



IMPIANTO EOLICO "NULVI"

COMUNE DI NULVI

PROPONENTE

Sardegna Nulvi 1 Srl
Via Nazionale n. 39
09024 - Nuraminis (SU)

IMPIANTO EOLICO "NULVI" NEL COMUNE DI NULVI

OGGETTO:
Quadro di riferimento progettuale

CODICE ELABORATO

NL_SIA_A002

COORDINAMENTO



BIA srl
PIVA 03983480926
cod. destinatario KRRH6B9
+ 39 347 596 5654
energhiabia@gmail.com
energhiabia@pec.it
piazza dell'Annunziata n. 7
09123 Cagliari (CA) | Sardegna

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Giulio Casu
Dott. Archeol. Fabrizio Delussu
Dott. Ing. Ivano Distinto
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott. Nat. Vincenzo Ferri
Dott. Ing. Carlo Foddis
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Nat. Giorgio Lal
Dott. Federico Loddo
Dott. Ing. Giovanni Lovigu
Dott. Ing. Bruno Manca
Dott. Nat. Nicola Manis
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Federica Zaccheddu

REDATTORE

Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott. Ing. Giovanni Lovigu
Dott.ssa Alessandra Scalas

00	Novembre 2023	Emissione per procedura VIA
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE

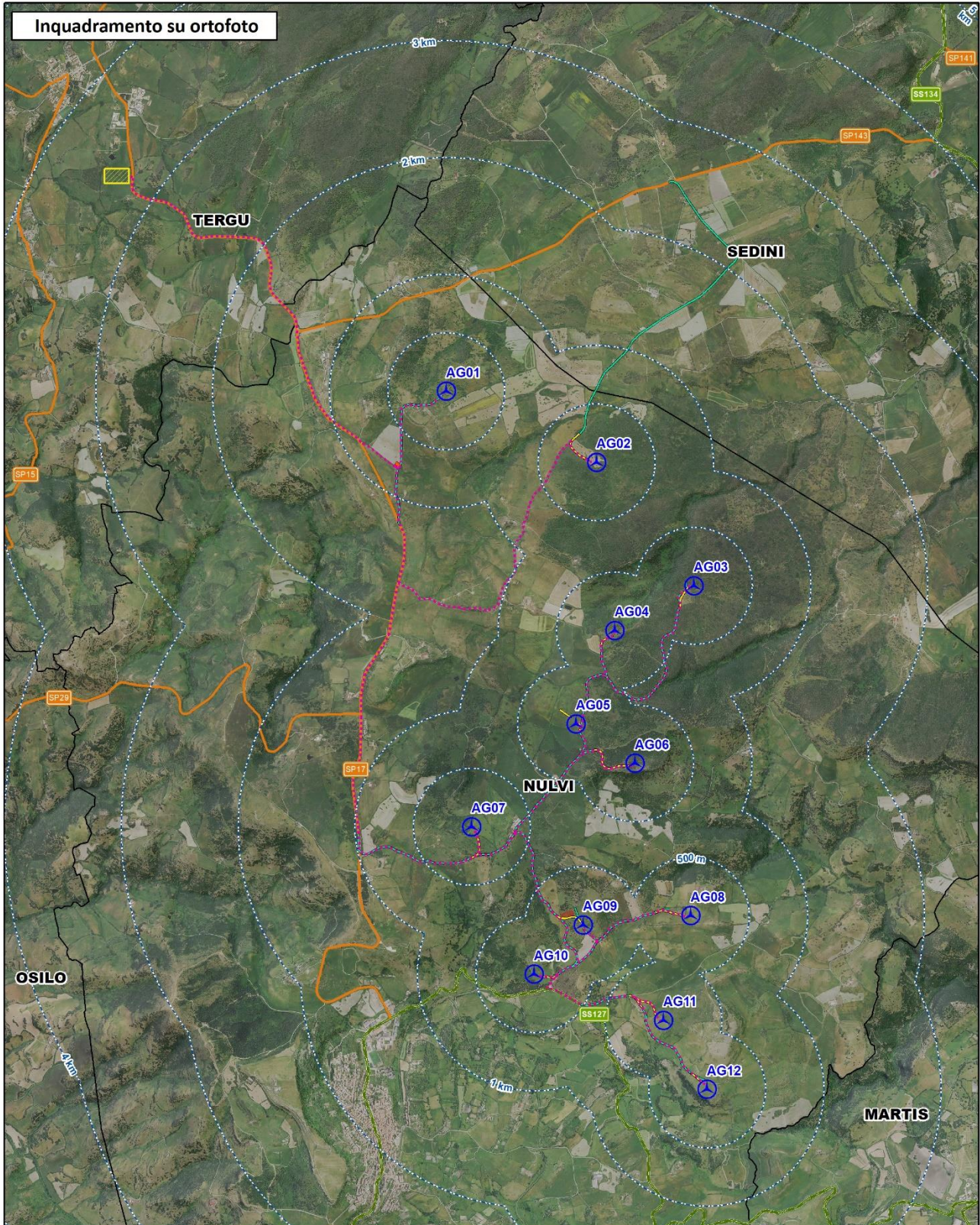
SOMMARIO

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	2
1.1 Descrizione dell'impianto eolico	2
1.2 Descrizione dei generatori.....	13
1.3 Opere civili	15
1.3.1 La viabilità.....	16
1.3.2 Aree di accantieramento e aree provvisorie di stoccaggio terre	21
1.3.3 Piazzole di montaggio.....	23
1.3.4 Fondazioni aerogeneratori	24
1.4 Opere elettriche	25
1.4.1 Cavidotto ed elettrodotto	26
1.4.2 Cabina collettore	30
1.5 Dismissione e ripristino del contesto	33
2. Analisi delle alternative progettuali.....	36
2.1 Alternativa zero	36
2.2 Alternativa tecnologica.....	41
2.3 Alternativa di localizzazione	49

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.1 Descrizione dell'impianto eolico

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto eolico, denominato "Nulvi", per la produzione di energia elettrica di potenza complessiva pari a **74,4 MWp**, da localizzarsi su un terreno ricadente nel Comune di Nulvi (SS) nell'area nord-occidentale della Sardegna, tra le regioni storiche della Nurra e del Sassarese. L'impianto è composto da **12 aerogeneratori del tipo tripala ad asse orizzontale di potenza nominale pari a 6.200 kW ciascuno**, e verrà allacciato tramite cavi interrati in media tensione (36 kV) ad una Cabina Collettore Utente e da questa, sempre tramite cavidotto interrato, alla sezione 36 kV della Stazione di nuova realizzazione del Gestore Della Rete mediante un collegamento in antenna.



- | | | | | | |
|-------|-------------------------------------|--|---|--|--------------------|
| ----- | Buffer distanze da area di progetto | | Viabilità_Tracciati nuovi di progetto | | Strada Provinciale |
| | AG | | Viabilità_Strade vicinali e interpoderali | | Strada Statale |
| | Cavidotto | | Area cantiere | | Confini comunali |
| | Cabina collettore | | Stazione Terna | | |

Figura 1: inquadramento su ortofoto del parco eolico e del connesso cavidotto e sottostazione.

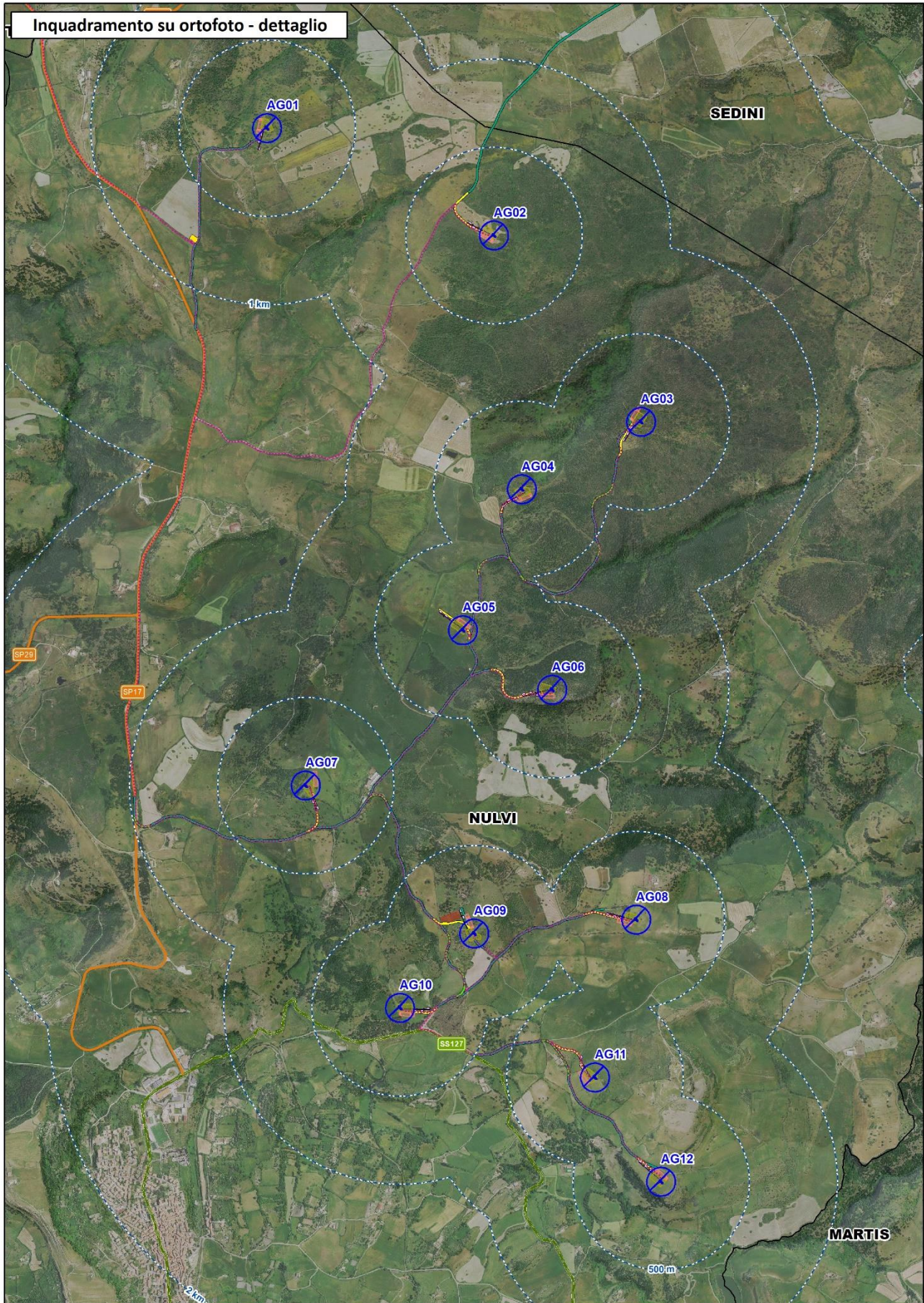
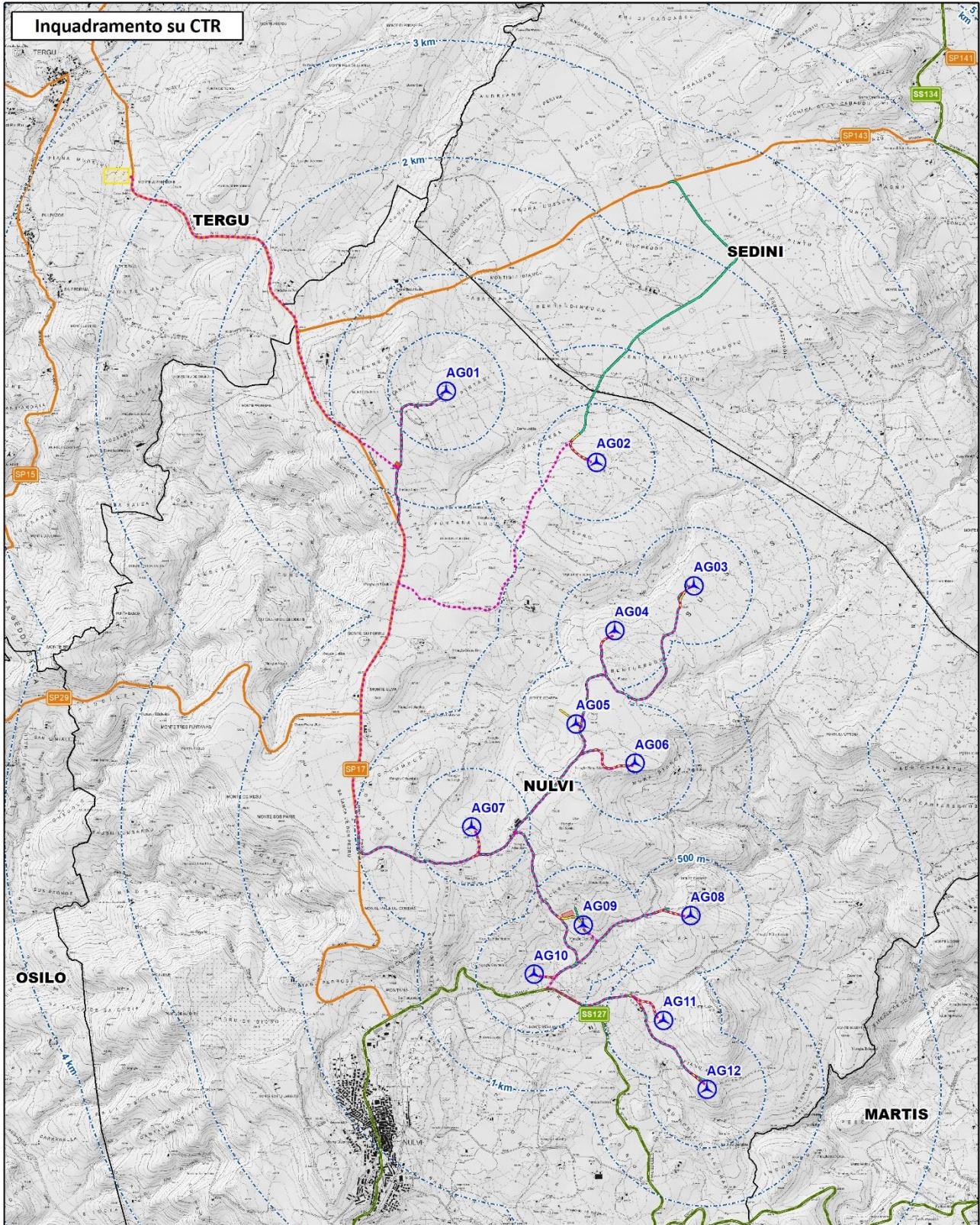
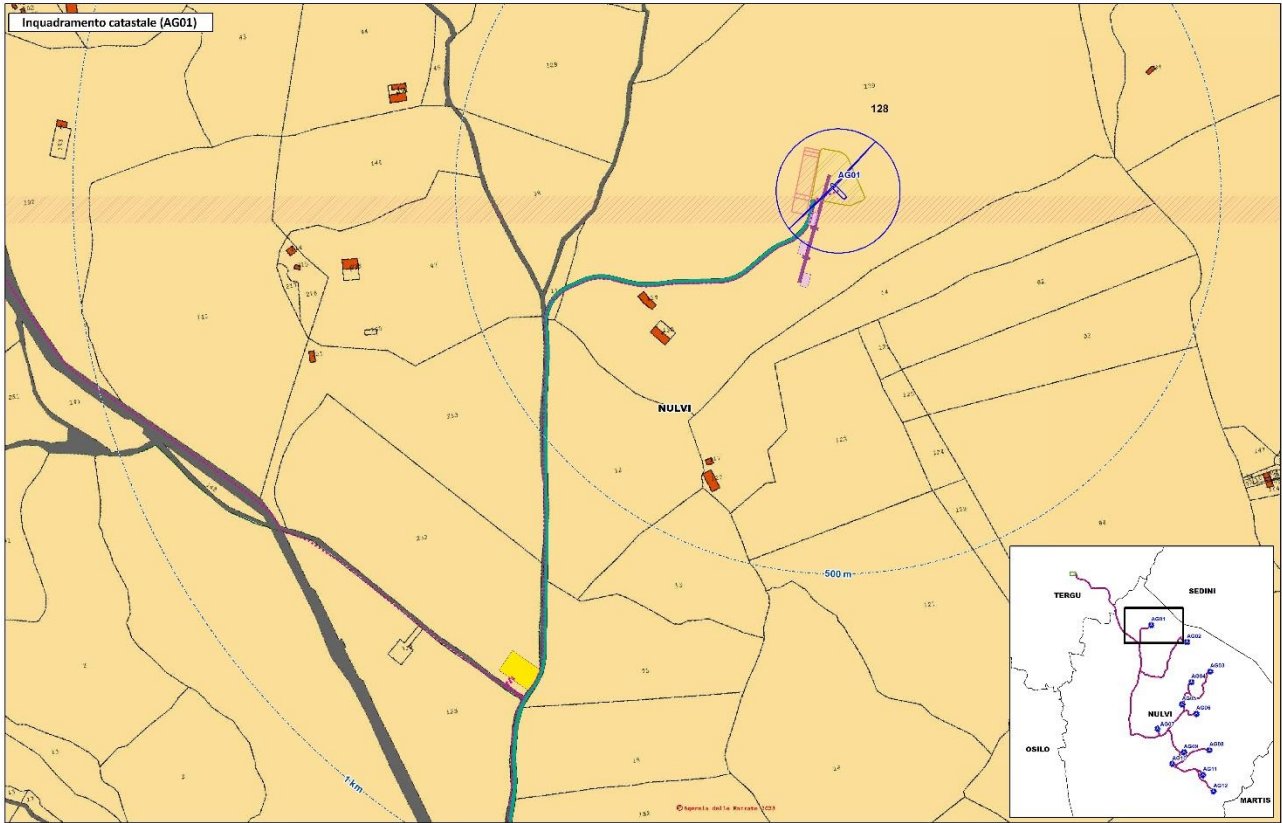


Figura 2: inquadramento su ortofoto degli aerogeneratori

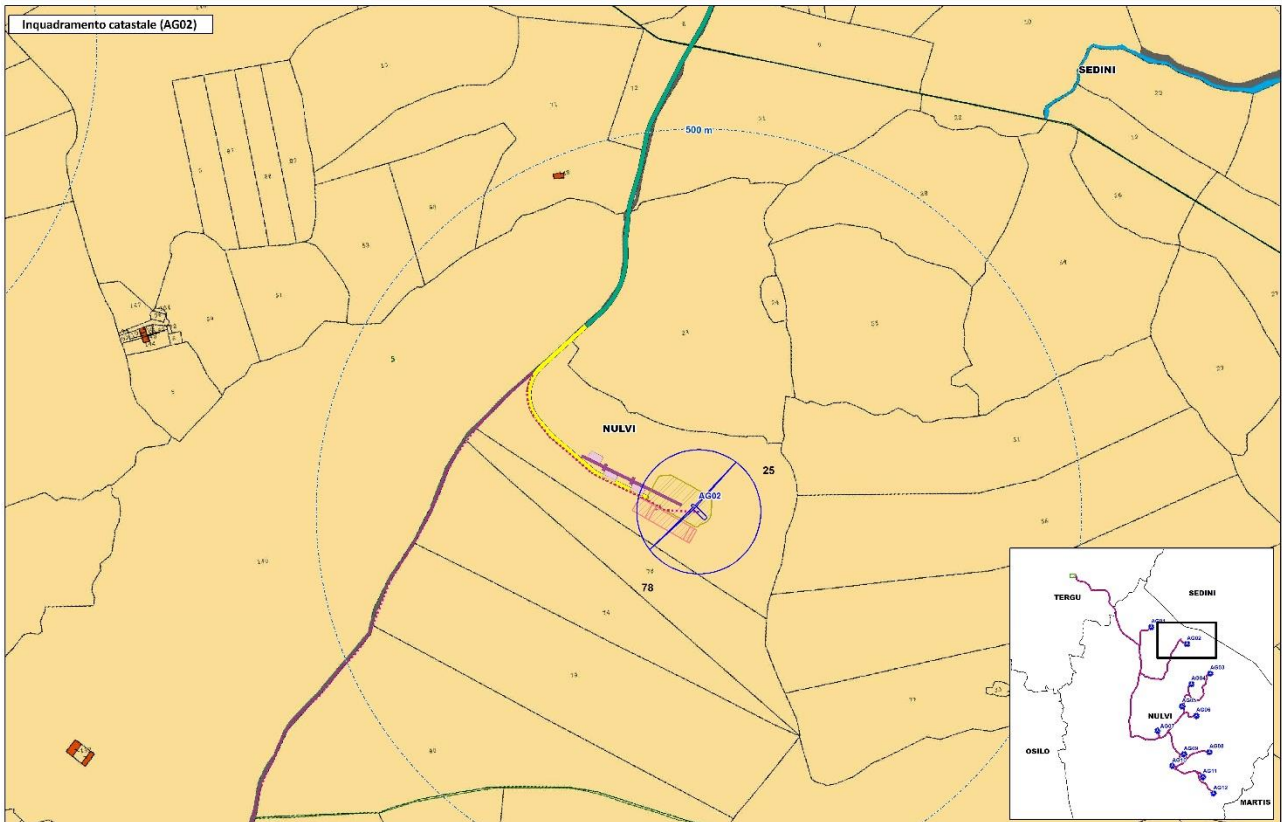


- | | | |
|---|---|--------------------|
| --- Buffer distanze da area di progetto | Viabilità_Tracciati nuovi di progetto | Strada Provinciale |
| ⊕ AG | Viabilità_Strade vicinali e interpoderali | Strada Statale |
| --- Cavidotto | Area cantiere | Confini comunali |
| ▭ Cabina collettore | Stazione Terna | |

