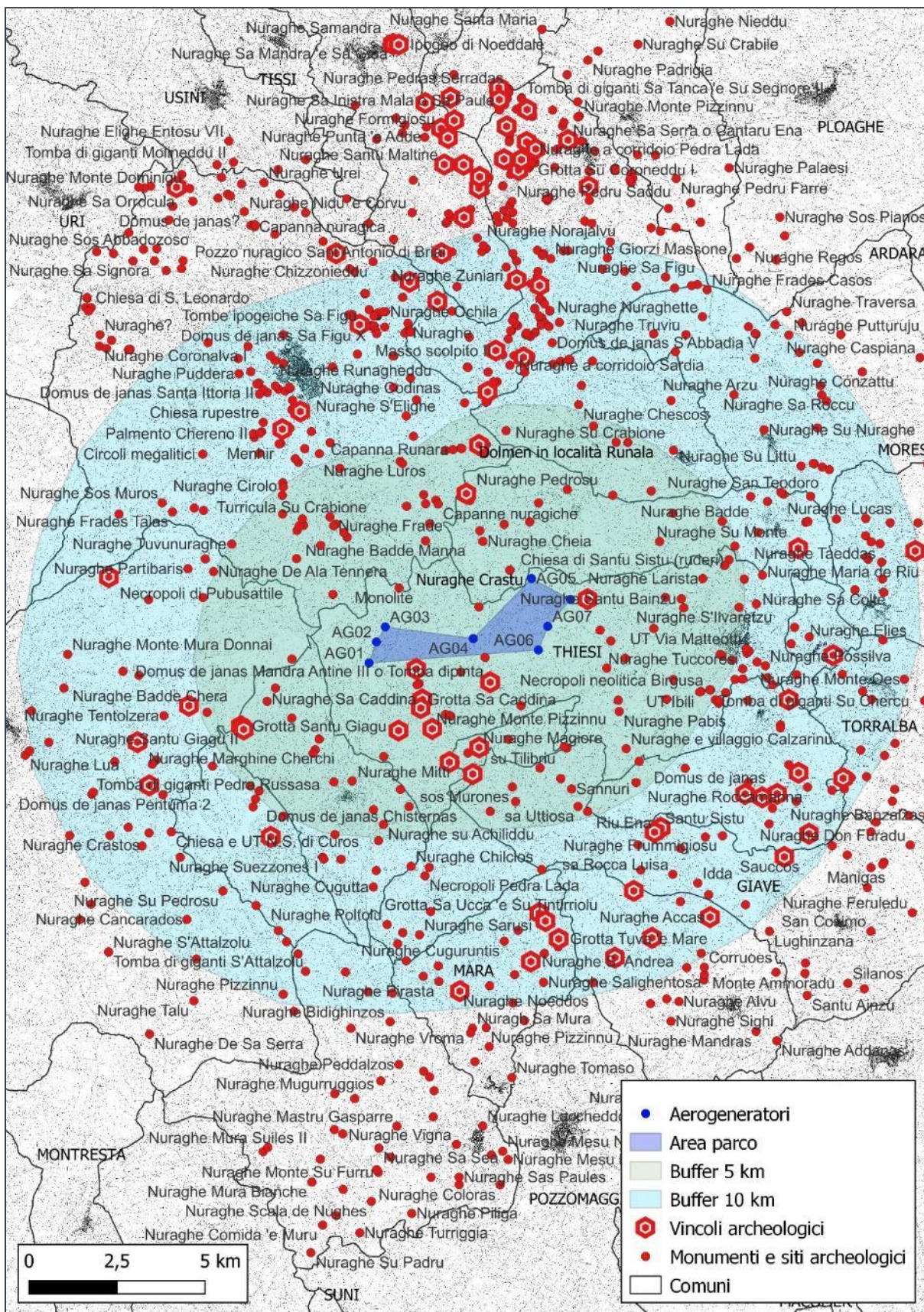


Figura 6: localizzazione dei vincoli, dei principali monumenti e siti archeologici noti, base CTR.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 26 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 2 – Importo inadeguato delle misure compensative

Fermo restando la totale disponibilità del Proponente a discutere con l'amministrazione comunale le **misure di compensazione più opportune per il contesto locale**, si precisa che le misure di compensazione sono disciplinate dall'Allegato 2 del DM 10 settembre 2010, il quale stabilisce che:

“h) le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale definite nel rispetto dei criteri di cui alle lettere precedenti non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto”.

Oltre alle misure di compensazione ambientale già menzionate nello studio di Impatto Ambientale, durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con l'amministrazione locale di Thiesi, potranno essere stabilite ulteriori adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc. A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- Iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- Progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;
- Sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico. Sotto il profilo archeologico, i beni presenti nel territorio rappresentano potenzialità sulle quali investire sotto diversi punti di vista: ricerca archeologica (anche in collaborazione con le Università), conservazione delle emergenze culturali, radicamento delle popolazioni locali ai luoghi e alla loro storia in un rapporto di rinnovata e ritrovata identità, possibilità di occupazione per professionalità locali a differenti livelli nelle attività di cantiere prima e successivamente nelle azioni volte alla valorizzazione di tali beni.
- Sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- Promozione di una mobilità sostenibile tramite l'acquisto di veicoli ecocompatibili;
- Sostegno per la creazione di zone ricreative.

Per quanto riguarda l'impatto positivo sui livelli occupazionali del territorio, nella relazione "IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-003 Quadro ambientale, paragrafo 1.1.6.1", allegata al SIA, è precisata l'entità della forza lavoro che sarà impiegata in fase di cantiere, in fase di esercizio e in fase di dismissione.

I lavori di realizzazione produrranno un indotto in una serie di attività di fornitura merci e servizi cui i professionisti e le ditte locali dovranno rivolgersi per l'attività ordinaria e straordinaria, e per tutte le forniture che un'attività come quella necessaria a questa fase di cantiere prevede. Si citano, a titolo di esempio, le forniture di materiali di consumo necessari durante la fase di cantiere, così come tutti i servizi alle aziende quali consulenti del lavoro, consulenti fiscali e consulenti specialistici necessari per la gestione amministrativa e legale delle attività. La necessità di avviare il cantiere richiederà il coinvolgimento di ditte appaltatrici sia per la fornitura sia per la posa e realizzazione delle opere in progetto, con il loro indotto che genereranno in tutta l'area, come ad esempio l'incremento delle attività legate alla ricettività e alla ristorazione.

Le attività per le quali verranno reclutate maestranze in fase di realizzazione saranno:

- Movimentazioni di terra;
- Realizzazione adeguamenti delle viabilità di accesso al sito;
- Realizzazione adeguamenti della viabilità interna;
- Getto delle fondazioni piazzole e plinti;
- Messa in opera di elettrodotti interni e di collegamento alla step-up;
- Rifinitura piazzole e viabilità;
- Trasporto materiali e i mezzi sul cantiere;
- Montaggio e messa in esercizio degli aerogeneratori.

La fase di costruzione dell'impianto impiegherà un totale di circa 89 addetti in un periodo, come da Cronoprogramma, di circa 13 mesi.

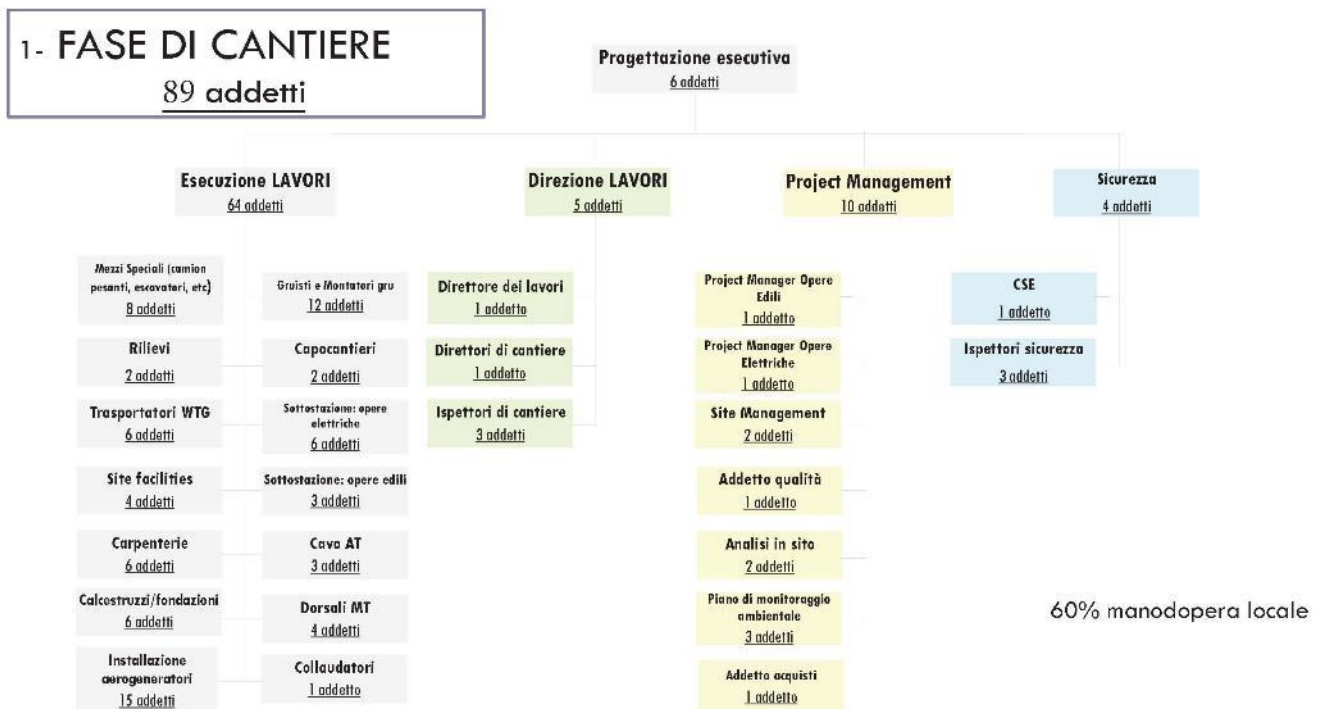


Figura 7: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella realizzazione del parco.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 28 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Inoltre l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti e coinvolgeranno figure professionali, preventivamente formate da personale altamente specializzato, per un periodo molto prolungato dal momento che la vita utile di un parco eolico realizzato con le attuali tecnologie e "best practices" è consolidata essere di 30 anni, periodo durante il quale le attività di manutenzioni dovranno essere periodiche e non derogabili.

Tali attività includono:

- Attività di manutenzione ordinaria e straordinaria
 - Manutenzione ordinaria semestrale e annuale (cambio filtri e liquidi lubrificanti delle parti meccaniche, ricarica accumulatori azoto del sistema pitch pale, pulizia dell'HUB, controllo ed eventuale sostituzione di spazzole slip ring);
 - Manutenzione straordinaria effettuata tempestivamente da operatori specializzati in relazione agli allarmi derivanti dal sistema di controllo (es. allarmi pressione olio idraulico sistema pitch pale, allarme surriscaldamento fasi generatore, ecc..).
- Attività di gestione e controllo sala operativa di monitoraggio SCADA
 - Reportistica degli allarmi;
 - Gestione e coordinamento delle squadre di manutenzione.
- Attività di guardiania.

Dalle attività riportate emerge che durante la fase di vita dell'impianto sarà necessario avvalersi di squadre di addetti alla manutenzione altamente specializzati che lavoreranno costantemente all'interno dell'impianto al fine di mantenere le macchine in fase di esercizio al di là della manutenzione programmata.

Saranno inoltre impiegati operatori specializzati nell'analisi dei dati di processo del sistema di controllo e manutenzione delle macchine che si occuperanno della gestione delle tempistiche delle attività manutentive.

2 - FASE DI ESERCIZIO

13 addetti



Figura 8: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella fase di esercizio del parco.

L'impianto oggetto della presente iniziativa sarà, infine, dismesso secondo quanto previsto dal piano di dismissione delle strutture e dei manufatti messi in opera, con ripristino del terreno e del paesaggio allo stato ante-operam.

Le attività di questa fase, descritte nell'apposita relazione "Piano di dismissione e ripristino" e nel relativo "Computo metrico di dismissione", constano di:

- Movimentazione terra;
- Smontaggio e conferimento in apposito sistema di riciclo dei materiali e delle apparecchiature dismesse;
- Smantellamento di cavidotti;
- Ripristino della viabilità, ove previsto;
- Rinaturalizzazione delle aree;
- Coordinamento della forza lavoro durante il cantiere.

Questo comporterà un coordinamento di forza lavoro pari a circa 73 unità.

3 - FASE DI DISMISSIONE 73 addetti



Figura 9: organigramma relativo alle figure professionali coinvolte nella dismissione del parco.

Inoltre non è da trascurare il **valore formativo** che un progetto di questa connotazione porta nelle maestranze coinvolte. Va da sé infatti che sia le professionalità più specializzate che quelle meno formate beneficeranno di una normale formazione preliminare e sul campo che darà valore aggiunto nuovamente spendibile in iniziative analoghe in successive occasioni. Il settore delle energie rinnovabili è stato, infatti, una delle maggiori occasioni per la formazione di vere eccellenze in Italia.

Osservazione n. 3 – Rischio incendi e interdizione mezzi di soccorso

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.7.1 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

Osservazione n. 4 – Distanza da sito archeologico “Nuraghe fronte Mola”

Il perimetro del vincolo del Nuraghe fronte Mola dista 381 m circa dal baricentro dell'aerogeneratore più vicino, dunque ben oltre la distanza di ribaltamento dell'aerogeneratore stesso. Non si rileva, dunque, alcuna possibile interferenza di carattere archeologico tra le opere in progetto e i contesti archeologici. Il nuraghe in questione si trova a una quota altimetrica inferiore rispetto all'aerogeneratore, oltre il ciglio dell'altopiano basaltico. Pertanto, da tale punto di vista, sarà visibile un unico aerogeneratore, per metà del suo sviluppo verticale. L'impatto paesaggistico sarà, dunque, limitato.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 31 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 5 – Ripristino viabilità comunale

Gli interventi di modifica e ripristino della viabilità sono individuati nel report di trasporto: IT-VesBen-CLP-CIV-TR-24 Road Survey. Come illustrato nel documento citato è stato individuato e analizzato il tracciato stradale migliore per consentire un più semplice e agevole accesso al sito da parte dei mezzi deputati ai trasporti eccezionali dei componenti dell'aerogeneratore.

Si è privilegiato il più possibile l'utilizzo delle strade principali esistenti (statali, provinciali e locali) dove occorrono minori opere per il loro adeguamento al transito dei mezzi speciali. Le caratteristiche dei tracciati sono sostanzialmente idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto a meno di piccoli puntuali interventi di adeguamento.

Per il raggiungimento delle postazioni si prevede il transito lungo strade asfaltate e sterrate costeggiate in vari punti da vegetazione arborea a querce sempreverdi (sughere) ed, in misura minore, caducifoglie. Sussiste pertanto la necessità del taglio, o quantomeno del ridimensionamento delle relative chiome, di diversi esemplari arborei. Tale impatto potenziale dovrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".

Gli interventi temporanei, necessari per favorire il transito dei mezzi di trasporto, consistono principalmente in:

- limitati spianamenti;
- rimozione di alcuni cartelli di segnaletica stradale, cordoli o barriere stradali;
- potatura o rimozione di alcuni alberi dal bordo strada.

Gli interventi descritti nel report comporteranno, nella fase esecutiva, la preventiva acquisizione dei diritti per l'occupazione temporanea di nuove aree e/o il rilascio delle autorizzazioni da parte degli Enti titolari dei vari tratti di viabilità pubblica.

Osservazione n. 6 – Abbattimento vegetazione

In riferimento alle superfici giuridicamente ascrivibili alla categoria bosco, ove trasformate, la società Proponente si impegna fin d'ora, in accordo con le possibilità prospettate dall'art. 21 della L.R. n. 8/2016 (Legge Forestale Regionale), a prevederne la compensazione attraverso rimboschimenti con specie autoctone su terreni non boscati di pari superficie da definirsi in accordo con le indicazioni impartite dal CFVA e dagli Enti competenti nell'ambito del procedimento di VIA. A questo riguardo, in particolare, si rimanda alle determinazioni che saranno eventualmente assunte dall'Amministrazione comunale di Thiesi e dalle autorità competenti per l'individuazione dell'area da destinarsi alla

realizzazione delle predette azioni compensative, per il relativo sviluppo progettuale e la piena attuazione degli interventi.

L'entità degli abbattimenti è riportata nel documento IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-004 Quadro Ambientale, paragrafo 1.1.5.1.4". Si riporta di seguito uno stralcio di tale documento.

Perdita della vegetazione interferente

Si prevede la sottrazione di vegetazione spontanea per la realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee, della SE trasformazione, dell'area di deposito temporaneo di cantiere, dei nuovi tracciati di viabilità, per l'adeguamento (allargamento) di quelli esistenti e per la posa dei cavidotti, nella misura indicata in Tabella 2. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta della vegetazione, realizzata ad-hoc, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2019) ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta (in particolare per quanto riguarda l'adeguamento della viabilità esistente).

Tabella 2 – Stima delle coperture vegetali coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto.

