

# AUTORIZZAZIONE UNICA Ex D. LGS. N. 387/2003



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO GALLURA

Titolo elaborato:

### PIANO PRELIMINARE UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

PD	GD	GD	EMISSIONE	21/04/23	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

#### PROPONENTE



**SARDEGNA PRIME S.R.L.**

VIA A. DE GASPERI N. 8  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### CONSULENZA



**GE.CO.D'OR S.R.L.**

VIA A. DE GASPERI N. 8  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO  
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice  
L'EG007

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 30

## Sommaro

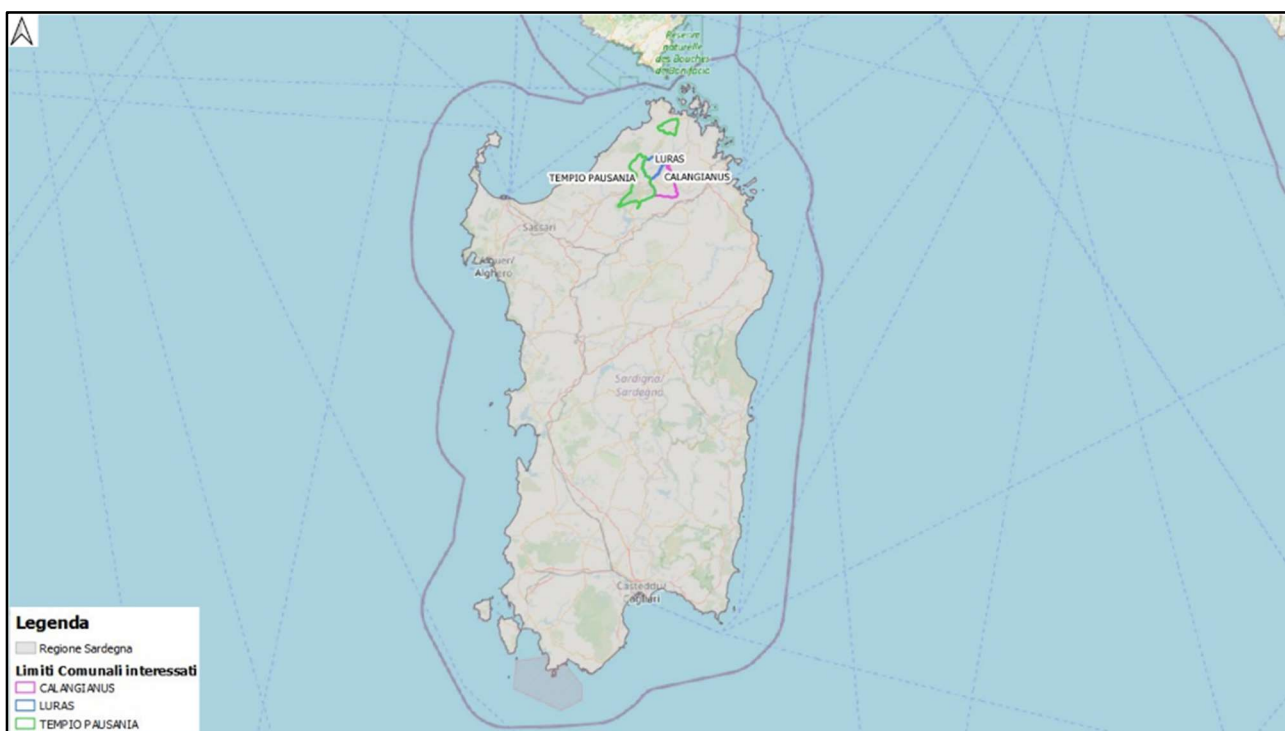
1. INTRODUZIONE	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	5
2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	9
2.2. Strutture di fondazione	11
2.3. Viabilità e piazzole	12
2.4. Accesso al sito e aree di cantiere	14
2.5. Attività di ripristino	16
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO	16
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	18
5. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI	20
6. APPROFONDIMENTO NORMATIVO	21
7. PIANO DI CAMPIONAMENTO	23
8. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	24
9. CONCLUSIONI	26

## 1. INTRODUZIONE

La “Sardegna Prime s.r.l.” è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Sardegna, denominato “**Parco Eolico Gallura**”, nel territorio del Comune di Luras e Tempio Pausania (Provincia di Sassari) con punto di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna “Tempio” 150 kV nel Comune di Calangianus (SS). A tale scopo, la Ge.co.D’Or. s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell’eolico e proprietaria della suddetta società, si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l’esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA).