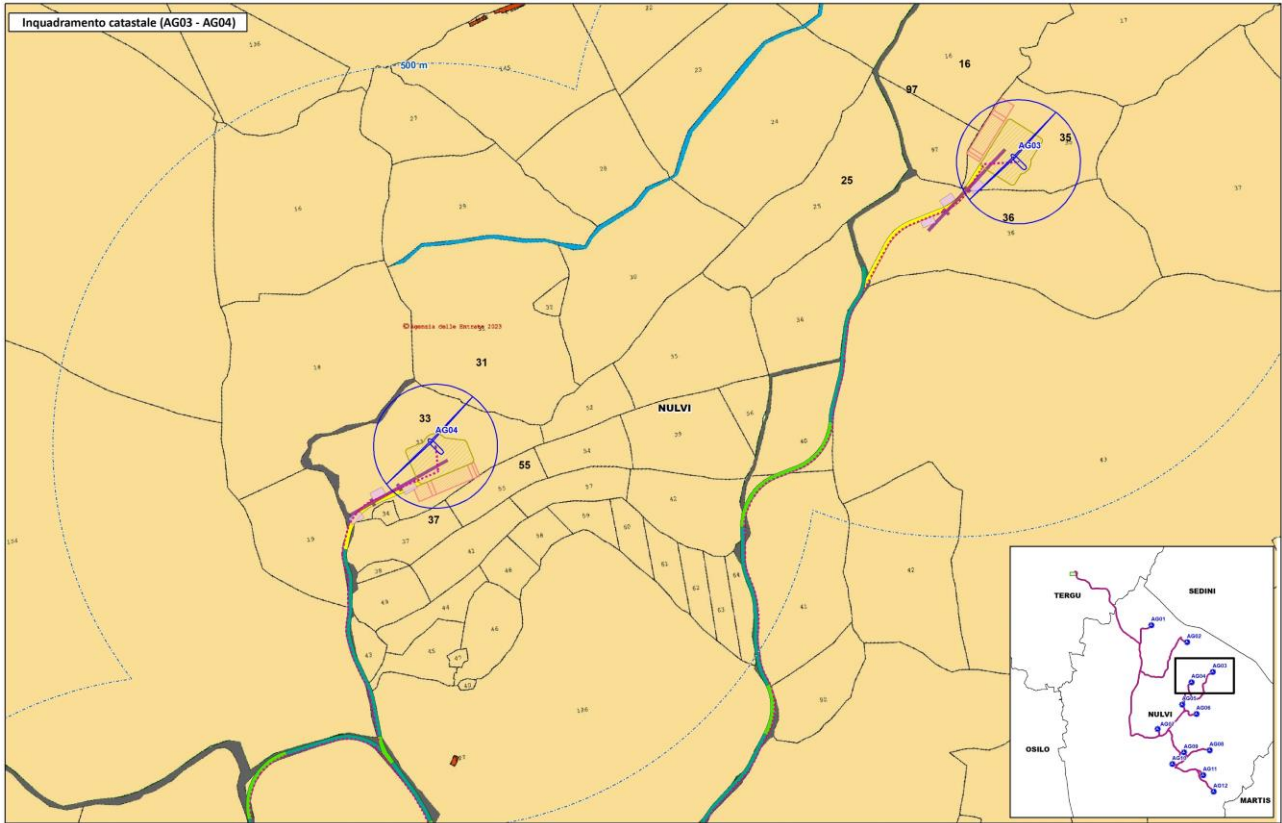
Figura 3 – inquadramento area impianto su CTR.



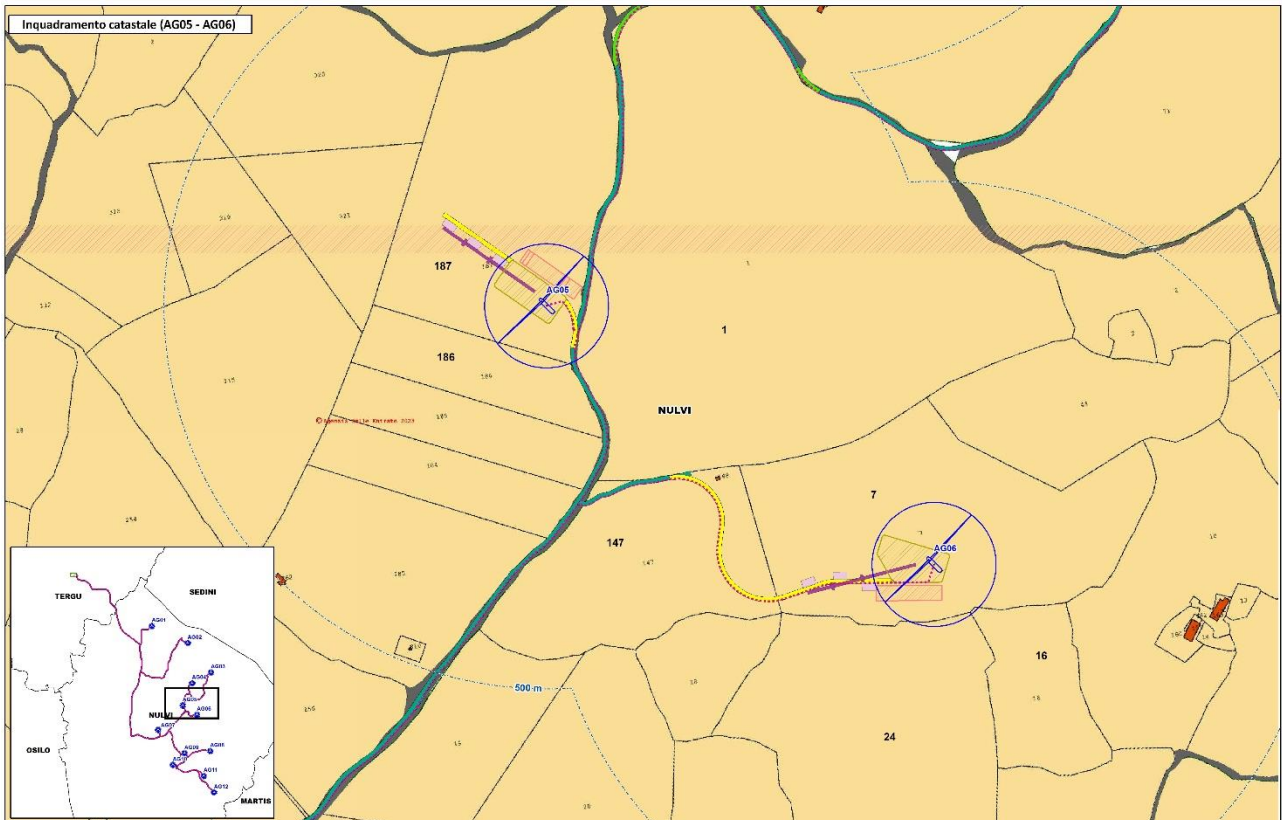
- Buffer distanze da area di progetto
- AG
- Cavidotto
- Cabina collettore
- ▨ Piazzole rivegetate
- Area ingombro gru principale
- ▨ Area deposito pale
- Gru ausiliarie
- Viabilità_Strade vicinali e interpoderali
- Confini comunali



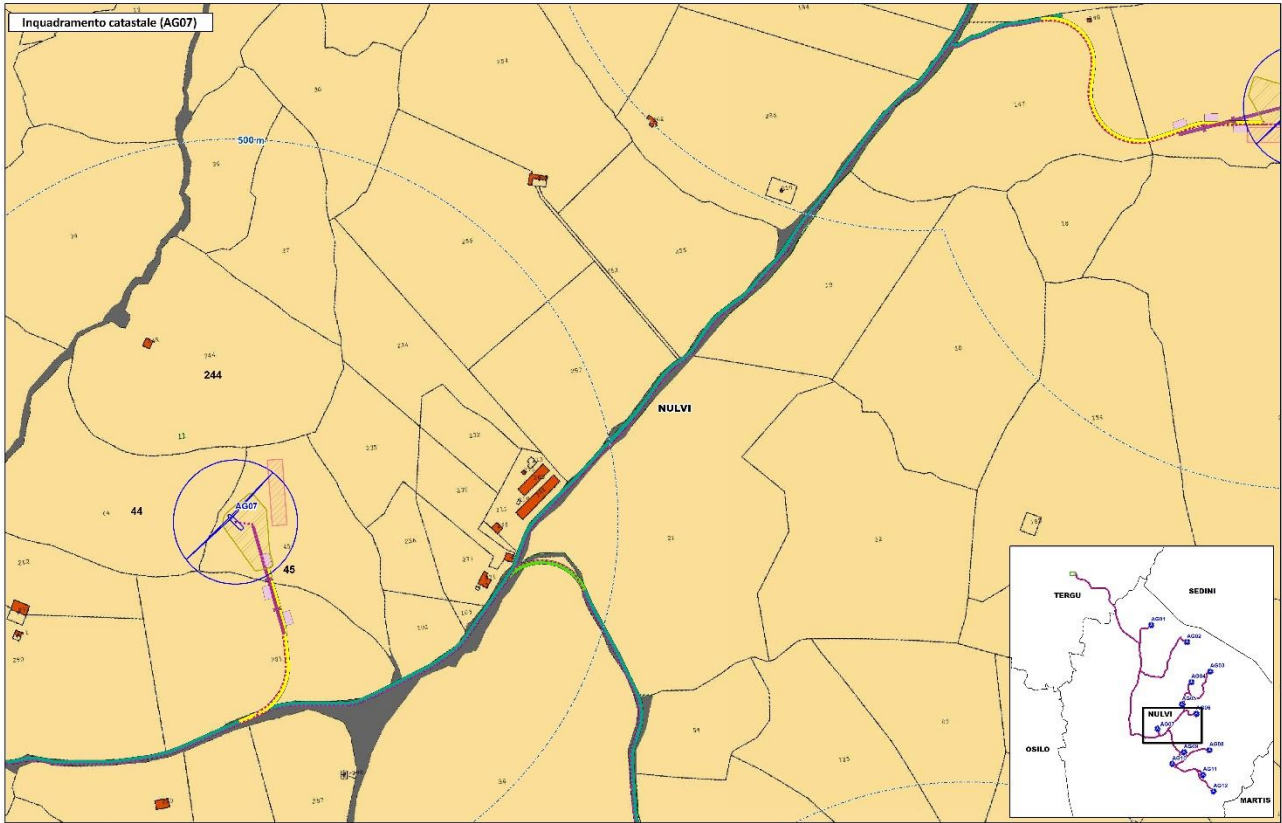
- Buffer distanze da area di progetto
- AG
- Cavidotto
- ▨ Piazzole rivegetate
- Gru ausiliarie
- Area ingombro gru principale
- ▨ Area deposito pale
- Viabilità_Tracciati nuovi di progetto
- Viabilità_Strade vicinali e interpoderali
- Confini comunali



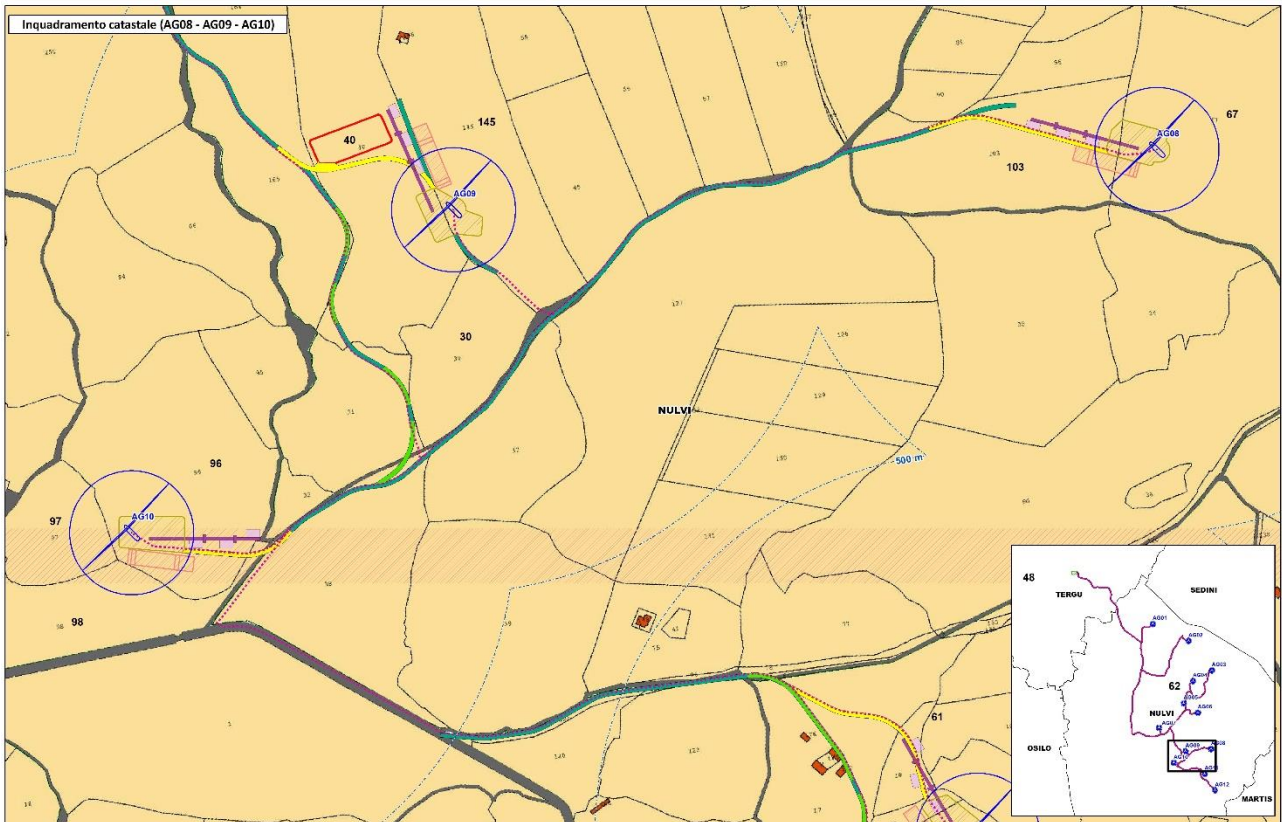
- Buffer distanze da area di progetto
- AG
- Cavidotto
- ▨ Piazzole rivegetate
- ▨ Gru ausiliarie
- ▨ Area ingombro gru principale
- ▨ Area deposito pale
- ▨ Viabilità_Adeguamenti localizzati
- ▨ Viabilità_Tracciati nuovi di progetto
- ▨ Viabilità_Strade vicinali e interpoderali
- ▨ Confini comunali



- Buffer distanze da area di progetto
- AG
- Cavidotto
- ▨ Piazzole rivegetate
- ▨ Gru ausiliarie
- ▨ Area ingombro gru principale
- ▨ Area deposito pale
- ▨ Viabilità_Adeguamenti localizzati
- ▨ Viabilità_Tracciati nuovi di progetto
- ▨ Viabilità_Strade vicinali e interpoderali
- ▨ Confini comunali



- Buffer distanze da area di progetto
- ⊗ AG
- ⋯ Cavidotto
- ▨ Piazzole rivegetate
- ▨ Gru ausiliarie
- ▨ Area ingombro gru principale
- ▨ Area deposito pale
- ▨ Viabilità_Adeguamenti localizzati
- ▨ Viabilità_Tracciati nuovi di progetto
- ▨ Viabilità_Strade vicinali e interpoderali
- ▨ Confini comunali



- Buffer distanze da area di progetto
- ⊗ AG
- ⋯ Cavidotto
- ▨ Piazzole rivegetate
- ▨ Gru ausiliarie
- ▨ Area ingombro gru principale
- ▨ Area deposito pale
- ▨ Viabilità_Adeguamenti localizzati
- ▨ Viabilità_Tracciati nuovi di progetto
- ▨ Viabilità_Strade vicinali e interpoderali
- ▨ Area cantiere
- ▨ Confini comunali

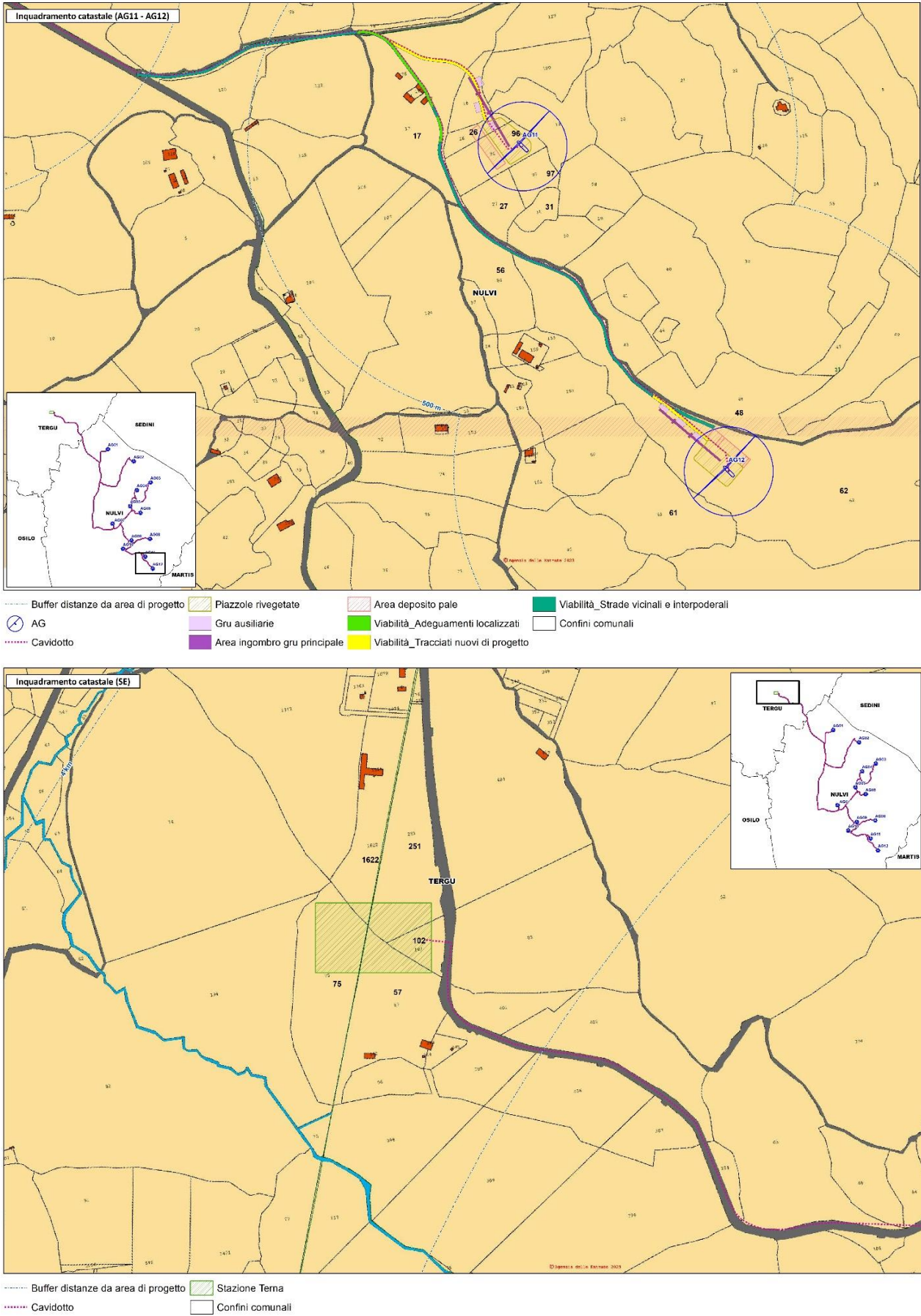
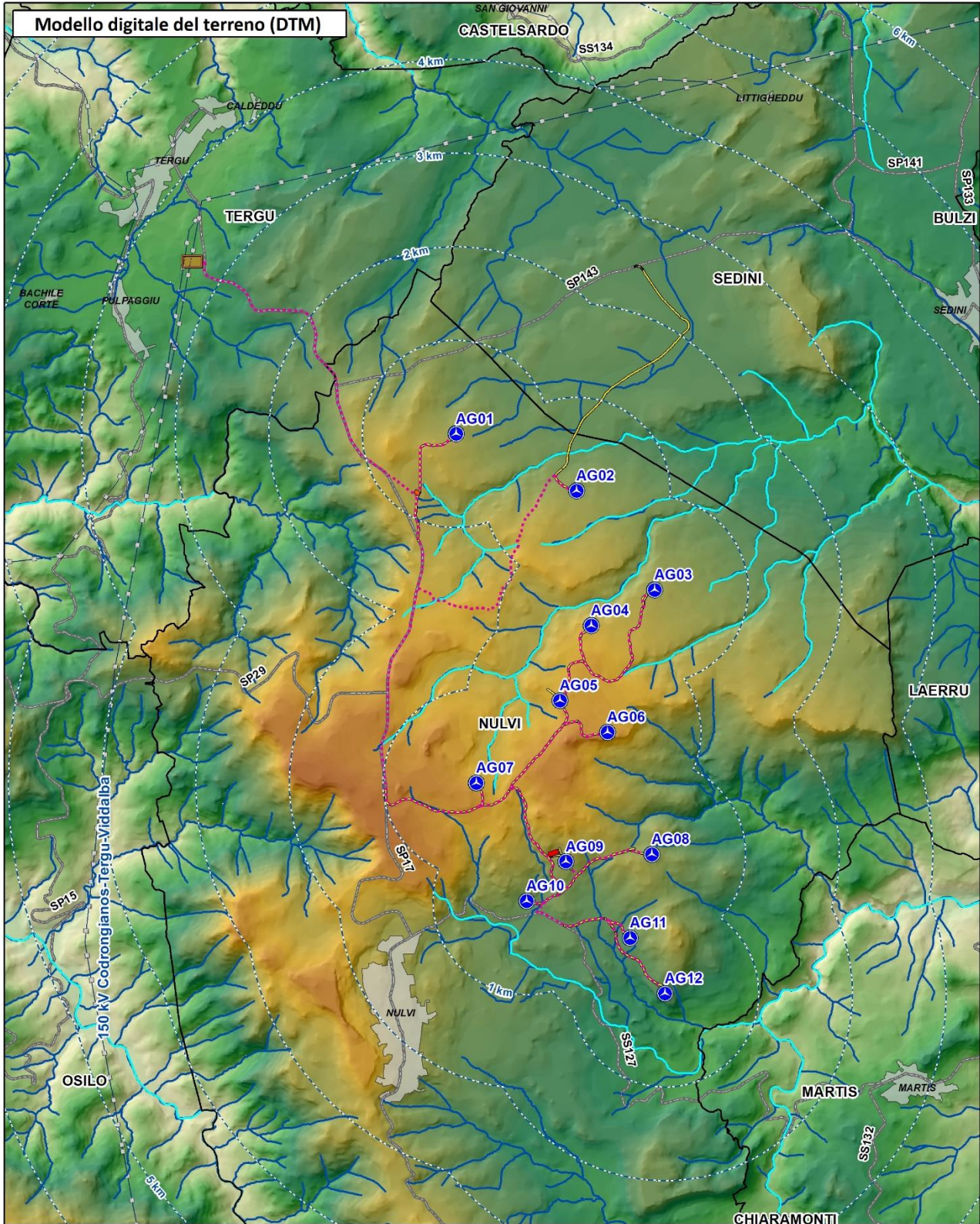


Figura 4: inquadramento catastale delle aree di progetto.