Tipo	Superficie (m ²)								
	Piazzola permanente	Piazzole provvisorie	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	Scarpate e rilevati piazzola	SSE	Area dep. temp. cantiere	Viabilità novativa e da adeguare	TOTALE
Bsc - Boschi di <i>Quercus suber</i> con strato inferiore arbustivo (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis)	584	856	498	192	121			2.175	4.426
Bse - Boschi di <i>Quercus suber</i> con strato inferiore erbaceo (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis)	1.300	2.759	2.003	1.310	590			6.561	14.139
Bcr - Boschi caducifogli di <i>Quercus gr. pubescens</i> (Lonicero implexae-Quercetum virgiliana)			548		509				1.057
Bmm - Boschi misti di querce sempreverdi e caducifoglie		147			63				210

Tipo	Superficie (m ²)								
	Piazzola permanente	Piazzole provvisorie	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	Scarpate e rilevati piazzola	SSE	Area dep. temp. cantiere	Viabilità novativa e da adeguare	TOTALE
Nqq - Nuclei arborei ed alberature di querce sempreverdi (<i>Quercus suber</i>) e caducifoglie (<i>Quercus gr. pubescens</i>)								661	661
Bop – Oleastreti e boscaglie di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con presenza di <i>Quercus gr. pubescens</i> a mosaico con pratelli silicicoli		88	252		450				790
Bol - Oleastreti e boscaglie termofile di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Pistacia lentiscus</i> (<i>Asparago-acutifolii-Oleetum sylvestris</i>) a mosaico con pratelli silicicoli	1.088	1.228	235	597	436			1.917	5.501
Paq - Pascoli arborati a <i>Quercus suber</i>	3.456	3.226	2.082	475	923	1.368		997	12.527
Car - Cisteto arborato a <i>Quercus suber</i>	1.514	2.432	832	115	454			712	6.059
Pap - Pascoli arborati a <i>Quercus gr. pubescens</i>		120	1.058	145	148			330	1.801
Mpm - Macchia mediterranea di <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Myrtus communis</i> con <i>Pyrus spinosa</i>	3	14			112				129
Aom - Orli e mantelli boschivi di specie arbustive (<i>Cytisus spinosus</i> , <i>Cistus monspeliensis</i> , <i>Pyrus spinosa</i>) (<i>Cytisetea scopario-striati</i>)								16	16
Ccm - Cisteti di <i>Cistus monspeliensis</i> con presenza di <i>Pyrus spinosa</i> ; garighe di <i>Cistus monspeliensis</i> e	127	74	2		87			60	350

Tipo	Superficie (m ²)								
	Piazzola permanente	Piazzole provvisorie	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	Scarpate e rilevati piazzola	SSE	Area dep. temp. cantiere	Viabilità novativa e da adeguare	TOTALE
Lavandula stoechas (Cisto-Lavanduletea)									
Aac - Arbusteti aperti e cespuglieti di <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Pyrus spinosa</i> ed altri elementi del Pruno-Rubion	2.024	2.895	417	259	659			690	6.944
Sam - Siepi di <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Crataegus monogyna</i> ed altri elementi del Pruno-Rubion dei muretti a secco con presenza di querce	344	112	140	56	23			677	1.352
Msc - Muretti a secco con scarsa presenza di elementi arbustivi								9	9
Psn - Pascoli nitrofilo e subnitrofilo di graminacee alte, asteracee spinose e geofite (asfodeleti) (<i>Artemisietea vulgaris</i> , <i>Stellarietea mediae</i>)	2.570	3.692	2.052	1.269	1.000		2.463	7.294	20.340
Ven - Vegetazione erbacea nitrofila dei margini stradali (<i>Stellarietea mediae</i>)								326	326
Psu - Pascoli sub-umidi (Molinio-Arrhenatheretea)			36					476	512
Pfl - Prati di graminacee falciati e prati-pascolo				192		1.670		1.050	2.720
Cia - Corpi idrici artificiali con presenza di vegetazione idrofittica								162	162
Totale complessivo	13.010	17.643	10.155	4.610	5.575	3.038	2.463	24.113	80.607

Tabella 3 - Altre superfici prive o quasi totalmente prive di vegetazione spontanea o coperture vegetali artificiali

Tipo	Superficie (m ²)								
	Piazzola permanente	Piazzole provvisorie	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	Scarpate e rilevati piazzola	SSE	Area dep. temp. cantiere	Viabilità novativa e da adeguare	TOTALE
Sst - Strade sterrate e tratturi			2		11			2.366	2.379
Sas - Strade asfaltate								1.069	1.069
Totale complessivo	0	0	2	0	11	0	0	3.435	3.448

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere, di *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico e forestale relativamente frequenti a livello locale e regionale. Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ulteriori specie classificate come vulnerabili o minacciate nelle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Perdita di esemplari arborei

L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di diversi alberi d'alto fusto appartenenti alle specie *Quercus suber* (sughera), *Quercus gr. pubescens* (roverella), *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) e *Pyrus spinosa* (pero mandorlino). L'elenco degli esemplari e relativa localizzazione per i quali si prevede un'interferenza diretta è riportato in Tabella 4. Si precisa che il conteggio tiene conto esclusivamente degli esemplari prettamente arborei, intesi come individui con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 m. La quantificazione di seguito riportata è da ritenersi solo parzialmente indicativa del reale coinvolgimento degli esemplari arborei presenti.

Tabella 4 - Quantificazione degli esemplari arborei interferenti (stima)

Opera	N. esemplari interferenti		Specie coinvolte (prevalenti)
	Piazzola permanente, temporanea e area deposito pale	Viabilità di accesso e supporti gru	
AG01	21	44	<i>Quercus suber</i>

AG02	5	7	<i>Olea europaea var. sylvestris, Quercus suber, Quercus gr. pubescens,</i>
AG03	10*	3	<i>Quercus gr. pubescens, Pyrus spinosa</i>
AG04	36	19	<i>Olea europaea var. sylvestris, Quercus gr. pubescens,</i>
AG05	44	58**	<i>Quercus suber</i>
AG06	12	61	<i>Quercus suber</i>
AG07	78	41	<i>Quercus suber</i>
AG08	49	19	<i>Quercus suber</i>
SSE	3		<i>Quercus suber</i>
Area deposito temporaneo di cantiere	1		<i>Quercus suber</i>

* da sommare ad ulteriori esemplari di *Pyrus spinosa* in forma di alberello minore.

** da sommare ad ulteriori esemplari arborei interferenti con l'adeguamento (allargamento) del primo tratto di viabilità sterrata.

Osservazione n. 7 – Interferenza con parco “Su Sauccu”

Come riportato nell'elaborato “IT-VesBen-CLP-SPE-TR-04 Relazione botanica, paragrafo 2.2”, sulla base dei più recenti elenchi ministeriali¹, il sito in esame non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi del D.M. n. 205016 del 05/05/2021.

Il territorio di Thiesi ospita tuttavia diversi patriarchi arborei ed altri esemplari di notevoli dimensioni, che vanno a costituire un interessante patrimonio arboreo noto a livello locale. Si riportano di seguito gli esemplari segnalati per il territorio comunale in esame da CAMARDA (2020), accompagnati da località e coordinate geografiche.

- *Cedrus atlantica* – Su Saucu, Thiesi – 40,532114; 8,668003
- *Celtis australis* – Sa Rutta, Thiesi – 40,527310; 8,581264
- *Celtis australis* – Su Strampu, Thiesi – 40,536820 ; 8,715189
- *Cupressus arizonica* – Su Saucu, Thiesi – 40,532589; 8,667258
- *Cupressus macrocarpa* – Su Saucu, Thiesi – 40,532333; 8,667556
- *Cupressus sempervirens* – Su Saucu, Thiesi – 40,532706 ; 8,667847
- *Eucalyptus amygdalina* – Su Saucu, Thiesi – 40,532347; 8,667169
- *Pinus pinaster* -- Su Saucu, Thiesi – 40,532781; 8,667536
- *Pinus pinea* – Su Saucu, Thiesi – 40,532242; 8,668117
- *Populus alba* – Mesu ‘e Rios, Thiesi – 40,521100; 8,687481
- *Pyrus spinosa* – Juan Quirigu, Thiesi – 40,523433; 8,626411
- *Quercus congesta* – Ena ‘e Turria, Thiesi – 40,518011; 8,628044
- *Quercus congesta* – Monte Maggiore, Cugia, Thiesi – 40,513389; 8,611019

¹ Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al [26/07/2022 \(quinto aggiornamento. D.M. n. 330598 del 26/07/2022\)](#)

- *Quercus congesta* – Sa Silva, Thiesi – 40,538522; 8,695722
- *Quercus suber* – Chessamuri, Thiesi – 40,524972; 8,601806
- *Quercus suber* – Sa Rutta, Thiesi – 40,527011; 8,579939
- *Sequoiadendron giganteum* – Su Saucu, Thiesi – 40,532592; 8,667153
- *Wisteria sinensis* – Sa Cashcalza, Thiesi – 40,314551; 8,425056

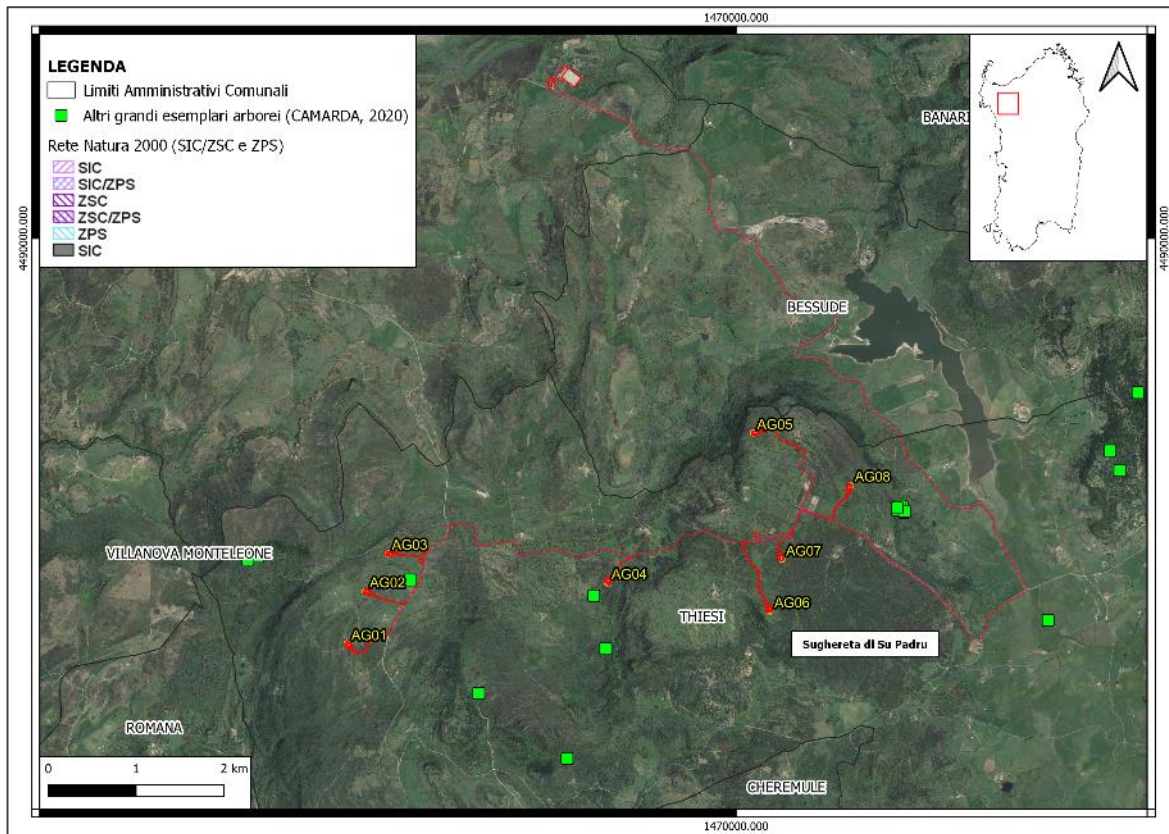


Figura 10 – Inquadramento territoriale. In rosso: opere in progetto.

Gli aerogeneratori sono posizionati sulla parte apicale della collina, mentre gli alberi monumentali individuati sono a valle lungo il versante; quindi, non ci può essere un coinvolgimento diretto. L'impatto da tale area è stato valutato, anche attraverso l'elaborazione di una foto-simulazione che mostra come l'aerogeneratore AG08 sarà visibile da tale area, così come richiamato nell'immagine successiva:

TAV.06. 210729_THI_P129 - Lungo la SS 131 bis in prossimità del lago di Bidighinzu (Thiesi)



Vista panoramica - stato attuale



Rappresentazione geometrica costruttiva



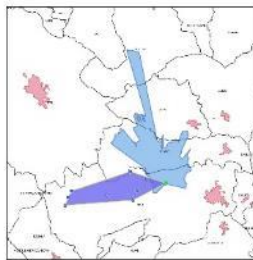
Vista di dettaglio - stato attuale



Vista di dettaglio - rappresentazione geometrica costruttiva



Vista di dettaglio - rendering



Inquadramento territoriale e cono visivo

Panoramica	TAV 06
Campo visivo [°]	54
N° WTG Parco SEV visibili nel campo visivo	6
N° WTG visibili all'altezza dell'apice delle pale	3
N° WTG visibili all'altezza del mozzo	2
Distanza WTG più vicina [m]	1415
Distanza WTG più lontana [m]	6980
(*) in assenza di ostacoli o vegetazione	

TAV 06			
Data	29/07/2023 15:45	Camera	Nikori 0700
		Diaframma	f/11.0
Coord. E	1472706,5	Altitudine	330 m
Coord. N	4486990,7	Dir. Nord	218
		Esposizione	1/250 sec.
		Focale	35.0 mm



Figura 11: Fotosimulazione realizzata in prossimità del giardino storico di Su Saucu

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 39 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

5. Controdeduzioni alle osservazioni dell'Associazione Italia Nostra onlus (nota prot. MASE-50622 del 03.04.2023)

Osservazioni n. 1, 2 e 10 – Assenza di programmazione e di pianificazione per l'installazione di nuovi impianti FER in Sardegna

Secondo quanto affermato dal Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) "L'energia rappresenta l'elemento essenziale per la crescita e lo sviluppo economico di ogni nazione sebbene la sua produzione ed il suo impiego costituiscano, allo stato attuale, una delle principali fonti di emissione di gas ad effetto serra. Ai processi di conversione energetica sono associate, nell'Unione Europea, una quantità di emissioni clima alteranti pari a circa l'80% del totale. Ciò è dovuto al ruolo primario che i combustibili fossili hanno rivestito e rivestono ancora nel sistema energetico europeo. In questo scenario è indubbio il ruolo cruciale che le fonti energetiche rinnovabili possono rivestire per lo sviluppo di un sistema energetico più sicuro, affidabile e sostenibile [...] Il Piano d'Azione Regionale per le Energie Rinnovabili della Sardegna si inserisce nel contesto sopra descritto con l'intento di coniugare il raggiungimento degli obiettivi, stabiliti a livello nazionale con il meccanismo del burden-sharing, con lo sviluppo economico dell'isola, nel pieno rispetto delle peculiarità del territorio e secondo una logica di utilizzo sostenibile dell'ambiente e delle risorse naturali".

Per quanto riguarda lo sviluppo regionale del comparto eolico, la Regione ha ipotizzato nel Piano Energetico una potenza complessiva di ca. 1500 MW, favorita dalla posizione geografica dell'isola, a cui si deve un alto livello di rendimento degli impianti di produzione da FER. Pertanto, **il progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi nazionali e regionali, in modo coerente alle indicazioni contenute nei documenti istituzionali.**

Come prevede la procedura normativa, il progetto è soggetto a valutazione di impatto ambientale, in cui le trasformazioni proposte sono valutate in merito agli impatti ricadenti sull'ambiente e sul paesaggio locale, valutandone gli effetti con adeguate fotosimulazioni e indagini specialistiche. Si rimanda pertanto alla consultazione della documentazione specialistica allegata al progetto.

Osservazione n. 3 – Cumulabilità degli impatti

Si rimanda alla controdeduzione fornita all'Osservazione n.9 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 40 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 4 – Ripopolamento dei grifoni nella Sardegna Nord Occidentale

Si rimanda alle controdeduzioni fornite alle osservazioni dell'Università degli Studi di Sassari (nota prot. MASE-50795 del 03.04.2023) (Paragrafo 1).

Osservazione n. 5 – Interferenza con bene identitario “Sas pinettas de pedra”

La speranza di trasformare i microcentri della Sardegna in attrattori di turismo potrebbe certamente rappresentare una delle linee evolutive possibili all'interno di un modello di sviluppo che abbia come obiettivo quello di arginare l'inesorabile processo di spopolamento in atto.

Tuttavia, allo stato attuale, sono pochissimi gli elementi che facciano sperare ad un cambio di rotta in tale direzione, a cominciare da una politica regionale e nazionale dei trasporti minimamente ispirata da ambizioni di tipo turistico, fino a constatare che la dotazione ricettiva dei comuni non costieri dell'Isola allo stato attuale è inferiore al 5% del totale, con vaste aree quasi totalmente sprovviste di attività ricettive, anche diffuse.

Il flusso di popolazione attiva dall'interno verso la costa è progressivo e inesorabile e comporta effetti importanti per le dinamiche dell'intero territorio Regionale: il richiamo delle classi di età più giovani nei comuni costieri, anche in una situazione economica e lavorativa difficile, che grazie ancora a residue opportunità offerte dal mercato del lavoro e dal turismo (la cui stagionalità rappresenta ancora una criticità), incrementa i consumi e l'economia locale, contribuisce ad accentuare il divario con i comuni interni e determina un abbassamento dell'età media della popolazione residente. Al processo di progressivo spopolamento, di emigrazione interna dei paesi dell'interno verso le città e in particolare verso le città costiere, è corrisposto un aggravamento dei divari di crescita e di qualità della vita, fra zone interne e aree urbane in una visione negativamente antagonista dei rispettivi ruoli e potenzialità.