**Figura 1.1:** Localizzazione Parco Eolico Gallura



**Figura 1.2:** Localizzazione Parco Eolico Gallura con individuazione dei Comuni interessati

La realizzazione del Parco Eolico ricade all'interno dei territori dei Comuni di Luras e Tempio Pausania (Provincia di Sassari) comporta la produzione di terre e rocce da scavo che potranno essere classificati come sottoprodotto da poter essere riutilizzato in sito e non come rifiuto da conferire presso specifica discarica nel caso in cui rispettino i seguenti requisiti in accordo a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017):

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Come richiesto dall'art. 24 lettera g del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017, essendo la realizzazione dell'impianto eolico sottoposta a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e a tale scopo viene redatto il presente "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" che contiene i seguenti contenuti:

- 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;
- 4) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- 5) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» si prevedono le seguenti attività:

- a) 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, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) accertamento dell'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con la predisposizione di un apposito progetto in cui sono definite:
  - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite verranno trasmesse all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce verranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

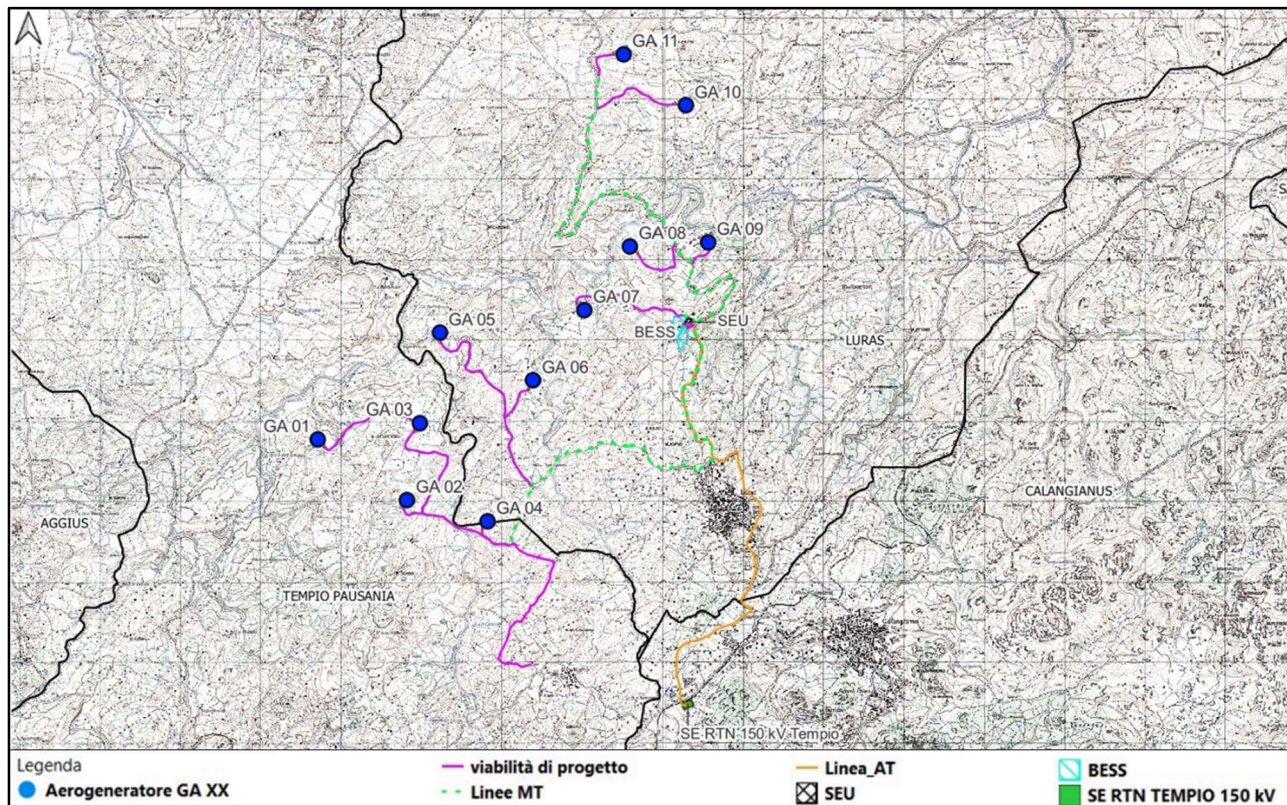
## **2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO**

---

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 144 MW ed è costituito da n. 11 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 7,2 MW (Modello Vestas V172 con altezza torre pari a 114 m e rotore pari a 172 m), per una potenza complessiva installata pari a 79,2 MW, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 64,8 MW.