- | | | | | | | | |
|--|------------------------------|--|------------------|---|-----------------|--|-----------------|
| ----- | Distanze da area di progetto | | Area cantiere | | Acque pubbliche | | Strade SS e SP |
| | AG | | Viabilità | | Elementi idrici | | Centri Urbani |
| | Cabina collettore | | Stazione Terna | | Fascia Costiera | | Linea elettrica |
| | Cavidotto | | Confini comunali | | | | |

Figura 5: inquadramento su DTM delle aree di progetto.



WTG	Italy GAUSS-BOAGA		Geografiche WGS84		QUOTA base torre m s.l.m.	ALTEZZA HUB torre m
	EST	NORD	EST	NORD		
AG_01	1479029,0464	4521087,3576	8°45'3,41"	40°50'25,67"	466,25	119
AG_02	1480315,7332	4520479,3516	8°45'58,42"	40°50'6,06"	448,50	119
AG_03	1481235,1736	4519411,4791	8°46'37,79"	40°49'31,50"	470,00	119
AG_04	1480473,4608	4519040,1343	8°46'5,32"	40°49'19,40"	519,00	119
AG_05	1480139,7388	4518240,4325	8°45'51,17"	40°48'53,44"	541,22	119
AG_06	1480646,0344	4517902,9167	8°46'12,82"	40°48'42,54"	560,50	119
AG_07	1479247,9582	4517359,9487	8°45'13,21"	40°48'24,81"	544,75	119
AG_08	1481122,5731	4516599,2794	8°46'33,30"	40°48'0,30"	458,00	119
AG_09	1480203,4876	4516520,6146	8°45'54,08"	40°47'57,67"	453,00	119
AG_10	1479782,8548	4516099,0329	8°45'36,18"	40°47'43,96"	403,45	119
AG_11	1480888,1393	4515704,4094	8°46'23,39"	40°47'31,26"	395,40	119
AG_12	1481263,0676	4515113,0583	8°46'39,45"	40°47'12,11"	384,55	119

**ESTREMI CATASTALI PARTICELLE INTERESSATE DA
AEROGENERATORI, PIAZZOLE E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA**

WTG	OPERA	COMUNE	FOGLIO	MAPPALE
AG_01	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	5	128
AG_02	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	5	25
AG_03	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	9	35
AG_04	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	8	33
AG_05	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	11	187
AG_06	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	12	7
AG_07	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	11	45
AG_08	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	13 13	67 67 - 103
AG_09	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	12 12	145 48 - 145
AG_10	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	11	96
AG_11	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	21 21	96 26 - 96 - 97
AG_12	AEROGENERATORE E FONDAZIONE PIAZZOLA	NULVI	21	62
	CABINA COLLETTORE	NULVI	4	252

Il Parco eolico in progetto si sviluppa interamente all'interno del territorio comunale di Nulvi.

L'area in cui ricadono gli aerogeneratori in progetto è situata sui rilievi situati in posizione baricentrica tra i centri urbani di Nulvi e Sedini, e racchiusi tra la SS 127, la SP 17 e la SS 134, a circa 2 km dall'oasi di protezione faunistica istituita di Tanca Manna e dal sito SIC della grotta de Su Coloru. Il sito indicato per la realizzazione dell'impianto è situato in prossimità di alcuni corsi d'acqua secondari, affluenti del fiume Coghinas, situato a circa 10-11 km in direzione est.

Le turbine sono poste ad un'altitudine media compresa tra i 380 e i 575 m e distano in linea d'aria circa 1,2 km (AG10), a nord-est, dal centro urbano di Nulvi e sono situate su dei terreni classificati dallo strumento urbanistico come aree agricole (E).

Il Parco eolico "Nulvi" si sviluppa su un paesaggio di tipo collinare e i settori di ubicazione degli aerogeneratori presentano valori di pendenza ricadenti in classe 0-15%; il contesto è caratterizzato dalla presenza di appezzamenti di terreno di medie dimensioni adibiti a pascolo.

Le scelte adottate in merito al tipo di turbina trovano fondamento nel fatto che le turbine di grossa taglia minimizzano l'uso del territorio a parità di potenza installata. Il posizionamento degli aerogeneratori è previsto, per quanto possibile e nel rispetto delle distanze minime reciproche tra le macchine, nelle vicinanze di strade, piste e carrarecce esistenti, consentendo di ridurre notevolmente la costruzione di nuove piste di accesso, riducendo di conseguenza gli interventi per gli scavi e i riporti.

1.2 Descrizione dei generatori

Gli aerogeneratori individuati per la realizzazione del parco eolico sono i **VESTAS V162** ed hanno potenza nominale di **6.2 MW**. Sono posti in cima a torri tronco coniche in acciaio con un'altezza massima fuori terra, misurata al mozzo, di **119 m**; il generatore è azionato da elica tripala con diametro di **162 m**. L'altezza massima raggiunta dalle pale dell'aerogeneratore è quindi pari a **200 m**.

L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da:

- rotore a tre pale che capta l'energia del vento, avente il mozzo collegato ad una navicella in cui avviene il processo di trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica;
- torre o sostegno che ha il compito di sostenere l'apparato di produzione (navicella+rotore) alla quota individuata come ideale attraverso le simulazioni di produttività.

L'aerogeneratore ipotizzato per le valutazioni progettuali è stato scelto tra quelli maggiormente efficienti e sofisticati presenti attualmente sul mercato, tuttavia in fase di installazione si potranno avere variazioni tipologiche con macchine simili per caratteristiche dimensionali e tecnico-produttive, ferme restando le caratteristiche dimensionali massime dell'aerogeneratore.

DATI TIPOLOGICI E DIMENSIONALI AEROGENERATORI	
NUMERO TOTALE AEROGENERATORI IN PROGETTO	12
POTENZA GENERATORE	6200 KW
ALTEZZA MASSIMA HUB	119 m
DIAMETRO ROTORE	162 m
ALTEZZA MASSIMA RAGGIUNGIBILE	200 m
AREA SPAZZATA DAL ROTORE	20611 mq
NUMERO PALE	3
LUNGHEZZA PALE	79,35 m

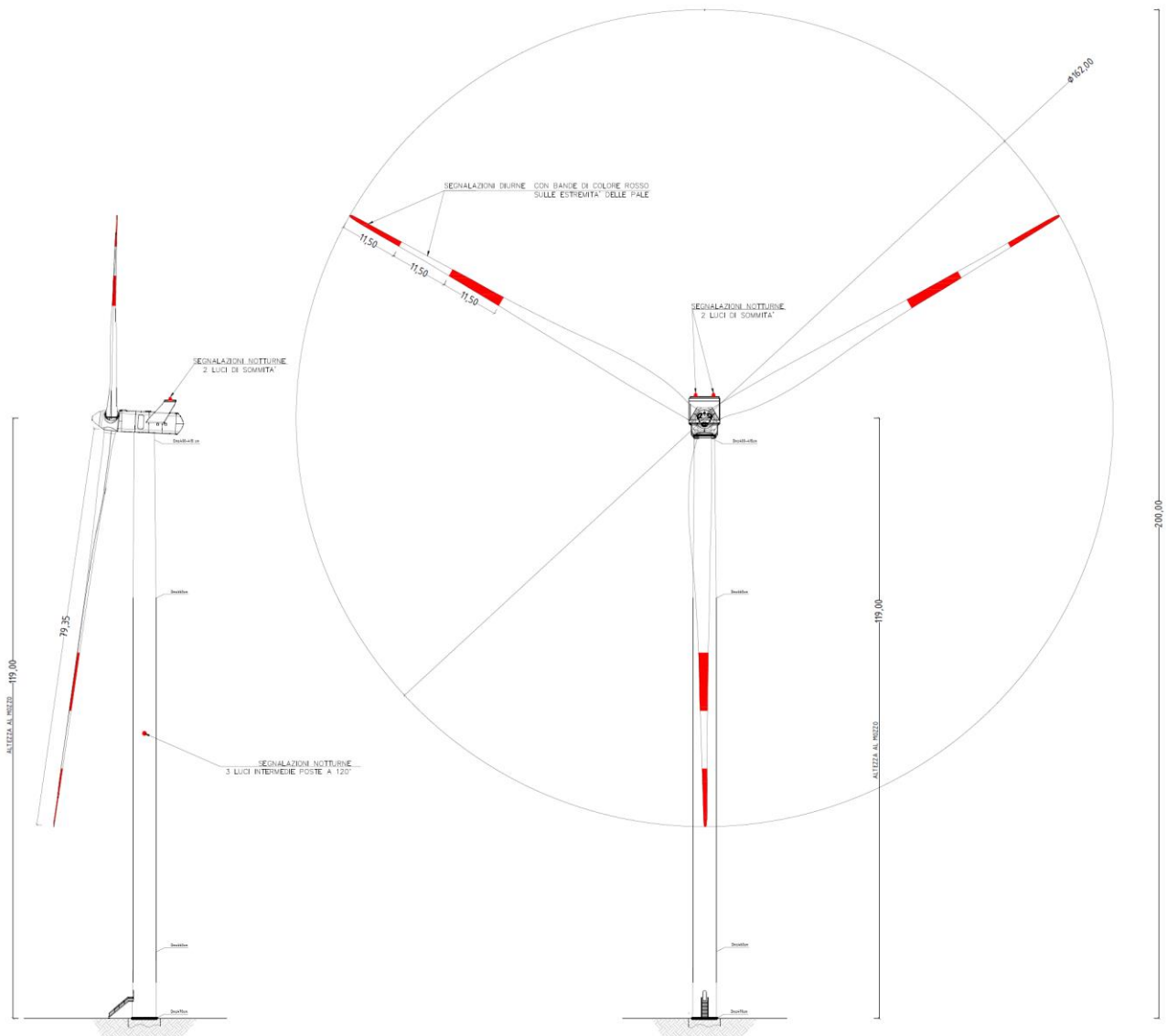


Figura 6: tipologia aerogeneratori in progetto.

L'area su cui saranno ubicati gli aerogeneratori è stata scelta nelle località sopra descritte in seguito ad una serie di sopralluoghi e indagini preliminari. Le scelte progettuali per l'individuazione dei siti di installazione si basano sulle caratteristiche anemometriche, sull'esistenza di viabilità e percorsi esistenti, sulla bassa acclività (al di sotto del 15%) delle aree investigate rispetto a quelle circostanti prese in considerazione dalla società proponente e sulla minore interferenza con la vegetazione d'alto fusto o comunque rilevante da un punto di vista paesaggistico.

1.3 Opere civili

Le opere civili necessarie per la realizzazione e il funzionamento del parco eolico sono costituite da:

- Preparazione delle aree necessarie durante la fase di realizzazione per l'accantieramento e per le operazioni di stoccaggio provvisorio delle terre e dei componenti degli aerogeneratori;
- Realizzazione e adeguamento della viabilità di progetto per consentire il transito degli automezzi deputati al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, nonché di quelli necessari per l'esecuzione degli scavi e per la fornitura dei materiali per la realizzazione delle fondazioni;
- Realizzazione fondazioni delle torri, comprendenti le operazioni di scavo, la fornitura e posa in opera del calcestruzzo per la sottofondazione e la fondazione vera e propria, nonché il ricoprimento ad opera ultimata e la sistemazione dello strato di terra superficiale;
- Realizzazione delle piazzole necessarie in fase di montaggio, nonché la successiva sistemazione per soddisfare la fase di gestione dell'impianto e garantire una perfetta conservazione dei luoghi;
- Realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali tramite l'approntamento di cavalcafosse, cunette, canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso per l'incanalamento verso i compluvi naturali;
- Realizzazione della trincea per la posa dei cavidotti, comprendenti le operazioni di scavo per la messa in opera e il ricoprimento successivo alla posa delle tubazioni;
- Sistemazione dell'area per la realizzazione della cabina collettore, comprendente il livellamento dell'area, la realizzazione del locale servizi, delle opere di fondazione per gli apparati, degli impianti idrico e di scarico per le acque reflue, la sistemazione di tutti gli spazi esterni e la realizzazione delle recinzioni e degli accessi per l'area.

Al completamento dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori si prevedono le ulteriori attività di:

- Realizzazione delle opere di ripristino e rinverdimento delle aree soggette alle lavorazioni, eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti, reimpianto delle alberature eventualmente asportate ed eventuale ripristino di recinzioni o manufatti di qualsiasi genere rimossi durante le lavorazioni, sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi;
- Esecuzione di mirati interventi di mitigazione, compensazione e recupero ambientale, come definito negli elaborati dello studio ambientale;
- Manutenzione periodica della viabilità, delle piazzole e dei sistemi di deflusso delle acque quali cunette, tombini etc.

È da sottolineare che durante le operazioni di scavo si procederà preliminarmente allo scotico e all'accantonamento dello strato superficiale di terreno per il suo riutilizzo nelle successive opere di ripristino e rinverdimento. L'accantonamento temporaneo avverrà nei pressi dei punti di scotico e successivo riutilizzo per quanto riguarda ciascuna piazzola, dove ciò non risulta possibile, verosimilmente lungo alcuni tracciati stradali, il deposito avverrà utilizzando le apposite aree individuate in progetto.

1.3.1 La viabilità

I lavori stradali necessari per consentire il trasporto degli aerogeneratori consistono nella sistemazione delle strade esistenti e nella creazione delle piste di accesso alle singole postazioni eoliche qualora distaccate dalla viabilità esistente.

Le strade devono essere realizzate tenendo conto delle dimensioni e degli ingombri dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e degli spazi necessari per l'accesso delle gru deputate all'installazione.

Per il trasporto dei componenti quali la navicella e i conci delle torri si dovranno utilizzare mezzi di trasporto eccezionale caratterizzati da dimensioni elevate. Per il trasporto delle pale solitamente si utilizzano mezzi con bilico ribassato e pianale posteriore allungabile. Oggi, sempre più spesso, per ridurre gli spazi di manovra e limitare gli interventi di adeguamento stradale, vengono utilizzati mezzi dotati di meccanismo "alza pala" o "Blade Lifter" che hanno il vantaggio di richiedere spazi di manovra e raggi di curvatura inferiori. Il numero di viaggi necessari per trasportare i componenti di ogni aerogeneratore a piè d'opera è stimato in circa 12-13 variabile in funzione del numero di tronchi componenti la torre e delle modalità di pre-assemblamento delle navicelle.





Figura 7: Fasi di trasporto e tipologia dei mezzi utilizzati per i trasporti.

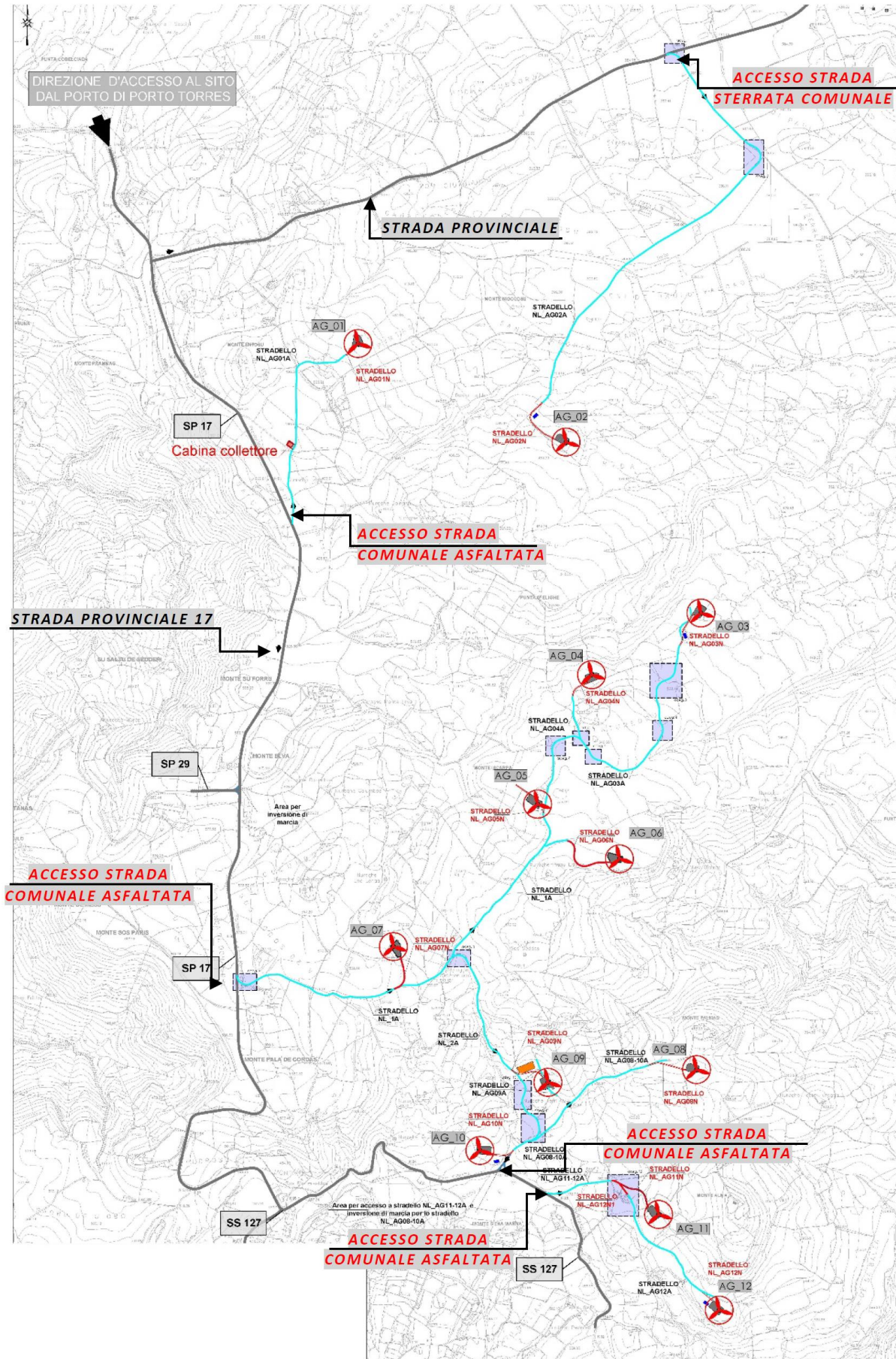


Figura 8 – Viabilità secondaria esistente (celeste), tratti stradali di nuova realizzazione (rosso).

Il parco eolico in progetto "Nulvi" è raggiungibile dal porto di Porto Torres, individuato per l'arrivo e lo sbarco della componentistica in Sardegna, percorrendo le arterie stradali principali individuate nel report di trasporto allegato, il porto di sbarco dista circa 50 km dallo svincolo d'accesso alla viabilità locale per l'accesso al sito dalla SP 17.