“Il riconosciuto processo di indebolimento del tessuto sociale ed economico delle zone interne non ha trovato negli ultimi anni adeguate risposte e soprattutto coerenti e sinergiche azioni orientate ad invertire la tendenza in atto e sovrapporre ad esse nuovi scenari di sviluppo e nuove opportunità di crescita. In generale, settori come l'agricoltura, l'artigianato, l'industria, il turismo e il commercio devono caratterizzarsi in una logica di piena integrazione economica, per una proposta fondata sulla unità e qualità delle produzioni tipiche regionali. Il rilancio delle zone interne passa anche per adeguati sistemi di mobilità e nuove forme di relazioni imprenditoriali, sulla base di un modello territoriale di sviluppo policentrico. [...]” (Fonte: Azienda Tutela Salute (ATS) Sardegna).

Tale modello territoriale non esclude la possibilità per i centri interni della Sardegna di cogliere le opportunità che la transizione energetica propone concretamente allo stato attuale, diventando protagonisti di un cambiamento necessario che, se gestito adeguatamente, potrebbe configurarsi come portatore di risorse non solo economiche.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 41 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 6 – Interferenza con cammini e ippovie

La realizzazione e promozione sul territorio di cammini e ippovie non si configura in contrasto con la realizzazione di un impianto eolico, considerata la minima occupazione di suolo e le nulle emissioni di reflui o in atmosfera che potrebbero alterare l'equilibrio ecosistemico esistente.

L'attuale uso del suolo, invece, e i cambiamenti nell'ultimo decennio in Sardegna riflettono la cultura agropastorale e i cambiamenti dell'economia globale che ha acuito la crisi e l'abbandono di molti terreni fertili. "Questa tendenza, che rispecchia un quadro generale europeo conseguente al progressivo abbandono di vaste aree rurali montane, in Sardegna trova una sua specificità peculiare nel ridimensionamento del settore agropastorale e nella ridefinizione dei regimi produttivi conseguenti alla riforma pastorale sarda che ha sensibilmente orientato l'assetto produttivo verso sistemi intensivi a discapito di quelli estensivi. Ciò ha determinato incrementi significativi di superfici a macchia forestale che si sono evoluti a partire dalle aree a pascolo." (Fonte: Agenzia Regionale per la ricerca in agricoltura (Agris, 2010).

Inoltre, il pascolamento eccessivo dovuto alla caduta delle regole di governo comunitario del territorio, unito all'elevato numero di incendi, ha portato al continuo progredire dei processi di erosione del suolo e alle conseguenti condizioni di degrado paesaggistico.

Insieme a questi fattori, la produzione di energia da fonti fossili ha portato al manifestarsi dei cambiamenti climatici di cui cominciamo a vedere gli aspetti più preoccupanti.

Anche il settore turistico legato alle escursioni subirà degli impatti connessi ai cambiamenti climatici, in quanto soggetto a danni diretti dalla frequenza di giorni troppo caldi, piogge estive, condizioni climatiche inaccettabili.

La conversione energetica, dunque, non si pone in contrasto allo sviluppo del settore escursionistico ma, anzi, è condizione affinché i percorsi all'interno del paesaggio possano essere fruiti senza condizioni avverse.

Sono, invece, da valutarsi come impatti positivi quelli derivanti dall'adeguamento e manutenzione (e in qualche tratto dalla realizzazione) di strade di accesso e di servizio di non esclusivo supporto al parco eolico.

Osservazione n. 7 – Interferenza con testimonianze monumentali della preistoria

Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni hanno dato esito negativo in tutti i casi esaminati. Si riscontra anche l'assenza di rinvenimenti sporadici.

"Il riconoscimento dei mondi percettivi degli abitanti non implica il riconoscimento di un valore di per sé, ma richiama la necessità di un processo di confronto dialettico rispetto agli obiettivi di "ricostruzione" di un territorio, un processo che è fertile se non si riduce ad una semplice ricognizione di mondi già dati, ma se impegna gli abitanti su un progetto di ricostruzione di un territorio. [...]

Con l'aderire specifico delle culture materiali alla natura dei luoghi, la produzione complessa dello spazio di vita che rimanda al tempo ed alla storia delle comunità propria dei paesaggi rurali storici, questi ultimi ci ricordano che non esiste alla lunga il "bel paesaggio" senza una comunità che lo curi e

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 42 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

lo sostenga, facendone almeno la manutenzione. La permanenza dei segni anche minimi dell'umanizzazione del territorio rurale, dai vecchi e nuovi paesaggi dell'agricoltura e della pastorizia ai percorsi dei carbonari o dei cacciatori nelle aree boscate, dipende ormai in buona misura dal presidio del territorio rurale, dalla capacità del progetto per la Sardegna del terzo millennio di garantire la sopravvivenza delle piccole comunità in via di spopolamento, dal punto di equilibrio che anche il nuovo disegno di paesaggio contribuisce a costruire tra la dismissione di molte pratiche agrarie e la riconversione dei relativi paesaggi, dalla capacità di fondare i modelli di sviluppo locali su nuove pratiche (e nuovi paesaggi) della qualità.”²

Osservazione n. 8 – Impatto Paesaggistico

Nella relazione paesaggistica (IT-VesBen-CLP-PAE-TR-01 Relazione paesaggistica), oltre agli aspetti geomorfologici del paesaggio, sono descritti, a livello di area vasta e di area di sito:

- il sistema idrico;
- gli ecosistemi e la flora;
- il paesaggio vegetale;
- la vegetazione di interesse conservazionistico;
- le linee e le reti infrastrutturali;
- la descrizione dei caratteri paesaggistici;
- i sistemi insediativi storici;
- il contesto archeologico;
- i paesaggi agrari;
- i percorsi o ambiti a forte valenza simbolica;
- la mappa teorica di influenza visiva (MIT);
- le fotosimulazioni;
- gli impatti cumulativi.

La suddetta trattazione giunge a definire un valore ambientale-naturalistico alto e un valore estetico-percettivo medio del paesaggio oggetto di studio. Emerge, dunque, come il rischio paesaggistico, antropico e ambientale presenti aspetti contraddittori che dovrebbero condurre ad un “responsabile arbitraggio tra gli interessi specifici degli istituti conservazionali e il diritto delle comunità insediate a un'utilizzazione del suolo e delle risorse che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità.

L'impatto paesaggistico è stato valutato procedendo alla valutazione degli aspetti archeologici, paesaggistici e botanici, fornendo dati quanto più possibile misurabili e confrontabili (si vedano in particolare la Relazione paesaggistica e il Quadro Ambientale).

² Relazione generale del PPR (pagg. 23-24 e 41).

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 43 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Osservazione n. 9 – Riduzione in pristino dell'area

Le modalità di ripristino del sito a fine vita del parco eolico sono descritte nel Quadro Progettuale del SIA (IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-003) e nel Piano di Dismissione e Ripristino (IT-VesBen-CLP-CIV-TR-15).

Per la dismissione del parco eolico si prevedono le seguenti macro-fasi operative:

- rimozione di tutte le sostanze potenzialmente inquinanti, pulizia e bonifica dei componenti d'impianto e vasche settiche;
- smantellamento, demolizione e rimozione dei principali componenti d'impianto: macchinari e strutture di supporto fuori terra;
- smantellamento, demolizione e rimozione delle strutture ausiliarie al funzionamento del parco: edifici, pozzetti cavi e cavidotti.

Lo scenario ipotizzato per la sistemazione finale è di rendere disponibile il sito ad una destinazione di area ad ambiente agricolo e/o pascolo.

Le aree saranno rimodellate e ripristinate per l'uso agricolo. Dopo la rimozione delle strutture interrato verranno svolte le seguenti attività:

- Posa di un telo in poliestere sul fondo scavo, in modo da poter verificare con certezza il livello del riempimento;
- Riempimento dello scavo con terreno vergine certificato o con materiale di risulta precedentemente caratterizzato;
- Test di compattazione durante le attività di riempimento dello scavo.

Durante l'ultima fase delle demolizioni (strutture sotto il piano campagna), in parallelo con il rimodellamento dell'area, si potranno ottimizzare i recuperi di materiale e ridurre le movimentazioni. Dal momento che il presente piano di dismissione di massima prevede il ripristino dell'area per un utilizzo a zona ambiente agricolo e/o pascolo, il sito verrà restituito privo di pavimentazione (né asfalto, né cemento), e sarà necessario prevedere una fase di coordinamento in relazione alla futura destinazione prevista dagli strumenti urbanistici che saranno in vigore al momento della dismissione.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 44 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

6. Controdeduzioni alle osservazioni dell'Università degli Studi di Sassari (nota prot. MASE-50795 del 03.04.2023)

Rispetto alla possibile interferenza del parco eolico con il Progetto Life Safe for Vultures, si ritiene necessario sottolineare quanto segue:

- a) Le criticità evidenziate nella nota sono conseguenti la previsione d'installazione di 215 aerogeneratori di grande taglia; tale scenario è tuttavia poco realistico in quanto diversi aerogeneratori proposti dalle società indicate, sono sovrapposti o eccessivamente adiacenti l'uno con l'altro; ne consegue che è improbabile che i progetti rimangano tal quali a seguito delle valutazioni che emergeranno nei procedimenti di VIA per ciascuno di essi. Nella fattispecie, si evidenzia che il progetto della Bentu Energy srl, costituito da 8 aerogeneratori, è quello che potenzialmente produrrebbe un impatto trascurabile e inferiore rispetto a quello generato dai restante insieme di aerogeneratori, ciò in ragione del numero contenuto di cui aerogeneratori di cui è composto l'impianto proposto, rispetto alla classificazione delle aree in cui si riporta la distribuzione degli individui marcati di Grifone.
- b) Si evidenzia inoltre che gli aerogeneratori della società Bentu Energy Srl sono stati localizzati tenendo in conto i criteri di distanza minima da dover rispettare tra aerogeneratori contigui; in particolare si evidenzia una distanza minima di 5 diametri rotore nella direzione prevalente del vento e di 3 diametri rotorici nella direzione perpendicolare alla direzione prevalente del vento (fino ad una distanza massima fino a 2500 m). Il dimensionamento di tali interdistanze impedisce inoltre che si manifesti un "effetto barriera" di tipo critico nei confronti dell'avifauna.
- c) L'impianto eolico proposto è composto di 8 aerogeneratori per una potenza complessiva pari a 48.0 MW; tale dimensionamento è ascrivibile, secondo i criteri adottati dal *Ministero dell'Ambiente di Spagna (Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid)* a un impianto di piccole dimensioni e con potenzialità d'impatto sull'avifauna classificata come media.
- d) Considerato il numero di richieste d'installazione nell'ambito dell'area geografica frequentata dall'Avvoltoio Grifone, è condivisibile l'effetto cumulativo che le opere possono avere su una specie particolarmente soggetta a impatto da collisione, tuttavia la valutazione dell'entità di tale effetto in questa fase non è prevedibile, pertanto la società Bentu Energy srl può tener conto dell'impatto al netto del suo layout progettuale, non avendo contezza se effettivamente le altre proposte otterranno l'autorizzazione a procedere per quanto già evidenziato nel punto a).
- e) L'evento d'impatto da collisione, come ampiamente dimostrato in letteratura scientifica, è la conseguenza di diversi fattori (caratteristiche ambientali locali, caratteristiche impianto eolico, caratteristiche morfo-fisiologiche, eco-etologiche e di dinamica delle popolazioni delle specie

sensibili alla collisione) che concorrono a determinare la probabilità d'impatto; nella nota, così come nella mappa allegata, ad esempio, non è stata citata la presenza di un impianto eolico in esercizio costituito da 35 aerogeneratori ricadente in territorio comunale di Bonorva. Tale impianto opera dal 2009 con una tipologia di aerogeneratori che, rispetto a quelli attuali, possono essere classificati a media taglia ma che potenzialmente possono causare impatti da collisione come testimoniato nei siti spagnoli. Pur non potendo avere il riscontro di dati oggettivi conseguenti un monitoraggio in fase di esercizio attivo condotto all'interno dell'impianto di cui sopra, è comunque ipotizzabile, stando agli attuali numeri della popolazione di avvoltoi grifone in incremento, che eventuali abbattimenti siano molto bassi nonostante l'area dell'impianto ricada nell'areale evidenziato nella mappa seguente.

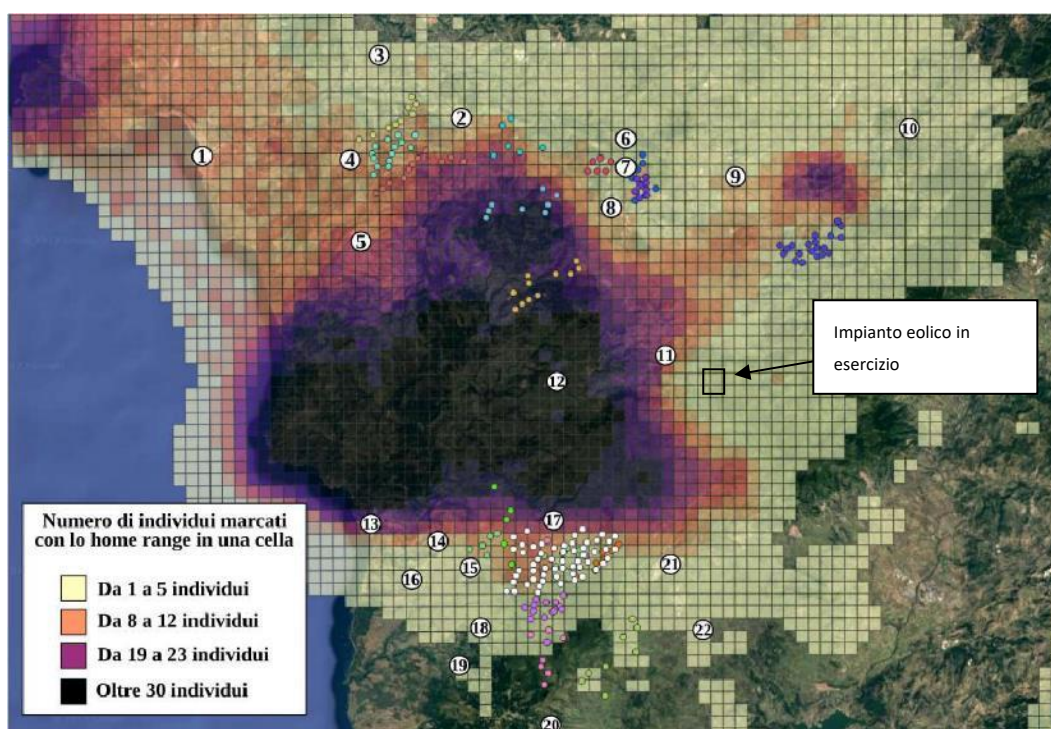


Figura 12: Numero di individui di grifone nell'area di progetto

L'elaborazione cartografica prodotta interessa un'area di circa 1.500 km², nell'ambito della quale i quadrati 10 km x 10 km della griglia sono suddivisi in 4 classi in relazione alla densità degli individui presenti in una data area geografica; tuttavia non è specificato se tale elaborazione tenga conto anche di quale sia la quota di sorvolo degli animali in una data cella in relazione alle quote di operatività dell'impianto eolico. Inoltre se tale elaborazione si estende a tutto il territorio regionale, sarebbe importante verificare l'entità e la localizzazione delle aree residue ritenute compatibili in relazione alle proposte progettuali e agli impianti attualmente in esercizio; in sostanza si ritiene che

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 46 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

non sia sufficiente la presenza della specie ma anche il rapporto che essa ha con una determinata area geografica (es. presenza di siti di nidificazione, aree di alimentazione artificiali, posatoi abituali ecc.).

- f) La conclusione della nota, conseguente anche le considerazioni frutto della cartografia tematica allegata, invitano gli organi Competenti a esprimere un giudizio negativo di compatibilità ambientale; tuttavia tale giudizio pare svincolato dalla classificazione delle aree a differente densità di grifoni in cui ricadono le proposte progettuali. Nello specifico l'impianto della Bentu energy srl ricade in un ambito classificato a densità variabile, così come altri impianti. Se pertanto non è stato tenuto conto della densità variabile per evidenziare una conseguente differente criticità sito-specifica, ma il riferimento è l'area vasta composta da tutte le celle, si ritiene eccessivamente precauzionale definire l'ambito geografico considerato tutto non idoneo indipendentemente dal numero di aerogeneratori, ubicazione degli stessi e fattibilità dei progetti.

Alla luce di quanto sopra esposto, e preso atto della sensibilità dell'area d'intervento progettuale in quanto frequentata dall'Avvoltoio Grifone, nello Studio di Impatto ambientale sono state già proposte delle misure di mitigazione per ridurre il rischio di collisione per l'avifauna:

- In fase di cantiere, programmazione delle attività potenzialmente più impattanti al di fuori dal periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno (periodo riproduttivo), al fine di limitare le possibili cause di mortalità diretta per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva direttamente al suolo o nella vegetazione diffusa nelle superfici occupate da arbusteti, gariga e prati pascolo oggetto d'intervento.
- Impiego di un sistema di monitoraggio automatico dell'avifauna per la riduzione del rischio di collisione; il sistema, costituito da un set di telecamere, può essere settato in relazione alle specie bersaglio prescelte e può eseguire due azioni separate: allarme acustico e, qualora strettamente necessario, arresto delle turbine sia in condizioni diurne sia in condizioni notturne.
- Esecuzione di una nuova campagna di monitoraggio dell'avifauna nei primi due anni di esercizio dell'impianto, al fine di monitorare eventuali interferenze tra l'impianto e l'avifauna.
- Rimozione immediata di eventuali carcasse di mammiferi di medio-grandi dimensioni riscontrate all'interno dell'impianto eolico nella fase di esercizio.
- Valutare la necessità di interventi specifici in prossimità delle linee elettriche della MT ricadenti nell'ambito delle aree dell'impianto eolico o nelle immediate vicinanze, volti a mettere in sicurezza le tipologie di sostegni che potrebbero favorire la sosta e conseguente mortalità di avifauna per elettrocuzione.

