

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 6 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grvwindsardegna6@legalmail.it



PROGETTISTI



INSE S.r.l.
Viale Michelangelo,71 Tel. 081.579.7998
80129 Napoli Mail: tecnico@inse srl

Amm. Francesco Di Maso
Ing. Nicola Galdiero
Ing. Pasquale Esposito

Collaboratori:
Geol. S.Trastu
Dott. F. Mascia
Dott. M. Medda
Ing. V. Triunfo
Arch. C. Gaudiero
Arch. C. Prisco
Ing. F. Quarto



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SASSARI



ITTIRI

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "LUXI" COMPOSTO DA 5 AEROGENERATORI DA 7.2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 36 MW SITO NEL COMUNE DI ITTIRI (SS), CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI ITTIRI (SS)

ELABORATO

Titolo:

PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Tav. / Doc:

SI 10

Codice elaborato:

AS266-SI10-R

Formato:

1:- / A4

01	APRILE 2023	PRIMA EMISSIONE	17370 INSE Srl	GRV WIND SARDEGNA 6 Srl
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	APPROVAZIONE



GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Sommario

PREMESSA	2
A. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE	3
A.1 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE	3
A.2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	7
A.3 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE	8
A.4 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI	8
A.4.1 AREA DI CANTIERE	8
A.4.2 PIAZZOLA.....	9
A.4.3 OPERE DI PRESIDIO.....	11
A.4.4 STRUTTURE DI FONDAZIONE.....	13
A.4.5 REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO.....	13
A.5 OPERE IMPIANTISTICHE UTENTE.....	16
A.5.1 CAVIDOTTO INTERRATO DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE DI TERNA 36/380 KV	16
A.5.2 STAZIONE ELETTRICA DI SMISTAMENTO	18
A.6 MODALITA' DI SCAVO.....	18
B. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	19
B.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE ED UBICAZIONE DELL'AREA	19
B.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	19
B.3 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA.....	20
B.4 USO DEL SUOLO E AREE POTENZIALMENTE CONTAMINATE	22
C. PROPOSTA PIANO DI CAMPIONAMENTO	23
D. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	25
D.1 MOVIMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO PER LA FASE DI MONTAGGIO	26
D.2 MOVIMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO PER LA FASE POST MONTAGGIO	27
E. MODALITA' E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO	28
CONCLUSIONI	29

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

PREMESSA

La società GRV WIND SARDEGNA 6 Srl, soggetta ad attività di direzione e coordinamento di GR Value (Green Resources Value) Spa, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel comune di Ittiri in provincia di Sassari con opere di connessione nel comune di Ittiri.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.5 aerogeneratori della potenza nominale di 7,2 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 36 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotto interrato in AT a 36 kV che collegheranno il parco eolico alla stazione di trasformazione di Terna 36/380 kV, localizzata nel Comune di Ittiri (SS).

Il progetto è assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Ministeriale, poiché la potenza totale dell'impianto è maggiore di 30 MW.

La realizzazione dell'impianto eolico in progetto determina la produzione di terre e rocce da scavo.

Nel caso in esame, la scelta progettuale ha previsto il massimo riutilizzo del materiale scavato nello stesso sito di produzione, conferendo a discarica o centri di recupero le sole quantità eccedenti e per le quali non si è potuto prevedere un riutilizzo in sito.

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo che si intendono realizzare in sito devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione sarà verificata ai sensi dell'allegato 4 del DPR 120/2017.

Poiché il progetto risulta essere sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR 120/2017, nelle more dell'art.48 Decreto legge 24 febbraio 2023 n.13, è stato redatto il presente "Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo esclusa dalla disciplina dei rifiuti" che riporta:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) 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:
 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 3. parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

A. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE

A.1 LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE

L'ambito territoriale considerato si trova nella porzione Nord-Ovest della Regione Sardegna. Il comune interessato dal progetto, sia per quanto concerne l'impianto eolico sia per quanto concerne la connessione alla RTN è il comune di Ittiri (SS), in provincia di Sassari. In particolare, l'impianto si localizza nel comune di Ittiri, quasi al confine con il comune di Florinas (SS).

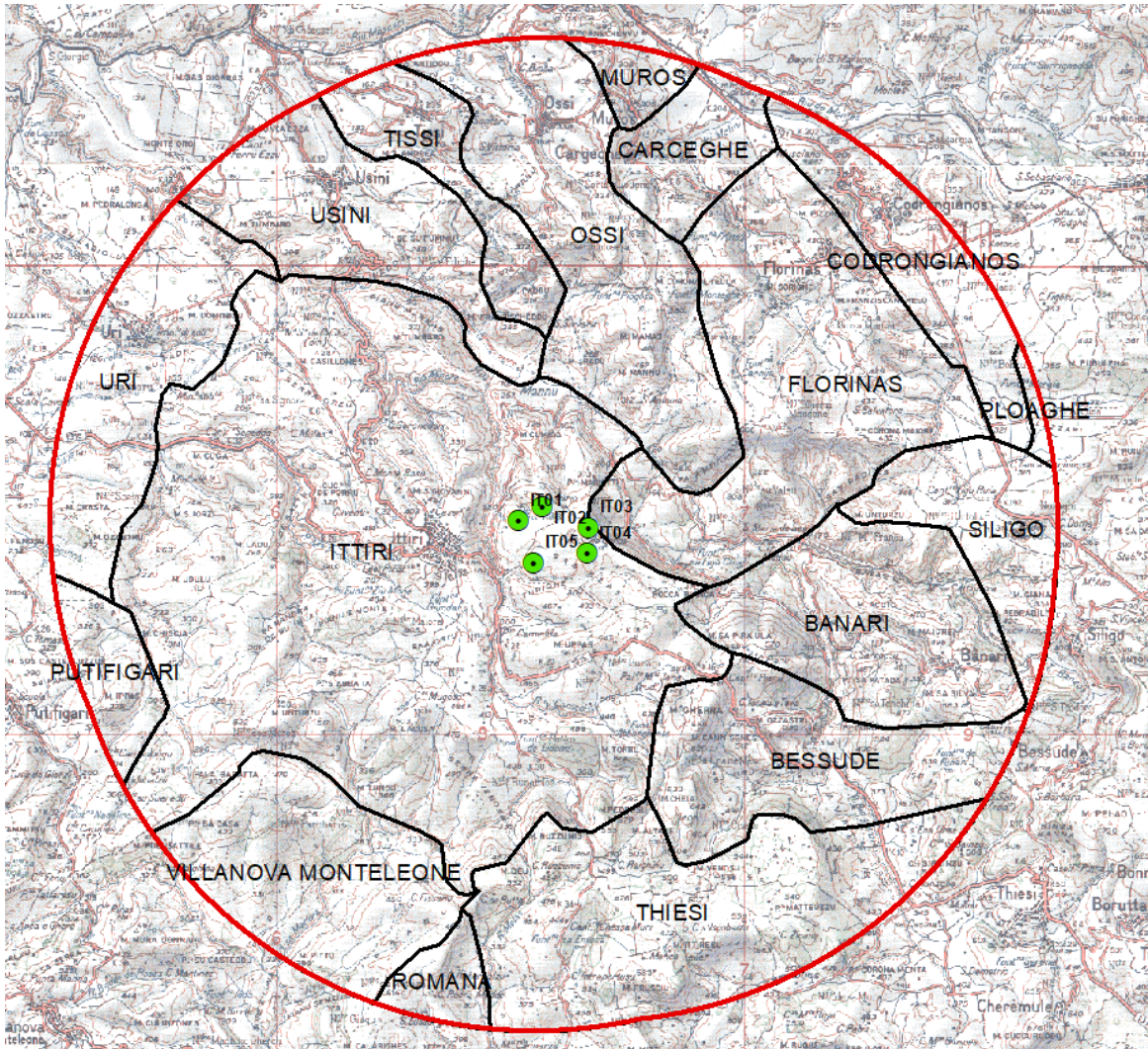


Figura 1: inquadramento degli aerogeneratori su carta IGM 1:25.000 e relativa area con termine

L'area vasta, che è individuata su cartografia come l'involuppo delle distanze dagli aerogeneratori di ampiezza pari a 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori, è ampia 10 km e comprende invece altri Comuni, riportati in figura 1.

Il sito oggetto di intervento ricade nel Foglio IGM Serie 193 IV-NE (Florinas) scala 1:25.000 e si sviluppa tra quote comprese da 474 a 505 m s.l.m. Ittiri è collocata su un altipiano a 450 m s.l.m. mare ed il territorio è formato da altipiani con andamento collinare e attraversato da vallate destinate alla coltivazione.