La viabilità principale d'accesso al sito, dal porto sino all'imbocco delle strade comunali e vicinali per il raggiungimento dell'area produttiva, è stato individuato e analizzato tramite apposito report di trasporto (Elaborato di Progetto NL_PC_A010), prodotto da una ditta specializzata nella realizzazione di trasporti per componenti di parchi eolici. Il tracciato prevede la percorrenza, partendo dal porto di sbarco di Porto Torres, delle strade SP25, SP60, SP81, SS200, SP90, SP15, accesso alla viabilità locale per il sito sulla SP 17, da queste attraverso le strade comunali e vicinali indicate in progetto si raggiunge l'area produttiva dell'impianto.

Per l'individuazione del tracciato da utilizzare per i trasporti speciali, 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 modesti puntuali interventi di adeguamento. Gli interventi temporanei necessari per consentire il transito dei mezzi di trasporto consistono principalmente: limitati spianamenti temporanei, rimozione temporanea di alcuni cartelli di segnaletica stradale, rimozione temporanea di alcuni cordoli/barriere stradali, rimozione di piccole parti di recinzioni, adeguamento per la carrabilità di alcune rotatorie stradali e nella potatura o rimozione di alcuni arbusti dal bordo strada e la rimozione locale di alcuni lampioni di illuminazione stradale e cavi elettrici posti a quote interferenti con i transiti.

Per tutte le strade sterrate di nuova realizzazione sarà necessario un idoneo strato di fondazione di circa 35 cm costituito da "tout venant" proveniente dagli scavi e, in assenza di materiale idoneo, da materiale proveniente da cava o frantoio con curva granulometrica in accordo con le Norme CNR-UNI 10006. Al di sopra dello strato di fondazione verrà realizzato apposito strato di finitura in ghiaia, pietrisco o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o da cava di prestito autorizzata.

Per le strade esistenti, laddove le caratteristiche di portanza lo permettano, si provvederà alla sola regolarizzazione del fondo di percorrenza e alla finitura della soprastruttura stradale con materiale arido (ghiaia, pietrisco o materiale idoneo di recupero proveniente dagli scavi o fornito da cave di prestito autorizzate). Per la realizzazione degli allargamenti della carreggiata esistente, ove previsto, si provvederà all'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale come da progetto prevedendo una adeguata sovrapposizione con la sede stradale esistente in modo da "legare" l'ampliamento e garantirne la continuità e uniformità della sede carrabile.

La viabilità in progetto verrà dotata di cunette per lo scolo delle acque superficiali e di appositi attraversamenti stradali. Nelle cunette in corrispondenza dell'accesso carrabile ai fondi rurali saranno realizzati appositi

cavalcafossi. Le opere di deflusso e regimazione dovranno essere tali da garantirne il naturale scorrimento delle acque superficiali.

Per quanto riguarda la viabilità di progetto esistente, ovvero la viabilità locale, gli interventi di adeguamento riguardano principalmente operazioni di manutenzione: pulizia dei bordi strada, imbrecciatura e livellamento del fondo, ricarica di materiale inerte, risagomatura del piano stradale mediante livellatrice grader, potatura di alcuni alberi e della vegetazione interferente con la sede stradale e le parti di pertinenza, temporanei riempimenti delle cunette laterali nei punti di manovra.

Attualmente non tutta la viabilità, sia privata che pubblica, risulta adeguata al passaggio degli automezzi destinati al trasferimento dei componenti degli aerogeneratori. Per il suo adeguamento verranno previsti alcuni interventi di modesta entità quali adeguamento della carreggiata e dei raggi di curvatura alle specifiche tecniche, tramite minimi interventi di scavo e riporto, sistemazione e livellamento del fondo stradale, risagomatura del piano stradale mediante livellatrice grader e ricarica di materiale inerte per il piano carrabile, oltre ad operazioni di manutenzione quali pulizia dei bordi strada, potatura di alcuni alberi e temporanei riempimenti di cunette laterali e sistemazione idraulica. Una parte degli interventi sulla viabilità sarà di tipo permanente in quanto, anche dopo il termine delle operazioni di montaggio, sarà utilizzata dai mezzi ordinari utilizzati per la manutenzione del parco. La viabilità restante, resasi necessaria per adeguare parti di tracciato al solo transito dei mezzi speciali nella fase di installazione, verrà ridotta e in gran parte riconformata secondo gli usi precedenti.

La viabilità di nuova realizzazione, necessaria per il completamento della viabilità di progetto, è costituita da alcuni tratti di stradelli sterrati da realizzare ex novo che hanno una lunghezza complessiva di circa 2,7 km.

La nuova viabilità verrà dimensionata tenendo conto degli ingombri dei mezzi di trasporto per i componenti degli aerogeneratori e quindi delle specifiche tecniche richieste dai produttori e trasportatori. Una parte degli interventi sulla viabilità sarà di tipo permanente, in quanto anche dopo il termine delle operazioni di montaggio sarà utilizzata dai mezzi ordinari per la manutenzione del parco. Solo con la dismissione dell'impianto potranno essere rimossi e ripristinato lo stato antecedente.

Anche per tali tracciati la pendenza è sempre molto bassa e il fondo carrabile sarà di tipo sterrato, solo in piccoli tratti qualora necessario, si provvederà alla realizzazione di un fondo stradale ad aderenza migliorata realizzato con un getto di cementato oppure rivestito con pavimentazione ecologica. La pavimentazione ecologica sarà costituita da una miscela di inerti, cemento, acqua, opportuni additivi e specifici pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale e coerente con il contesto.

Secondo quanto riportato negli elaborati grafici, la superficie attualmente occupata dai percorsi sterrati esistenti interessati dai trasporti, adeguati e non, è di 46.956 m², mentre la superficie complessiva occupata a

fine lavori comprendendo gli ampliamenti dell'esistente e i tracciati ex novo sarà di 80.630 m², ne discende che le nuove aree occupate per la realizzazione della viabilità complessiva è di 33.674 m².

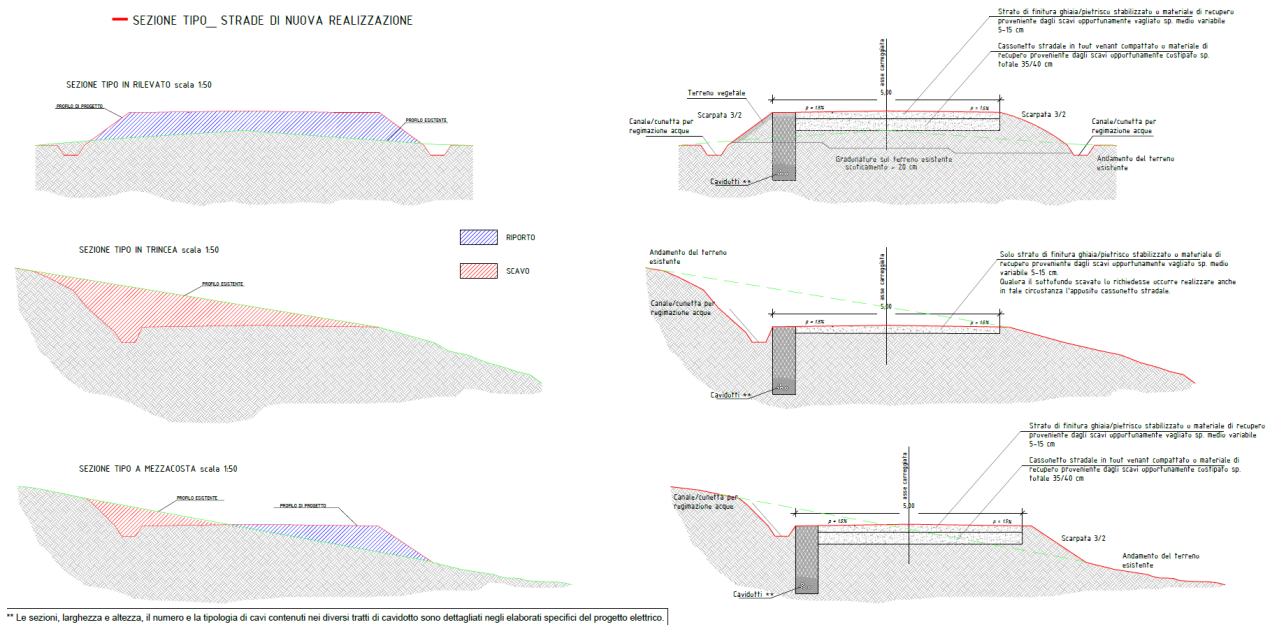


Figura 9: Sezione tipo strade di nuova realizzazione.

1.3.2 Aree di accantieramento e aree provvisorie di stoccaggio terre

Per la realizzazione del progetto, che richiederà il coinvolgimento di diverse imprese esecutrici (imprese per i lavori civili, elettrici, elettromeccanici e di installazione WTG), occorrerà allestire un'area di accantieramento principale di circa 3864 mq che ospiterà i baraccamenti e servizi delle diverse ditte, i container per l'utensileria e gli spazi di manovra e parcheggio dei mezzi d'opera. L'accantieramento principale è stato scelto poco distante dall'aerogeneratore AG_09 in posizione baricentrica rispetto ai punti di installazione degli aerogeneratori.

L'area presenta un andamento morfologico a debole pendenza privo di vegetazione d'alto fusto e di particolare pregio. Tale scelta eviterà elevati movimenti terra e impatti sulla vegetazione esistente.

L'area, dopo la sistemazione in piano, verrà perimetrata con recinzioni temporanee di cantiere.



Figura 10: schematizzazione dell'area di accantieramento principale

Durante la fase di esecuzione dei lavori occorrerà occupare ulteriori spazi per ospitare provvisoriamente parte delle terre provenienti dagli scavi. Tali superfici sono state individuate all'interno del sito produttivo in prossimità degli aerogeneratori AG_02, AG_03, AG_07, AG_10 e AG_12, in aree pianeggianti o sub pianeggianti con scarsa presenza di vegetazione.

La scelta di individuare più aree, dislocate in maniera tale da ricoprire le varie zone dell'impianto, consente di ottimizzare e ridurre sensibilmente le operazioni di trasporto all'interno del sito.

Le cinque aree individuate per il deposito temporaneo delle terre scavate hanno una superficie di circa 450 m² ciascuna per un totale di circa 2250 m² e saranno in grado di assicurare lo stoccaggio temporaneo di tutte le terre scavate e non immediatamente riutilizzate. Il materiale proveniente dagli scavi stoccato nelle aree sopradette verrà poi utilizzato per la sistemazione delle sedi stradali e per il ripristino finale dello strato vegetale superficiale in corrispondenza di piazzole, fondazioni, strade e in generale in corrispondenza dei rilevati realizzati.

Parte della terra asportata dal primo scotico superficiale nelle aree oggetto di intervento, verrà depositata in prossimità della piazzola interessata, solo la parte eccedente verrà trasportata nelle aree di stoccaggio provvisorio per essere poi riutilizzata al completamento delle opere, per i ripristini delle scarpatine stradali e delle superfici piane delle piazzole dove è prevista la rivegetazione e la restituzione agli usi precedenti.

Dal computo dei volumi effettuato in questa fase progettuale risulta che le terre scavate vengano quasi totalmente bilanciate da quelle necessarie ai riporti e ripristini, per la quota in esubero si procederà al loro conferimento in discarica autorizzata.

1.3.3 Piazzole di montaggio

Durante la realizzazione del parco eolico in prossimità di ciascun aerogeneratore verrà realizzata una apposita piazzola di montaggio. Le dimensioni dell'area saranno tali da consentire le manovre di scarico dei componenti dai mezzi di trasporto, il loro temporaneo stoccaggio, il posizionamento della gru principale di sollevamento e montaggio e il posizionamento della gru ausiliaria. Le piazzole dovranno avere una superficie piana o con pendenza minima di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature, garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento. È da evidenziare che per ridurre le superfici di stoccaggio delle piazzole e limitare il più possibile gli interventi di trasformazione dei luoghi, per alcuni elementi del tronco della torre si è previsto il montaggio diretto sulla fondazione riducendo la necessità di stoccaggio a soli quattro elementi.

Gli ingombri massimi di queste aree pianeggianti sono stati fissati in sede di progetto in circa 3465/4152 mq a seconda del tipo di piazzola prevista, per un totale di 45.197 mq. In aggiunta a questi spazi occorre considerare la superficie della strada che fiancheggia la piazzola dove in fase di montaggio sosterranno i mezzi di trasporto per lo scarico dei componenti della torre. L'area totale di ingombro durante la fase di installazione varierà in funzione di vari fattori propri della fase di montaggio e, per tali ragioni, la superficie di ingombro globale sarà di circa 6.000-7.000 mq per piazzola a seconda della distribuzione planimetrica.

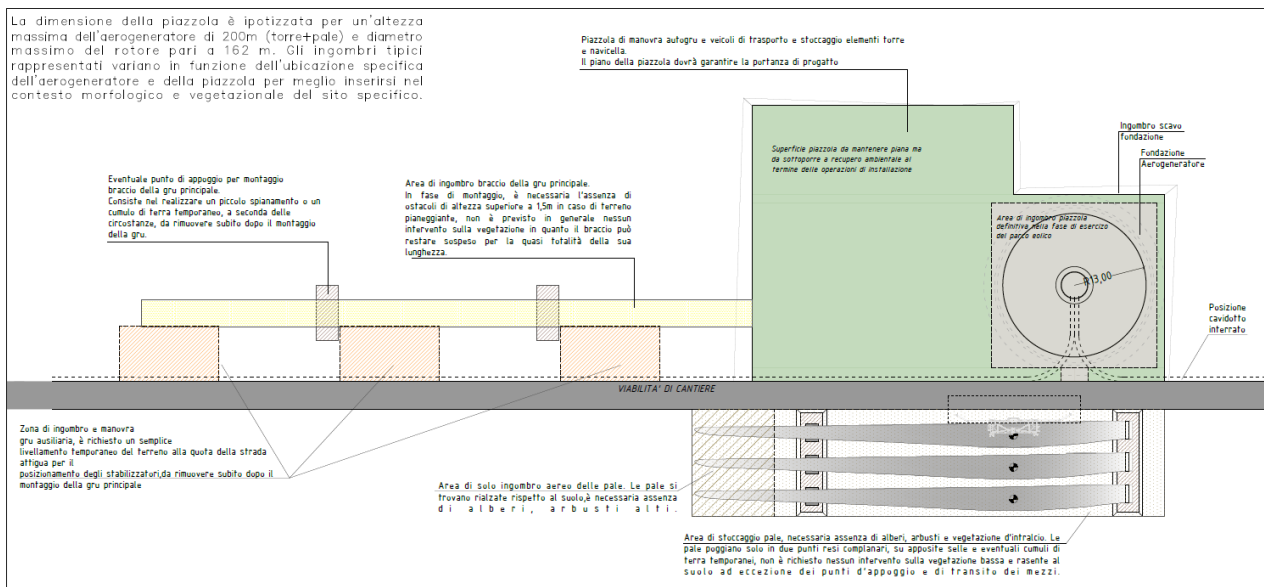


Figura 11: schematizzazione piazzola tipo.

Gli spazi per il montaggio del braccio della gru principale non richiedono interventi sul terreno dovendo essere semplicemente garantita la libertà spaziale lungo il braccio della gru.

L'area attorno all'aerogeneratore, ad installazione ultimata, per una superficie pari a quella di proiezione della fondazione (circa 900 mq pari ad un quadrato di 30x30 m) e l'area dello stradello d'accesso alla torre, dovranno rimanere carrabili per permettere l'ordinaria manutenzione degli aerogeneratori. La restante area della piazzola verrà rinverdita, rivegetata e, per garantire l'allontanamento delle acque piovane, risagomata lungo il perimetro e dotata di opportuni arginelli. La piazzola anche nella sua configurazione finale dovrebbe mantenere le dimensioni della piazzola di cantiere in modo da consentire le operazioni di manutenzione straordinaria esterne all'aerogeneratore durante tutta la fase di esercizio dell'impianto. Qualora per qualche piazzola venisse prescritta, dagli enti deputati al rilascio dei titoli abilitativi, la riconfigurazione dei luoghi secondo lo stato ante opera, si procederà alla rimozione della parte esterna a quella sopra descritta necessaria per l'accesso alla torre. La vegetazione autoctona dopo pochi anni è in grado generalmente di ricolonizzare le aree utilizzate in fase di cantiere grazie alla stesura dello strato di terra vegetale proveniente dallo scotico superficiale preliminare.

La sistemazione superficiale della piazzola sarà conclusa con le operazioni di compattazione e la stesura di materiale vagliato, brecciolino o ghiaia non sdruciolevole, per uno spessore di 20-30 cm. Solo alla fine delle installazioni si provvederà alla stesa di uno strato di circa 15 cm di terra vegetale nella parte eccedente l'area quadrata di 30 m di lato attorno alla base della torre. La terra vegetale ha lo scopo di permettere il reinsediamento della vegetazione spontanea erbacea e arbustiva.

1.3.4 Fondazioni aerogeneratori

Le fondazioni in calcestruzzo armato scaricano nel terreno il peso proprio e quello del carico di vento trasmesso dall'aerogeneratore. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata ad una profondità di un metro ad eccezione della parte stretta superiore denominata "colletto" o "sopralzo".

L'interramento della fondazione in C.A. avverrà con l'utilizzo della terra proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata. Sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità.

Le fondazioni saranno realizzate ipotizzando un calcestruzzo ad alte prestazioni avente classe di resistenza C50/60 N/mm². Il getto della fondazione verrà realizzato su uno strato di pulizia costituito da un magrone in calcestruzzo con classe di resistenza C16/20 N/mm² dello spessore di 10 cm. Le armature saranno costituite da acciaio ad aderenza migliorata B450C.

La fondazione dell'aerogeneratore sarà di forma circolare con un diametro di circa 26 m e altezza massima di circa 4,44 m, posato ad una profondità massima di 4,11 m circa dal piano campagna e sporgente circa 33 cm da terra. Tale geometria consentirà, in fase di dismissione, con semplici e minime operazioni di demolizione

del solo sopralzo, di ottenere, come richiesto dalla normativa, un annegamento della struttura in calcestruzzo residua di almeno un metro sotto il profilo del suolo.

La superficie di ingombro della fondazione è pari a 531 m².

I calcoli statici ed il conseguente dimensionamento della struttura di fondazione saranno comunque condizionati, nella fase esecutiva, dallo studio puntuale e dalle indagini finalizzate all'esatta definizione delle caratteristiche geomeccaniche del sito di installazione di ogni singolo aerogeneratore, le dimensioni del basamento potranno variare ma saranno sicuramente ridotte rispetto a quelle proposte in progetto.

La quantità totale di cls necessaria per ciascuna fondazione sarà di circa 990,49 m³ oltre il sottofondo, perciò saranno necessari un numero di autobetoniere pari a circa 105.

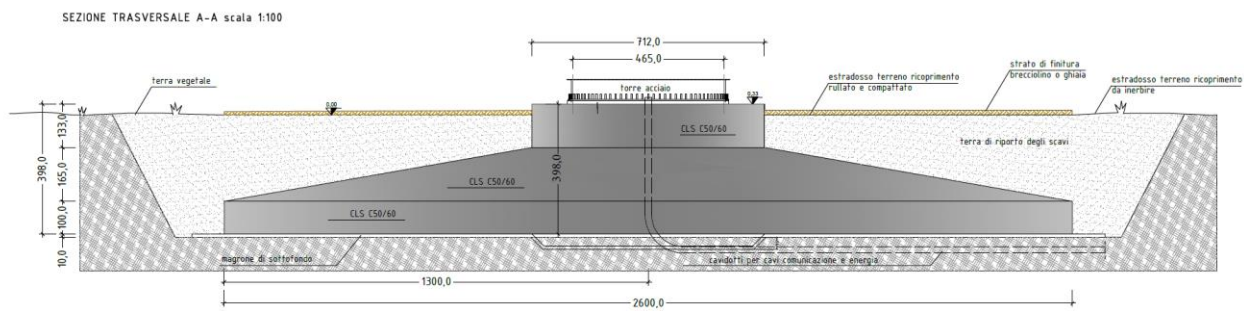


Figura 12: sezione della fondazione di un aerogeneratore.

1.4 Opere elettriche

L'energia prodotta dalla centrale eolica verrà fornita alla rete elettrica nazionale mediante la realizzazione di una connessione a 36 kV alla sezione 36kV della stazione elettrica Terna di nuova realizzazione.

La realizzazione della cabina collettore è prevista lungo la strada che collega la SP 17 alla turbina AG_01 mentre la stazione elettrica Terna di nuova realizzazione è prevista lungo la strada provinciale 17 a circa 1 km dal comune di Tergu.

Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la Cabina Collettore avverrà mediante un elettrodotto interrato che seguirà in gran parte il tracciato delle strade esistenti e in piccola parte di quelle di nuova realizzazione necessarie per l'accesso ad alcune piazzole.

Il collegamento tra la Cabina Collettore e stazione elettrica Terna sarà realizzato attraverso la costruzione di un raccordo di lunghezza di circa 3799 m in cavo MT interrato.