Tali misure saranno condivise con gli organi Competenti tenuto conto anche delle esigenze e norme che regolamentano le altre componenti ambientali incluse del procedimento di V.I.A.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 47 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

7. Controdeduzioni alle osservazioni di privati cittadini

Si forniscono di seguito i riscontri ai principali temi sollevati da privati cittadini.

Sig. re Antonio Serra (nota prot. MASE-50670 del 03.04.2023)

1) Presenza di grifoni e chiroterri.

In merito alle osservazioni sui possibili impatti sulla componente avifauna, si rimanda alle controdeduzioni fornite alle osservazioni dell'Università degli Studi di Sassari (nota prot. MASE-50795 del 03.04.2023) (Paragrafo 1).

La presenza ed il rischio di impatto con la chiroterrofauna sono stati analizzati nella relazione "IT-VesBen-CLP-SPE-TR-06.1 Relazione monitoraggio ante operam chiroterrofauna".

2) Paesaggio e attività di educazione ambientale.

Oltre alle misure di compensazione ambientale già menzionate nello studio di Impatto Ambientale, durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con l'amministrazione locale di Thiesi, il Proponente si rende disponibile a valutare ulteriori adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- Iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- Progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;
- Sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico. Sotto il profilo archeologico, i beni presenti nel territorio rappresentano potenzialità sulle quali investire sotto diversi punti di vista: ricerca archeologica (anche in collaborazione con le Università), conservazione delle emergenze culturali, radicamento delle popolazioni locali ai luoghi e alla loro storia in un rapporto di rinnovata e ritrovata identità, possibilità di occupazione per professionalità locali a differenti livelli nelle attività di cantiere prima e successivamente nelle azioni volte alla valorizzazione di tali beni.
- Sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- Promozione di una mobilità sostenibile tramite l'acquisto di veicoli ecocompatibili;
- Sostegno per la creazione di zone ricreative.

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 48 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Sig.ra Cosso Maria Luisa (nota prot. MASE-50675 del 03.04.2023)

1) Distanza dal confine di un tanca.

In accordo a quanto previsto dalla DGR n.59/90, a valle della conferma del layout di impianto in fase di iter autorizzativo di VIA, laddove dovesse ancora sussistere il mancato rispetto della distanza della turbine dal confine di proprietà di una tanca, durante il procedimento di Autorizzazione Unica il Proponente provvederà a richiedere consenso scritto al proprietario terriero.

Sig.re Salvatore Crabuzza (nota prot. MASE-50586 del 03.04.2023 e nota prot. 51555 del 03.04.2023)

1) Rischio incendi e interdizione mezzi di soccorso.

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.7.1 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

2) Deturpamento del paesaggio naturale.

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.1 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-56183 del 03.04.2023) (Paragrafo 3).

3) Impatti sul turismo.

Gli impatti del progetto sul turismo, con particolare riferimento all'agriturismo, e sulle attività ricreative all'aperto (ad esempio: escursionismo, equitazione, turismo naturalistico, attività sportive), sono di difficile definizione e tali impatti non devono essere considerati aprioristicamente negativi. Gli agriturismi nei pressi dell'area di progetto e dai quali l'impianto sarà parzialmente visibile sono stati individuati e segnalati nella relazione "IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-004 Quadro ambientale". In particolare, da quelli più vicini saranno visibili due aerogeneratori (Agriturismo Cugumia) e tre aerogeneratori (Agriturismo Sa Tanca de Santu Ainzu). Non sono, invece, presenti attività ricettive quali hotel o B&B, se non nei vicini centri abitati. È presente, inoltre, l'Hotel Locanda Minerva nel comune di Monteleone Rocca Doria, dal quale non sarà visibile l'impianto.

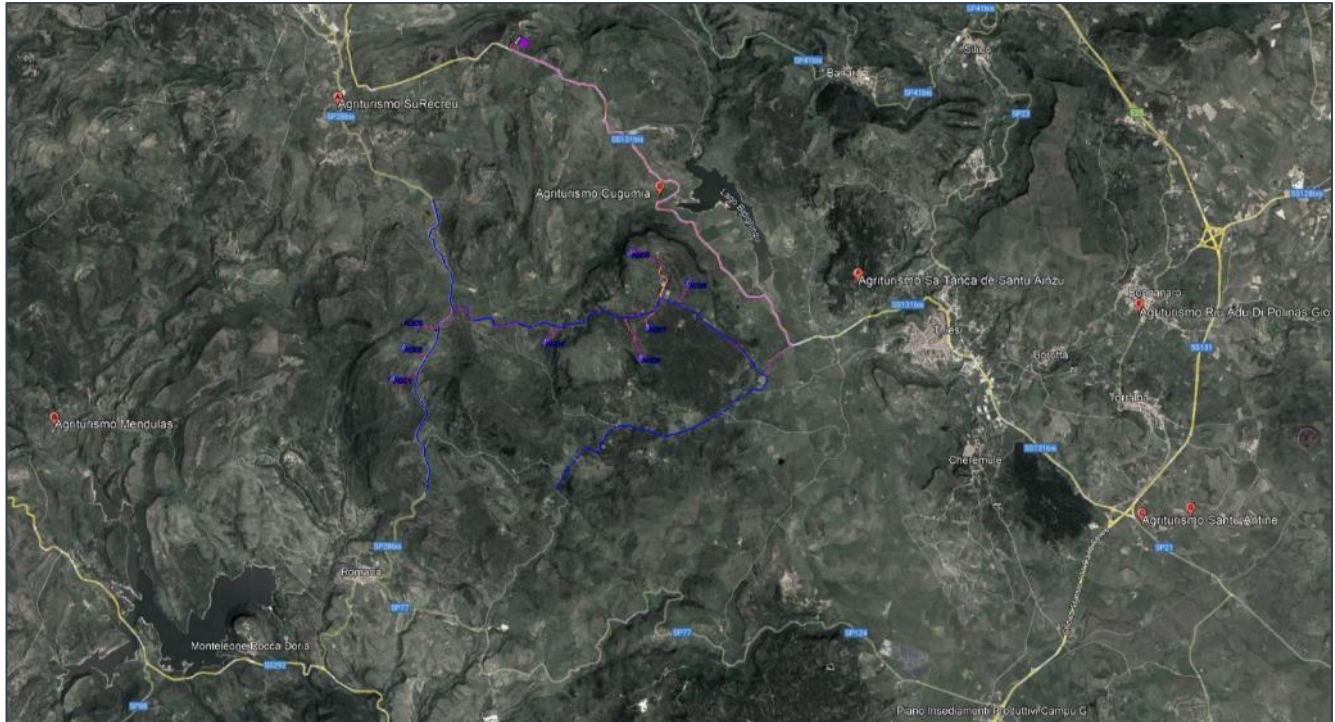


Figura 13: individuazione planimetrica e vista su ortofoto degli agriturismi presenti nell'area vasta.

Esperienze simili in altre isole hanno dimostrato che lo sviluppo turistico non viene precluso dall'installazione di impianti di energia da fonte rinnovabile: si consideri a tal proposito il dossier di Legambiente su 20 isole nel mondo in transizione verso uno scenario 100% rinnovabile (Legambiente, 2016). Come visibile nella tabella successiva l'energia da fonte eolica riguarda quasi tutte le isole per le quali si è condotto lo studio.

Le isole nel mondo verso 100% rinnovabili					
	Stato	Abitanti	Superficie Km ²	FER presenti	OBIETTIVO 100%
KODIAK	USA	15.000	8.975	Idroelettrico, eolico	Raggiunto
HAWAII	USA	1.420.000	28.311	Fotovoltaico, eolico	2045
KING	AUSTRALIA	2.000	1.000	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
ORKNEY	SCOZIA	17.000	523,25	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
JAMAICA	JAMAICA	2.741.052	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2040
GRACIOSA	PORTOGALLO	4.400	60	Fotovoltaico, eolico, geoterm	60% al 2019
CAPO VERDE	CAPO VERDE	500.000	4.033	Fotovoltaico, eolico	2020
SUMBA	INDONESIA	640.000	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2025
TILOS	GRECIA	535	64	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EL HIERRO	SPAGNA	10.162	268,71	Idro, eolico	Raggiunto
SAMSO	DANIMARCA	3.860	112	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EIGG	SCOZIA	83	30,49	Idroelettrico, eolico, fv	Raggiunto
BONAIRE	PAESI BASSI	18.000	288	Eolico	2017
BORNHOLM	DANIMARCA	43.000	588	Fotovoltaico, eolico, biomass	2025
PELLWORM	GERMANIA	1.200	37,44	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
TOKELAU	NUOVA ZELANDA	1.500	10	Fotovoltaico	Raggiunto
ARUBA	PAESI BASSI	110.000	193	Eolico	50% al 2016
MUCK	SCOZIA	70	5,6	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
WIGHT	INGHILTERRA	132.731	380	Fv, eolico, maree, geoterm	2020
GIGHA	SCOZIA	130	14	Fotovoltaico, eolico	75% al 2016

Figura 14: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente , 2016).

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 50 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

Sempre a cura di Legambiente, risulta di particolare interesse la *Guida turistica dei parchi eolici italiani: "Parchi del vento"* (Legambiente, 2022), che vede nei parchi eolici correttamente progettati dei laboratori interessanti per la transizione energetica. Tali parchi diventano occasione per conoscere dei territori bellissimi, fuori dai circuiti turistici più frequentati, valorizzando le risorse locali.

Il Parco Eolico nel comune di Thiesi potrebbe rappresentare un'opportunità per lo sviluppo dell'economia locale, sia nell'immediato che in prospettiva.

Durante l'iter autorizzativo del progetto, inoltre, di concerto con l'amministrazione locale di Thiesi, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, così come già proposte nel paragrafo dedicato alle misure di compensazione (paragrafo 2.3.2 della relazione IT-VesBu-CLP-ENV-PGR-004 Quadro ambientale).

4) Contrarietà della comunità Thiesina ad opere di energia rinnovabile.

La Società Proponente Bentu Energy S.r.l. ha già espresso al Comune la propria disponibilità ad organizzare incontri con la comunità Thiesina per presentare il progetto e portare la propria esperienza nell'ambito del settore energie rinnovabili, a fine di rispondere alle preoccupazioni e dubbi della comunità locale su tale settore.

5) Preferenza a fonti di energie rinnovabili diverse dall'eolico.

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.1 dell'Associazione Italia Nostra onlus (nota prot. MASE-50622 del 03.04.2023) (Paragrafo 5).

Sigg. Crabuzza Salvatore, Crabuzza Mario e Mannu Pasquangela (nota prot. MASE-50878 del 03.04.2023)

Hanno presentato le medesime osservazioni del Sig.re Salvatore Crabuzza. Si faccia riferimento alle relative controdeduzioni.

Sig.re Luigi Porceddu (nota prot. MASE-50728 del 03.04.2023)

1) Insufficienti misure di compensazione per il territorio.

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.2 del Comune di Thiesi (nota prot. MASE-50211 del 31.03.2023) (Paragrafo 4).

2) Interferenze con beni archeologici.

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.1 del Comune di Thiesi (nota prot. MASE-50211 del 31.03.2023) (Paragrafo 4).

Bentu Energy Srl	N° Doc. BEN-VD-IT-VIA-ON-2023-0004	Rev 0	Pagina 51 di 51
------------------	---------------------------------------	-------	--------------------

3) *Rischio incendi e interdizione mezzi di soccorso.*

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.7.1 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

4) *Impatti su flora e fauna.*

Per gli impatti su vegetazione si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione 7.2 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

Per gli impatti su avifauna si rimanda alle controdeduzioni fornite alle osservazioni dell'Università degli Studi di Sassari (nota prot. MASE-50795 del 03.04.2023) (Paragrafo 1) e all'Osservazione 7.3 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

5) *Impatti visivi cumulativi.*

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.9 della Regione Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente (nota prot. MASE-50565 del 03.04.2023) (Paragrafo 2).

Sig.re Andrea Deiana (nota prot. MASE-50846 del 03.04.2023)

1) *Importo inadeguato delle misure compensative*

Si rimanda alle controdeduzioni fornite all'Osservazione n.2 del Comune di Thiesi (nota prot. MASE-50211 del 31.03.2023) (Paragrafo 4).

Sigg. Maria Giovanna De Martini, Marta Masia, Antonio Marras, Bastiamo Masia (nota prot. MASE-50564 del 03.04.2023)

Ha presentato le medesime osservazioni del Sig.re Andrea Deiana. Si faccia riferimento alle relative controdeduzioni.

Sig.ra Alba Masia (nota prot. MASE-50588 del 04.04.2023)

Ha presentato le medesime osservazioni del Sig.re Andrea Deiana. Si faccia riferimento alle relative controdeduzioni.

Sig.ra Alessandra Ruggiu (nota prot. MASE-50682 del 03.04.2023)

Ha presentato le medesime osservazioni del Sig.re Andrea Deiana. Si faccia riferimento alle relative controdeduzioni.

Sig.re Andrea Masia (nota prot. MASE-51886 del 02.04.2023)

Ha presentato le medesime osservazioni del Sig.re Andrea Deiana. Si faccia riferimento alle relative controdeduzioni.

Bentu Energy Srl

Parco Eolico BENTU sito nel Comune di Thiesi

Piano Preliminare
di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo

[Settembre 2022]

Regione autonoma della Sardegna



Comune di Thiesi



Committente:

BENTU Energy Srl

BENTU Energy Srl
Via Chiaravalle 7/9
20122 Milano
P.IVA/C.F. 15802471001

Titolo del Progetto:

Parco Eolico BENTU sito nel Comune di Thiesi

Documento:

**Piano Preliminare di Utilizzo delle
Terre e Rocce da scavo**

N° Documento:

IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17



**Studio Tecnico di Geologia
Applicata all'Ingegneria e
all'Ambiente**

Centro Direzionale "Pittarello"
Loc. Scala Sa Perda, 87
09028 Sestu (CA)
T +39 070 734 6008
Mob +39 345 788 2814
e-mail: info@gaiac consulting.eu

Progettista:



Cosima Atzori

Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	07.09.2022	Prima emissione	Cosima Atzori		

Sommario

1. Premessa	6
2. Documenti di riferimento	7
2.1. Quadro informativo esistente	7
3. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare (comprese le modalita' di scavo)	8
4. Caratteristiche di progetto dell'opera	9
5. Fasi di lavoro per la realizzazione dell'intervento	11
5.1. Esecuzione di lavori edili.....	11
5.2. Viabilità esistente e di nuova realizzazione.....	11
5.3. Piazzole di montaggio e piazzole definitive.....	13
5.4. Scavi e rinterri.....	13
5.4.1. Modalità realizzative deposito-rilevati in cantiere.....	13
5.4.2. Riutilizzazione del materiale in cantiere.....	14
5.4.3. Rintracciabilità dei materiali.....	14
5.5. Modalità di esecuzione dei movimenti terra	15
6. Inquadramento ambientale del sito	16
6.1. Considerazioni geologiche	16
6.2. Considerazioni geotecniche e sismiche	17
6.3. Considerazioni idrologiche ed idrauliche	17
7. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	19
7.1. Quadro normativo	19
7.2. D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull'ambiente: modifiche e integrazioni.....	19
7.3. Decreto del presidente della repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.....	20
7.4. Caratterizzazione ambientale.....	20
7.5. Numero e caratteristiche dei punti di indagine	21
7.6. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	22
7.7. Parametri da determinare	23
8. Piano di riutilizzo delle terre e rocce provenienti dallo scavo e da eseguire in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori	25
8.1. Materiale riutilizzato in sito.....	25
8.2. Piano di Riutilizzo: criteri generali	25
9. Volumetrie previste di terre e rocce da scavo	27
9.1. Modalità e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	27

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 4 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	-------------------

10. Aree di stoccaggio delle terre da scavo	29
10.1. Durata dello stoccaggio delle terre	29
10.2. Individuazione dei siti di accumulo	29
10.3. Allestimento delle aree di stoccaggio.....	30
11. Georeferenziazione dei dati	31
12. Prescrizioni da osservare in sito.....	31

Indice delle figure

Figura 1 Localizzazione del progetto	8
Figura 2 Schema di fondazione.....	10
Figura 3- Sezioni tipo viabilità interna al parco	12
Figura 4 - Alcuni tipici di sezioni cavidotto	29
Figura 5 - Area di cantiere	30

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 5 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	-------------------

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 6 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	-------------------

1. Premessa

Nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo del Parco Eolico denominato "BENTU" dislocato nel territorio comunale di Thiesi - Provincia di Sassari (SS), è stato redatto il presente **Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**, redatto in conformità ed ai sensi dell'art. 24 comma 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", che recepisce l'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, esplicitando nel caso specifico gli aspetti attuativi ed operativi che la norma disciplina in termini di principi generali.

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'art.185, comma 1, lettera c) del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 ed in particolare essere utilizzate nel sito di produzione.

Il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, di seguito "Piano" è stato redatto in conformità alla normativa vigente e alle specifiche prestazionali per la redazione del Progetto che prevede la realizzazione del "Parco Eolico "BENTU" nel Comune di Thiesi, nella Provincia di Sassari, ed è finalizzato ad attestare in via preliminare la sussistenza dei requisiti prescritti dalla normativa vigente art. 184 bis e 184 ter del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 affinché le "Terre e Rocce da Scavo" derivanti dalla realizzazione dell'Opera possano essere gestite come "non rifiuto".