Nella figura seguente, sono rappresentate su CTR le opere di connessione, la viabilità del parco eolico, gli aerogeneratori e le piazzole:

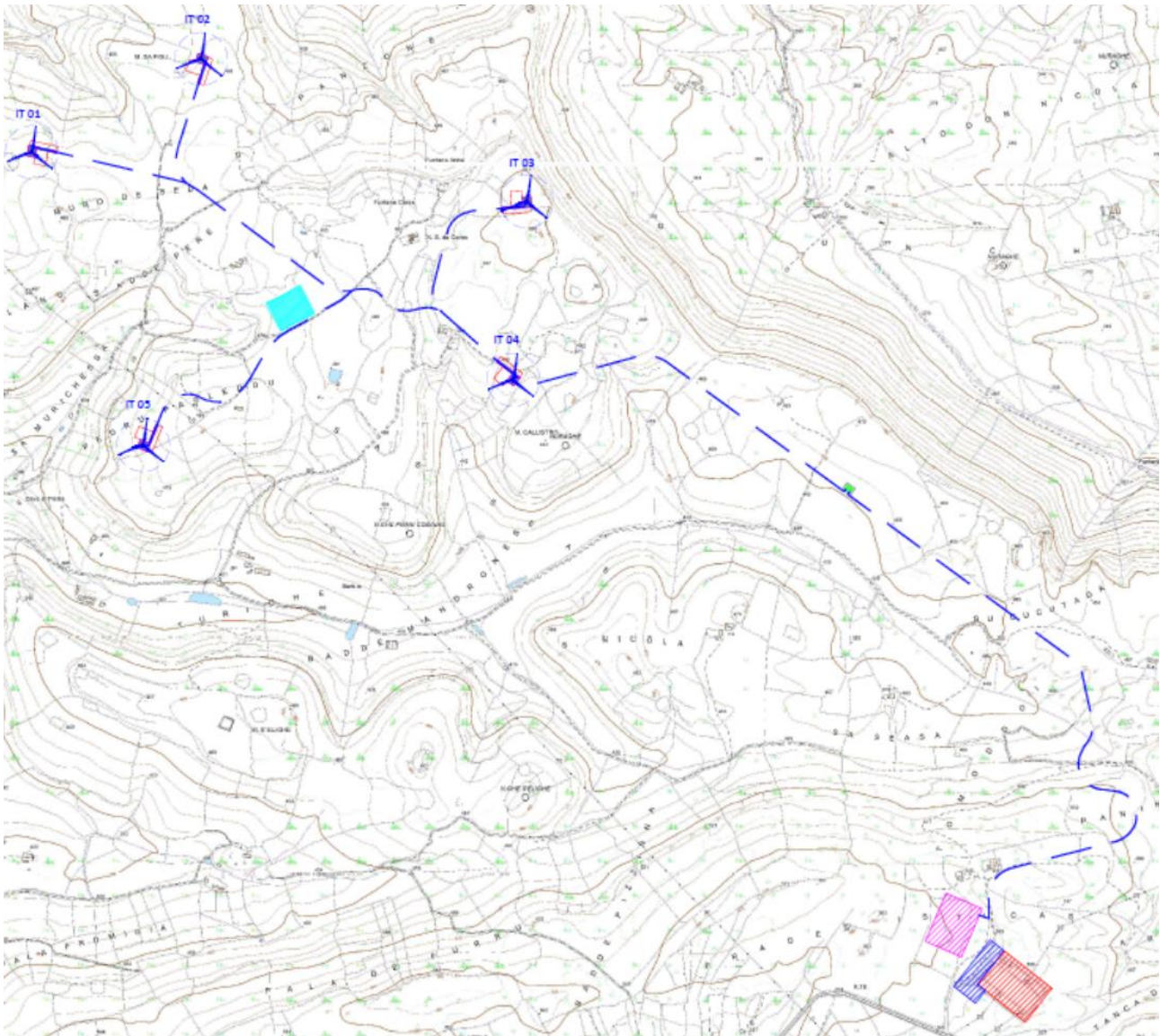


Figura 2: inquadramento delle opere su CTR

In particolare, gli aerogeneratori sono localizzati alle seguenti coordinate:

ID WTG	Coordinate WGS 84 UTM32		Quote e misure				
	Long. EST (m)	Long. NORD (m)	Altitudine (m s.l.m.)	Modello WTG	Altezza mozzo (m)	Altezza TIP (m)	Altezza TIP (m s.l.m.)
IT01	465096.472	4494370.777	476	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	676
IT02	465613.454	4494654.666	460	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	660
IT03	466608.000	4494220.000	505	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	705
IT04	466566.000	4493676.000	490	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	690
IT05	465436.239	4493476.720	474	VESTAS V162-7.2 MW	119	200	674

Tabella 1: coordinate degli aerogeneratori

L'aerogeneratore scelto in fase progettuale è di produzione Vestas V162 da 7.2 MW, caratterizzata da:

- Rotore di 162 m di diametro;
- Altezza al mozzo di 119 m;
- Altezza totale di 200 m.

V172-7.2 MW™ IEC S

Facts & figures

POWER REGULATION Pitch regulated with variable speed

OPERATING DATA

Standard rated power 7,200kW
Cut-in wind speed 3m/s
Cut-out wind speed* 25m/s
Wind class IEC S
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C
*High Wind Operation available as standard

SOUND POWER

Maximum 106.9dB(A)*
*Sound Optimised Modes available dependent on site and country

ROTOR

Rotor diameter 172m
Swept area 23,235m²
Aerodynamic brake full blade feathering with 3 pitch cylinders

ELECTRICAL

Frequency 50/60Hz
Converter full scale

GEARBOX

Type two planetary stages

TOWER

Hub height* 112m (IEC S)**
117m (IEC S)**
150m (IEC S)**
164m (DIBt)
166m (IEC S)
175m (DIBt)

*Site specific towers available on request

**Preliminary

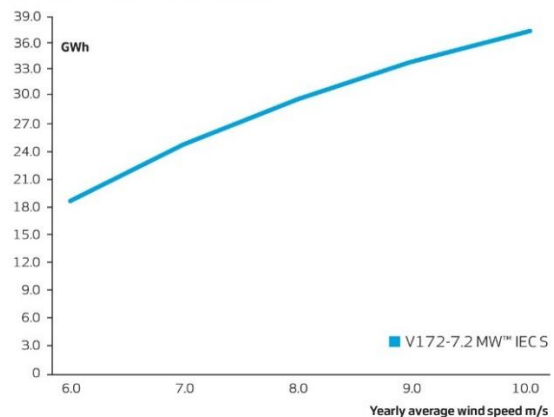
TURBINE OPTIONS

- 6.5 MW Operational Mode
- 6.8 MW Operational Mode
- Oil Debris Monitoring System
- High Temperature CoolerTop
- Service Personnel Lift
- Low Temperature Operation to -30°C
- Vestas Ice Detection™
- Vestas Anti-Icing System™
- Vestas Shadow Flicker Control System
- Aviation Lights
- Aviation Markings
- Fire Suppression System
- Vestas Bat Protection System
- Lightning Detection System

SUSTAINABILITY

Carbon Footprint 6.2g CO₂e/kWh
Return on energy break-even 7 months
Lifetime return on energy 34-35 times
Recyclability rate 87%
Configuration: HH=166m, Vavg=7.5m/s, k=2.48. Depending on site-specific conditions. Metrics are based on a preliminary stream-lined analysis. An externally-verified Lifecycle Assessment will be made publicly available on vestas.com once finalised.

ANNUAL ENERGY PRODUCTION



Assumptions
One WTG, 100% availability, 0% losses, k factor = 2, Standard density = 1.225

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Le analisi urbanistiche, ambientali, acustiche e territoriali (effetto stroboscopico, gittata degli elementi rotanti, fotoinserimenti) sono state effettuate considerando la tipologia di aerogeneratore in *tabella 1*, ma in fase esecutiva potranno essere scelte macchine diverse, della stessa tipologia e con dati tecnici comparabili o migliorativi per gli impatti generati dagli aerogeneratori.

L'energia elettrica prodotta verrà convogliata prima nella cabina di smistamento utente poi, mediante cavi interrati nella stazione elettrica di trasformazione AT/AT. Il tracciato dei cavidotti interrati è stato individuato al fine di assicurare il passaggio su strada. La configurazione delle opere connesse all'impianto è consultabile

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

A.2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Un parco eolico è un'opera che è costituita sia da infrastrutture puntuali sia da un'infrastruttura di rete e la sua costruzione comporta una serie articolata di lavorazioni tra loro complementari, la cui esecuzione è possibile solo attraverso una perfetta organizzazione del cantiere.

Nella tipologia di installazione puntuale rientrano la stazione elettrica e le postazioni degli aerogeneratori, questi ultimi ubicati in posizione ottimale rispetto alle direzioni prevalenti del vento e rispetto al punto di consegna.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade di servizio. La viabilità ed i collegamenti elettrici in cavo interrato sono opere infrastrutturali a rete. Le infrastrutture e le opere civili si sintetizzano come segue:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al sito;
- Adeguamento della viabilità esistente esterna e interna al sito;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e montaggio;
- Regimentazione delle acque meteoriche;
- Esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- Smaltimento rifiuti;
- Riutilizzo di terre e rocce da scavo;

Le opere impiantistiche-infrastrutturali ed elettriche si sintetizzano come segue:

- a) Installazione e cablaggio aerogeneratori;
- b) Rete in cavo interrato a 36 kV dal parco eolico alla stazione elettrica utente 36 kV;
- c) Stazione elettrica utente 36 kV;
- d) Elettrodotto in cavo interrato a 36 kV per il collegamento della cabina utente alla SE Terna nel Comune di Ittiri.

Tenuto conto delle componenti dimensionali degli aerogeneratori, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica per abbattere il più possibile i tempi di montaggio delle turbine e delle opere elettriche connesse. I lavori saranno eseguiti, previsionalmente, e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio della turbina eolica da parte della Regione Sardegna.

I lavori saranno eseguiti in archi temporali tali da rispettare eventuali presenze di avifauna per armonizzare la realizzazione dell'opera al rispetto delle presenze dell'avifauna stanziale e migratoria. A realizzazione avvenuta si provvede al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità degli aerogeneratori, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere, rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze erbivore tipiche della zona.

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

A.3 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

- Allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
- Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito;
- Esecuzione delle opere di fondazione per l'aerogeneratore;
- Realizzazione della piazzola di stoccaggio per l'installazione dell'aerogeneratore;
- Realizzazione del cavidotto interrato tra turbina e stazione di trasformazione 36-380 kV;
- Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
- Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratore;
- Passaggio dei cavi dell'elettrodotto;
- Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
- Start up impianto eolico;
- Ripristino dello stato dei luoghi;
- Esecuzione di opere di ripristino ambientale;
- Smobilitazione del cantiere.