1.4.1 Cavidotto ed elettrodotto

Il completamento delle operazioni di cantiere prevede l'installazione delle linee elettriche ed il collegamento alla rete di trasmissione elettrica nazionale, che avverrà totalmente attraverso linee interrate il cui tracciato è indicato nell'immagine seguente. Per il collegamento di tutti i 12 aerogeneratori e per la connessione alla sottostazione sarà necessario realizzare circa 23 km di elettrodotti interrati.

I collegamenti degli aerogeneratori alla Cabina Collettore Utente avvengono tramite sei linee principali (sottocampi) comprendenti da uno a tre aerogeneratori, mentre il collegamento dalla Cabina Collettore Utente alla stazione Terna di nuova realizzazione avviene tramite due linee elettriche in parallelo.

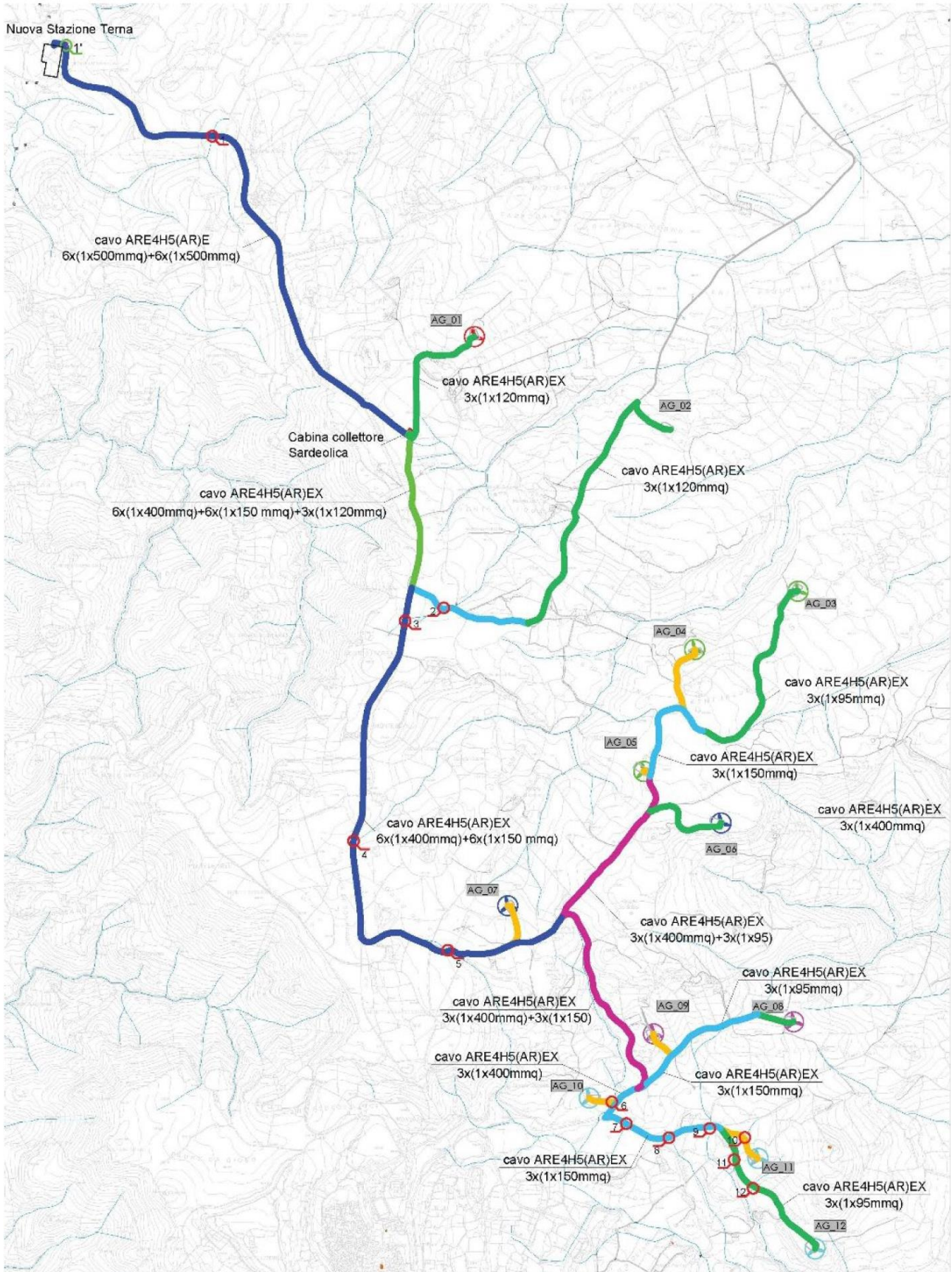


Figura 13: Planimetria del cavidotto su CTR con attraversamenti (in rosso).

I cavi, come già detto, per tutto il tracciato seguiranno la viabilità esistente e di progetto.

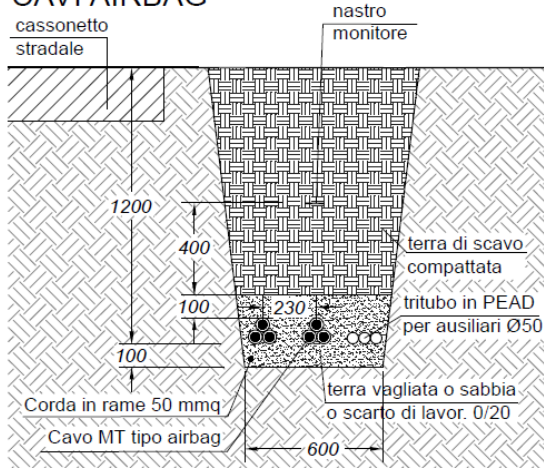
Il reale posizionamento del cavidotto rispetto alla sede stradale dovrà essere opportunamente definito in sede di progetto esecutivo, nella parte di strada asfaltata verrà privilegiato il suo posizionamento al lato del nastro stradale in modo da evitare il taglio del manto bituminoso. Qualora nella realizzazione dello scavo per il passaggio dei cavi dovessero essere interessati manufatti di ogni tipo (manto stradale, cunette in cemento e non, guardrail ecc.) dovrà essere previsto il loro ripristino ante opera.

Si riportano di seguito le caratteristiche generali dell'elettrodotto interrato di parco:

- scavo della profondità di circa 1,30 metri e larghezza della base da circa 50 cm a circa 140 cm a seconda del numero di cavi presenti;
- se lo scavo è eseguito su roccia, prima di posare i cavi, si dovrà aumentare la profondità dello scavo di 10 cm e realizzare un letto di sabbia o terra vagliata, altrimenti si potrà posare direttamente il cavo nello scavo;
- se il materiale di risulta è costituito da pietrame di grosse dimensioni si dovranno ricoprire i cavi con un primo strato circa 10 cm di sabbia o terreno di scavo vagliato, altrimenti si potrà utilizzare direttamente la terra dello scavo;
- posa del nastro monitore;
- strato finale di completamento in terreno proveniente dallo scavo.

La trincea del cavidotto di interconnessione tra la Cabina Collettore Utente e la stazione Terna ospiterà esclusivamente le 4 terne di cavi airbag, da 500 mmq e il tritubo dal diametro di 50 mm che ospita i cavi in fibra ottica per i segnali di interscambio con Terna, mentre nelle restanti tratte di interconnessione tra gli aerogeneratori, oltre i cavi airbag e un tritubo dal diametro di 50 mm destinato ad ospitare la rete di controllo degli aerogeneratori, è prevista l'installazione di una corda in rame per l'interconnessione della rete di terra degli aerogeneratori. Il cavo sarà del tipo ARE4H5(AR)E o ARE4H5(AR)EX 20,8/36 kV le cui caratteristiche sono conformi alla norma HD 620/IEC 60502-2 con la seguente composizione: anima costituita da conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, semiconduttore interno in mescola estrusa, isolante in mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8), semiconduttore interno in mescola estrusa, semiconduttore esterno in mescola estrusa, rivestimento protettivo in nastro semiconduttore igroespandente, schermatura a nastri di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, protezione meccanica in materiale Polimerico (AirBag) e guaina in polietilene colore rosso.

**POSA LUNGO STRADA STERRATA
TRA AEROGENERATORI - DUE
CAVI AIRBAG**



**POSA LUNGO STRADA ASFALTATA
TRA AEROGENERATORI - UN CAVO
AIRBAG**

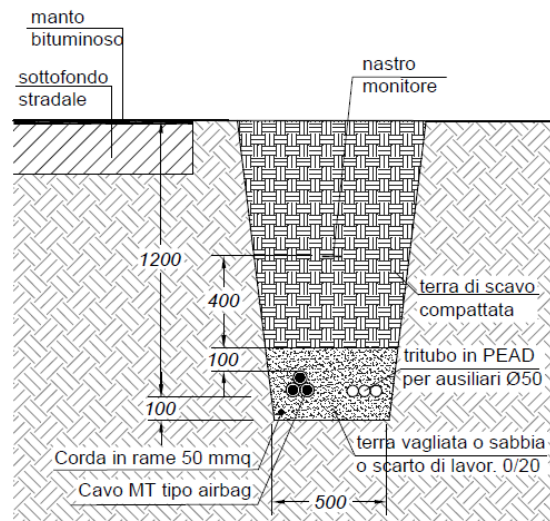


Figura 14: sezioni tipo del cavidotto.

Nel corso dei lavori della posa dell'elettrodotto interrato, l'impresa dovrà assicurare la circolazione stradale e mantenere agibili i transiti e gli accessi carrai o pedonali lungo il tracciato. Le aree di lavoro dovranno essere delimitate secondo le disposizioni previste dal Codice della Strada e/o da particolari regolamenti imposti dalle Vigilanze Comunali competenti e dovranno essere complete di segnalazioni sia diurne che notturne segnalanti l'esistenza di scavi aperti.

Il cavidotto lungo il suo tracciato intercetta alcuni corsi d'acqua, tra cui il Rio Alinois e il Rio Pontisella, nonché altri 9 corsi d'acqua catalogati nel database DBGT 10K. I corsi d'acqua incrociati dai cavidotti sono dei piccoli ruscellamenti che presentano un regime occasionale con riattivazioni in concomitanza ad eventi pluviometrici intensi.

I singoli punti di interferenza sono stati oggetto di un rilievo di dettaglio, che ha consentito di individuare le più consone soluzioni progettuali al fine di evitare qualsivoglia interferenza tra opera in rete e deflussi superficiali.

Tutti gli attraversamenti verranno realizzati eseguendo lo scavo su un lato della strada con mezzi meccanici, posando i cavi, rinfiandoli e ricoprendoli con la terra di risulta dello stesso scavo. Si prevede di attraversare tutti gli alvei in subalveo, garantendo rispetto al fondo alveo un franco di ricoprimento del cavidotto di almeno 1 m.

Il cavidotto, lungo il suo tracciato, oltre i suddetti corsi d'acqua, incrocia anche la strada provinciale n. 17 e alcune strade comunali; gli attraversamenti di queste strade verranno realizzati secondo le indicazioni degli enti proprietari, in assenza di indicazioni verranno previsti gli attraversamenti indicati nella tavola TL_PE_T005.

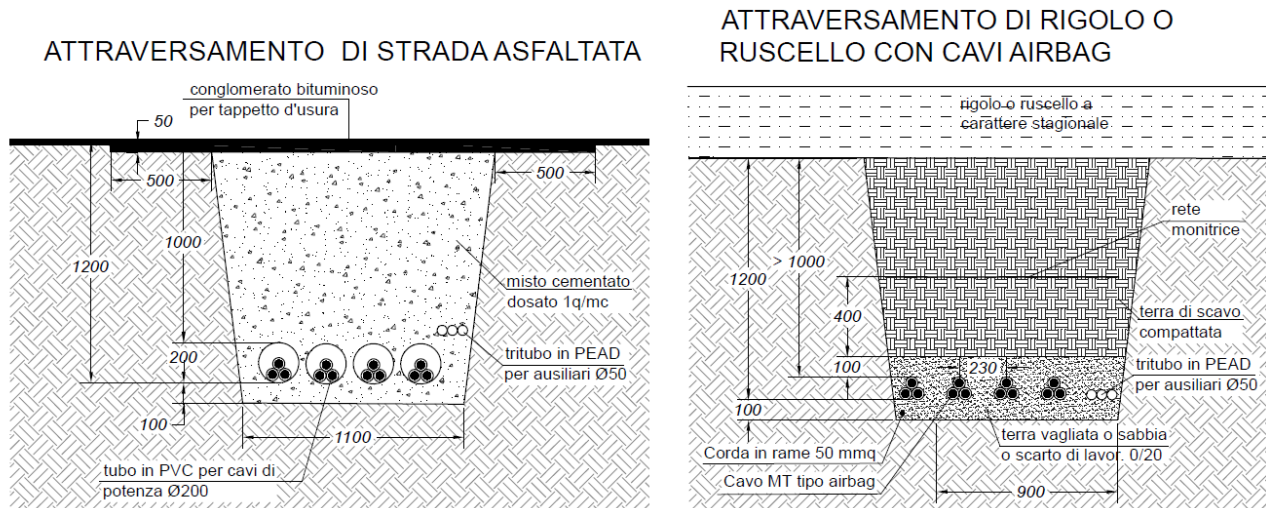


Figura 15: sezioni tipo degli attraversamenti.

1.4.2 Cabina collettore

Una parte fondamentale della realizzazione del parco eolico è costituita dalla realizzazione della cabina collettore nonché dei fabbricati di servizio destinati ad ospitare le apparecchiature elettriche ed informatiche di gestione e controllo contenuti all'interno.

La realizzazione della cabina collettore è prevista lungo la strada locale asfaltata che collega la SP17 Nulvi - Castelsardo all'aerogeneratore AG_01.

L'area della cabina si colloca ad una quota di 484 m s.l.m, il piazzale ospitante la cabina collettore avrà una superficie sistemata in piano di 1412 mq, l'area delimitata da apposita perimetrazione avrà una superficie inferiore pari a 750 mq. Attualmente il sito si presenta con una conformazione leggermente in pendenza nella quale non sono presenti nè arbusti nè piante ad alto fusto e vegetazione rilevante.

I lavori civili da eseguire per la realizzazione della cabina collettore prevista consistono principalmente in:

- realizzazione del piazzale alla quota di progetto prevista tramite interventi di scavo e riporto;
- realizzazione della viabilità e rampe d'accesso;
- realizzazione delle recinzioni e degli accessi completi di cancelli;
- realizzazione dei blocchi di fondazione a servizio dell'impianto di illuminazione;
- realizzazione delle vie di circolazione interne e piazzale;
- realizzazione dell'edificio servizi e del locale misure UTF.

L'edificio in progetto all'interno dell'area della cabina collettore, illustrato nell'immagine seguente, è costituito da un fabbricato destinato ai servizi per la cabina collettore.

L'edificio servizi risulta suddiviso internamente in due settori, uno destinato ad ospitare le apparecchiature per il controllo e la gestione del parco e l'altro ad accogliere quelle di protezione e sezionamento delle linee

elettriche. Gli ambienti ospitati al suo interno sono: sala quadri MT, sala quadri BT-sala tecnica, servizi igienici, locale trasformatore, e locale misure.

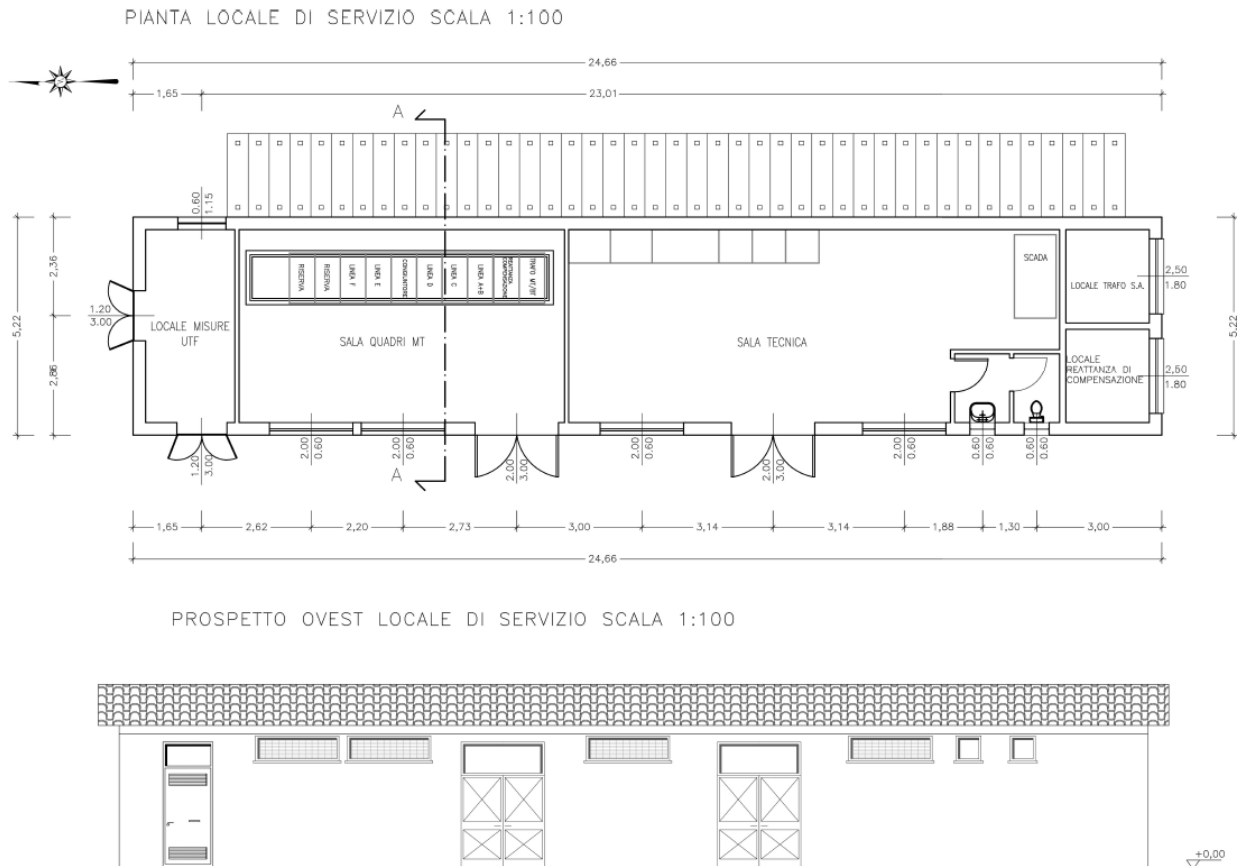


Figura 16: pianta e prospetto della cabina collettore.

Il fabbricato servizi sarà ubicato all'interno della recinzione della cabina collettore e realizzato su un unico livello di superficie coperta pari a 128,72 mq, comporterà l'edificazione di un modesto volume edilizio di circa di 444 mc. L'altezza massima del fabbricato è pari a 4,5 m. La volumetria di progetto è ampiamente entro i limiti del volume massimo edificabile in tale zona urbanistica (E2 - agricola di primaria importanza e delle grandi aziende) secondo l'indice di edificabilità previsto per tale tipologia di destinazione.

L'edificio sarà costituito da una struttura intelaiata in calcestruzzo armato; le murature esterne saranno realizzate con blocchi di laterizio con eventuale pacchetto di isolamento termo-acustico per il rispetto di tutti i parametri imposti dalle attuali normative nel campo dell'efficienza energetica e verranno rifinite internamente ed esternamente con intonaco e successiva tinteggiatura; i cromatismi riprenderanno i colori delle terre, o come meglio concordato in fase di approvazione del progetto, con gli enti preposti che, e per quanto possibile, richiederanno per finitura le tipologie edilizie tradizionali.

Per la stessa esigenza sopra detta il solaio di copertura sarà realizzato in latero-cemento a falde inclinate, anch'esso coibentato e coperto con tegole.

Il piazzale interno alla sottostazione sarà completato e rifinito, nelle aree destinate ad ospitare gli spazi di circolazione, manovra e parcheggio tramite pavimento in calcestruzzo o bitumato, dopo aver realizzato un'ideale massicciata di sottofondo. Nelle superfici attorno alle apparecchiature elettromeccaniche sarà realizzato un cassonetto in ghiaia per garantire un idoneo isolamento elettrico.

Il fabbricato sarà servito da tutti gli impianti tecnologici: idrico, elettrico, di condizionamento, di controllo e sicurezza necessari e previsti dalle normative di riferimento.

Per l'approvvigionamento idrico dell'edificio sopradescritto, è prevista l'installazione di una vasca adibita all'acqua potabile, realizzata in struttura monolitica in calcestruzzo armato del tipo prefabbricato; la vasca avrà una capacità di 20 m³ e verrà riempita periodicamente tramite autobotte; sarà inoltre dotata di chiusino carrabile in cls.

L'impianto per l'acqua potabile servirà l'edificio tramite una rete di adduzione idrica costituita da tubazione in polietilene alta densità PN8 bar PE 80 con marchio di conformità di prodotto rispondente alle prescrizioni igienico sanitarie.

L'impianto di scarico delle acque reflue, provenienti dai servizi del fabbricato, provvede al convogliamento delle acque nere in un'apposita vasca-pozzo nero in calcestruzzo armato della capacità di 20 m³, interrata anch'essa nel piazzale, dal quale verrà prelevato periodicamente il liquame e trasportato con autospurgo da ditta specializzata e autorizzata all'impianto di depurazione comunale. La vasca per le acque nere dovrà essere posta in opera in maniera tale da rendere agevole l'immissione degli scarichi e lo svuotamento periodico per aspirazione del materiale contenuto all'interno.