La finalità ultima di tale approccio è quella di limitare l'impatto dell'opera sul territorio, da un lato favorendo il riutilizzo delle terre e rocce scavate nell'ambito dei lavori di costruzione, dall'altro definendo le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o in un eventuale ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso all'uso di materiali provenienti da cave di prestito, che risulterebbe gravoso sotto il profilo ambientale per lo stesso territorio e per quelli interessati dall'indotto.

Il presente Piano conterrà quindi volumi e modalità di riutilizzo come sottoprodotto delle terre e rocce che si origineranno nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera, la proposta di caratterizzazione dei materiali da riutilizzare ed i relativi parametri ambientali da determinare, nonché il tempo dei depositi temporanei, nell'ipotesi in cui le rocce e terre debbano essere accumulate temporaneamente per essere utilizzate in una fase temporale successiva. Si evidenzia che allo stato attuale, per l'opera in progetto, si prevede di utilizzare parte del materiale prodotto dagli scavi all'interno del Parco Eolico, mentre la restante parte, se idonea da un punto di vista geotecnico, verrà utilizzata per il ripristino delle aree di deposito temporanee, diversamente potrà essere gestita ai sensi della normativa 120/2017 in impiego in altro sito idoneo o ai sensi della normativa sui rifiuti conferita a discarica autorizzata.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte nelle modalità e nei tempi specificati, è pertanto previsto nello stesso sito di produzione per la quantità indicata. Non si esclude, in fase di progettazione esecutiva e a seguito dell'esecuzione della caratterizzazione ambientale e geotecnica delle terre e rocce provenienti dagli scavi, l'eventuale revisione dei volumi ora previsti, nonché l'individuazione di idonei siti accettori e/o operatori economici autorizzati al recupero di tali materiali attualmente individuati come rifiuto. Tali considerazioni saranno contenute nel Piano di Utilizzo, parte integrante del Progetto dell'Opera, che verrà sottoposto alla valutazione da parte dell'autorità competente e sarà adeguato alle eventuali prescrizioni di approvazione, nell'ambito dello sviluppo del suddetto Progetto Esecutivo.

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 7 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	-------------------

2. Documenti di riferimento

2.1. Quadro informativo esistente

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti costituenti il Progetto del Parco Eolico e le indagini geognostiche eseguite nel corso della campagna di indagini geognostiche eseguita in data in data 12/05/2022 e 08-14/06/2022 a supporto della progettazione.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto Parco Eolico **"BENTU"**, il presente documento costituisce il **"Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo"** che saranno movimentate per la realizzazione delle opere.

A valle del recepimento degli esiti della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS), verrà predisposto il documento **"Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo"**.

Per la predisposizione del presente Piano si è fatto riferimento ai seguenti documenti del progetto definitivo:

1. Inquadramento territoriale e caratteristiche progetto:
 - 1.1 ubicazione dei siti;
 - 1.2 corografia;
 - 1.3 planimetrie con impianti e sottoservizi da realizzare;
 - 1.4 profili di scavo e/o di riempimento pre e post opera;

2. Inquadramento geologico ed idrogeologico:
 - 2.1 descrizione del contesto geologico della zona;
 - 2.2 ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate;
 - 2.3 descrizione del contesto idrogeologico della zona, con individuazione presenza o meno di acquiferi e loro tipologia;

3. Descrizione delle attività svolte sul sito:
 - 3.1 uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;
 - 3.2 definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;
 - 3.3 identificazione delle possibili sostanze presenti;
 - 3.4 risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche;

4. Piano di campionamento e analisi
 - 4.1 descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;
 - 4.2 localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;
 - 4.3 elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato;
 - 4.4 descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione;

3. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare (comprese le modalità di scavo)

L'aggettivo *tiesu* significa disteso: non a caso, il suo abitato si adagia su un pianoro alle pendici dell'altopiano *su Montiju*. Thiesi è un centro di tremila abitanti del *Meilogu*, a 40 chilometri da Sassari, fondato, secondo alcune fonti, da ebrei deportati dai romani.

L'impianto urbano si è sviluppato in due aree: attorno alla seicentesca chiesa di sant'Antonio e attorno alla parrocchiale di santa Vittoria, bell'edificio gotico-aragonese costruito fra 1400 e 1590, con decorazione interna e portale rinascimentali. In origine la forma del paese era a triangolo con ai vertici altre tre chiese: san Sebastiano, san Giovanni, immersa nella rigogliosa vallata *Badde Serena* (e raggiungibile da una scala in pietra) e il santuario della Madonna di *Seunis*, in periferia, costruita nel Settecento (poi rimaneggiata) su uno spuntone roccioso che domina la valle del rio *Molinu*.

A dieci chilometri dal paese, si trova la necropoli di *Mandra Antine*: quattro *domus de Janas* ricavate in un costone trachitico. Spicca la tomba III detta 'dipinta' per i raffinati e variopinti affreschi all'interno: è una delle eredità più sorprendenti del Neolitico sardo (III millennio a.C.).

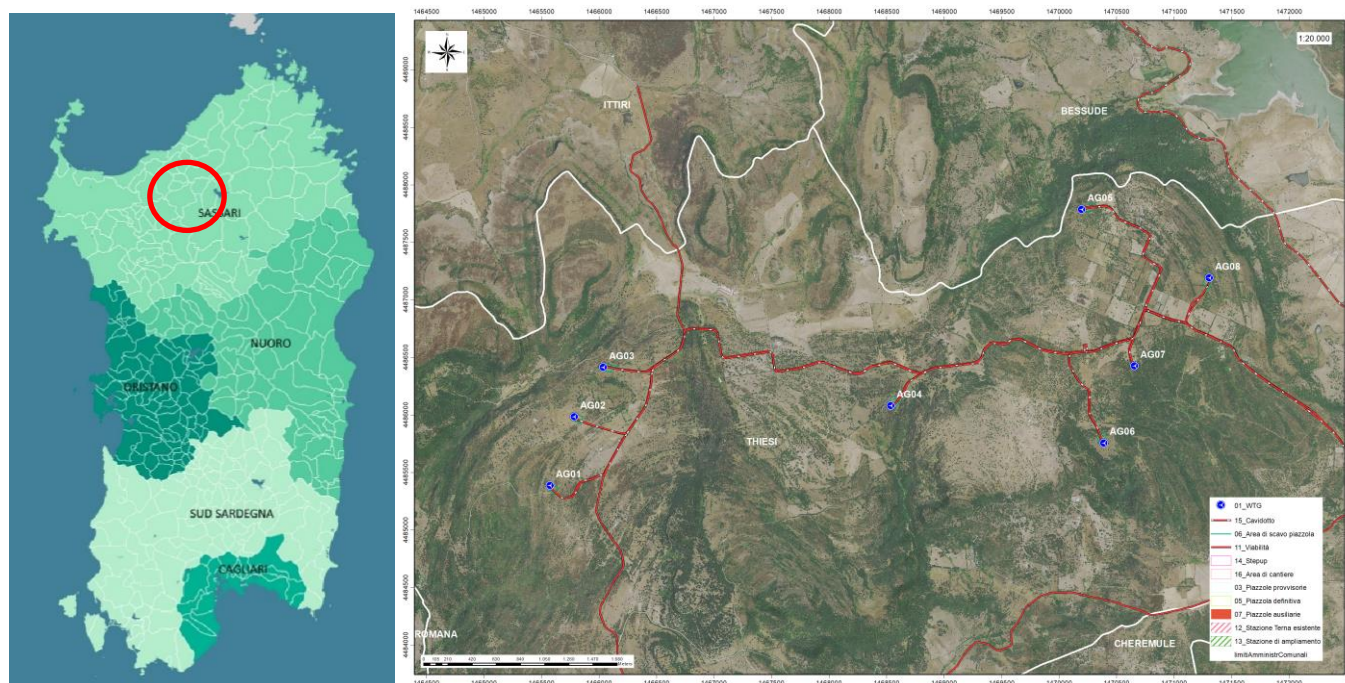


Figura 1 Localizzazione del progetto

Fuori dal paese anche il protonuraghe *Fronte 'e Mola*. È uno dei circa 350 nuraghi del *Meilogu*, territorio che ti conquisterà anche con particolarità naturalistiche, come i cono vulcanici spenti che si ergono isolati: il colle *santu Bainzu* di Thiesi è uno dei cinque crateri vulcanici del *Meilogu*, affascinante monumento naturale protetto, che crea un paesaggio insolito e unico. Altro emergenza naturalistica è la grotta di monte *Majore*, che si apre con un ampio ingresso nel versante orientale del monte.

L'inquadramento cartografico di riferimento è il seguente:

1. Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M scala 1:25 000. Serie 25 -Fogli: **479 sez. I** "Ittiri"
2. Carta Tecnica Regionale scala 1:10 000 - Fogli: **479080** "Monte Cheia" e **479040** "Diga 'e su Bidighinzu".

4. Caratteristiche di progetto dell'opera

Il Parco Eolico è costituito da 8 aerogeneratori ad asse orizzontale montati su torri tubolari ad elementi in acciaio; il modello adottato è il V162 da 6,0 MW prodotto da VESTAS, ormai collaudato con risultati altamente prestazionali. Questi sono posizionati ad una distanza mediamente tra di loro pari a 6 volte il diametro del rotore, nel senso del vento dominante proveniente dal quadrante nordovest, e 3,5 volte il diametro del rotore, in senso perpendicolare alla direzione del vento dominante.

La potenza nominale del parco eolico installata è pari a 48 MW. Con un vento medio annuale di 6,22 m/s e un funzionamento annuale previsto pari a circa 2.795 ore equivalenti la produzione di energia elettrica lorda stimata è di circa 138.906 MWh/anno.

Le caratteristiche tecniche degli aero-generatori e del parco sono le seguenti:

- generatori asincroni trifase con potenza nominale pari a 6,0 MW, tensione 3 X 0.96 Kv, freq. 50 Hz
- rotor a tre pale con diametro pari a 162 m;
- torri in acciaio a sviluppo tronco conico di altezza pari a 125 m;
- cabine elettriche secondarie di trasformazione inserite in ogni aerogeneratore;
- rete elettrica interrata MT a 30 KV dai singoli aerogeneratori alla sottostazione di trasformazione MT/AT;
- sottostazione di trasformazione MT/AT (Media Tensione 30 kV - Alta Tensione 150 kV), comprendente sezionamento, ricezione e smistamento;
- rete telematica interrata per il monitoraggio e controllo dell'impianto;
- connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in alta tensione 150 KV.

Le fondazioni delle torri saranno costituite da piastre in cemento armato atte a ripartire sia le azioni statiche dovute al peso proprio dell'apparato eolico che le azioni dinamiche dovute al vento trasmesse alla base delle torri dagli "apparati eolici". Da un predimensionamento di massima risulta che per terreni sufficientemente portanti ($\sigma > 1 \text{ N/mm}^2$), dovranno realizzarsi fondazioni a platea di forma circolare aventi un raggio di 12 m e un'altezza complessiva di 4,00 m

In caso di terreni dalle caratteristiche meccaniche scarse, si realizzeranno delle platee su pali di grande diametro (cm 100) disposti su tutta l'area di base atti a garantire adeguata stabilità al sistema fondazione-terreno.

Le fondazioni saranno interrate e ricoperte da uno strato di terreno dello spessore di circa m 1.

L'utilizzo di una tipologia o di un'altra scaturirà dalle indagini geotecniche derivanti dai sondaggi previsti in fase esecutiva in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

Il volume di scavo della fondazione per ogni aerogeneratore è di circa 2260 mc.

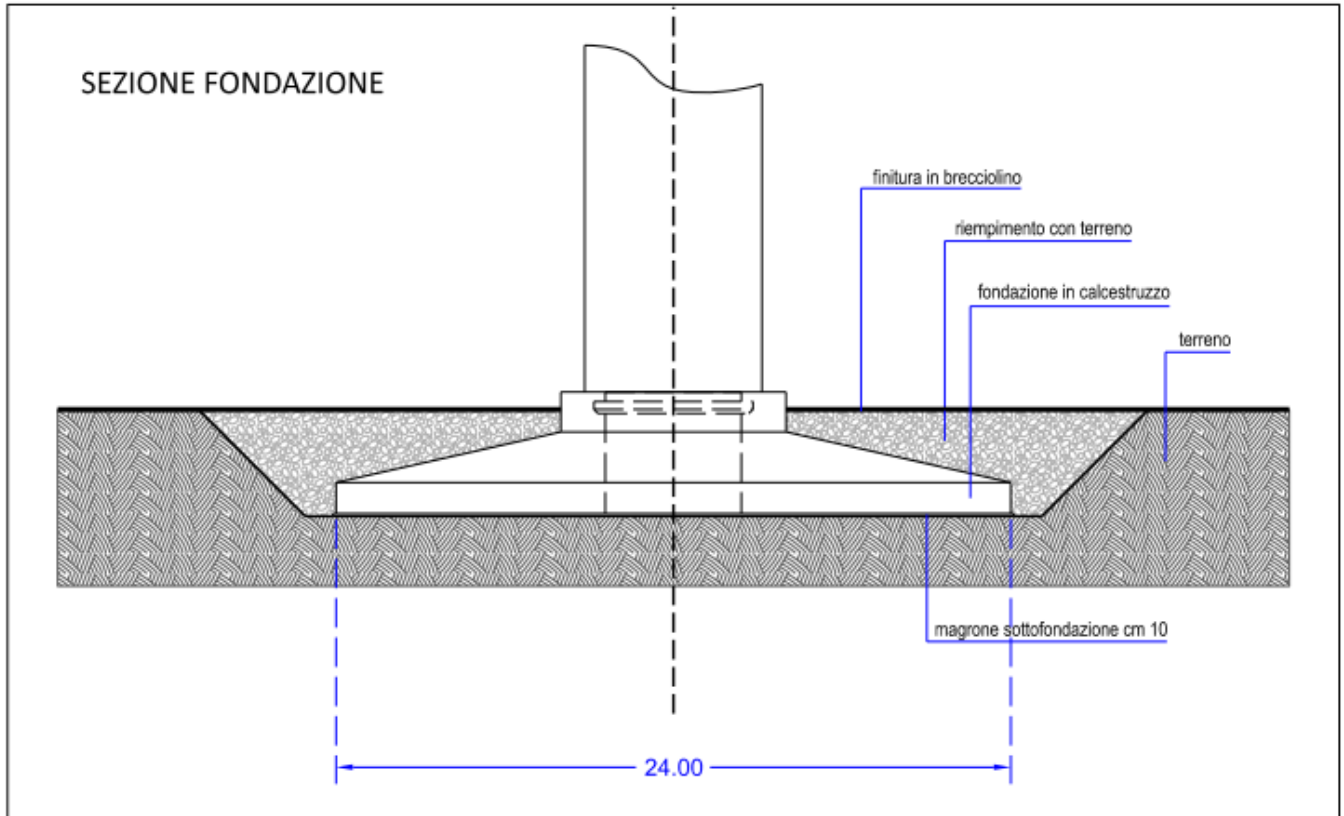


Figura 2 Schema di fondazione

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 11 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

5. Fasi di lavoro per la realizzazione dell'intervento

5.1. Esecuzione di lavori edili

Le opere civili relative al Parco Eolico "BENTU" riguardano l'apertura e l'adeguamento delle vie d'accesso al sito e dei percorsi interni, la realizzazione delle fondazioni e delle piazzole degli aerogeneratori, la realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti, la realizzazione della cabina di consegna.

5.2. Viabilità esistente e di nuova realizzazione

CARATTERISTICHE DELLE STRADE DI ACCESSO AL PARCO: Le strade di accesso al parco sono definite come: "Le strade di categoria inferiore ad autostrade, superstrade, che non fanno parte delle strade interne del parco eolico". Le strade di accesso al parco eolico sono quindi tutte le strade provinciali e statali che permettono di raggiungere la viabilità interna del parco.

CARATTERISTICHE DELLE STRADE INTERNE AL PARCO: Le strade interne al parco sono definite come: "Le strade che partendo da un singolo aerogeneratore si collegano tanto a quello successivo che ai rami successivi degli altri aerogeneratori facenti parte dello stesso parco eolico". Nelle strade interne del parco la pendenza potrà essere del 12 % (16% pendenza massima in alcuni tratti) sia in rettilineo che in curva. La pendenza longitudinale minima sarà superiore o al più uguale al 0.5% per permette una rapida evacuazione delle acque superficiali dal manto stradale, che sarà in ogni caso permeabile. Si esclude l'uso di bitume.

Il dimensionamento della piattaforma e del solido stradale è stato realizzato in base ai carichi che sono previsti per la viabilità in oggetto. Il deterioramento maggiore delle strade avviene a causa del continuo passaggio degli automezzi che trasportano i vari elementi dell'aerogeneratore.

Le fasi di realizzazione del corpo stradale previste nel presente progetto sono le seguenti, distinte nel caso di sezioni in trincea e sezioni in rilevato:

Sezioni in trincea:

- 1) scavo di sbancamento per l'apertura della sede stradale eseguito con mezzi meccanici, fino a raggiungere la quota di progetto compresa la rimozione di ceppaie e la configurazione delle scarpate;
- 2) Messa a dimora del terreno vegetale da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di terreni vicini;
- 3) accantonamento nell'ambito del cantiere del materiale proveniente dagli scavi ritenuto idoneo per un successivo riutilizzo e trasporto ad altro sito / rifiuto del materiale non riutilizzabile
- 4) compattazione del piano di posa della fondazione stradale;
- 5) realizzazione della fondazione stradale, dello spessore minimo di 40 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine;
- 6) formazione della pavimentazione stradale sarà realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm costituita da una inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;
- 7) profilatura delle cunette, a sezione trapezia rivestite con terreno vegetale;
- 8) stesa e modellazione di idoneo terreno agrario preventivamente mondato da radici, erbe infestanti, ciottoli e detriti per la sistemazione a verde delle scarpate della trincea;

Sezione in rilevato:

- 10) Scotico superficiale previo il taglio di alberi, cespugli ed arbusti eventualmente presenti e d'estirpazione delle ceppaie, per una profondità dipendente dalle caratteristiche locali;
- 11) Messa a deposito temporaneo del terreno vegetale da utilizzare per inerbimenti e/o ripianamenti di terreni vicini;
- 12) preparazione del piano di posa dei rilevati mediante compattazione del fondo dello scavo;

13) formazione del rilevato secondo le sagome prescritte con materiali idonei provenienti sia dagli scavi che dalle cave, la compattazione a strati con idonee macchine, l'umidimento, la profilatura dei cigli delle scarpate rivestite con terra vegetale.