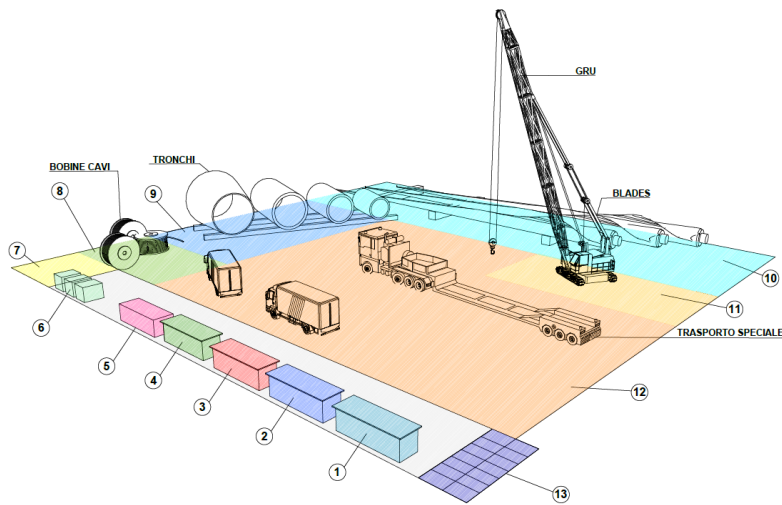
A.4 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

Le infrastrutture e le opere civili si schematizzano come segue:

- Realizzazione dei nuovi tratti di viabilità;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle piazzole di montaggio e installazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle opere elettriche.

A.4.1 AREA DI CANTIERE

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori avente una superficie complessiva di 11.325,162 m², considerando anche gli ingombri degli sterri e dei riporti. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi. Di seguito si riporta lo schema dell'area di cantiere:



LEGENDA

①	Prefabbricato adibito ad ufficio
②	Prefabbricato adibito ad alloggio
③	Prefabbricato adibito a infermeria
④	Prefabbricato adibito a refettorio
⑤	Prefabbricato adibito a servizi igienici
⑥	Deposito attrezzi e materiali
⑦	Area lavorazioni e deposito materiale
⑧	Area stoccaggio bobine cavi elettrici
⑨	Area stoccaggio tronco turbina
⑩	Area stoccaggio blades turbina
⑪	Area posizionamento gru
⑫	Area di manovra
⑬	Area parcheggi

Figura 3: area di cantiere

A.4.2 PIAZZOLA

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori si realizza una piazzola di montaggio per ogni aerogeneratore di area circa pari a 4.062,7 m². Tale area comprende un'area per il posizionamento della gru e della fondazione dell'aerogeneratore, un'area per lo stoccaggio delle pale e un'area per lo stoccaggio dei conci della torre.

La piazzola di montaggio deve necessariamente avere dimensioni superiori della piazzola in fase di esercizio allo scopo di assicurare l'installazione della gru e un adeguato spazio per il transito e la manovra delle macchine operatrici per consentire l'assemblaggio delle torri, la realizzazione delle fondazioni e ogni altra lavorazione necessaria.

La realizzazione della piazzola di montaggio è costituita dalle seguenti fasi:

- Scotricamento di circa 50 cm;
- Spianatura;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Realizzazione dello strato di fondazione e della massicciata in misto granulare;
- Realizzazione dello strato di finitura.

In figura 4 si riporta lo schema generale delle piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori, secondo le specifiche tecniche fornite dal fornitore delle turbine Vestas. L'applicazione di tale schema genera, a causa delle caratteristiche orografiche del sito, ingenti movimenti di scavi e riporti.

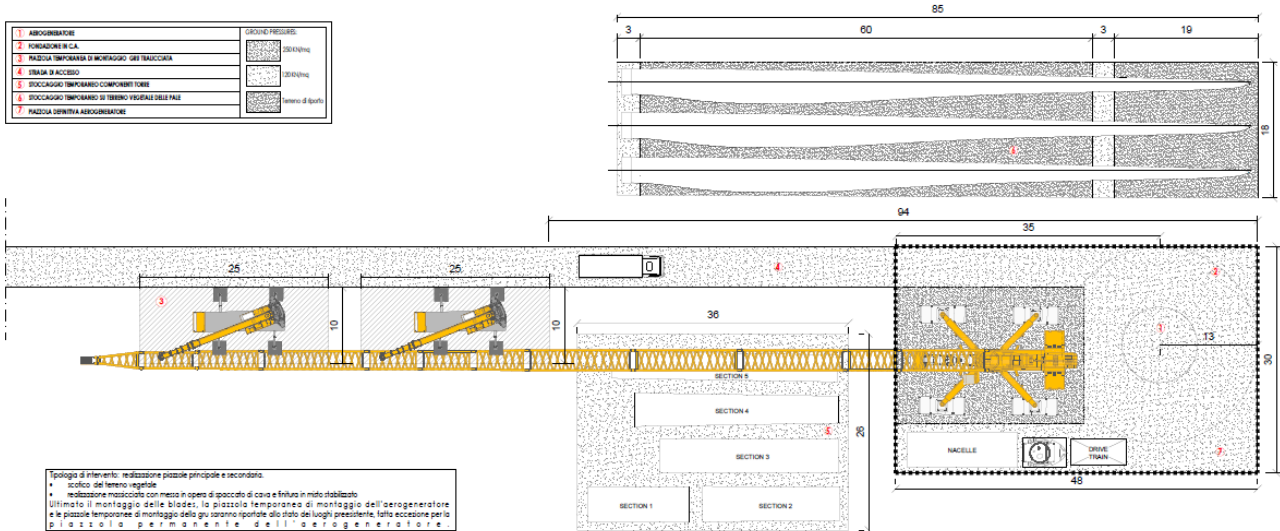


Figura 4: piazzola di montaggio tipo degli aerogeneratori in fase di montaggio e in fase di esercizio

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri ai mezzi preposti alle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione del parco eolico. Le dimensioni si ridurranno ad una superficie media di circa 1.119,6 m², come da planimetrie progettuali. Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'intera area d'impianto.

Si riportano, inoltre, le superfici e il movimento terra per la realizzazione delle piazzole in fase di montaggio degli aerogeneratori e in fase di esercizio del parco eolico.

FASE DI MONTAGGIO				
	Superficie (m ²)	Sterro (m ³)	Riporto (m ³)	Delta (m ³)
PIAZZOLA IT01	4.062,686	1.725,27	2.774,92	-1.049,65
PIAZZOLA IT02	4.062,686	2.552,578	2.853,728	-301,15
PIAZZOLA IT03	4.062,686	1.580,929	1.607,054	-26,13
PIAZZOLA IT04	4.062,686	1.094,656	2.067,437	-972,78
PIAZZOLA IT05	4.062,686	2.202,255	4.866,985	-2.664,73
TOTALE	23.313,43	9.155,688	14.170,124	-5.014,44

Tabella 2: sterro e riporto delle piazzole in fase di montaggio

Le superfici totali nella tabella precedente sono state calcolate al netto delle superfici di sterro e riporto delle piazzole e delle strade di accesso alle piazzole. La somma delle superfici delle piazzole in fase di montaggio comprensive delle superfici di sterro e riporto delle piazzole e delle strade di accesso alle piazzole è pari a 49.236,17 m², per la realizzazione delle piazzole in fase di costruzione, si sterreranno circa 9.155,7 m³ di terreno che verranno completamente riutilizzati nella formazione dei rilevati delle piazzole e delle strade. Infatti, dalla seguente tabella riassuntiva si evince che nella fase di costruzione delle piazzole e delle strade, nella configurazione di montaggio degli aerogeneratori, tutto il materiale scavato sarà riutilizzato nella modellazione dei riporti delle strade e piazzole.

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

	STERRO	RIPORTO	DELTA
Totale piazzole costruzione	9155,69	14170,12	-5014,43
Totale strade piazzole costruzione	4702,05	12560,48	-7858,43
Totale strade interne costruzione	7148,63	1550,00	5598,62
Totale area di cantiere	11680,29	11054,491	625,80
Totale Plinti di Fondazione	12063,716	5377,36	6686,36
		Totale	37,92

La quantità in esubero, 37,92 m³, sarà conferita a discarica con codice CER 17.05.04. A fine montaggio degli aerogeneratori, in fase di esercizio, le piazzole saranno ridimensionate fino ad una superficie media di circa 1.119,7 m² (anche queste variabili in funzione dell'orografia del territorio). Nella configurazione di esercizio, le piazzole avranno rilevati più piccoli, per un approfondimento delle volumetrie delle terre e rocce da scavo si rimanda alle tabelle contenute nel punto "D", della presente relazione.

A.4.3 OPERE DI PRESIDIO

Come già esplicitato, si è cercato di ridurre al minimo l'entità degli scavi e dei riporti relativi a piazzole e a viabilità di nuova realizzazione, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o rilevati che richiedono opere di presidio. In tali casi, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate, e precisamente si è deciso di intervenire considerando in maniera generica diversi intervalli di altezza:

- per scarpate inferiori a 1,5 m non si considera necessario l'intervento con opere di presidio, in quanto il terreno debitamente compattato a 45° non necessita di sostegni;
- per scarpate comprese tra 1,5 m e 3,0 m si rende necessario intervenire con un rivestimento in geostuoia, in modo da preservare il terreno dagli agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate mediante erosione idrica ed eolica;
- per scarpate comprese tra 3 m e 5 m è previsto l'uso di gabbionate rinverdite incastrate all'interno della scarpata; infatti, in questo caso si necessita di un vero e proprio sostegno sia in caso di sterro che di riporto, considerate le caratteristiche del terreno. Le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze instabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale;
- per scarpate superiori a 5m, si prevede l'inserimento di terre rinforzate, queste ultime, infatti, riescono a sostenere pendenze fino a 70°, altezze superiori a 5m e migliorano le caratteristiche geotecniche del terreno, per queste ragioni si è scelto di utilizzarle nei casi più critici.