L'intero impianto di scarico dovrà essere costruito con caratteristiche tali da assicurare una perfetta tenuta delle pareti del fondo, in modo da proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda idrica da infiltrazioni.

Si prevede la realizzazione di un impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabili della Cabina Collettore Utente. Lo smaltimento delle stesse avverrà secondo quanto previsto dalla normativa vigente. Le acque raccolte dal piazzale risultano essere non inquinate secondo la direttiva regionale sugli scarichi e pertanto verranno semplicemente convogliate in un corso idrico superficiale (cunetta stradale) senza nessun trattamento preventivo.

Il piazzale della cabina collettore che comprende il fabbricato di servizio sarà totalmente recintato tramite una composizione modulare di pannelli prefabbricati in calcestruzzo vibro-gettato/vibro-pressato, assicurati al terreno da un basamento in calcestruzzo armato e da pilastri prefabbricati in calcestruzzo con apposite scanalature atte ad accogliere e sostenere le lastre orizzontali prefabbricate. I cromatismi delle pitture riprenderanno i colori delle terre, o come meglio concordato in fase di approvazione del progetto, con gli enti preposti che, e per quanto possibile, richiameranno quelle delle tipologie edilizie tradizionali.

L'illuminazione delle aree esterne della stazione verrà realizzata con un sistema distribuito di pali alti 8/10 m in VTR e proiettori, opportunamente distanziati dalle parti in tensione ed in posizione tale da non ostacolare la circolazione dei mezzi. I proiettori saranno del tipo con corpo di alluminio, a tenuta stagna, grado di protezione IP65, con lampada LED.

Verranno inoltre realizzati un impianto di condizionamento, un impianto di rilevazione incendi ed un impianto antintrusione.

1.5 Dismissione e ripristino del contesto

Lo smantellamento del parco eolico si prevede richiederà circa un anno di attività e garantirà il completo ripristino alle condizioni ante operam del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Si prevede il ripristino dell'area per un utilizzo a zona ambiente agricolo e/o pascolo, perciò 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.

Dopo un arco temporale pari a 25-30 anni, cioè al termine della vita utile dell'impianto, si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite lo smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli.

Di seguito si indicano le fasi di lavoro previste per la dismissione del parco eolico:

- Attività preliminari di preparazione cantiere;
- Rimozione di potenziali contaminanti ambientali;
- Interventi di rimozione e demolizione dei componenti;
- Ripristino/rimodellamento dell'area;
- Smaltimento rifiuti.

Preliminarmente alle attività di demolizione dovranno essere rimossi eventuali materiali giacenti negli edifici o nelle aree esterne, quali materiali di scarto, rifiuti, prodotti chimici, mobilio e complementi di arredo.

A tal fine tutte le aree del parco saranno ispezionate per l'identificazione e la successiva caratterizzazione dei materiali presenti.

Una volta ottenute strutture ed impianti puliti, bonificati, secondo le attività descritte nelle precedenti fasi, sarà possibile procedere con gli interventi di rimozione e demolizione degli stessi. In particolare, la dismissione dell'impianto è caratterizzata da due attività:

- Smontaggio e rimozione di macchinari, container, materiali, e in generale di tutti quei componenti che possono essere facilmente rimossi e trasportati;
- Demolizione delle parti di impianto fisse e non trasportabili (edifici e strutture interrato).

Nella prima categoria rientrano tutte le componenti dell'aerogeneratore, in quanto la torre, le pale e la navicella possono essere smontati e trasportati in altra sede. Solo la fondazione in calcestruzzo armato risulta essere una parte non trasportabile. Dato che la demolizione completa di questo componente non comporta alcun vantaggio ambientale, e anzi può causare fenomeni di dissesto del terreno, verrà demolito unicamente l'apice della fondazione, fino ad un metro al di sotto del piano campagna. Il resto della fondazione sarà dunque un inerte residuo interrato.

Una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi, **la rete viaria** di nuova realizzazione verrà in parte dismessa, in particolare verranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità e le piazzole degli aerogeneratori. Nella dismissione delle piste verrà previsto il rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno ante operam, verrà prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato.

Per quanto riguarda **la sottostazione MT/AT** è possibile che il Gestore della Rete possa renderla disponibile per altre attività come stallo per nuove utenze.

In questo piano verrà comunque prevista la dismissione della sottostazione produttore. Le apparecchiature elettriche presenti all'interno della sottostazione, come i trasformatori, sezionatori AT, Interruttori AT, scaricatori AT, i quadri MT, ecc. saranno prioritariamente commercializzate come usato nelle reti di vendita specializzate. Tutte le restanti apparecchiature risultanti non commercializzabili saranno rimosse e conferite presso idoneo impianto di smaltimento.

Non verranno rimossi i **tratti di cavidotto** previsti su viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo, e poichè il materiale del cavo risulta sostanzialmente inerte, non costituisce un pericolo per l'inquinamento delle falde sotterranee. Inoltre, è auspicabile pensare che i cavi già posati possano essere utilizzati da E-Distribuzione per l'elettrificazione rurale, dismettendo eventualmente i cavi in Media Tensione attualmente aerei.

Verranno invece dismessi i cavi MT nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere. Tutti i materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero.

Nell'ambito della gestione delle attività di dismissione, obiettivo prioritario sarà l'adozione di tutte le strategie necessarie a favorire il recupero dei materiali, rispetto al loro smaltimento, così da minimizzare la produzione di rifiuti e gli impatti associati e ridurre al minimo il consumo di materie prime necessarie al ripristino dell'area.

Per i metalli, la possibilità di recupero come materie prime secondarie è elevata e quindi suscettibile di interesse economico. I fanghi e parte dei materiali plastici saranno senz'altro oggetto di smaltimento; per alcuni materiali più "puliti" è prevedibile un recupero "energetico".

I macchinari elettromeccanici, i quadri elettrici e altre apparecchiature simili sono estremamente soggetti agli andamenti di mercato in funzione della loro riutilizzabilità; cautelativamente, in questa fase, non se ne prevede il recupero.

Durante l'ultima fase di demolizioni (strutture sotto il piano campagna), in parallelo con il rimodellamento dell'area, si potranno ottimizzare i recuperi di materiale e ridurre le movimentazioni.

In particolare i materiali lapidei (calcestruzzo e laterizi opportunamente frantumati, ghiaie e ciottoli, etc.) potranno essere utilizzati in situ, previa autorizzazione, per riempimenti e per costruire un fondo naturale drenante per l'area. Per gli inerti le possibilità di riutilizzo sono al momento scarse, ma in forte crescita con il miglioramento dalle tecnologie di selezione e l'innalzamento dei costi del materiale di cava; in considerazione dell'inesistente grado di contaminazione che ci si attende da tale materiale, se ne prevede il riutilizzo, possibilmente completo, per altri lavori civili.

2. Analisi delle alternative progettuali

2.1 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PEARS.

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ quantificati pari a -50%¹. Il Terzo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2020 (Figura 17) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 75% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (13% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (3%).

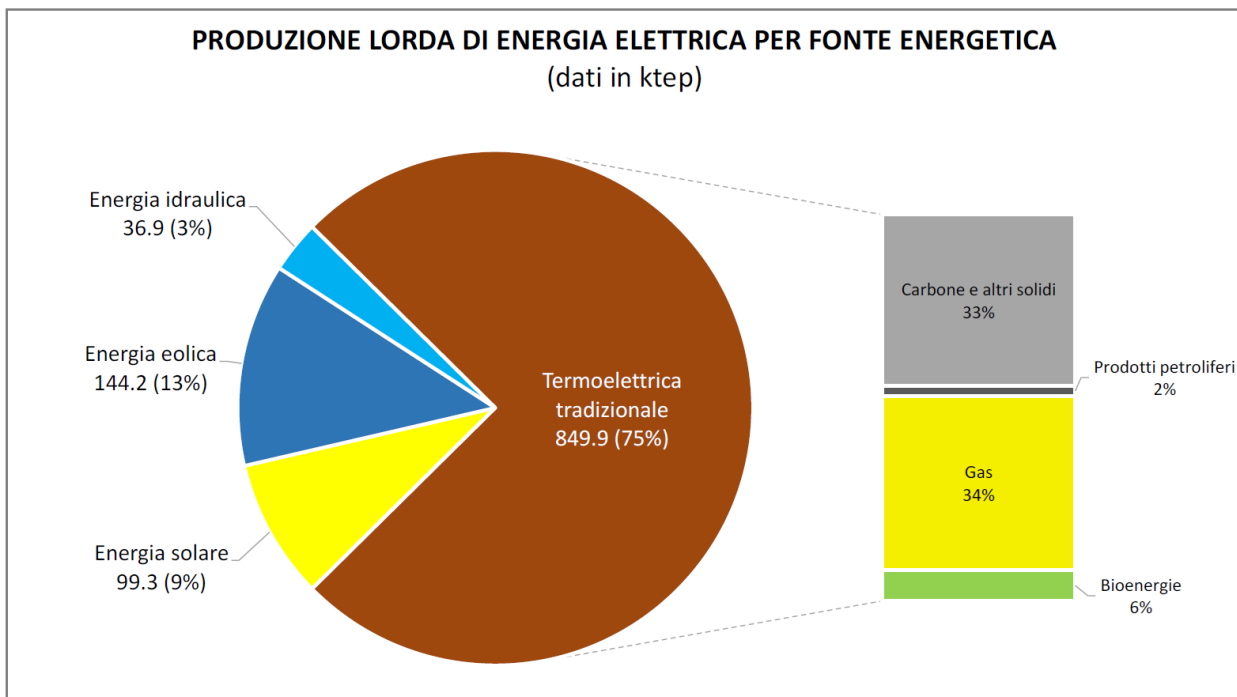


Figura 17: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2020. Fonte: (Regione Autonoma della Sardegna, 2023).

¹ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

Effettuando alcune stime in base ai dati forniti dai proprietari di alcuni impianti, appare evidente come il carbone rappresenti ancora una delle fonti più utilizzate negli impianti termoelettrici (51% dei consumi totali), con una corrispondente produzione elettrica pari al 33% del totale, leggermente inferiore alla produzione elettrica da gas di raffineria (34%), i cui consumi rappresentano però solo il 40% dei consumi totali degli impianti termoelettrici.

Nella figura successiva sono rappresentati l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

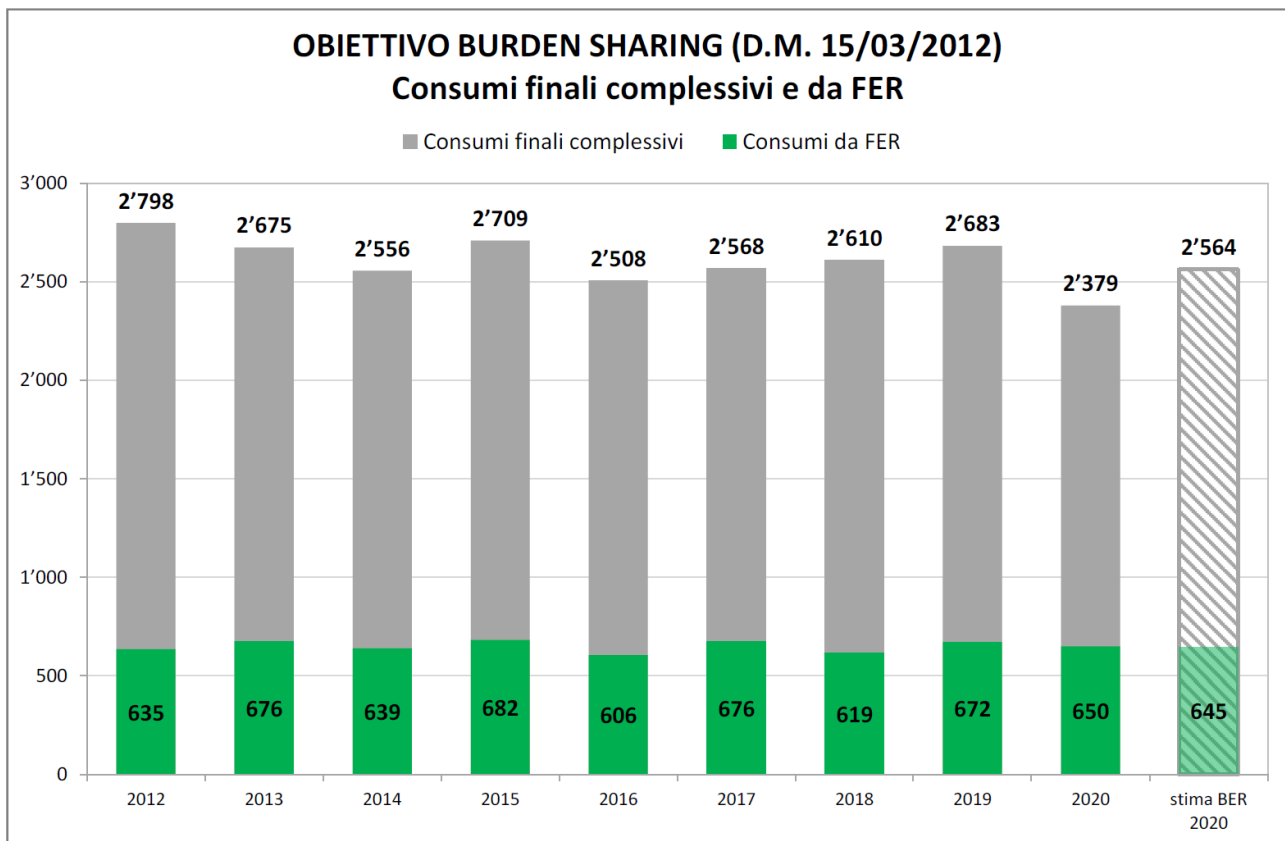


Figura 18: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna. Fonte: dati GSE dal 2012 al 2020, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2020).

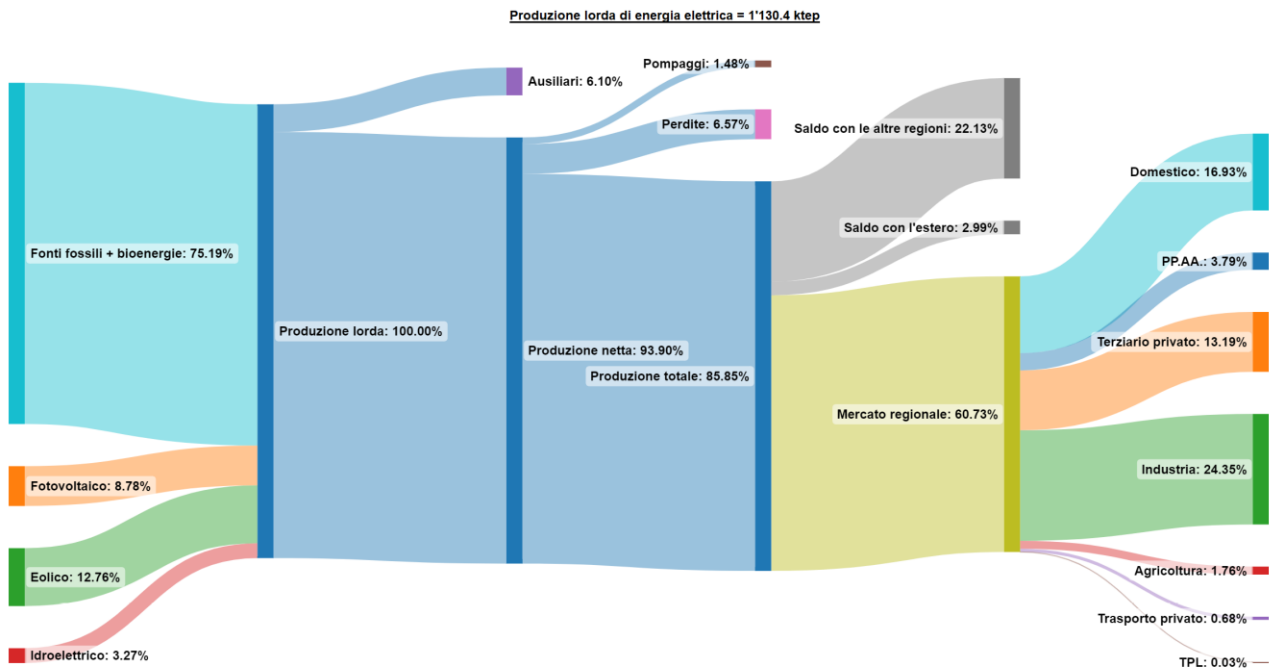


Figura 19: Diagramma di Sankey relativo al macrosettore Elettricità (produzione, distribuzione e usi finali), dati relativi al 2020 espressi in quote percentuali rispetto alla produzione lorda (Fonte: Terna S.p.A. - elaborazione degli autori, 2022).

Nella figura successiva, in analogia con quanto riportato nel Secondo Rapporto di Monitoraggio e nel PEARS, si restituisce l'andamento delle emissioni di CO2 associate alle attività sviluppate in Sardegna in forma normalizzata rispetto alle emissioni del 1990. Appare evidente come i dati del 2020 ricavati dal BER confermino il trend in progressivo calo e in avvicinamento all'obiettivo regionale di riduzione delle emissioni del 50% al 2030. Analizzando i dati puntuali relativi ai tre macrosettori, è possibile verificare che tale risultato sia principalmente dovuto ai cali registrati nelle emissioni associate ai consumi termici (più che dimezzate rispetto al 1990 e caratterizzate da una riduzione annua del 8% negli ultimi 10 anni), mentre si rileva un continuo aumento delle emissioni legate al macrosettore dei trasporti (+34% rispetto al 1990, con un aumento annuo dello 0.2% negli ultimi 10 anni). Invece, per quanto riguarda il settore delle trasformazioni, a seguito della crescita avvenuta tra il 1990 e il 2010, negli ultimi 10 anni si assiste ad un calo del 23% circa (-2.9% annuo).

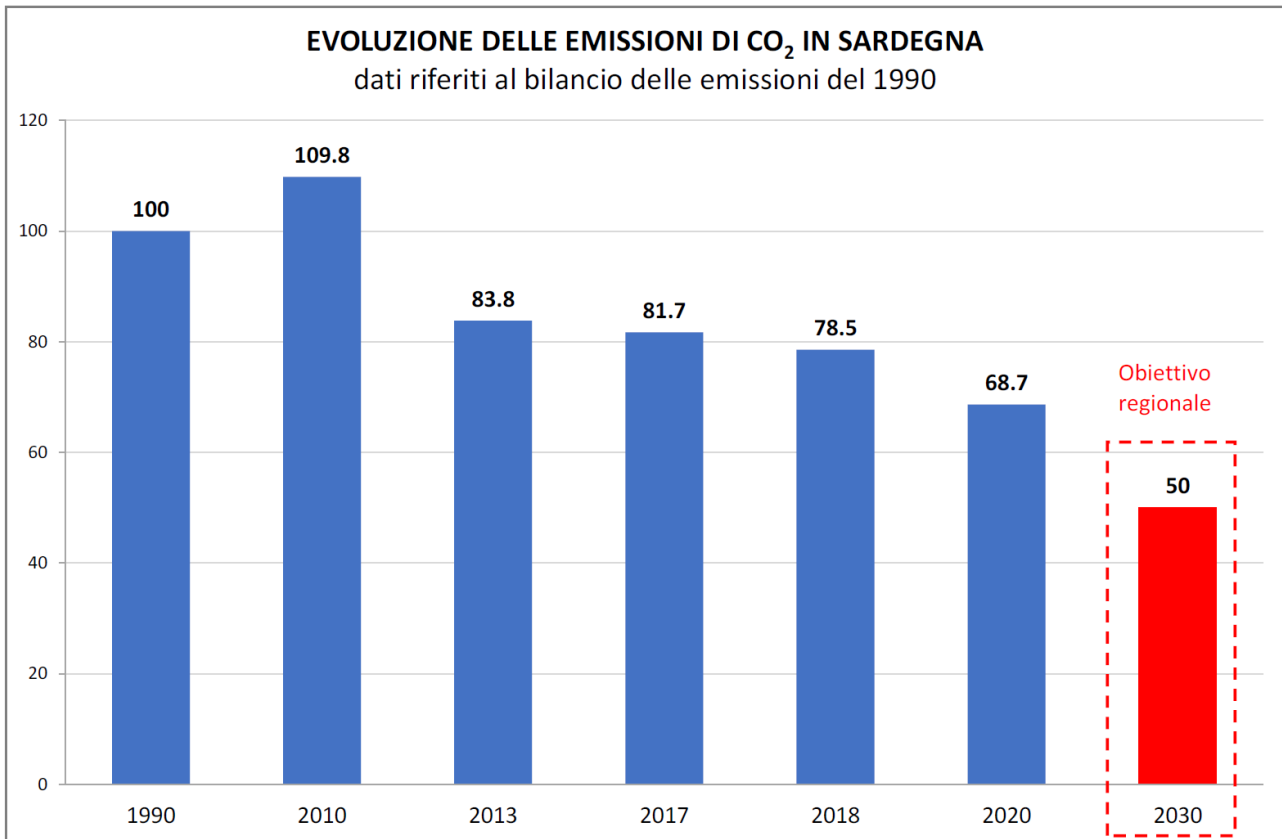


Figura 20: Evoluzione delle emissioni di CO₂ in Sardegna riferite al bilancio delle emissioni del 1990, dati ricavati dal PEARS integrati con le emissioni stimate a partire dal BER 2017, 2018 e 2020 (Fonte: elaborazione degli autori, 2022).