14) realizzazione della fondazione stradale, dello spessore minimo di 40 cm, in misto granulare frantumato meccanicamente anidro, mediante la compattazione a strati eseguita con idonee macchine;

15) formazione della pavimentazione stradale sarà realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm costituita da un inerte artificiale di appropriata granulometria, costipata a strati meccanicamente;

16) profilatura delle cunette, a sezione triangolare, rivestite con terreno vegetale;

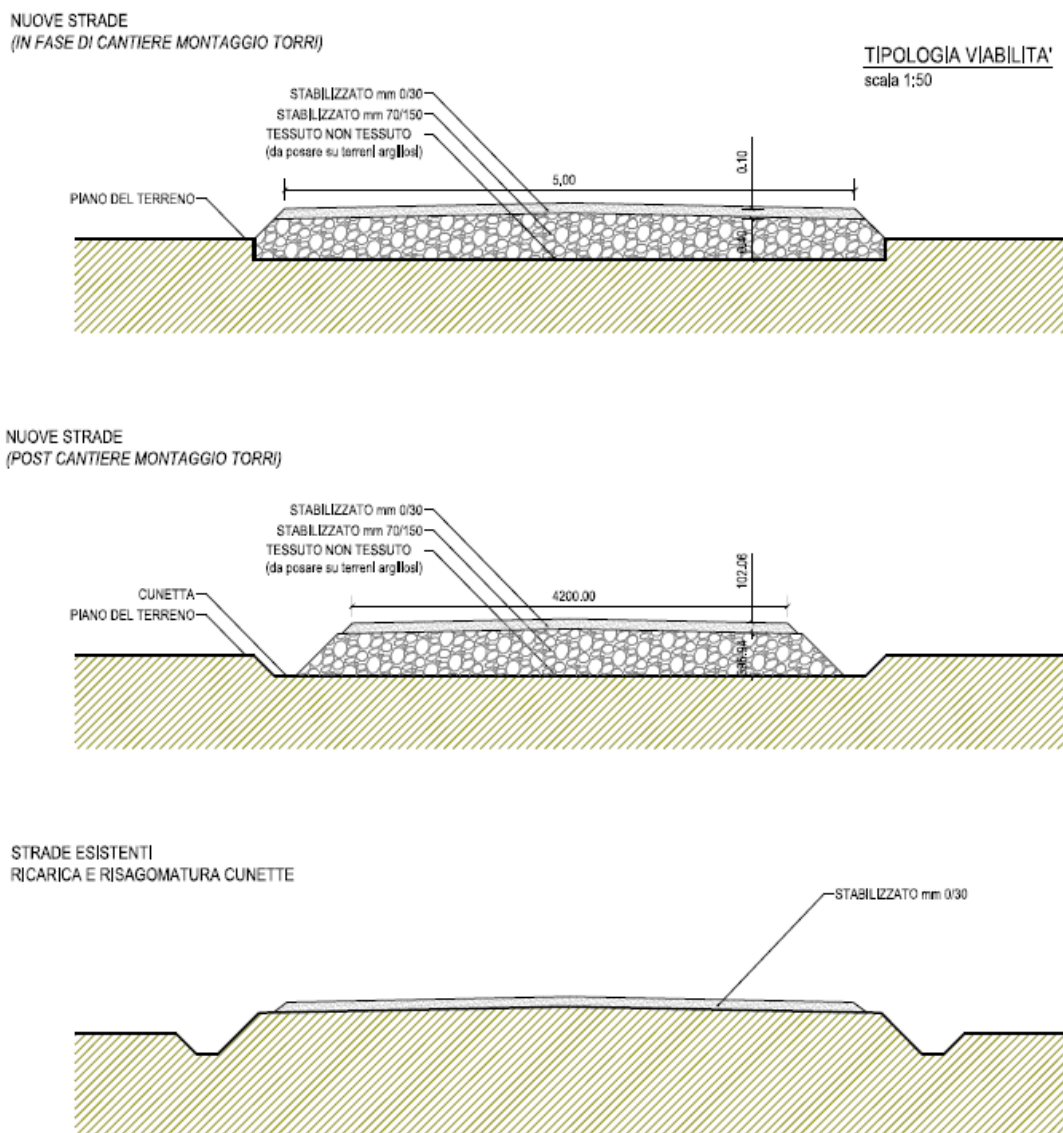


Figura 3- Sezioni tipo viabilità interna al parco

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 13 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

DRENAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI: Il sistema di drenaggio è stato dimensionato in modo tale da permettere l'evacuazione in canalette, delle acque superficiali e delle acque di versante intercettate dalle strade e in modo tale da dare continuità agli impluvi naturali presenti lungo il tracciato stradale.

Si è tenuto conto della pendenza da fornire alle canalette di scolo per evitare fenomeni di intasamento causati da limitate pendenze o erosivi nel caso di elevate pendenze. La carreggiata avrà inoltre una sua pendenza trasversale di progetto, che non dovrà mai essere inferiore al 2% per permettere l'evacuazione lungo le canalette dell'acqua meteorica caduta sulla strada. Il manto stradale sarà reso il più possibile impermeabile tramite la compattazione sempre nei limiti del materiale stesso utilizzato.

Le operazioni di scavo della trincea e di posa del cavidotto richiedono l'apertura di un'area di passaggio.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle strutture poste a sostegno delle stesse.

In questa fase saranno realizzate le opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

I mezzi utilizzati saranno in prevalenza cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatrici.

5.3. Piazzole di montaggio e piazzole definitive

La struttura delle piattaforme per il montaggio degli aerogeneratori è la medesima della strada di accesso e la compattazione è importante come per la sede stradale.

Le dimensioni planimetriche delle piazzole saranno pari a 85mx60m avrà una pendenza massima dell' 1% per lo smaltimento delle acque meteoriche, verrà realizzata con materiali che garantiscano una capacità portante di 3.0 Kg/cmq, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane; nella piazzola si distingueranno due zone di lavoro.

La prima definita zona di lavoro dei veicoli e della gru e la seconda definita zona di raccolta, nella quale verrà deposita la componentistica degli aerogeneratori da assemblare a terra e issare attraverso la gru sulla cima della torre di sostegno. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.

La piazzola permanente avrà dimensioni di 27 x 60 m, occupa un'area di circa 1.620 mq (oltre le scarpate e i rilevati), avrà una pendenza massima dell'1% per lo smaltimento delle acque meteoriche, verrà realizzata con materiali che garantiscano una capacità portante di 3.0 Kg/cmq, in prossimità di pareti laterali in scavo verranno realizzati dei fossi di guardia per il convogliamento delle acque piovane

5.4. Scavi e rinterri

5.4.1. Modalità realizzative deposito-rilevati in cantiere

La realizzazione dei rilevati avverrà mediante stesa in strati successivi e sovrapposti di 30-50 cm di terreno geotecnicamente idoneo (come da specifiche della voce del disciplinare tecnico prestazionale), compattazione e rullatura con mezzi meccanici (rulli ed escavatori), trasportato sull'area di conferimento mediante o dall'interno di cantiere o da cantieri limitrofi a quello di allocamento e relativi all'intervento progettato; non verranno utilizzati polimeri, fanghi o altre sostanze chimiche di addizionamento o miscelazione con il materiale terrigeno.

Sarà invece possibile l'uso di acqua trasportata con autobotti e di sicura provenienza non inquinata, per operare il lavaggio delle ruote dei camion e le vie di cantiere di collegamento con la viabilità pubblica (per impedire il trasporto di terreno

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 14 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

sulla sede viaria e pertanto per motivi di sicurezza stradale e per mitigare l'effetto di creazione di polveri nella stagione secca in prossimità dei centri abitati), oltre che per integrare il contenuto di umidità nel terreno da compattare nel periodo secco.

In ogni caso non sono da prevedersi possibili effetti di decadimento delle caratteristiche di buona qualità ed assenza di contenuto inquinante da parte dei materiali sottoposti a lavorazione; la messa in opera di georeti in HDPE o di altro tipo (poliuretano, feltro di tessuto non tessuto, condotte in materiali sintetici, ecc.) avverrà sempre prevedendo materiali atossici e con assenza di potenzialità al rilascio di sostanze inquinanti.

5.4.2. Riutilizzazione del materiale in cantiere

Il materiale prodotto dagli scavi verrà riutilizzato in cantiere all'interno del Parco Eolico secondo il seguente schema:

1. accantonamento del materiale terrigeno di primo scotico, eliminando dall'accumulo dei materiali terrigeni, da riutilizzare per l'inerbimento delle aree a verde, la copertura erbosa, le ceppaie, il legname e quant'altro legato alla vegetazione esistente abbattuta non riconferibile in alcuna misura in loco;
2. accantonamento dei materiali detritici di sbancamento, scelti in fase di scavo in funzione delle loro caratteristiche granulometriche e geotecniche che ne rendono possibile la riutilizzazione per la costruzione dei rilevati;
3. selezione di eventuali materiali di rifiuto relative a discariche non autorizzate, eventualmente rilevate all'atto degli scavi e loro conferimento a discarica autorizzata (situazione non escludibile a priori anche se non ve ne sono i presupposti per temerne il verificarsi).

5.4.3. Rintracciabilità dei materiali

Durante tutte le attività di costruzione potrà essere definita una procedura atta a garantire la rintracciabilità dei materiali di scavo all'interno del cantiere: con l'applicazione di tale procedura ciascun volume di terre sarà identificato nelle fasi di produzione, trasporto, stoccaggio e riutilizzo.

Tutti i cumuli di materiale, sia destinati al riutilizzo che allo stoccaggio, verranno identificati con un codice alfanumerico.

Sarà inoltre possibile tenere un registro dei flussi di terre generati nell'ambito dei lavori, il quale potrà essere sottoposto a controllo da parte delle autorità preposte.

Questo registro potrà contenere le seguenti informazioni.

1. Per ogni sito di progetto che determina la produzione di terre e rocce da scavo:
 - a. volumi di materiali da scavo generati, distinti nelle categorie sopra indicate;
 - b. data dello scavo;
 - c. estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - d. identificativo del cumulo e del sito di deposito;
 - e. identificativo del sito di riutilizzo o dell'impianto di conferimento.
2. Per ciascuna parte dell'opera in progetto che determina il riutilizzo di terre e rocce da scavo:
 - a. volumi di materiali impiegati;
 - b. data della posa in opera;
 - c. estremi dei documenti di caratterizzazione;

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 15 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

- d. identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
- e. identificativo del sito di scavo di provenienza.

3. Per ciascun impianto di cantiere che reimpiega terre e rocce da scavo come sottoprodotti in sostituzione di materiali di cava:

- a. volumi di materiali impiegati, distinti nelle categorie sopra indicate;
- b. processi produttivi nell'ambito dei quali si effettua il riutilizzo;
- c. data del ricevimento;
- d. estremi dei documenti di caratterizzazione;
- e. identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
- f. identificativo del sito di scavo di provenienza;
- g. indicazione di eventuali superamenti dei limiti di normativa.

5.5. Modalità di esecuzione dei movimenti terra

Le terre e rocce da scavo provenienti dai lavori di realizzazione dell'Opera si possono suddividere in 2 categorie:

1. **terreno vegetale** (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, considerando in prima approssimazione uno spessore di circa 10-15 cm);
2. **terreno sterile/roccia** derivante dagli scavi all'aperto, da selezionare e frantumare per il riutilizzo come misto granulare per la realizzazione della viabilità di cantiere.

La caratterizzazione e la gestione dei terreni dovrà seguire tale distinzione.

Lo scavo del materiale terrigeno-detritico avverrà utilizzando le normali tradizionali tecniche di scavo pale ed escavatori meccanici dotati di benne aperte di varia larghezza, senza l'uso di acqua o fanghi, esplosivi o altre sostanze chimiche di disgregazione della roccia, frese, seghe a trefoli o nastro, o qualsiasi altra tecnica che possa, in linea generale, potenzialmente inquinare il terreno sottoposto a lavoro.

Lo scoticamento iniziale avverrà mediante pale cingolate con creazione di cumuli che, una volta selezionata la parte di vegetazione da conferire a discarica, verranno caricati sui mezzi di trasporto e posti nel deposito temporaneo di accumulo per il loro reimpiego.

Lo sbancamento generale avverrà mediante escavatore cingolato, per fronti esposti di scavo di larghezze e pendenze opportunamente scelte in funzione del tipo di terreno e delle condizioni di stabilità del sito e della sicurezza delle maestranze e dei mezzi. Lo scavo avverrà creando piccoli accumuli da cui, sempre con mezzi escavatori e pale, saranno posti nel deposito temporaneo o direttamente riposizionati e rullati nei punti di riporto qualora materiali ritenuti geotecnicamente idonei.

Poiché le indagini geognostiche hanno evidenziato roccia anche in superficie, è previsto scavo in roccia, il quale avverrà mediante tecniche non rischiose dal punto di vista delle potenziali fonti di inquinamento.

6. Inquadramento ambientale del sito

6.1. Considerazioni geologiche

L'area di studio ricade nella zona costituita dalla copertura sedimentaria e vulcanica post-ercinica; principalmente è costituita dalle coperture sedimentarie mioceniche, dalle rocce della successione vulcano-sedimentaria Miocenica, e dai depositi quaternari. In particolare, l'area vasta è compresa all'interno *Distretto vulcanico di Capo Marargiu*, del *Distretto vulcanico di Osilo Castelsardo* e della *Successione sedimentaria oligo-miocenica del Logudoro-Sassarese*.

La successione vulcanica oligo-miocenica affiorante nell'area di interesse è costituita da ammassi lavici, duomi e piroclastiti messi in posto in condizioni subaeree e da subordinate epiclastiti.

La successione sedimentaria miocenica affiorante nell'area di interesse è caratterizzata dalla presenza di due sequenze deposizionali limitate da discordanze riconoscibili a scala bacinale. Il substrato di questi depositi è costituito da vulcaniti ed epiclastiti di età compresa tra i 23 e i 18 Ma.

La prima sequenza deposizionale è costituita da depositi continentali fluviali e di piana alluvionale, deltizi e marini di piattaforma, mentre la seconda sequenza è costituita da depositi fluvio-marini e carbonatici di piattaforma.

I depositi quaternari cartografati nell'area di studio sono generalmente poco rilevanti; sono rappresentati principalmente da depositi alluvionali, depositi di versante e sedimenti legati a gravità.

L'area vasta è caratterizzata da diverse faglie a direzione NW-SE (settore centro-orientale dell'area vasta) e alcune a direzione NE-SW (nel settore occidentale dell'area vasta).

Di queste strutture tettoniche presenti, le faglie determinano il controllo tettonico delle principali valli incise. La giacitura dei piani è abbastanza costante, sebbene possa esser influenzata dalle faglie. Una faglia principale a direzione NW-SE separa il settore ovest (con le turbine AG01, AG02 e AG03), dal settore est, nel quale ricadono le turbine AG04, AG05, AG06, AG07 e AG08. Nei diversi siti di installazione la dinamica geostrutturale ha creato piani di fratturazione a diversa scala. I movimenti tettonici hanno fratturato i materiali affioranti.

Tutte le stazioni eoliche sono posizionate nella copertura vulcanica miocenica del Distretto vulcanico di Capo Marargiu (Unità di Monte Frusciu – FSI)

Dai rilievi geologici è emerso che nel territorio in esame sul quale verranno installate le turbine, sia per quanto riguarda caratteristiche litologiche in senso stretto e sia per quanto riguarda le caratteristiche strutturali è possibile considerare, in base al comportamento geomeccanico, **un'unica litologia principale**, quella dove ovviamente ricadono tutte le turbine, appartenente all'**Unità di Monte Frusciu**, costituita da Daciti ipocristalline.

Il territorio indagato è caratterizzato principalmente dalla presenza di altopiani, con rilievi tabulari e dislivelli massimi dell'ordine di 350 m circa tra monte e valle, e morfologie a *cuestas* dovute alla presenza di versanti con pendenze talvolta differenti, che individuano valli a orientamento SW-NE e N-S. I rilievi presentano altezze massime di 550-570 m s.l.m., mentre le valli si trovano da quote minime di 200m fino a 350 m circa.

I fenomeni di sollevamento tettonico hanno ridefinito la morfologia del paesaggio operando un ringiovanimento del rilievo, innescando una nuova azione geomorfogenetica ad opera degli agenti atmosferici (acqua, vento in primis) che hanno rimodellato l'altopiano così come lo conosciamo, ovvero solcato da profonde incisioni vallive che riprendono le linee di fratturazione tettoniche, che isolano il settore montano distinguendolo nettamente dalle aree pianeggianti circostanti.

I prodotti di erosione vengono trasportati dall'acqua e dal vento e si depositano in relazione alla loro dimensione e all'energia di trasporto delle acque lungo le pendici dei versanti e nelle valli andando a costituire le coperture sedimentarie.

Le morfologie osservabili in quest'area sono strettamente connesse alle caratteristiche di messa in posto e dalle caratteristiche fisico-chimiche delle litologie presenti e dalla tipologia ed intensità degli agenti modellanti predominanti.