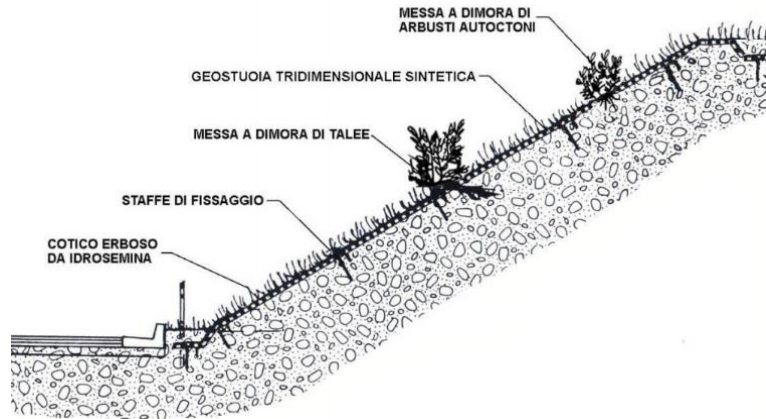


Figura 5: schema di rivestimento in geostuoia

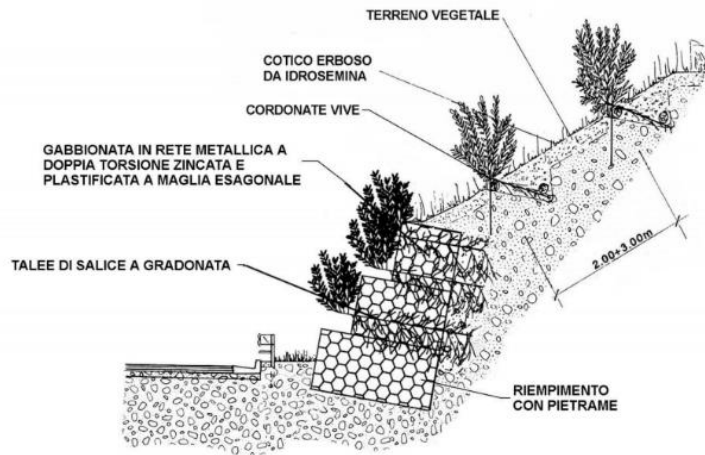


Figura 6: schema di inserimento di gabbionate rinverdate

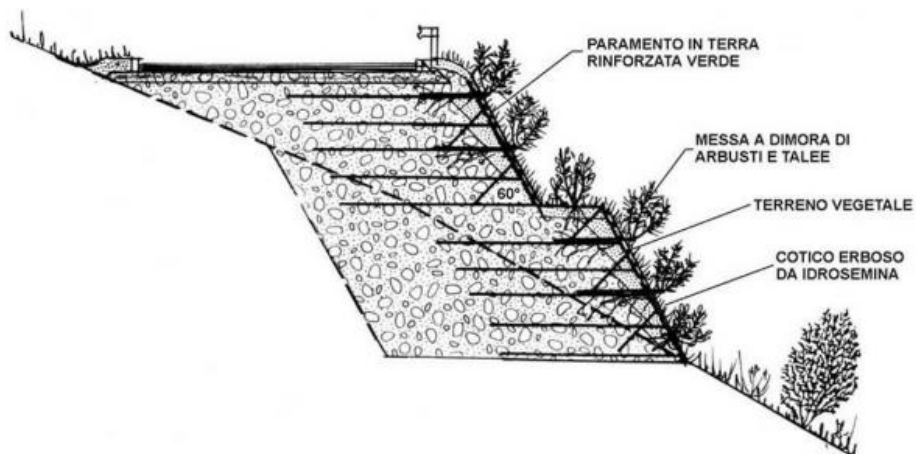


Figura 7: schema di inserimento di terre rinforzate

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

A.4.4 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Dai calcoli preliminari risulta che la fondazione sarà costituita da un plinto a base circolare su pali. Precisamente, il plinto avrà un'altezza massima di 4 m e un diametro esterno di 30 m. Il plinto sarà collegato a 16 pali di fondazione del diametro di 0,8 m e una profondità di 20 m. Il volume complessivo dei pali è pari a 803,84 m³, questi saranno conferiti a discarica autorizzata previa analisi.

Il volume occupato da ogni plinto è circa pari a 1.337,271 m³. Considerando raggio del plinto maggiorato di 1 m per le operazioni di costruzione, per ogni plinto si prevedono 2.412,743 m³ di sterro, per un volume di sterro complessivo di tutti i plinti pari a 12.063,716 m³.

A plinto completato, una parte del terreno escavato deve essere utilizzato per il parziale rinterro del plinto e per rimodellare il terreno intorno alla piazzola. Il volume di rinterro per singolo plinto è circa pari a 1.075,472 m³, per un totale di 5.377,36 m³. Tale lavorazione come mostrato nelle tabelle seguenti e finali, comporta un disavanzo di terreno pari a 6.686,356 m³, di cui una parte, pari a 6.648,436 m³ saranno riutilizzati in cantiere per le riprofilature delle scarpate delle strade e delle piazzole, la differenza 37,92 m³ saranno conferiti a discarica.

A.4.5 REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA AL SITO

Nella definizione del layout dell'impianto non è stato possibile utilizzare la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.) in quanto strade bianche e strade asfaltate risultano assenti. Quindi, la viabilità interna all'impianto risulta costituita da strade da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore.

La progettazione delle strade di nuova realizzazione è stata effettuata considerando la viabilità esistente nelle zone circostanti il parco, i vincoli presenti quali la stazione elettrica di Terna e la morfologia del terreno. Le livellette delle strade, per quanto possibile, seguono la morfologia propria del terreno per evitare eccessive movimentazioni di terra.

Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 6.854,57 m di nuova viabilità. La sezione stradale, avente larghezza di 5,60 m, sarà realizzata con una massicciata in spaccato di cava, ricoperta da misto stabilizzato. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

Gli sforzi operati dalla Società proponente, al fine di contenere il più possibile l'entità delle opere che, per loro intrinseca natura, possono generare impatti di diverso tipo (dalla occupazione di suolo, alla necessità di movimentare volumi di terreni), si sono tradotti nella configurazione di un layout che contempla la realizzazione ex novo di viabilità strettamente necessaria al raggiungimento delle piazzole.

In particolare, nella tabella che segue, è possibile osservare la lunghezza dei rami stradali in progetto e le aree stradali comprensive delle aree necessarie alle manovre dei mezzi pesanti, soprattutto in fase di trasporto delle pale (*blades*):

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO		Cod. AS266-SI10-R	
			Data Aprile 2023	Rev. 01

STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	LUNG (m)	LARG (m)	SUPERFICIE (m ²)	SUP + AREA STERRO E RIPORTO (m ²)	STERRO (m ³)	RIPORTO (m ³)	DELTA (m ³)
IT01	1.018,09	5.6	5.701,304	9.965,104	1.888,034	5.003,068	-3.115,03
IT02	352,37	5.6	1.973,272	3.526,019	1.362,88	756,16	606,72
IT03	462,41	5.6	2.589,496	4.388,4636	338,35	1.586,87	-1248,52
IT04							
IT05	785,37	5.6	4.398,072	7.981,1341	1.112,78	5.214,38	-4.101,60
Strada esterna al parco	3.674	5.6	20.577	38.883	6399,00	507,48	5891,52
Strada dalla IT05-allo svincolo per IT03	562	5.6	3.145	5.078	749,63	1042,53	-292,90
TOTALE	6.854,57	-	38.385,59	69.822,17	11.850,674	14.110,478	-2.259,81

Tabella 3: sterro e riporto della viabilità

La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogrù necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore. La sezione stradale avrà una larghezza di 5,60 m al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Le livellette stradali seguono ove possibile le pendenze del terreno. Non è possibile escludere tratti in trincea o in rilevato per raggiungere la quota delle piazzole, che è fissata per minimizzare i movimenti di terra in fase di esecuzione dell'opera. È garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 70,00 m.

L'adeguamento o la costruzione ex novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco. Le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scotico per uno spessore medio di 50 cm;
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione: ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere, a costipamento avvenuto, uno spessore di circa 40 cm;
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso. Al di sopra dello strato di fondazione deve essere realizzato uno strato di finitura per uno spessore finito di 20 cm e pezzatura con diametro massimo

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, restano gli stessi definiti per lo strato di fondazione. Lo strato di finitura servirà a garantire il regolare transito degli automezzi previsti e ad evitare l'affioramento del materiale più grossolano presente nello strato di fondazione.

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità. Periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, la configurazione iniziale del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

Caratteristiche pesi dei veicoli	
Massimo carico per asse	12 t
Massimo peso complessivo (circa)	140 t
Pressione superficiale sul piano della gru	180 t/m ²

Tabella 4: caratteristiche dei veicoli

In definitiva, la viabilità da realizzare sarà caratterizzata da:

- Larghezza della carreggiata: 6,6 m (5,6 m di carreggiata e 1 m di cunette);
- Altezza del veicolo: 4,4 m;
- Variazione di pendenza massima: 7 %
- Massima pendenza della strada: -30,10 %
- Massima pendenza della strada in curva: -24,19 %
- Altezza minima priva di ostacoli: 6 m
- Raggio di curvatura: 70-80 m

In fase di esercizio, si prevede altresì il ripristino della configurazione del suolo prima della realizzazione dell'opera di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere, nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente. L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di 6,00 m. Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio e delle zone utilizzate durante la fase di cantiere;
- Nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori a 1,0 m ÷ 1,5 m si prederanno, se necessari, sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica.