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti.

Il PEARS indica come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990.

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto porterebbe, dunque, al mancato contributo al conseguimento degli obiettivi nazionali e regionali di riduzione delle emissioni inquinanti, oltre che a negative ricadute socioeconomiche.

Il contesto territoriale su cui si propone la realizzazione del parco eolico ricade in un contesto agro-silvo-pastorale i cui usi sono legati principalmente alla pastorizia e alla produzione di colture foraggere a cui si associano formazioni vegetali naturali di pregio ambientale. Attraverso le valutazioni svolte per il calcolo della Land capability, i suoli analizzati mostrano delle limitazioni tali da non poter essere ricondotti alle classi migliori di capacità d'uso (I, II) ad eccezione di una sola stazione.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, l'effetto previsto, benché riduca buona parte delle funzioni ecosistemiche nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile, in quanto le piste e le piazzole di servizio non saranno impermeabilizzate. Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi

riguarderebbero l'aumento della pietrosità, e indirettamente il grado di compattazione originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto.

La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno dell'area della sottostazione elettrica potrà essere efficacemente compensata inoltre avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30-40 cm) al fine di risistamarli integralmente nelle superfici limitrofe a scavi terminati. Attraverso questa misura di compensazione è possibile migliorare la qualità dei suoli adiacenti all'area di interesse attualmente utilizzati come pascoli e seminativi.

Tali azioni permetterebbero di conseguire le finalità proposte dalla Commissione Europea in merito alle buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

L'**alternativa zero** porterebbe, dunque, a proseguire l'utilizzo attuale del terreno.

La realizzazione del parco eolico, invece, oltre a consentire l'attuale utilizzo delle aree, si configurerebbe anche come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale, contribuendo alla conversione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

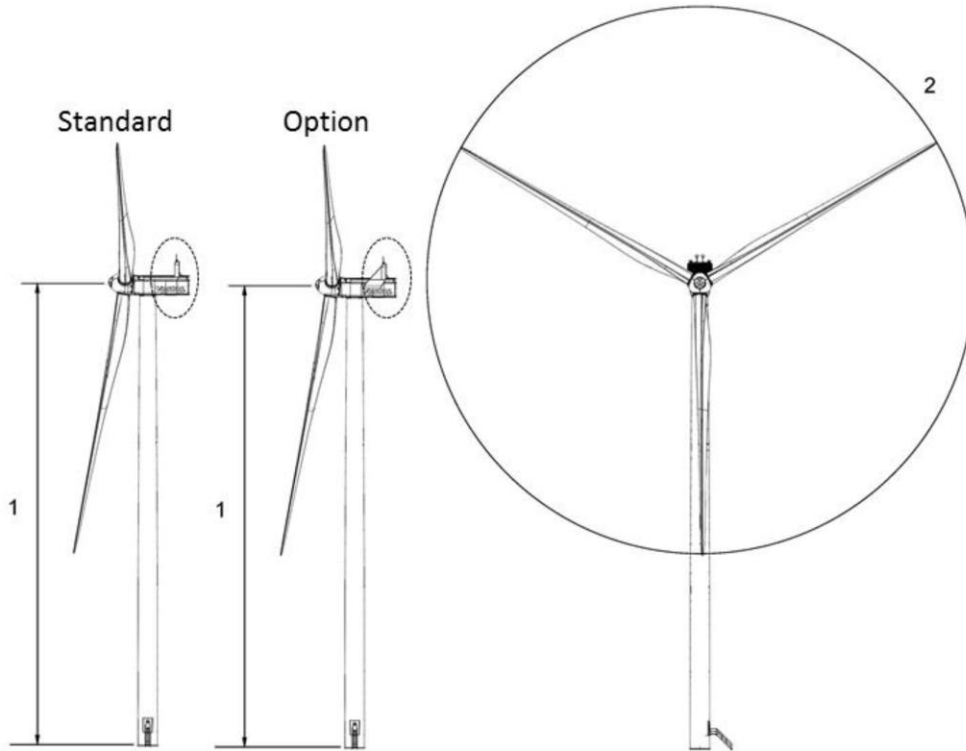
Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto.

L'alternativa zero eviterebbe, naturalmente, la modifica dello skyline esistente e la conseguente modifica del quadro paesaggistico. Il mantenimento della qualità del paesaggio, tuttavia, non coincide certo con la musealizzazione dello stesso, ma piuttosto con la coesistenza armoniosa e compatibile di più funzioni aventi come presupposto la riproducibilità delle risorse e come fine la ricchezza in senso lato delle comunità.

2.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata prevede l'installazione di un differente modello di turbina prodotta dalla Vestas, in particolare la Vestas V150 da 4.5 MW di potenza e altezza al mozzo di 105 m.



1: altezza al mozzo = 105 m

2: diametro del rotore = 150 m

Figura 21: dimensioni struttura aerogeneratore Vestas V150.

Questo aerogeneratore, di minore potenza nominale, ha anche una minore altezza al mozzo e, dunque, teoricamente, porterebbe ad un minore impatto paesaggistico. Ponendo di installare lo stesso numero di aerogeneratori, la producibilità dell'impianto varierebbe come rappresentato nella tabella di seguito.

Tabella 1: dati tecnici di confronto tra l'aerogeneratore in progetto e quello considerato per l'alternativa progettuale.

dati operativi	STATO DI PROGETTO 12 Aerogeneratori Vestas V162	ALTERNATIVA PROGETTUALE 12 Aerogeneratori Vestas V150
<i>Potenza unitaria singolo aerogeneratore [MW]</i>	6,2	4.5
<i>Altezza mozzo [m]</i>	119	105
<i>Produzione totale [MW]</i>	74,4	54

Un parco eolico composto con il modello di turbina Vestas V150 porterebbe ad una diminuzione percentuale della produzione pari a quasi il 30%.

A fronte di una notevole diminuzione della produzione si avrebbero simili impatti ambientali e, nello specifico:

- equivalente area d'installazione (con relativo consumo del suolo);
- equivalente compromissione del contesto arboreo;
- equivalenti impatti negativi in fase di cantiere dovuti alla movimentazione dei mezzi per il trasporto relativamente alla componente aria (emissioni di gas serra e sollevamento polveri) e alla componente rumore;
- equivalenti pressioni sulla viabilità per il trasporto;
- equivalenti costi e impatti sull'ambiente a fronte di una minore efficienza per il trasporto dell'energia;
- assimilabili rischi di collisione con l'avifauna;
- assimilabili impatti sugli effetti elettromagnetici;
- simili costi di gestione e manutenzione.

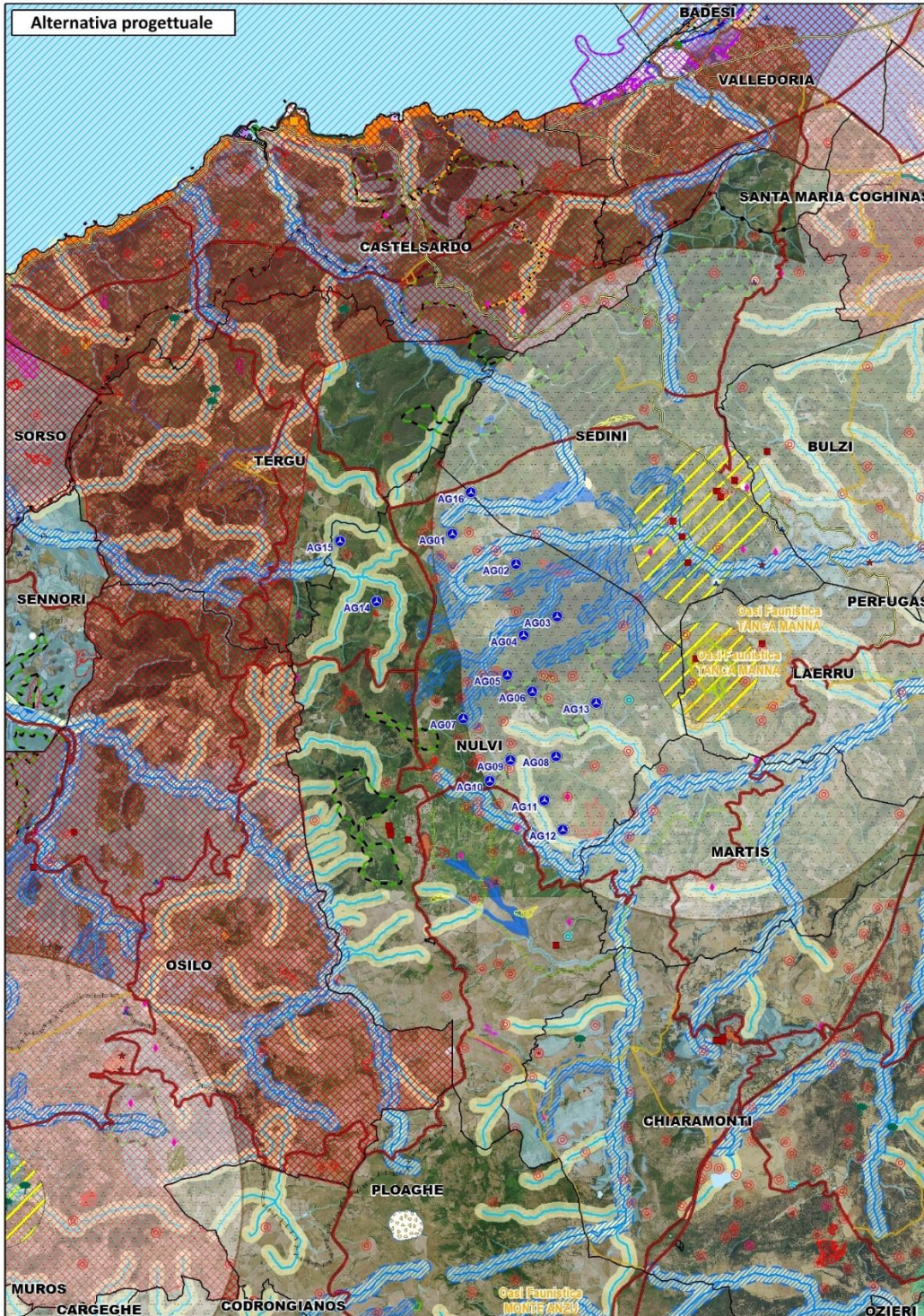
Pertanto l'installazione di macchine di maggiore potenza garantisce la massima producibilità a fronte di simili impatti sulle componenti aria, suolo, rifiuti, flora, fauna e componenti elettromagnetiche.

Un'alternativa possibile è quella di aumentare il numero di aerogeneratori per conservare la producibilità elettrica utilizzando un modello di turbina dalle dimensioni inferiori, sulla base dell'ipotesi che questo possa diminuire gli impatti sul paesaggio.

L'ulteriore alternativa valutata è stata quella di installare 16 turbine V150 da 4.5 MW per confrontare una potenza installata paragonabile: l'analisi è stata condotta sulle componenti citate.

<i>dati operativi</i>	STATO DI PROGETTO 12 Aerogeneratori Vestas V162	ALTERNATIVA PROGETTUALE 16 Aerogeneratori Vestas V150
<i>Produzione totale [MW]</i>	74,4	72

Le ulteriori turbine sono state posizionate in modo tale da non ricadere su vincoli di natura idrogeologica, archeologica, ecc., come meglio argomentato nel paragrafo successivo "2.3 Alternativa di localizzazione".



AG alternativa progettuale

Confini comunali

Viabilità PPR

- Strade statali e provinciali
- Strada di fruizione turistica
- Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica
- Strada SS-SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turist.
- Rete stradale locale
- Impianti ferroviari lineari
- Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

Aree e siti con valore ambientale

- Aree marine protette internazionali
- Oasi permanenti di protezione faunistica
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte
- I.B.A (Important Bird Area)
- SIC
- ZSC
- Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internaz.
- Area presenza Chiroterofauna buffer 1Km
- Area di attenzione presenza Chiroterofauna buffer 5Km

R.D.L. 3267/1923

- Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art 53 R.D.L. 3267/1923
- Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923

Aree con valore paesaggistico Art 136,137,157

- Aree Vincolate art. 136 e 157 del D. Lgs. 42/2004

PAI

PAI_PGPA-dic22_Pericoloidraulico

- Hi1 - P1 (Aree a pericolosità idraulica Moderata o Fascia geomorfologica)
- Hi2 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosità idraulica Molto elevata)

PAI_PGPA-dic22_Pericoloidraulico_Art8

- Hi1 - P1 (Aree a pericolosità idraulica Moderata o Fascia geomorfologica)
- Hi2 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosità idraulica Molto elevata)

PAI_PGPA-dic22_PianoStralcioFasceFluviali

- A_2
- A_50
- B_100
- B_200
- C

PAI_PGPA-dic22_PGPA

- Hi2 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Media)
- Hi3 - P2 (Aree a pericolosità idraulica Elevata)
- Hi4 - P3 (Aree a pericolosità idraulica Molto elevata)
- Buffer elementi idrici (art. 30ter del PAI)

Aree con valore paesaggistico Art 143

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

- CASTELLO
- CHIESA
- DOLMEN
- DOMUS DE JANAS
- INSEDIAMENTO
- NECROPOLI
- NURAGHE
- RINVENIMENTI
- TOMBA DEI GIGANTI
- TORRE

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

- PORTO STORICO
- TONNARA
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Alberi monumentali
- Grotte e caverne

- Fascia costiera
- Aree di interesse Botanico
- Aree Gestione Speciale Ente Foreste
- Laghi invasi e stagni
- Art.143 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)
- Fiumi e torrenti (alveo inciso)_Buffer 150m
- Art.143 - Fiumi e torrenti (doppia sponda)
- Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012
- Zone umide costiere D.G.R. n 33/37 del 30/09/2010
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole

Aree con valore paesaggistico Art 142

- Vulcani
- Art.142 - Territori costieri (300 m)
- Art.142 - Territori contermini ai laghi (300m)
- Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33

Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33

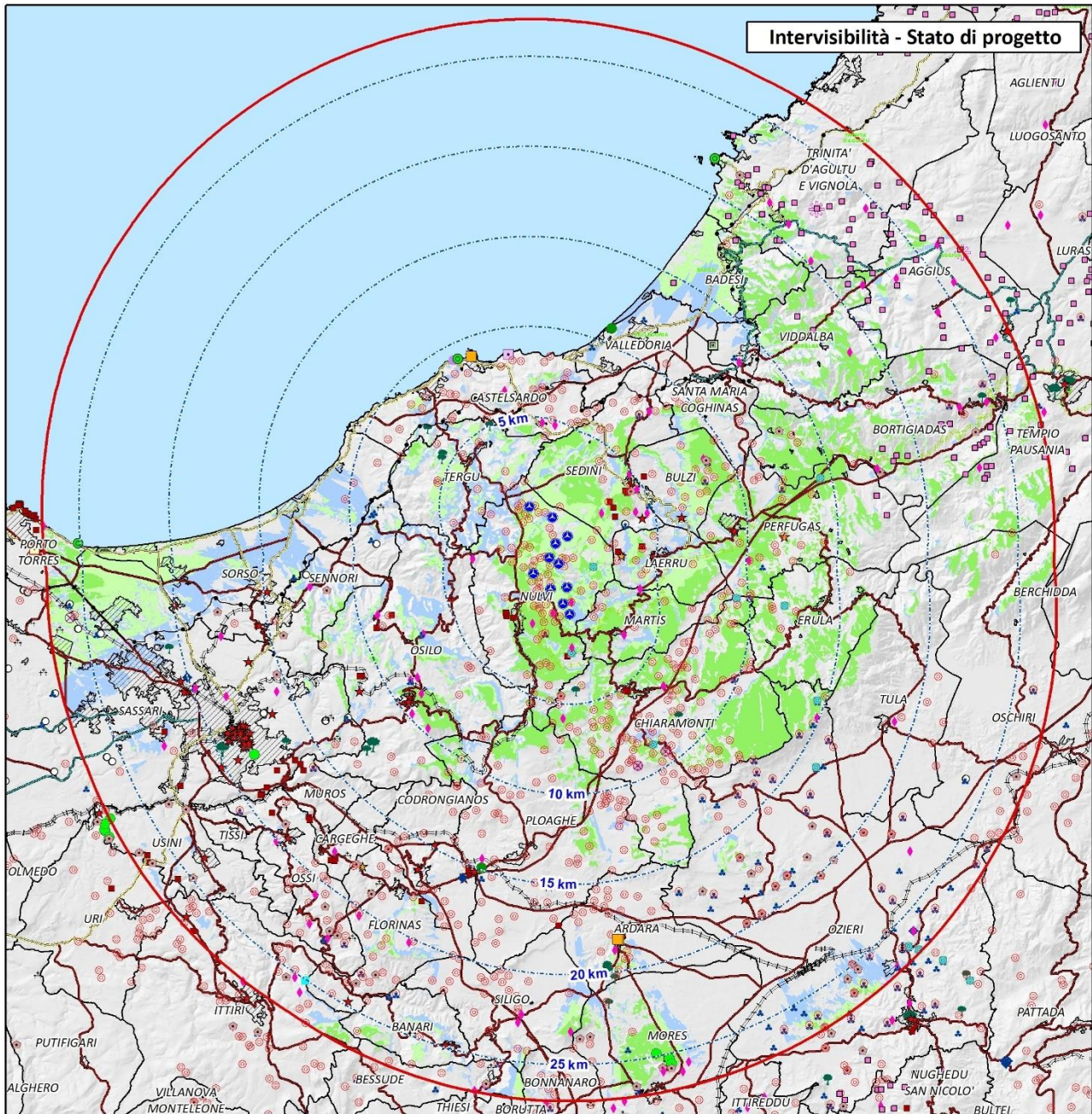
- CODICEPPR**
- BP02_C2_A1
 - BP02_C2_B1
 - BP02_C2_B2
 - Art.142 Vulcani

Aree incendiate

- 2022
- 2018
- 2014
- 2010
- 2021
- 2017
- 2013
- 2009
- 2020
- 2016
- 2012
- 2008
- 2019
- 2015
- 2011

Figura 22: inquadramento vincolistico alternativa progettuale.

È stata, dunque, elaborata la mappa dell'Intervisibilità teorica nel caso delle Vestas V150 aventi altezza più bassa, al fine di valutare quantitativamente la diminuzione.



N° AG visibili



--- Buffer distanze da area di progetto

AG di progetto

Buffer 27km

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

CASTELLO

CHIESA

COMPLESSO

DOLMEN

DOMUS DE JANAS

FONTANA

GROTTA

INSEDIAMENTO

INSEDIAMENTO SPARSO

MENHIR

NECROPOLI

NURAGHE

PONTE

RINVENIMENTI

TOMBA DEI GIGANTI

TORRE

VILLAGGIO

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

FABBRICATO

PORTO STORICO

TONNARA

Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici

Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo

Fascia costiera

Alberi monumentali

Alberi Monumentali agg. 2022

Alberi Monumentali agg. 2020-07-24

Alberi Monumentali agg. 2021-05-05

Grotte e caverne

Strade

Strade statali e provinciali

Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica

Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica

Impianti ferroviari lineari

Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

Centri urbani

Confini comunali

Mare

Figura 23: mappa dell'intervisibilità teorica per il parco eolico in progetto.

PARCO EOLICO IN PROGETTO

12 TURBINE VESTAS V162 – Hmax = 200 m

ALTERNATIVA PROGETTUALE

16 TURBINE VESTAS V150 – Hmax = 180 m

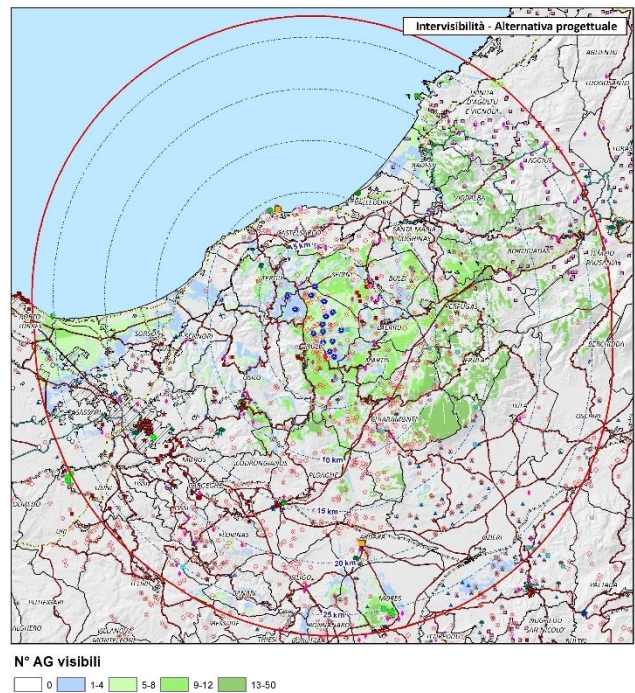
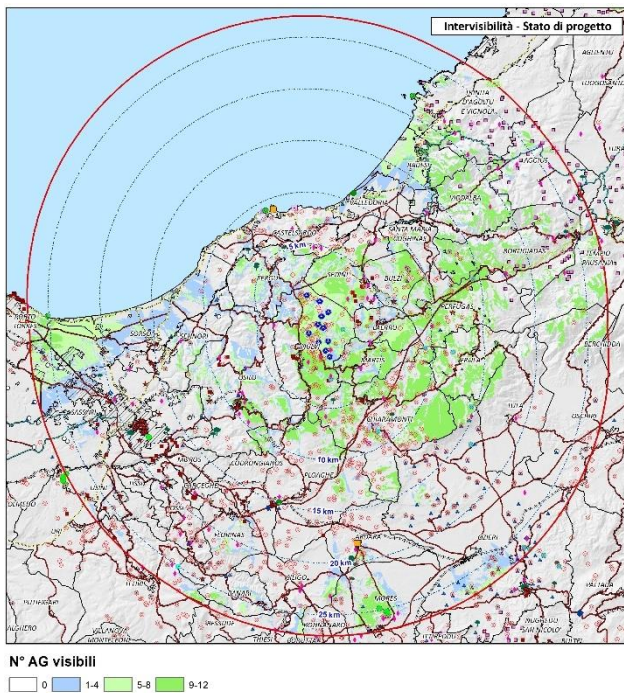


Figura 24: raffronto intervisibilità parco eolico in progetto (Vestas V162, altezza al mozzo 119 m) e alternativa progettuale (Vestas V150, altezza al mozzo 105 m).