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 17 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

Il settore oggetto di studio è contraddistinto essenzialmente da due unità geomorfologiche:

1. i rilievi di natura vulcanica, dati dalle colate di flusso piroclastico nel caso della Monte Longos Fm., e dalle daciti nel caso della Monte Frusciu Fm.
2. le coperture sedimentarie, date dalla Formazione di Mores.

I primi rappresentano la manifestazione di un vulcanismo appartenente al ciclo calco-alcalino oligo-miocenico, che produsse flussi piroclastici e in subordine lavici. Il paesaggio è dominato da rilievi tabulari costituiti dalla sovrapposizione di bancate estese e generalmente inclinate; sono costituite prevalentemente da piroclastiti a chimismo acido e intermedio, di aspetto massivo e con fessurazioni di raffreddamento colonnari irregolari e prismatiche, talvolta anche tabulari.

I tratti geomorfologici del settore di studio sono dati da estese aree a rilievi tabulari appartenenti al ciclo vulcano-sedimentario miocenico, incise dai corsi d'acqua principali e dai loro affluenti. I corsi d'acqua incidono le rocce formando valli con versanti poco acclivi. Le rocce affioranti nell'area di studio appaiono incise da un reticolo idrografico impostato sui principali lineamenti strutturali, in connessione con l'evoluzione tettonica dell'intero settore e in particolar modo con l'evoluzione plio-quadernaria.

Le superfici morfologiche principali sono rappresentate da modesti rilievi tabulari e dai resti di un altipiano profondamente disseccato dai processi erosivi lineari.

Nel settore occidentale, nei pressi degli aerogeneratori AG01, AG02 e AG03 il paesaggio si compone di campi e dolci rilievi le cui quote vanno dai 490m ai 500m circa, nel settore centrale la AG04 è situata da un gruppo di rilievi dalle quote pari a 520m, 527m e 542mslm.

Nei pressi delle scarpate appartenenti alla formazione del Monte Tului e del Monte Longos sono state rilevate microforme ricorrenti quali tafoni, "nidi d'ape", vacuoli e cavità di varie dimensione, dovute principalmente all'idrolisi. I processi di degradazione meteorica per il quale i silicati e i minerali ferromagnesiaci, aggrediti dalle acque di precipitazione leggermente acidule per la presenza dell'anidride carbonica dell'atmosfera, si decompongono, possono comportare, per erosione selettiva, l'approfondimento e l'allargamento delle discontinuità, costituite da lesioni e fratture di origine meccanica della roccia, prodotte dagli agenti fisici della degradazione (dilatazioni termiche differenziali, azione di cuneo delle radici) e dalle forze tettoniche.

6.2. Considerazioni geotecniche e sismiche

Il contesto litostratigrafico che sarà produzione delle terre da scavo è caratterizzato dalla presenza di un substrato litoide generalmente fratturato ricoperto da deboli spessori di materiali sciolti di copertura.

Per definire le caratteristiche del sottosuolo sono stati condotti rilevamenti in sito ed una campagna di indagini geognostiche che ha previsto indagini geofisiche mediante sismica a rifrazione e MASW.

I risultati delle indagini geologiche/geotecniche permettono di definire sostanzialmente un contesto litotecnico caratterizzato da un substrato profondo di buone caratteristiche geomeccaniche sul quale poggia, lo stesso tipo litologico ma con gradi di fratturazione/alterazione differenti da uno strato di copertura costituito in generale dall'alterazione del sottostante substrato litoide e deboli spessori di suolo mentre il secondo possiede scarse caratteristiche geotecniche.

6.3. Considerazioni idrologiche ed idrauliche

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, il comune di Thiesi è incluso nel sub-bacino n° 3 Coghinas-Mannu-Temo.

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 18 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

Il Sub_Bacino si estende per 5402 Kmq, pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione. Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua principali sono i seguenti:

1. Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).
2. Il Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra. - Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.
3. Rio Mascari, affluente del Mannu di Porto Torres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.
4. Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario.

Il reticolo idrografico sulle litologie affioranti è impostato su un sistema di valli e compluvi, ed è caratterizzato da una ramificazione ben sviluppata in tutta l'area vasta che include le zone di interesse per il progetto. Sono presenti diversi corsi d'acqua lungo tutta l'area di interesse, e i relativi affluenti.

L'area di studio ricade tra il Sub-bacino del Rio Mannu, il cui principale corso d'acqua che interessa il territorio di è l'omonimo Rio Mannu che scorre da Est verso Ovest, e il Sub-bacino del Fiume Temo, che scorre a ovest dell'area di interesse, con flusso da Nord verso Sud.

Le acque dei torrenti più prossimi all'area di interesse sono rappresentate dal Rio Melas a Ovest, dal Rio Santa Lughia a S, dal Rio Bidighinzu a ENE e dai suoi affluenti (Rio Matte de sa Ua e il Rio su Trainu de Letti) a nord dell'area di interesse. In particolare gli affluenti del Rio Bidighinzu che scorre da sud verso nord, scorrono a nord dei rilievi su cui verranno installate le turbine AG05 e AG08.

Trattandosi, per il progetto, di alti topografici, i fiumi presenti scorrono allontanandosi da queste aree. Ne consegue che, l'area in studio si collocano in concomitanza con gli spartiacque dei bacini idrografici dei fiumi che interessano la zona.

Il **Rio Bidighinzu** scorre nella parte settentrionale dell'area, in particolare costeggia il lato E del costone su cui verranno installate le torri eoliche AG05, e AG08. Il **Rio Santa Lughia**, scorre a sud-ovest dei rilievi su cui verranno installate le turbine AG01, AG02 e AG03, mentre il Rio Melas costeggia ad ovest i rilievi dove verranno installate le turbine AG01, AG02 e AG03.

Lo sviluppo del reticolo idrografico è strettamente connesso alle caratteristiche chimico-fisiche delle rocce costituenti il substrato, e al controllo tettonico che si manifesta molto evidente su alcune linee di deflusso, spesso orientate NW-SE e NE-SW come le principali faglie.

Gli impluvi costituiscono essenzialmente le aste tributarie di primo e secondo ordine dei torrenti che scorrono più a valle: essi presentano carattere essenzialmente torrentizio con deflussi stagionali legati strettamente alle precipitazioni. Lungo i versanti a maggiore pendenza i corsi d'acqua assumono un elevato potere erosivo, mentre solamente a valle, in corrispondenza di aste di ordine intermedio sono evidenti fenomeni di deposizione di coltri alluvionali di spessore molto modesto.

Il progetto prevede l'installazione delle torri eoliche sugli alti topografici, e i corsi d'acqua presenti scorrono allontanandosi da queste aree. Ne consegue che, le aree in studio si collocano in concomitanza con gli spartiacque dei bacini idrografici dei fiumi che interessano la zona.

Le litologie che circondano l'area di studio sono caratterizzate da permeabilità medio-bassa per fratturazione (Daciti). Da un censimento nell'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo ex Lg 464/1984 non sono presenti perforazioni per uso di acque sotterranee nell'area di interesse. Nelle immagini seguenti le schede di un pozzo

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 19 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

(Cod.176535) nei pressi delle turbine AG01 e AG02 (immagine a sinistra) e di un pozzo (Cod.170169) situato nei pressi dell'area di installazione della turbina AG08 (immagine a destra).

Dalle analisi effettuate non sono emerse criticità che possano limitare la fattibilità dell'intervento sotto il profilo geologico, geomorfologico, geotecnico ed idrogeologico.

La litologia dei terreni di scavo è quindi definita nell'ambito dello studio geologico e geotecnico, ed è quindi possibile in funzione della granulometria e litologia avanzare una prima ipotesi di suddivisione delle Terre e rocce di scavo.

7. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

7.1. Quadro normativo

La normativa vigente sulla gestione delle terre e rocce da scavo fa capo al Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014 n. 133, convertito con modificazioni dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Il regolamento consente di ridurre i costi relativi ai materiali di scavo, che essendo qualificati "sottoprodotti" potranno essere trasportati e gestiti con costi più ragionevoli e minori vincoli burocratici.

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, relativo al riordino ed alla semplificazione della disciplina che riguarda la gestione delle Terre e Rocce da Scavo (TRS), è entrato in vigore il 22 agosto 2017 (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07 agosto 2017), e abroga il precedente Decreto Ministeriale (DM) n. 161 del 2012.

Il DPR 120/2017 mantiene l'impostazione della normativa previgente, introducendo diverse novità e, in estrema sintesi, distingue due procedure principali:

1. per le TRS derivanti da opere sottoposte a Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) o ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con produzione maggiore di 6.000 m³ prevede l'applicazione di una procedura (Capo II, dall'articolo 8 all'articolo 19) simile a quella prevista dal DM 161/2012, attraverso la redazione, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio lavori, di un Piano di Utilizzo e che deve contenere l'autocertificazione dei requisiti di sottoprodotto;
2. per tutti i cantieri con produzione di TRS da riutilizzare inferiori a 6.000 m³ (Capo III), compresi quelli che riguardano opere sottoposte a VIA o ad AIA, e per i siti di grandi dimensioni, superiori a 6000 m³, non sottoposti a VIA o AIA (Capo IV) è prevista una procedura semplificata, simile a quella dell'articolo 41 bis del Decreto Legge n. 69/2013, attraverso autocertificazione. Il DPR 120/2017 prevede infatti che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 (classificazione delle TRS come sottoprodotti e non rifiuti) mediante una autocertificazione (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'ARPA territorialmente competente e al Comune del luogo di produzione (all'Autorità competente nel caso di cantieri di grandi dimensioni) utilizzando i moduli previsti dagli Allegati 6-7-8 del DPR.

Il "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" del 2017, in attuazione dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili.

7.2. D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull'ambiente: modifiche e integrazioni

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 20 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

Il D. Lgs. 152/2006 ha subito nel tempo diverse modifiche ed integrazioni. In particolare, il D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" apporta modifiche alla parte IV del Testo Unico e riscrive in particolare gli artt. 183 (Definizioni) e 186 (Terre e rocce da scavo) del precedente D. Lgs. 152/2006.

Il Capo I del Regolamento del 2017, ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, definisce i requisiti che devono soddisfare le terre e rocce da scavo per essere qualificate **sottoprodotti**:

sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:

1. *nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
2. *in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*
3. *sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale e soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).*

7.3. Decreto del presidente della repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo

Ai sensi dell'art. 24, comma 3 del "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", poiché la produzione di terre e rocce da scavo avverrà nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, attraverso la presentazione del presente «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti», che contiene:

1. descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
2. inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
3. proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - a. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - b. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - c. parametri da determinare;
4. volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
5. modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

7.4. Caratterizzazione ambientale

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente pseudo-rurale, **in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc.** I terreni di scavo provengono infatti da terreno precedentemente adibito ad uso agricolo non intensivo per produzioni utili al sostentamento di singoli

nuclei familiari. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi si può affermare che i materiali escavati:

1. non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
2. provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:

non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrate, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;

non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 DI 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del DI 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;

non sono siti interessati da interventi di bonifica;

non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);

non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto, I tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

7.5. Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Nel seguito si illustrano le modalità esecutive generali mediante le quali saranno realizzate le indagini di caratterizzazione delle TRS.

I punti di indagine e prelievo dei campioni di terreno saranno realizzati mediante sondaggi esplorativi (pozzetti o trincee) e, quando coincidenti, tramite sondaggi geognostici a carotaggio continuo senza ausilio di fluidi di perforazione. Non si esclude l'eventualità che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

I sondaggi a carotaggio continuo saranno realizzati con la tecnica a secco, mediante sonda idraulica, con diametro minimo di 101 mm e secondo le procedure solitamente previste in campo ambientale ai sensi del D.Lgs.152/2006, ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

Il numero di punti d'indagine è così definito:

I punti di indagine in ciascuna area nella quale andranno posizionati gli aerogeneratori saranno 4, come definito nell'Allegato 2 del Regolamento. L'Allegato 2 – "Procedure di campionamento in fase di progettazione" stabilisce che il numero di punti di indagine non deve essere mai inferiore a tre e dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di indagine
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Poiché le aree di ingombro delle **piazzole** degli aerogeneratori hanno una superficie di poco più di **5.000 mq**, il **numero di punti di indagine sarà pari a 4**. Poiché gli aerogeneratori sono 6, i punti totali di indagine nelle piazzole saranno 24.

Inoltre altri **4 punti di indagine** saranno predisposti in corrispondenza della **stazione elettrica di trasformazione** (4029mq).

Piazzole	Area di ingombro singolo [mq]	Punti di indagine [n°]	N. campioni di terreno per punto di indagine	Intervalli di prelievo dei campioni di terreno (m da p.c)
Aerogeneratore	5100	24	1	1
Stazione elettrica	4029	4	1	1

L'Allegato 2 prevede che nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Sulla base dello sviluppo del **cavidotto** in progetto, circa **27349m** e dalle informazioni geologiche si è calcolato un numero pari a **55 punti di indagine**.

Per quanto al numero dei punti di indagine per **la viabilità, che si sviluppa per circa 24465m**, si è valutato in **49 punti**.

OPERA	Prof. max di scavo della trincea per posa cavidotti (m da p.c.)	Prof. di indagine (m da p.c.)	Numero di punti di indagine	Interdistanza punti di indagine (m)	N. campioni di terreno per punto di indagine	Intervalli di prelievo dei campioni di terreno (m da p.c)
CAVIDOTTO	1,20	1,20	55	500	2	1 – 1,20
VIABILITA'	1,20	1,20	49	500	2	1 – 1,20

7.6. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

I campioni che saranno prelevati, di qualsiasi natura, saranno gestiti con procedura di controllo della Qualità ed in accordo alla normativa vigente.

Ciascun campione dopo essere stato prelevato e identificato da una etichetta, sarà mantenuto al fresco (4°C) mediante l'utilizzo di contenitori frigoriferi trasportabili e/o borse termiche sino al trasferimento al laboratorio di analisi. Tutti i campioni saranno prelevati in duplice aliquota e le seconde aliquote saranno idoneamente conservate presso il laboratorio per un periodo non inferiore a tre mesi salvo diverse indicazioni delle Autorità di Controllo. Le analisi proposte per la caratterizzazione delle TRS saranno eseguite presso laboratori chimico-fisici accreditati e con metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

1. campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
2. campione 2: nella zona di fondo scavo;
3. campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Perciò saranno due lungo il cavidotto (profondità di scavo 1,20 m) e tre nelle piazzole degli aerogeneratori e nell'area della stazione elettrica di trasformazione.

7.7. Parametri da determinare

In considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, alle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, il set di parametri analitici da ricercare è quello minimale, definito nella tabella 4.1 del Regolamento (D.P.R. 120/2017):

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

1. Arsenico
2. Cadmio
3. Cobalto
4. Nichel
5. Piombo
6. Rame
7. Zinco
8. Mercurio
9. Idrocarburi C>12
10. Cromo totale
11. Cromo VI
12. Amianto

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

	A	B
	<i>Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg-1 espressi come ss)</i>	<i>Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)</i>
COMPOSTI INORGANICI		
ARSENICO	20	50

CADMIO	2	15
COBALTO	20	250
CROMO TOTALE	150	800
CROMO VI	2	15
MERCURIO	1	5
NICHEL	120	500
PIOMBO	100	1000
RAME	120	600
ZINCO	150	1500
AMIANTO	1000 (*)	1000 (*)
IDROCARBURI C>12	50	750
PIOMBO	100	1000

Pertanto, il materiale che sarà escavato e risultato conforme ai requisiti ambientali, sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

I materiali che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Poiché il Regolamento 120/2017 prescrive che, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1, si propone nel presente piano preliminare di utilizzare di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le seguenti «sostanze indicatrici»:

COMPOSTI SELEZIONATI
ARSENICO
CADMIO
COBALTO
CROMO TOTALE
CROMO VI
MERCURIO
NICHEL
PIOMBO
RAME
ZINCO
AMIANTO

Queste, in considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, delle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

8. Piano di riutilizzo delle terre e rocce provenienti dallo scavo e da eseguire in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori

8.1. Materiale riutilizzato in sito

L'attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate.

Infatti, con il Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164, sono state adottate le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

1. alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o ad AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti ed infrastrutture;
2. alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
3. all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
4. alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Relativamente al progetto in esame, dunque, il Regolamento si applica nelle seguenti circostanze:

per il terreno vegetale rimosso tramite scotico dalle aree di cantiere e dalla viabilità in progetto, il quale sarà accantonato in specifiche porzioni delle stesse al fine di essere riportato a fine lavori;

per le terre scavate nell'ambito dei lavori di costruzione dei basamenti degli aerogeneratori che vengono accantonate a fianco della medesima opera e quindi impiegate per la copertura od il ripristino dell'area.

8.2. Piano di Riutilizzo: criteri generali

Le terre e rocce da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree. In generale si prevede comunque il riutilizzo di terre da scavo, sia per reinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale.

Pertanto, il Piano di Riutilizzo, da predisporre in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori sarà redatto ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017 e avrà i seguenti contenuti minimi:

1. l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
3. le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;
4. le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 26 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

- i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;

- le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;

- la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;

5. l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;

6. i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore).

Al fine di esplicitare quanto richiesto, il piano di utilizzo indica, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO:

1.1. denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;

1.2. ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);

1.3. estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);

1.4. corografia (preferibilmente scala 1:5.000);

1.5. planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5.000 1:2.000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);

1.6. planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);

1.7. profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);

1.8. schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO:

2.1. individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO:

3.1. descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;

3.2. ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;

3.3. descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;

3.4. livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000).

4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO:

4.1. uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;

4.2. definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;

4.3. identificazione delle possibili sostanze presenti;

4.4. risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.

5. PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI:

5.1. descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;

5.2. localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;

5.3. elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato 4;

5.4. descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

9. Volumetrie previste di terre e rocce da scavo

9.1. Modalità e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Il calcolo dei volumi di terra movimentati nell'area dell'impianto tiene conto delle diverse operazioni di cantiere ed è stato eseguito come segue:

1. calcolo dei volumi di scavo per le piazzole;
2. calcolo dei volumi di scavo delle strade e delle cunette;
3. calcolo degli scavi per le fondazioni degli aerogeneratori.
4. Calcolo dei volumi di scavo per cavidotto e sottostazione

Per il calcolo preliminare dei volumi sono stati considerati i seguenti dati di input generali:

spessore di terreno superficiale (m):	variabile
altezza dello scotico (m):	0,00 - 0,50
larghezza strade minima (m):	5,00

E nello specifico il bilancio sterro/riporto relativo alle **opere di ingegneria civile** restituisce quanto segue :

	Sterro (mc)	Riporto (mc)	Disponibile(mc)
Piazzole (temporanea e permanente)	36.646,02	11.440,14	25.205,88
Viabilità (adeguamento e nuova realizzazione)	10.615,21	9.083,71	1.531,50
Opere di fondazione	19.782,00	13.579,52	6.202,48
TOTALE (mc)	67.043,23	34.103,37	32.939,86

Per quanto concerne il bilancio di terre e rocce da scavo relativo alle **opere di ingegneria elettrica** si riporta la tabella riassuntiva delle opere previste e della ripartizione dei volumi:

	volume scavo [mc]	volume per riutilizzo [mc]	volume rinterro [mc]	volume a discarica [mc]	Disponibile [mc]
MT	8452	2536,2	5916	845,2	1690
AT	15872	3174,8	11110,4	1587,2	1588
SE 30/150 kV Thiesi	1449	1449	0	0	1449
SE 30/150 kV Ittiri	1879	1879	0	0	1879
TOT	27652	9039	17026,4	2432,4	6606

Il volume destinato a recupero/riutilizzo è pari a 6.606,00mc.

Il bilancio delle terre e rocce da scavo evidenzia un disavanzo di materiale proveniente dagli scavi (**94.695,23mc**) per una quota da destinare a riutilizzo è pari a **32.939,86mc provenienti dalle opere edili e 6.606,00 provenienti dalle opere elettriche per un totale di 39.545,86 pari al 41%.**

In sintesi, tra riutilizzo per rinterro e riutilizzo in sito per migliorie e sistemazioni o altri siti di destinazione diversi dalla discarica, il progetto prevede di **recuperare/riutilizzare circa il 96% di materiale proveniente dagli scavi pari a 90.675,63mc.**

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 28 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

Il volume eccedente pari a 2432,4 sarà destinato a discarica e riguarda demolizione di conglomerato bituminoso derivante dagli scavi per la posa dei cavidotti lungo le strade asfaltate interessate.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe strade.

Non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero rispetto alle esigenze di progetto possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto.

Il materiale proveniente dagli scavi, non contaminato ovvero conforme ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con codice CER 17.05.04 e conforme alle caratteristiche geotecniche richieste dal progetto verrà riutilizzato in sito secondo quanto previsto all'art.24 del DPR 120/2017

Di seguito vengono specificati i volumi relativi a viabilità, rete di connessione e stazione di trasformazione.

VIABILITA', FONDAZIONI e SOTTOSTAZIONE

Dagli elaborati di Ingegneria Civile relativamente ai volumi di sterro e riporto si specifica quanto segue:

sulla base delle indagini eseguite, dai dati di campo i volumi scavati relativi alla sistemazione/realizzazione della viabilità interna e allo scavo delle fondazioni saranno costituiti da roccia per una percentuale tra il 70% e l'85% il resto del materiale sarà rappresentato da argille, limi argillosi e terre sciolte.

Considerando il materiale roccioso idoneo al riutilizzo previa frantumazione in loco, lo stesso verrà utilizzato per il riempimento degli scavi di fondazione e dei rilevati stradali.

Il materiale restante, non idoneo dal punto di vista geotecnico e variabile in quota tra il 15% e il 30% potrà essere comunque riutilizzato per livellamenti o ripristini paesaggistici sia in loco che in altra destinazione eventualmente concordata con le amministrazioni comunali coinvolte. La ratio è quella di arrivare a destinare il minor quantitativo se non nullo di materiale a discarica.

CAVIDOTTO

La posa del cavidotto prevede l'interramento del suo tratto salvo per gli attraversamenti (canale e ferrovia) per i quali verrà utilizzato il sistema a sonda teleguidata T.T.O.C. con quantità in esubero pari alla sezione del tubo e quantificabile in pochi mc.

Le sezioni di scavo sono diverse a seconda del tratto interessato. Di seguito si riporta stralcio della tavola con due sezioni esemplificative a cui si rimanda ulteriori specifiche tecniche.

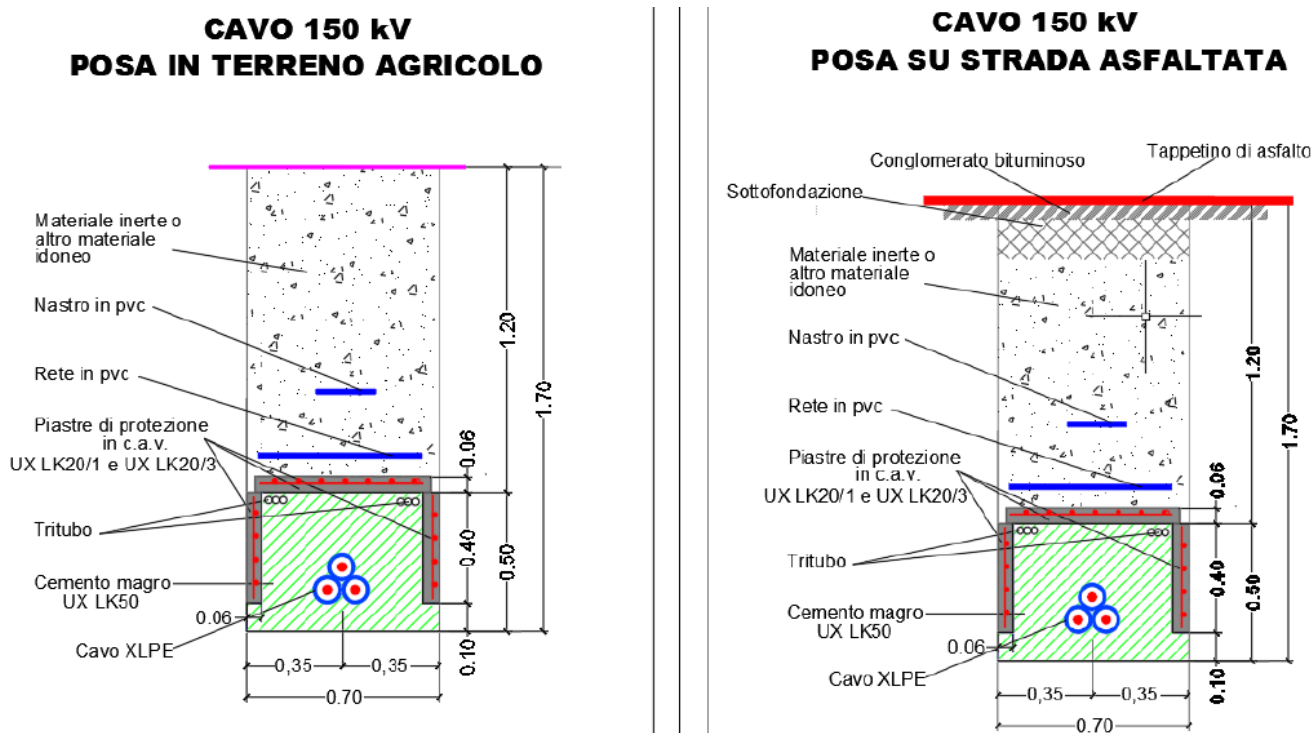


Figura 4 - Alcuni tipici di sezioni cavidotto

La posa del cavidotto interrato in impianto produce un volume di scavo di 24.304mc. Esso si sviluppa per il 70% circa su roccia e per il restante in terra sciolta o poco cementata. Tutto il materiale scavato, a meno di esiti avversi dalla caratterizzazione ambientale sono idonei al riutilizzo per rinterro per il quale si considera un riutilizzo di circa il 70% (17.026,40) e un disavanzo pari a circa 3.278,00mc a sua volta reimpiegato per sistemazione della banchina lungo il percorso stesso o su altre sedi del cantiere. si computa a conferimento in discarica il conglomerato bituminoso derivante dal taglio di pavimentazioni stradali per circa 24 tonnellate.

10. Aree di stoccaggio delle terre da scavo

10.1. Durata dello stoccaggio delle terre

Secondo il cronoprogramma di progetto, la realizzazione dell'intervento comporterà complessivamente un lasso di tempo di 262 giorni, suddiviso in varie operazioni che, per quanto concerne le lavorazioni attinenti allo scavo e alla riutilizzazione delle terre, comportano la seguente tempistica (indicata in settimane lavorative a partire dall'atto di consegna del cantiere):

area di cantiere (7 gg.)

viabilità di accesso e di servizio (130 gg)

rete cavidotti MT (60gg)

Scavo e realizzazione fondazioni aerogeneratori (141 gg)

I materiale che sarà stoccato all'interno dell'area cantiere prima della destinazione finale non permarrà nello stato di accumulo temporaneo più dei tempi concessi dalla normativa.

10.2. Individuazione dei siti di accumulo

Le volumetrie di materiale da movimentare per la realizzazione dell'opera richiedono un'attenta valutazione nella ricerca di aree opportunamente allestite per poter accumulare temporaneamente il materiale estratto in fase di scavo e diretto alle aree in cui effettuare riporti.

Come detto, si tratta quindi di aree che nelle fasi di scavo consentono di accumulare il materiale che non può essere movimentato in via diretta.

La ricerca di aree libere da adibire a siti di stoccaggio temporaneo è stata condotta secondo le seguenti fasi:

1. individuazione di tutte le possibili aree utilizzabili;
2. acquisizione dei dati territoriali per determinare la presenza di vincoli, destinazione urbanistica e limiti infrastrutturali nell'estensione dell'area di accumulo.

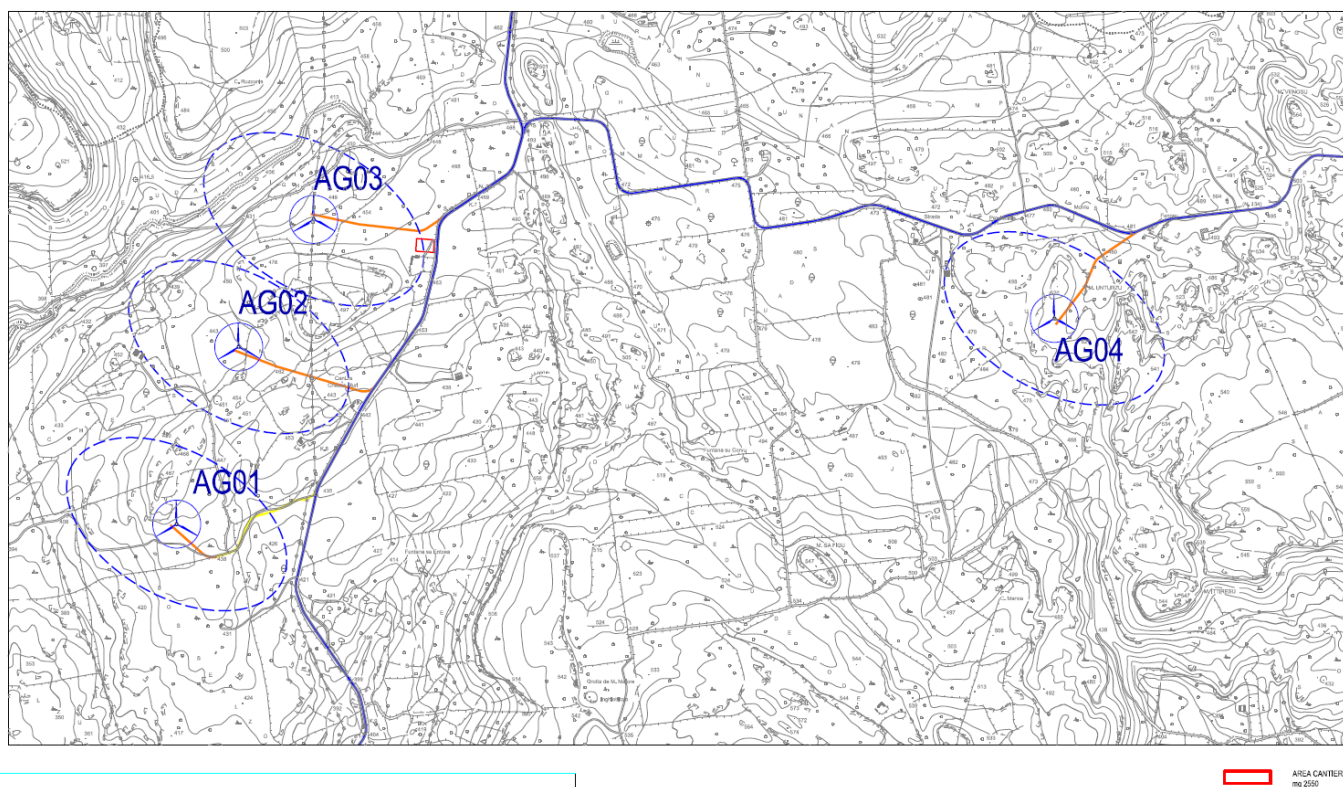


Figura 5 - Area di cantiere

Al fine di limitare le interferenze tra le aree di stoccaggio ed i recettori presenti nelle vicinanze delle stesse, nell'individuazione dei siti idonei per le aree di accumulo saranno adottati criteri di sicurezza basati su esperienze analoghe o riferiti a valori di letteratura. Nella scelta di tali siti dovrà essere considerata la matrice orografica del suolo: sono preferibili aree semi pianeggianti in modo che l'accumulo di materiale non possa interferire con il normale deflusso delle acque meteoriche.

In questa fase è stata individuata un'area idonea a divenire area di cantiere da utilizzare anche per l'accumulo temporaneo dei materiali provenienti dagli scavi in attesa del loro riutilizzo.

10.3. Allestimento delle aree di stoccaggio

Le aree utilizzate per lo stoccaggio del terreno dovranno essere opportunamente allestite e dotate di tutti i dispositivi necessari a garantire la sicurezza dei lavoratori presenti, nonché evitare contaminazioni dei terreni stoccati.

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 31 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

I terreni potranno essere adagiati direttamente sul suolo e dovranno essere dotati di sistema perimetrale di raccolta delle acque che consenta di convogliare le acque cadute sul piazzale verso un sistema di depurazione idoneo al trattamento primario delle acque, con scarico verso uno dei fossi presenti nella zona.

Il proponente provvederà a chiedere tutte le autorizzazioni necessarie allo scarico e, qualora non sia possibile lo scarico in uno dei recettori indicati, provvederà alla messa in opera di un sistema di accumulo, periodicamente svuotato ed inviato a smaltimento.

Il terreno vegetale, diversamente dall'inerte roccioso prodotto durante gli scavi, verrà coperto con appositi teli che proteggeranno il carico organico degli stessi ed eviteranno il sollevamento di polveri durante la fase di cantiere.

Le aree di stoccaggio saranno dotate di recinzione protettiva e saranno segnalate tramite cartellonistica di cantiere.

Le zone di deposito adibite ai terreni vegetali devono essere opportunamente attrezzate in aree a destinazione d'uso agricolo o verde/residenziale; essendo tutte le aree all'interno del parco eolico, tale requisito è garantito.

L'allestimento dell'area di stoccaggio dovrà prevedere le seguenti operazioni:

1. preparazione del piano di posa: il decespugliamento, la rimozione e lo smaltimento della eventuale vegetazione, la regolarizzazione e la rullatura del piano di posa;
2. delimitazione idraulica dell'area: realizzazione lungo il perimetro interessato dal deposito del materiale di fossetti perimetrali;
3. installazione di un sistema per il trattamento primario delle acque. Considerando la natura dei terreni stoccati, le acque non sono da considerarsi inquinate, pertanto c'è la necessità di un dispositivo che sostanzialmente permetta la sedimentazione delle particelle sospese prima dello scarico;
4. opere accessorie: si tratta di pozzetti, collegamenti, tubazioni di attraversamento e quant'altro necessario a collegare la rete di regimazione realizzata al sistema di trattamento e successivamente allo scarico;
5. delimitazione dell'area.

11. Georeferenzazione dei dati

I punti di indagine e di prelievo dei campioni saranno ubicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM WGS84.

I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite.

I dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica.

12. Prescrizioni da osservare in sito

Secondo quanto stabilito all'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica n° 120/2017, in tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di trasporto, la quale è presente nell'Allegato 7, al quale si rimanda.

Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.

La documentazione è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai già menzionati soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore (Produttore) sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti non costituisce utilizzo. L'utilizzo delle terre e rocce da scavo è attestato tramite la D.A.U. "Dichiarazione di avvenuto utilizzo". La dichiarazione di avvenuto

BENTU Energy Srl	Geol. Cosima Atzori	N° Doc. IT-VesBen-CLP-CIV-TR-17	Rev 0	Pagina 32 di 32
------------------	---------------------	------------------------------------	-------	--------------------

utilizzo, redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, è resa dall'esecutore o dal produttore con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'allegato 8 all'autorità ed all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di destinazione. La dichiarazione è conservata per cinque anni dall'esecutore o dal produttore ed è resa disponibile all'autorità di controllo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa entro il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'allegato 7; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.