L'ambito dell'impianto eolico è raggiungibile attraverso la SS N. 131 BIS.

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO		Cod. AS266-SI10-R	
			Data Aprile 2023	Rev. 01

In prossimità degli incroci, se in fase esecutiva non sarà utilizzata la tecnologia del blade-lifter (sollevamento idraulico della blade), saranno occupate solo temporaneamente le aree limitrofe agli incroci, indicate in planimetria catastale, per garantire adeguati raggi di curvatura al trasporto eccezionale.

A.5 OPERE IMPIANTISTICHE UTENTE

L'aerogeneratore scelto è V162-7.2 MW IEC S con rotore avente diametro pari a 162 metri ed altezza al mozzo di 119 m.

Si elencano le opere di utenza del proponente:

- a) Installazione e cablaggio aerogeneratori;
- b) Rete in cavo interrato a 36 kV dal parco eolico alla stazione di smistamento;
- c) Stazione di smistamento;
- d) Rete in cavo interrato a 36 kV dalla stazione di smistamento all'ampliamento in GIS 36/380 kV di Terna.

A.5.1 CAVIDOTTO INTERRATO DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE DI TERNA 36/380 KV

La rete elettrica è stata suddivisa in diverse tratte:

LINEA BLU	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mmq)	Cavi in trince	I (A)	ΔP (KW)
	IT05	IT03							
	IT05	IT03	1	1825	115.6	120	2	175	18.51
	IT03	SE 36	2	2140	231.2	240	2	255	42.90
TOTALE				3965					61.41

LINEA MAGENTA	Tratta		Turbine Collegate	Lungh (m)	Ic (A)	Sezione (mmq)	Cavi in trince	I (A)	ΔP (KW)
	IT01	IT02							
	IT01	IT02	1	985	115.6	120	1	207	9.99
	IT02	IT04	2	1757	231.2	240	2	255	35.22
	IT04	SE 36	3	1276	346.8	500	2	376	27.87
TOTALE				4018					73.07

LINEA CAVO 36 kV	SE-36	SE TERNA	2.5	2279	289.0	400	2	411	57.67
LINEA CAVO 36 kV	SE-36	SE TERNA	2.5	2275	289.0	400	2	411	57.59

TRATTA	N. Linee in trincea	Denominazioni linee	Lunghezza	Sezione 1x	Scavo	Volume Cavo Elettrico	Rinterro
			m	mm ²	m ³	m ³	m ³
IT1-INC1	1	Magenta	494,29	120	296,57	0,37	295,48
INC1-IT2	2	Magenta	405,34	120+240	291,84	0,68	289,81
INC1-INC2	1	Magenta	612,28	240	440,84	0,57	439,12
INC2-INC3	2	Magenta/Blu	290,67	240+120	174,40	0,49	172,94

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO		Cod. AS266-SI10-R	
			Data Aprile 2023	Rev. 01

INC3-IT4	2	Magenta/Blu	317,44	240+240	228,56	0,53	226,96
IT5-INC2	1	Blu	870,55	120	626,80	0,64	624,86
IT3-INC3	2	Blu	527,99	120+240	380,15	0,88	377,50
IT4-SE 36 kV	2	Magenta/Blu	1148	500+240	826,56	2,71	818,43
SE 36 kV- SE TERNA	2	Magenta/Blu	2128	400+400	1276,80	5,11	1261,47

Tabella 5: scavo e riporto della rete elettrica

I punti INC1, INC2 e INC3 individuano gli incroci della viabilità di nuova realizzazione del parco eolico, come indicato nella seguente figura:

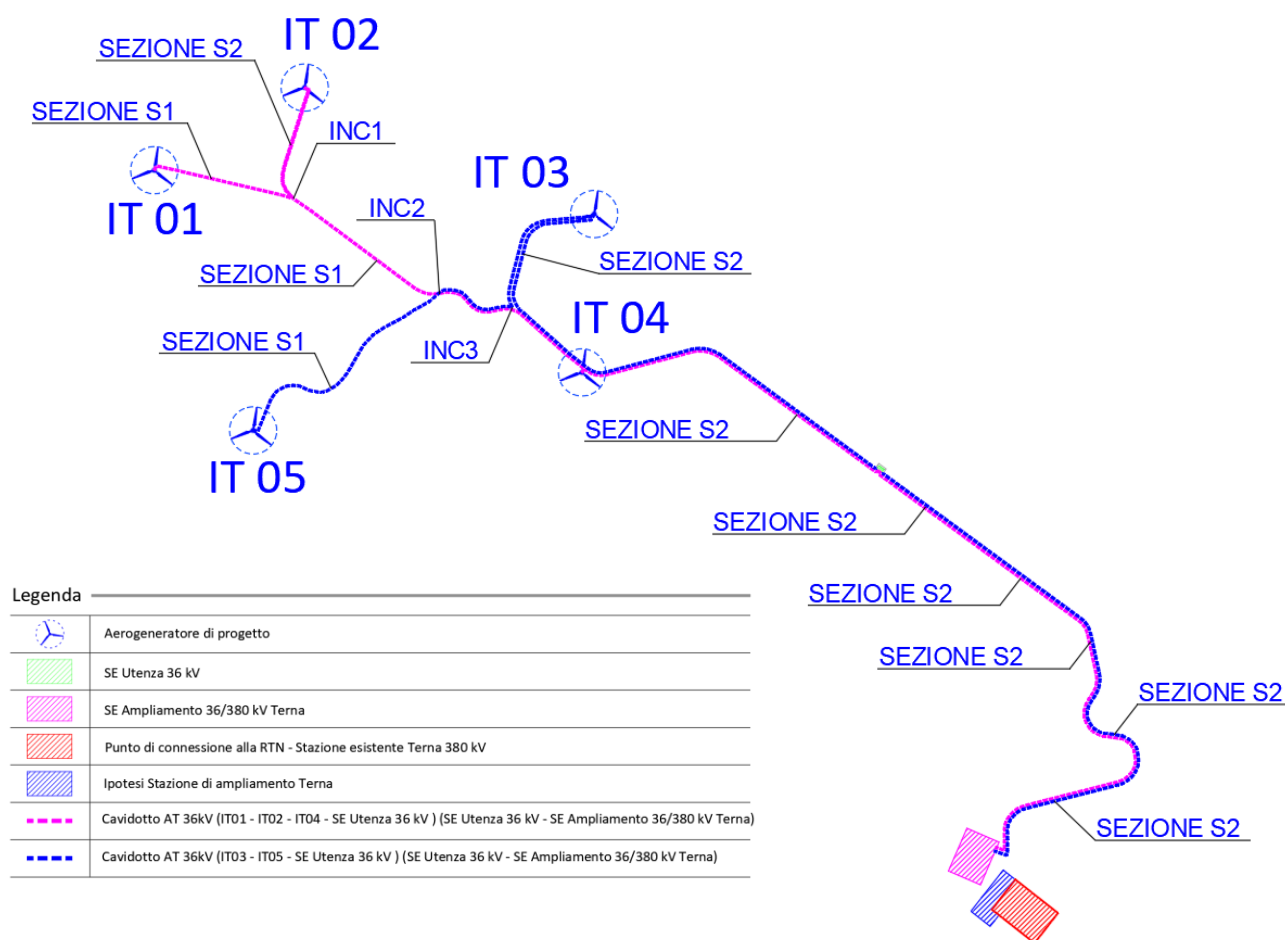


Figura 3: individuazione dei punti di incroci sul cavidotto

Le ragioni della suddivisione della rete in diverse tratte sono legate alla variazione del numero di cavi in trincea e alla variazione della sezione dei cavi.

Per il calcolo dei volumi di terreno da movimentare sono state considerate le tratte evidenziate nella tabella precedente, allo scopo di ottenere in via cautelativa i volumi di scavo maggiori, che sono riferiti alle lunghezze maggiori dei cavi. Il volume totale di terreno scavato è pari a 4.542,52 m³ mentre il volume totale di terreno da rinterrare è pari a 4.506,57 m³. La differenza tra il volume di terreno scavato e il volume di terreno rinterrato, che è dovuta alla presenza dei cavi, è pari a 35,95 m³.

Il cavidotto AT segue la viabilità di nuova realizzazione, quindi, per il calcolo dei volumi di scavo è stato possibile fare riferimento alle seguenti sezioni di scavo:

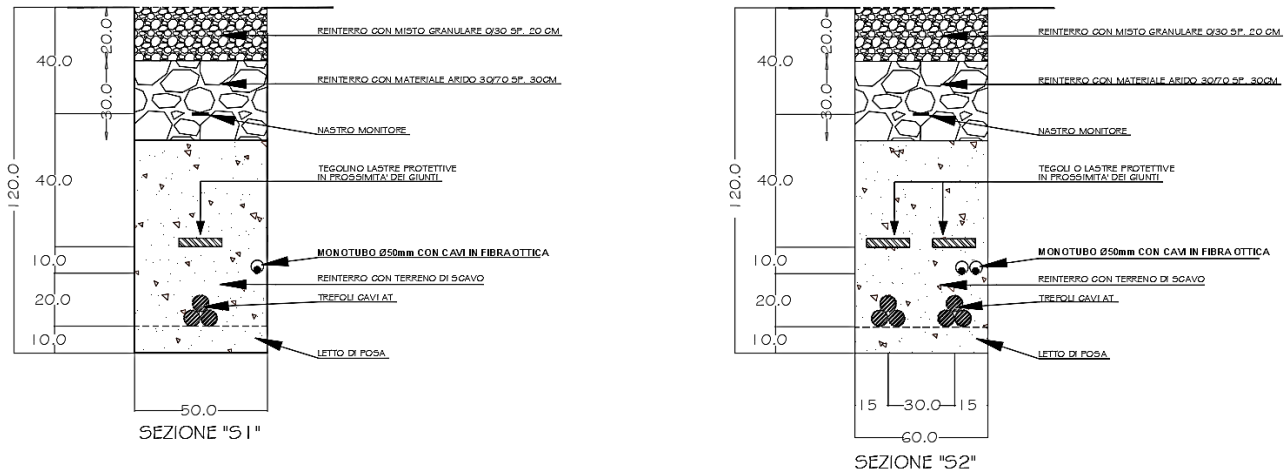


Figura 4: sezioni di posa dei cavi AT su strade bianche

Per i collegamenti passanti su strade sterrate o terreni agricoli, si possono distinguere 3 tipologie di sezioni di scavo:

- Sezione S1: passaggio di un singolo cavo elettrico in trincea avente una larghezza minima di 0,50 m e una profondità di 1,20 m;
- Sezione S2: passaggio di 2 cavi elettrici in trincea avente una larghezza minima di 0,60 m e una profondità di 1,20 m;

A.5.2 STAZIONE ELETTRICA DI SMISTAMENTO

La stazione elettrica di smistamento utente avrà una superficie di 315 m². Le attività di scavo saranno limitate allo scotico superficiale e allo scavo della fondazione, dalle quali si ottiene un volume di suolo escavato pari a 368 m³, che sarà riutilizzato integralmente per la realizzazione dei rilevati necessari a sostenere il piano di stazione.