Tabella 2: confronto intervisibilità teorica parco eolico in progetto e alternativa progettuale (Vestas V150).

WTG visibili	Aerogeneratori in Progetto V162		Alternativa progettuale V150	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	1504,2	75,52%	1554,5	78,04%
1-4	156,4	7,85%	133,1	6,68%
5-8	131,4	6,60%	115,7	5,81%
9-12	199,7	10,03%	100,0	5,02%
13-16		0,00%	88,5	4,44%
Area totale considerata = 1992 kmq				

Come visibile dalla mappa dell'intervisibilità e dalla Tabella 2, la differenza percentuale di superficie dalla quale, in un buffer di 27 km, non saranno visibili turbine è del 2,52 % in favore dello scenario di progetto. Inoltre, installando le V150, nel 4,44 % del territorio si vedrebbero dalle 13 alle 16 turbine, circostanza ovviamente impossibile nello scenario di progetto.

Dal punto di vista paesaggistico, dunque, non sarebbe giustificabile la scelta di turbine più basse ma più numerose, che porterebbero ad un impatto negativo maggiore sul paesaggio.

Si riportano di seguito delle simulazioni da due differenti punti di vista che mostrano le due alternative tecnologiche.

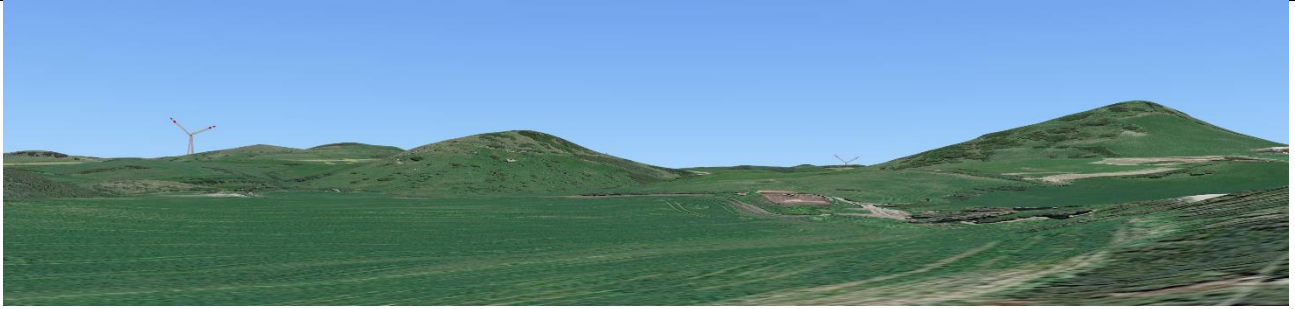


Figura 25: simulazione 3D dalla frazione di Pulpaggi in comune di Tergu – stato di progetto.

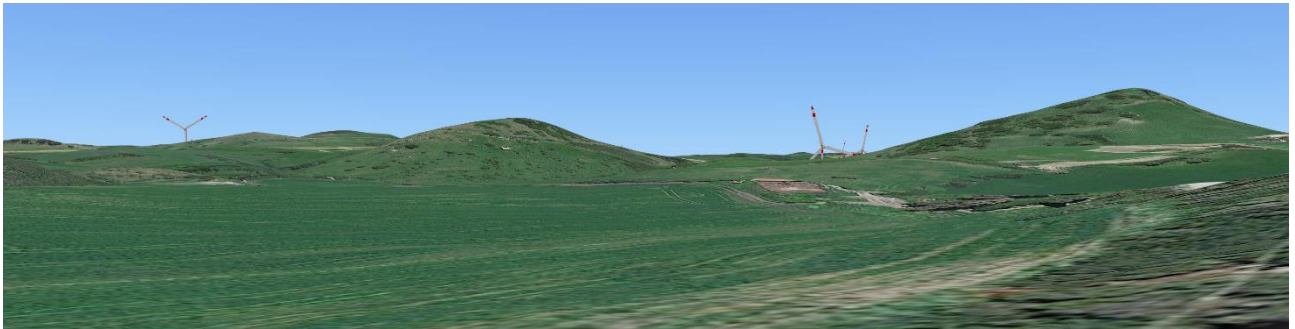


Figura 26: simulazione 3D dalla frazione di Pulpaggi in comune di Tergu – alternativa progettuale.



Figura 27: simulazione 3D dai pressi del Nuraghe Muros – stato di progetto.



Figura 28: simulazione 3D dai pressi del Nuraghe Muros – alternativa progettuale.

2.3 Alternativa di localizzazione

La valutazione di una alternativa di localizzazione ha escluso, innanzitutto, le aree industriali del Comune di Nulvi e di quelli nell'area vasta. Le aree PIP esaminate, oltre ad essere di dimensioni contenute rispetto all'estensione di un parco eolico di questa potenza, sono prossime all'abitato, come visibile nell'immagine successiva.



Figura 29: aree PIP dei Comuni nell'area di riferimento (rappresentate dai poligoni azzurri nell'immagine). Fonte: Sardegna Impresa (<https://www.sardegnaimpresa.eu/siaidevel/area>).

La prossimità al centro abitato porterebbe al manifestarsi dei seguenti impatti negativi:

- effetto incombenza minacciosa;
- effetto ombra portata;
- effetto dell'alterazione dell'integrità architettonica.

Lo Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici elaborato dalla Regione Sardegna individua come idonee le aree dei Piani per gli Insediamenti Produttivi (P.I.P.), caratterizzate da una estensione territoriale complessiva non inferiore ai 20 ha.

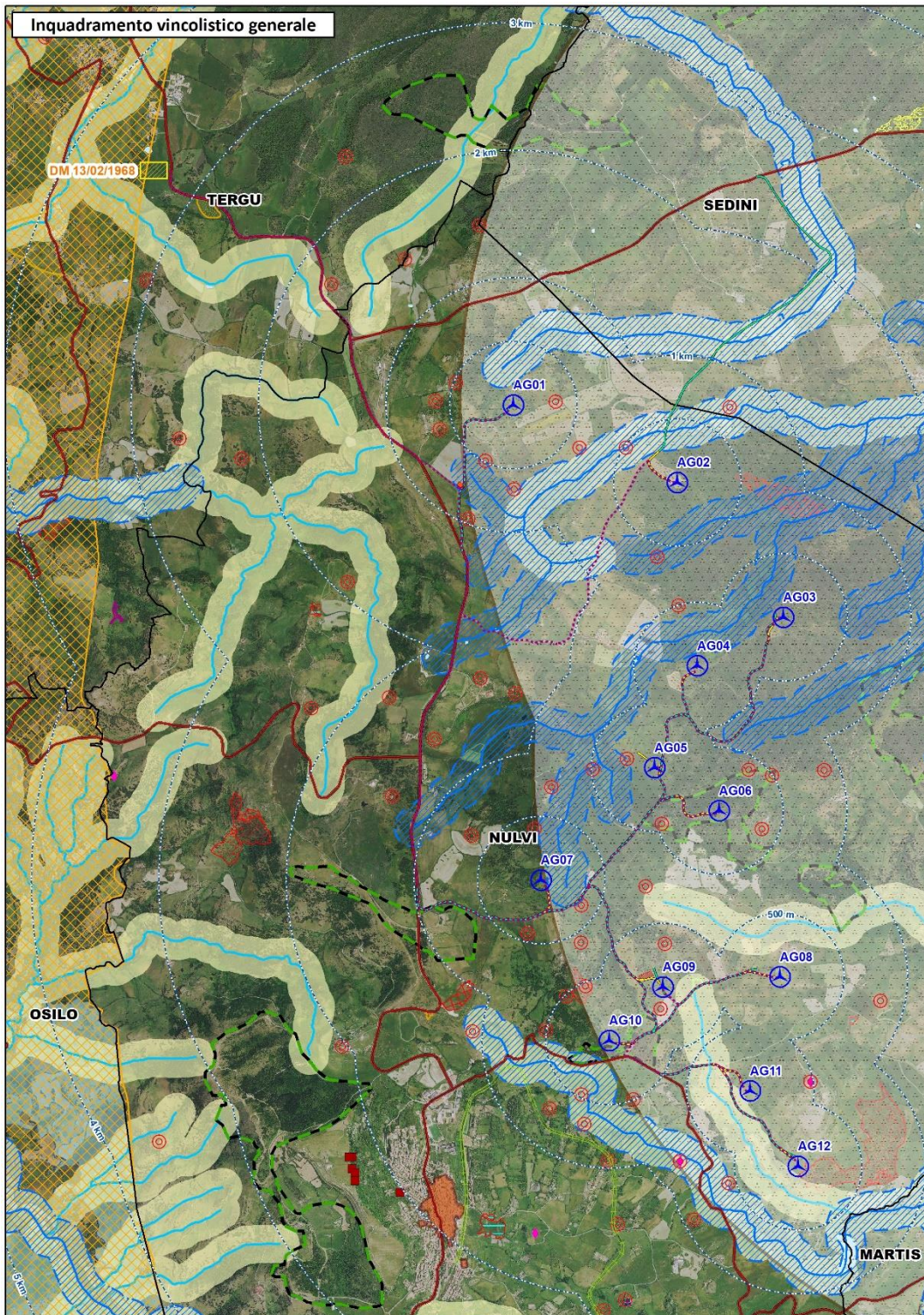
Pertanto si è proceduto all'individuazione di aree alternative, escludendo quelle che la normativa e le Linee guida regionali indicano come aree non idonee all'installazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da eolico:

- I Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale, gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico.
- Le Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.
- Le Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree con termini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso.
- Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata ed equivalenti a livello regionale.
- Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
- Le aree incluse nella Rete Natura 2000 quali Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale.
- Le Important Bird Areas (I.B.A.).
- Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la Conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo; aree di connessione e continuità ecologico funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali e dalle Direttive Comunitarie in materia di protezione delle specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione).
- Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.
- Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrato nei Piani di Assetto Idro-geologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino.
- Le Zone individuate dal Codice dei beni culturali e paesaggistici valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Pertanto si è proceduto ad escludere tutte le suddette aree e ad ipotizzare dei layout possibili nelle aree rimanenti.

A partire dall'area della sottostazione elettrica si è analizzata la vincolistica complessiva dell'area di intervento.

Come visibile in Figura 30 e Figura 32, in prossimità dell'area d'impianto esistono aree nelle quali non sussistono vincoli di natura idrogeologica, geomorfologica, paesaggistica o storico-archeologica, in particolare ad Ovest delle posizioni attualmente selezionate per il posizionamento delle turbine.



----- Buffer distanze da area di progetto



AG

..... Cavidotto

Cabina collettore

Viabilità_Tracciati nuovi di progetto

Viabilità_Strade vicinali e interpoderali

Area cantiere

Stazione Terna

Viabilità PPR

Strade statali e provinciali

Rete stradale locale

Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

Aree con valore paesaggistico Art 142

Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33

Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33

CODICEPPR

BP02_C2_B2

R.D.L. 3267/1923

Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923

Aree con valore paesaggistico Art 143

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

CHIESA

INSEDIAMENTO

NURAGHE

Grotte e caverne

Aree Gestione Speciale Ente Foreste

Laghi invasi e stagni

Art.143 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)

Fiumi e torrenti (alveo inciso)_Buffer 150m

Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012

Aree e siti con valore ambientale

Area di attenzione presenza Chiroterofauna buffer 5Km

Aree con valore paesaggistico Art 136,137,157

Perimetri non esaminati dal Comitato del PPR

Aree incendiate

2022 2014

2021 2011

2018 2009

2017 2008

Figura 30: aree soggette a vincolo nell'area vasta.



— Buffer distanze da area di progetto

AG

— Cavidotto

Stazione Terna

Confini comunali

Insedimenti produttivi (PPR)

Altri parchi eolici

- Esistente
- In istruttoria
- V.I.A. positiva

Art.20, comma 8, lettera c-quater)

Vincoli Ministeriali

Buffer 3000m da vincoli

— Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua (RD1775/33)

Art.142 - Fascia 150m fiumi (RD1775-33)

CODICEPPR

BP02_C2_B2

Aree con valore paesaggistico Art 136

Usi civici

Dalle verifiche effettuate nei Provvedimenti formali di accertamento ed inventario delle terre civiche (Tabella ARGEA), si rileva che nessun aerogeneratore in progetto, nè la Stazione Terna, ricadono su terreni gravati da usi civici.

In prossimità della turbina AG10, i seguenti mappali ad uso civico sono interessati dal passaggio del cavidotto e della nuova viabilità in adeguamento:

- Foglio 12, Mappale 38 (Cavidotto e viabilità in adeguamento)
- Foglio 11, Mappale 98 (Cavidotto e viabilità nuovo tracciato)
- Foglio 21, Mappale 121 (Cavidotto)

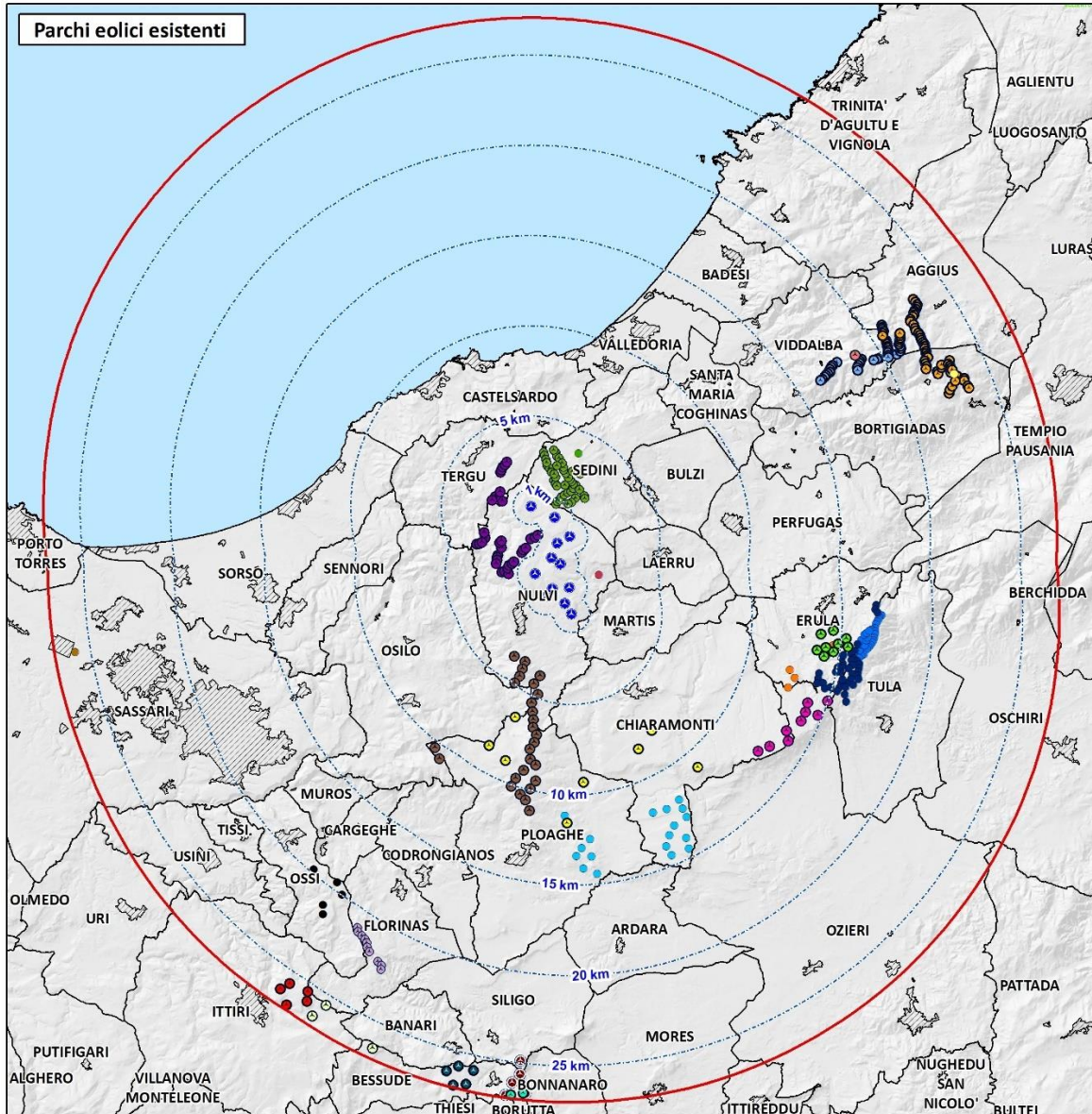
Poichè non sono disponibili cartografie ufficiali degli Usi Civici, le verifiche vengono effettuate sugli elenchi riportati nelle Tabelle ARGEA.

Gli elenchi degli usi civici sono allegati all'elaborato cartografico "Tav14 Aree con valore paesaggistico Art.142" e sono i seguenti:

- Determinazione RAS n. 225 del 23/02/2005 e aggiornamento di Aprile 2012, per il Comune di Nulvi;
- Decreto commissariale n. 326 del 28/12/1947 e aggiornamento di Dicembre 2019, per il Comune di Tergu.

Figura 31: aree idonee ai sensi dell'art. 20 del D.L. 199/2021, comma 8.

Si deve però considerare che le aree circostanti sono già occupate da impianti eolici esistenti (ad Ovest dell'impianto) o sono già interessate da numerose proposte progettuali (Figura 32) ed il rischio del verificarsi dell'effetto "concentrazione" sulla componente paesaggio aumenterebbe notevolmente.



--- Buffer distanze da area di progetto

- AG di progetto
- Buffer 27km
- Centri urbani
- Confini comunali
- Mare

Altri parchi eolici

- Ballarianu-In istruttoria-9WTG-D=162m-H=119m-V162
- Chiaramonti Ploaghe-In istruttoria-8WTG-D=170m-H=115m-SG170
- Energia Monte Pizzinnu-In istruttoria-8WTG-D=162m-H=149m-V162
- ISCHINDITTA-in istruttoria-9 WTG-D=150m-H=105m-Vestas V150
- M San Gavino-In istruttoria-1WTG-D=50m-H=55m-Vestas V52
- LUXI-In istruttoria-5WTG-D=162m-H=119m-Vestas V162
- Mistral Ittiri-in istruttoria-6 WTG-D=162m-H=125m-Vestas V162
- Monte Pelao-In istruttoria-11WTG-D=150m-D=105m
- Pedru Rui-In istruttoria-1WTG-D=61m-H=84m-EWT DW61
- Ossi-In istruttoria-5 WTG- D=162m-H=125m-Vestas V162
- Piuosu-In istruttoria-1WTG-D=52m-H=55m-Vestas V52
- Sa Fiurida-In istruttoria-5WTG-D=170m-H=115m
- Sa Silva-In istruttoria-5WTG-D=150m-H=105m
- Sos Cantareddos-in istruttoria-1 WTG-D=124m-H=65m-REN 995 4R
- Truncu Reale-In istruttoria-9WTG-D=172m-H=114m-V172
- Su Sassittu-in istruttoria-18 WTG-D=170m-H=165m-SiemensGamesa SG170
- Nulvi-Tergu-esistente-35 WTG-D=52 m-H=55 m-Vestas V52
- Florinas-esistente-10 WTG-D=80 m-H=78 m-Gamesa G80
- Gallura-esistente-59 WTG-D=47 m-H=45 m-Vestas V47
- Gallura-esistente-34 WTG-D=52 m-H=55 m-Vestas V52
- Lu Littigheddu – Vilgheddu-esistente-43 WTG-D=77 m-H=80 m-General Electric
- Sa Turrina manna 1-esistente-27 WTG-D=52 m-H=55 m-Gamesa G52
- Sa Turrina manna 2-esistente-40 WTG-D=77 m-H=80 m-General Electric
- Nulvi-Ploaghe Revamping-V.I.A. positiva-27WTG-121.50MW

Figura 32: impianti eolici esistenti, autorizzati ed in istruttoria di VIA in un buffer di 27 km dall'area di progetto.