A.6 MODALITA' DI SCAVO

Per la costruzione del Parco eolico e delle opere di connessione si prevede la realizzazione delle seguenti tipologie di scavi:

- Scavi di sbancamento per l'alloggio delle fondazioni;
- Scavi di sbancamento per riprofilatura delle aree di piazzola e strade di nuova costruzione;
- Scavo a sezione obbligata in trincea per alloggio cavi AT e a 36 kV;
- Scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, in corrispondenza delle aree in cui si andranno a costruire le piste di cantiere di nuova realizzazione e le piazzole di costruzione;

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- 1) Escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- 2) Pale meccaniche per scotico superficiale
- 3) Escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee)

Dagli scavi è prevista la produzione delle seguenti materie:

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- a) terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm;
- b) sabbie fini e argille per fondazioni, strade e trincea cavi.

B. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

B.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE ED UBICAZIONE DELL'AREA

Alla scala locale il territorio è dominato dalla formazione carbonatica e marginalmente dai depositi quaternari che concorrono a formare dei rilevati collinari di modesta altitudine tra i quali sono individuabili piccole vallecole di varia direzione assiale a realizzare un reticolo idrografico di superficie nel quale prevale il regime torrentizio stagionale. In effetti i modestissimi rii sono asciutti per buona parte dell'anno e solo in occasione di piogge eccezionali contribuiscono a drenare le acque meteoriche verso il Rio Mannu e i suoi affluenti.

Nel complesso la vegetazione è poco sviluppata, anche perché da sempre soggetta alla piaga degli incendi estivi. Prevalgono le specie endemiche della macchia mediterranea quali cisto, lentischio, erica, fillirea, ginopro etc. e le specie erbacee ed arbustive termofile dei climi caldi mediterranei quali l'asphodelo etc.

Dal punto di vista geomorfologico l'area appartiene al bacino della Nurra ed è caratterizzata prevalentemente da rocce carbonatiche di età Terziaria, su cui poggiano in discordanza le formazioni superficiali quaternarie.

Le formazioni superficiali quaternarie sono rappresentate essenzialmente da depositi eolici e fluviali; i primi costituiti da sabbie di natura quarzoso-calcareo, di colore bianco-giallastro, spesso stratificate; i secondi costituiti da ciottoli e sabbie. Le sabbie sono spesso ricoperte da depositi terrigeni con componente argillosa mista a sabbia ed elementi mesozoici.

La regione in esame presenta una notevole completezza dal punto di vista geomorfologico, in essa, infatti, si riconoscono le morfologie proprie del sistema fluviale, nonché le forme tipiche delle aree collinari.

Nel territorio sono presenti processi poco accentuati di dilavamento dei versanti dovuti principalmente al ruscellamento diffuso.

B.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il parco eolico ricade nei fogli IGM N° 471 sez I "ITTIRI". I terreni e le rocce affioranti nell'area interessata dal Parco eolico sono di età quaternaria attribuibili a depositi recenti e alluvioni Plio-pleistoceniche, al complesso carbonatico dolomitico del Mesozoico. Il rilievo costituisce un'area Miocenica e Terziaria, dove sono stati messi a nudo dalle erosioni gli eventi tettonici antichi paleozoici.

FORMAZIONE DI MONTE SANTO (NST)

Si tratta di calcari che mostrano una larga variabilità di facies e giaciture; poggiano, talora in eteropia, sia sulle marne della formazione di Borutta (RTU) che sulle sabbie della formazione di Florinas (LNS,) mentre a Ittiri poggiano direttamente sulle vulcaniti. In genere gli affioramenti sovrastanti la formazione di Florinas sono grainstone che denotano elevata energia, presentano stratificazione incrociata o clinoforni, presenza di abbondanti alghe calcaree (*Rhodophyllum* e *Lithophyllum*) talvolta in accumuli di algal ball, oltre a coralli del genere *Tarbellastrea* e *Porites* (NST). Tra i componenti dell'abbondante paleofauna si rilevano gasteropodi, lamellibranchi, resti di echinidi, macroforaminiferi dei generi *Heterostegina* e *Amphistegina*.

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

Generalmente questi calcari poggiano sulle sottostanti marne della formazione di Borutta (RTU) in giacitura caotica ed erosiva con la presenza di slumping e mega breccie, come ad esempio a Sennori dove il passaggio avviene attraverso l'interposizione di livelli caotici a blocchi di calcare (olistostromi), la cui matrice marnosa ha fornito foraminiferi ancora del Burdigaliano superiore (BOSSIO et alii, 2006) a denotare un rimaneggiamento dei sottostanti sedimenti marnosi Burdigaliani.

Localmente si rinvergono all'interno della formazione delle intercalazioni silicoclastiche più o meno potenti costituite da sabbie quarzoso-feldspatiche (NSTa). Lo spessore è variabile, fino ad un massimo di 50 metri.

I suoli rinvenuti presentano velocità sismiche Vs superiori a 400 m/s da una profondità di circa 7 metri dal piano di campagna pertanto da un punto di vista sismico si può considerare un suolo rigido. I valori caratteristici dei parametri geotecnici, ritenuti rappresentativi dei vari strati intercettati, sono da considerarsi preliminari dal punto di vista numerico.

Litologia: calcari

Peso di volume 1.8 KN/m³

Angolo resistenza al taglio: medio 42°

Coesione: 10 Mpa

RQD (stimato) 50%

B.3 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA

L'area interessata dal Parco eolico risulta compresa nel bacino idrografico del Rio Mannu di Porto Torres e relativi affluenti minori che, per le sue portate relativamente abbondanti, risulta il corso d'acqua più importante del settore.

Il bacino del Mannu è situato nella parte Nord Occidentale della Sardegna ed interessa la provincia di Sassari. Il territorio del bacino si estende in direzione Sud-Est, Nord-Ovest fra il bacino del Rio Silis e il bacino del fiume Catala. Comprende la zona pianeggiante prospiciente il Golfo dell'Asinara e i rilievi montuosi di M. Santo (733 m), Monte Pelao (730 m) e M. Nostra Signora di Bonaz (767 m). Nel bacino, avente una superficie complessiva di circa 670 Km², ricadono venti comuni tra cui la città di Sassari e Porto Torres.

Nel territorio scorre il Rio Mannu di Porto Torres, senz'altro il corso d'acqua più importante della zona; che ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude. I principali affluenti del Rio Mannu sono: in destra, il Rio Bidighinzu, il Rio Mascari e il Rio di Ottava; in sinistra il Rio Minore e il Rio Ertas. L'area nel quale si sviluppa il corso d'acqua è caratterizzata da una serie di colline di media altezza, da falsipiani e tavolati modellati nei sedimenti calcarei di età miocenica.

In alcuni punti i calcari poggiano sulle vulcaniti Oligo-mioceniche costituite da Rioliti, Riodaciti, Daciti. In riferimento all'Unità Idrogeologica Miocenica (mostrata in giallo nella mappa idrogeologica seguente; Ghiglieri et al., 2009) si evidenzia che il complesso acquifero nei depositi sabbiosi e carbonatici ha una direzione di flusso principale verso Nord - Nord Ovest ed in parte verso il Rio Mannu.

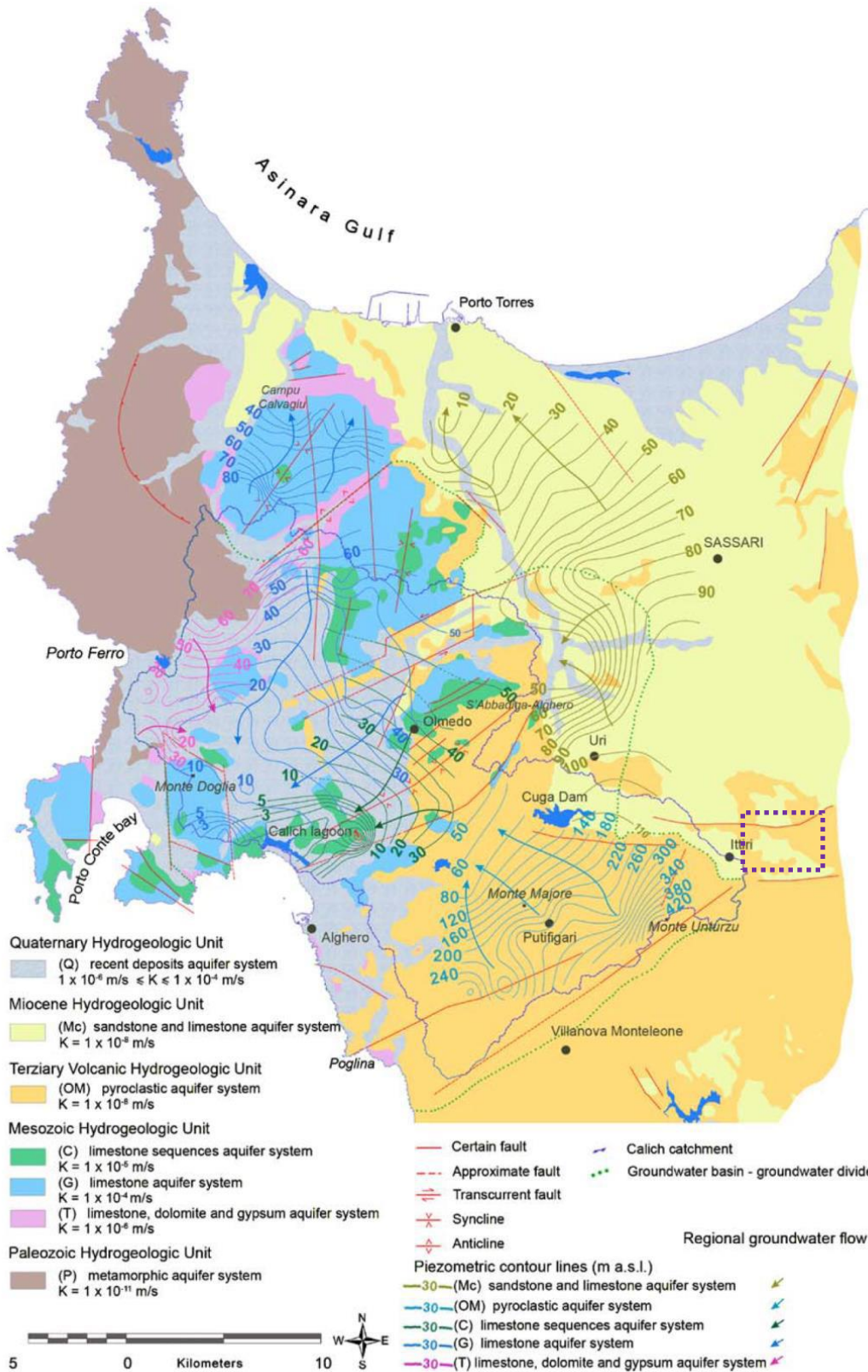


Figura 10: Mappa Idrogeologica e di Conducibilità Idraulica (K) (Ghiglieri et al., 2009) – In Giallo: Sistema Acquifero in Arenarie e Calcari dell’Unità Idrogeologica Miocenica

B.4 USO DEL SUOLO E AREE POTENZIALMENTE CONTAMINATE

Nella figura seguente è rappresentato l'uso del suolo del sito in cui sorgerà il parco eolico con le relative opere di connessione:

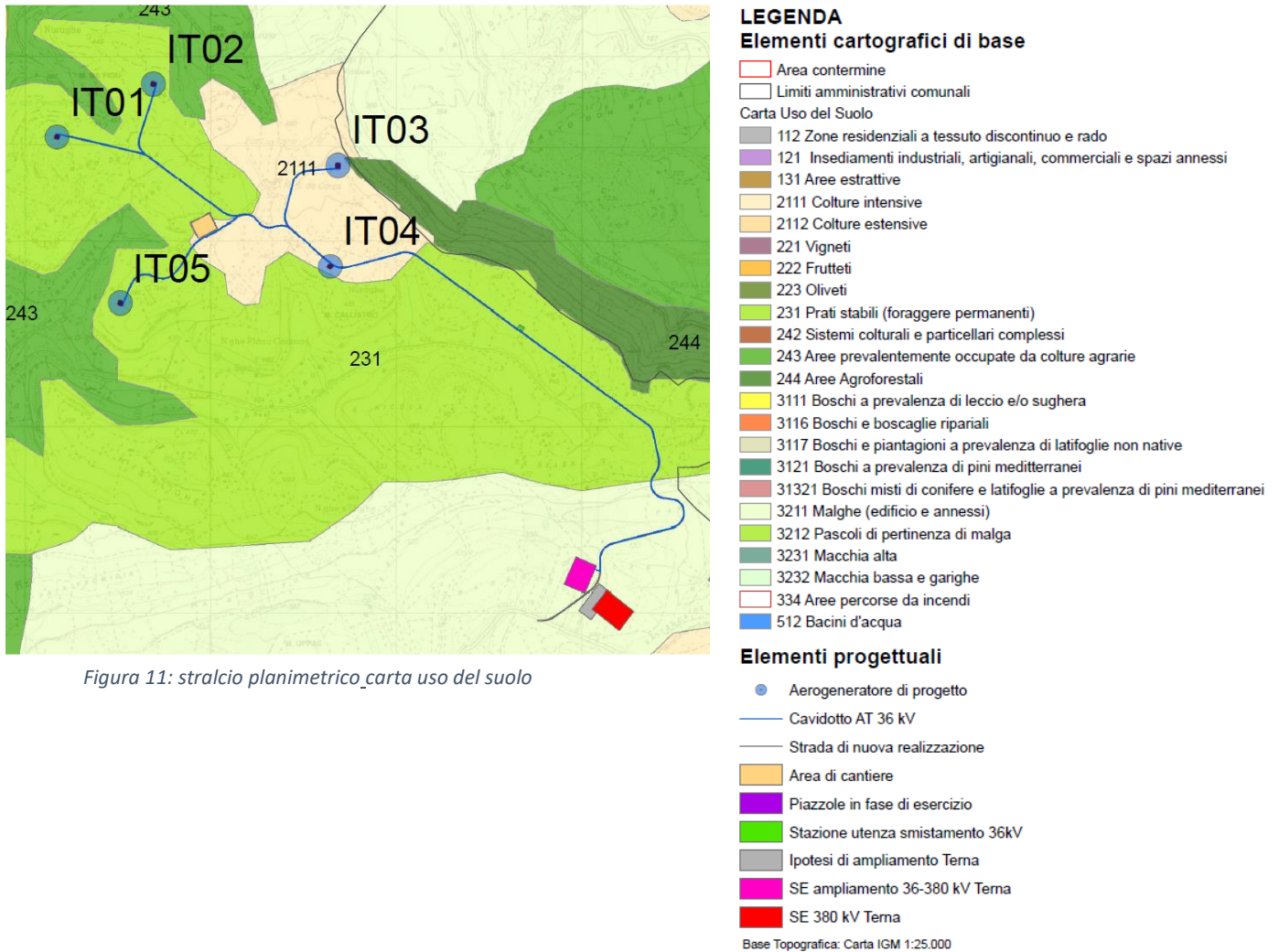


Figura 11: stralcio planimetrico carta uso del suolo

Dalla consultazione del Piano Regionale Bonifica delle Aree Inquinata (PRB), aggiornato al febbraio 2019, nel comune di Ittiri risultano due aree potenzialmente contaminate.

Il primo sito, denominato ESSO – PV 5925, si trova nel centro urbano e fa riferimento a un distributore di carburanti. Tale sito, essendo collocato nel centro urbano, non influenza in alcun modo la realizzazione del parco eolico. Il secondo sito, denominato Discarica Monte Unturzu, risulta già bonificato e in ogni caso è localizzato fuori l'area di interesse dal parco eolico.

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

C. PROPOSTA PIANO DI CAMPIONAMENTO

Lo scopo del presente paragrafo è quello di proporre un piano di campionamento finalizzato alla caratterizzazione ambientale delle terre e delle rocce da scavo.

Per l'esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo si farà riferimento a quanto indicato all'allegato 2 e all'allegato 4 del DPR 120/2017.

In particolare, l'allegato 2 prevede che *“la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo”*.

Lo stesso allegato riporta una tabella in cui è indicato il numero di punti di indagine in funzione dell'area di intervento:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
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

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere prelevati come segue:

- Primo campione: da 0 a 1 metri dal piano campagna;
- Secondo campione: nella zona di fondo scavo;
- Terzo campione: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Secondo quanto previsto nell'allegato 4 al DPR 120/2017, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, ricavati da scavi specifici con il metodo della quartatura o dalle carote di risulta dai sondaggi geologici, 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 dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita all'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici 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 analitico da considerare sarà quello minimale riportato in Tabella 4.1 dell'allegato 4, poiché non risultano in sito attività antropiche pregresse:

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)

() Da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

Ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza di ogni plinto di fondazione, dato il carattere puntuale dell'opera, verranno prelevati 3 campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m; 2 m e 4 m, ossia a piano campagna, a zona intermedia e a fondo scavo.
- In corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e dei cavidotti, la campagna di caratterizzazione, dato il carattere di linearità delle opere, sarà strutturata in modo che i punti di prelievo siano distanti tra loro circa 500 m. Per ogni punto, verranno prelevati due campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m e 1 m. Nel caso la viabilità di nuova realizzazione non preveda scavi profondi ma solo scotico superficiale, sarà prelevato solo un campione superficiale sul piano campagna;

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

- In corrispondenza della stazione di smistamento, dato il carattere puntuale dell'opera, verranno prelevati 3 campioni alle profondità di 0 m, 1,5 m e 3 m dal piano campagna.

Come detto, per la realizzazione delle piazzole di montaggio dei nuovi aerogeneratori e della nuova viabilità esistente è previsto, in prima istanza, il riutilizzo in sito degli inerti derivanti dallo smantellamento delle piazzole e dallo scavo delle strade. La possibilità di utilizzo di tale materiale dovrà essere accertata mediante campagna di campionamento ed analisi ambientale del materiale che evidenzia la non contaminazione dello stesso e, quindi, la sua idoneità al riutilizzo come sottoprodotto. Pertanto, per ogni piazzola esistente dovrà prevedersi la caratterizzazione di almeno un campione di materiale.

Infine, nel caso in cui la progettazione esecutiva imporrà la realizzazione di fondazioni indirette su pali, dato che non si prevede alcun riutilizzo in sito dei terreni derivanti da tale operazione, non si dovranno prevedere campionamenti ai sensi del DPR 120/2017 ma la caratterizzazione finalizzata all'assegnazione del codice CER relativo per il conseguente smaltimento.

D. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente paragrafo si riporta la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere di progetto come descritto nei paragrafi precedenti, nello specifico le tabelle riassuntive sono suddivise in macro fasi lavorative:

- D.1 MOVIMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO PER LA FASE DI MONTAGGIO
- D.2 MOVIMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO PER LA FASE POST MONTAGGIO

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

D.1 MOVIMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO PER LA FASE DI MONTAGGIO

MONTAGGIO AEROGENERATORE IT01						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE (INGRESSO A IT01)	1018,09	5,6	5701,304	1888,03	5003,07	-3115,03
PIAZZOLA IT01			4062,686	1725,27	2774,92	-1049,65
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI INGRESSO IT01			9965,104			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			4678,1185			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			14643,2225			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT01				3613,31	7777,98	-4164,68

MONTAGGIO AEROGENERATORE IT02						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	352,37	5,6	1973,272	1362,88	756,16	606,72
PIAZZOLA IT02			4062,686	2552,578	2853,728	-301,15
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI ACCESSO IT02			3526,019			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			4 778,98			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			8304,9968			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT02				3915,46	3609,89	305,57

MONTAGGIO AEROGENERATORE IT03						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	462,41	5,6	2589,496	338,35	1586,87	-1248,52
PIAZZOLA IT03			4062,686	1580,929	1607,054	-26,13
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI ACCESSO IT03			4388,4636			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			4 464,01			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			8852,4741			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT03				1919,28	3193,92	-1274,64

MONTAGGIO AEROGENERATORE IT04						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
PIAZZOLA IT04			4062,686	1094,656	2067,437	-972,78
SUPERFICIE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			4 501,48			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			4501,4775			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT04				1094,66	2067,44	-972,78

MONTAGGIO AEROGENERATORE IT05						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	785,37	5,6	4398,072	1112,78	5214,38	-4101,60
PIAZZOLA IT05			4062,686	2202,255	4866,985	-2664,73
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI ACCESSO IT06			7981,1341			
SUPERFICIE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			4 952,86			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			12933,9941			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT05				3315,04	10081,36	-6766,33

STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI INGRESSO AL PARCO	3674,56	5,6	20577,536	6399,00	507,48	5891,52
STRADA INTERNA AL PARCO	561,77	5,6	3145,912	749,63	1042,53	-292,90
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI INGRESSO			38883,139			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA INTERNA AL PARCO			5078,309			
TOTALE STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE PER ACCESSO AL PARCO			43961,45	7148,63	1550,00	5598,62

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

D.2 MOVIMENTI TERRE E ROCCE DA SCAVO PER LA FASE POST MONTAGGIO

POST MONTAGGIO IT01						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	1018,09	5,6	5701,304	1888,034	5003,068	-3115,03
PIAZZOLA DI ESERCIZIO			1119,636	141,892	455,5	-313,61
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI INGRESSO IT01			9965,104			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			1402,7709			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			11367,8749			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT01				2029,93	5458,57	-3428,64

POST MONTAGGIO IT02						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	352,37	5,6	1973,272	1362,88	756,16	606,72
PIAZZOLA DI ESERCIZIO			1119,636	206,264	1011,334	-805,07
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI ACCESSO IT02			3526,019			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			1522,3659			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			5048,3849			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT02				1569,15	1767,50	-198,35

POST MONTAGGIO IT03						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	462,41	5,6	2589,496	338,35	1586,87	-1248,52
PIAZZOLA DI ESERCIZIO			1119,636	835,599	0	835,60
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI ACCESSO IT03			4388,4636			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			1.395,49			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			5783,956			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT03				1173,95	1586,87	-412,92

POST MONTAGGIO IT04						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
PIAZZOLA DI ESERCIZIO			1119,685	97,693	600,967	-503,27
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			1316,8765			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			1316,8765			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT04				97,69	600,97	-503,27

POST MONTAGGIO IT05						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI NUOVA REALIZZAZIONE	785,37	5,6	4398,072	1112,78	5214,38	-4101,60
PIAZZOLA DI ESERCIZIO			1119,85	299,145	1724,488	-1425,34
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI ACCESSO IT06			7981,1341			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO PIAZZOLA			1652,7102			
TOTALE PROIEZIONE OCCUPAZIONE AREA			9633,8443			
TOTALE PER AEROGENERATORE IT05				1411,93	6938,87	-5526,94

STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE						
	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SUPERFICIE (mq)	STERRO (mc)	RIPORTO (mc)	DELTA (mc)
STRADA DI INGRESSO AL PARCO	3674,56	5,6	20577,536	6399,00	507,48	5891,52
STRADA INTERNA AL PARCO	561,77	5,6	3145,912	749,63	1042,53	-292,90
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA DI INGRESSO			38883,139			
PROIEZIONE STERRO E RIPORTO STRADA INTERNA AL PARCO			5078,309			
TOTALE STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE PER ACCESSO AL PARCO			43961,45	7148,63	1550,00	5598,62

Le strade di nuova realizzazione indicate nella tabella D.1, non subiranno modificazioni nella fase post costruzione; pertanto, vengono riportate invariate nella tabella D.2

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

E. MODALITA' E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Nel presente paragrafo si riporta la stima complessiva dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere di progetto come descritto nei paragrafi precedenti, indicando per ognuna di esse il sistema di gestione delle terre e rocce scavate, con l'indicazione delle quantità da conferire a discarica e/o riutilizzare in sito.

Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito di esecuzione dei rilievi di dettaglio. Ad esempio, le fondazioni potranno essere di tipo diretto, determinando una diminuzione dei volumi di scavo relativi ai pali di fondazione. In generale, a valle della progettazione esecutiva si affineranno tutte le quantità sopra elencate.

Nel caso in cui la caratterizzazione ambientale dei terreni esclude la presenza di contaminazioni, durante la fase di cantiere, il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accantonato a bordo scavo per poi essere riutilizzato quasi totalmente in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità di seguito descritte.

Le eccedenze saranno trattate come rifiuto e conferite alle discariche autorizzate e/o a centri di recupero. Tutti i trasporti dovranno essere effettuati da ditte iscritte negli elenchi dei Gestori Ambientali del Ministero autorizzate al trasporto dei codici CER associati ai materiali da smaltire.

Elemento	Volume di Scavo (m ³)	Volume di rinterro (m ³)	Eccedenze (m ³)	Prelievi da cava/altra lavorazioni (m ³)	Modalità di gestione eccedenze	CODICE CER
Cantiere	11.680,29	11.054,491	625,799	0	Rilievi piazzole e strade	
Pali di fondazione	803,84	0	803,84	0	Smaltimento	01.05.04
Plinti di fondazione	12.063,716	5.377,36	6.648,43	0	Rilievi piazzole in fase di montaggio	
			37,92		Smaltimento	17.05.04
Piazzole in fase di montaggio	9.155,688	14.170,124	0	0		
Piazzole in fase di esercizio	10.377,835	7.575,095	2.802,74	0	Riprofilatura terreno limitrofo alle piazzole di esercizio.	
Viabilità di nuova realizzazione	11.850,674	14.110,478	2.259,81	0	Rilievi piazzole in fase di montaggio	
Cavidotto AT	4.544,00	4.506,00	38	0	Smaltimento	17.05.04
Cabina 36 kV	368	368	0	0	Realizzazione dei rilevati necessari a sostenere il piano di stazione.	

Tabella 6: calcolo e gestione dei volumi di rinterro

GRV WIND SARDEGNA 6 Srl 	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	Cod. AS266-SI10-R	
		Data Aprile 2023	Rev. 01

CONCLUSIONI

Secondo le previsioni del presente piano preliminare di utilizzo, il terreno totale scavato ammonta a 60.844.04 m³, di cui circa il 98,56% è riutilizzato in sito mentre il restante 1,44 % è inviato nei centri di recupero. Non sono previsti passaggi in TOC, poiché, da studi idraulici-idrologici non risulta che la nuova viabilità attraversi impluvi o corsi d'acqua. Inoltre, l'assenza di strade asfaltate non determina un ulteriore aggravio degli oneri di smaltimento dovuto al materiale bituminoso.

Si specifica che verranno conferiti a centro di recupero tutte le massicciate delle piazzole temporanee di montaggio, dalle aree per il montaggio braccio gru e in generale da tutte le realizzazioni che avranno carattere temporaneo, sempre che non se ne preveda in fase esecutiva un utilizzo differente mirato alla riduzione dei volumi da conferire a discarica (ad esempio utilizzo degli inerti di cui sopra per il ricarico delle strade di cantiere o comunali bianche).

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente piano preliminare di utilizzo, il proponente o l'esecutore:

- Effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- Redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'**articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152**, nonché dell'**art. 24 del DPR 120/2017**, un apposito progetto in cui saranno definite:
 - Volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - La collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Al fine del riutilizzo anche delle massicciate derivanti dalla dismissione delle opere temporanee, prima del loro riutilizzo si dovrà prevedere il campionamento finalizzato all'accertamento della mancanza di inquinamenti, secondo le modalità descritte nei capitoli precedenti della presente relazione.