L'impianto interessa prevalentemente il Comune di Tempio Pausania (SS), ove ricadano 3 aerogeneratori, il Comune di Luras (SS), ove ricadono 8 aerogeneratori, il BESS e la Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/33 kV, e il Comune di Calangianus (SS), dove ricade la Stazione Elettrica (SE) RTN Terna 150 kV "Tempio" (Figura 2.1).



**Figura 2.1:** Inquadramento territoriale dell'impianto eolico Gallura con i limiti amministrativi dei comuni interessati

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202200017) prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV in GIS denominata "Tempio" (prevista da Piano di Sviluppo di Terna), previa realizzazione di un nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150 kV tra la SE di Santa Teresa e la nuova SE Buddusò (di cui al Piano di Sviluppo di Terna) (Figura 2.2).

Il progetto prevede che la SEU (Sottostazione Elettrica Utente) 150/33 kV venga collegata alla suddetta SE RTN mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di una linea Alta Tensione a 150 kV interrata di lunghezza complessiva di circa 7,2 km. Le turbine eoliche verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 33 kV, allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.



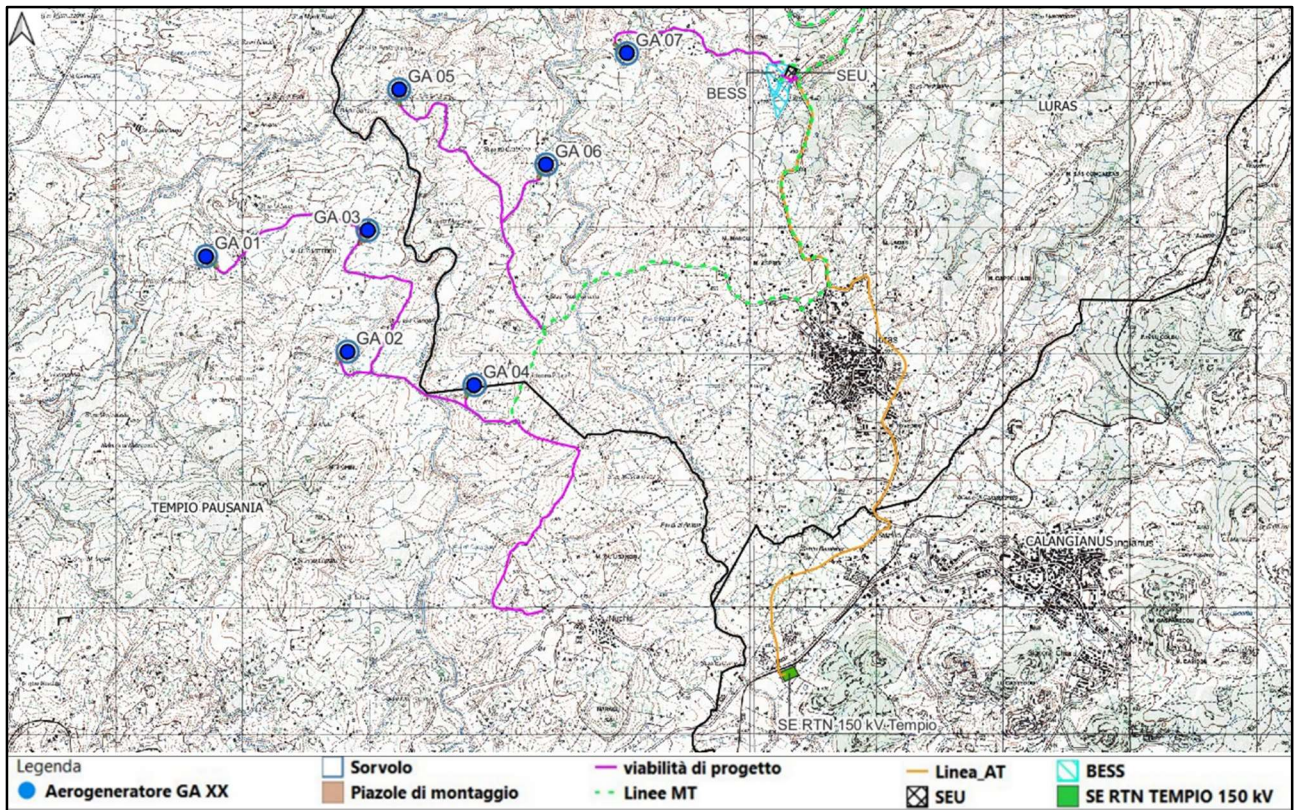


Figura 2.2: Soluzione di connessione a 150 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 150 kV Tempio ( di futura realizzazione)

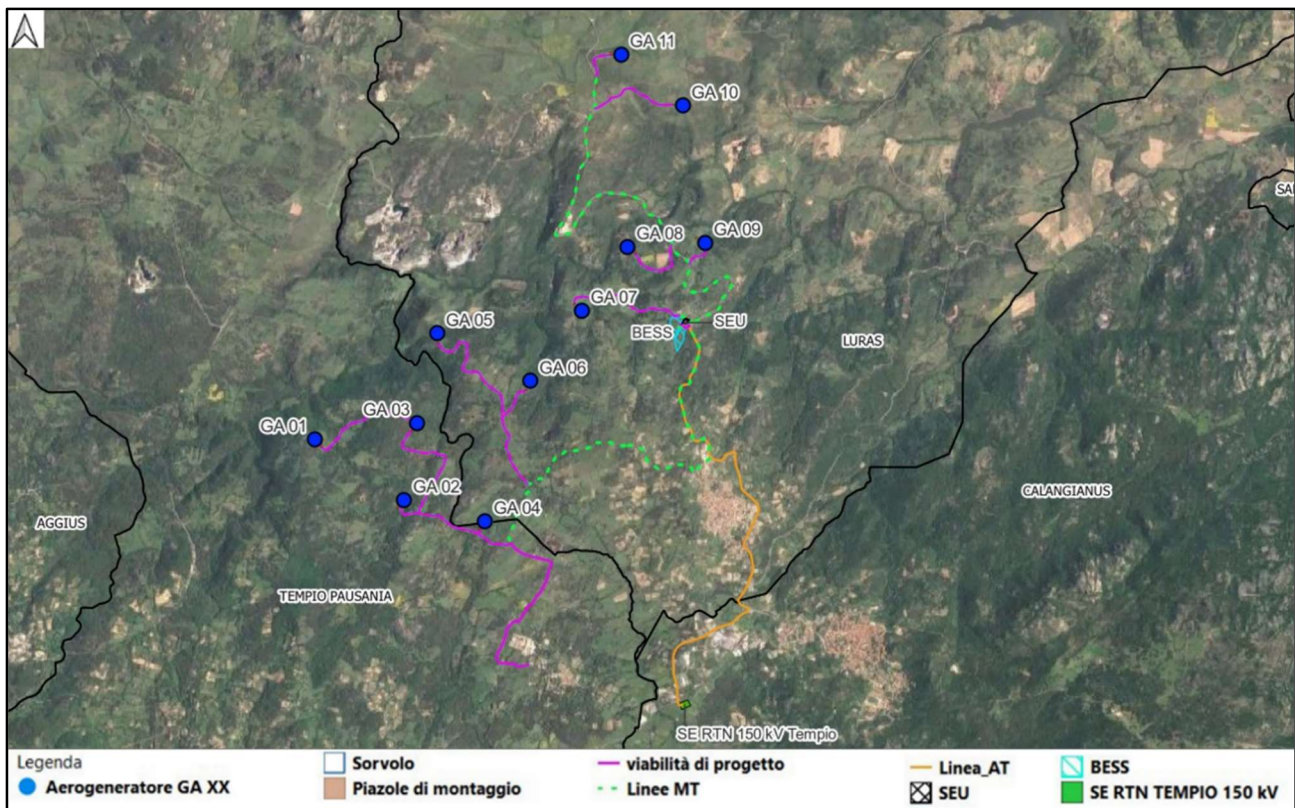
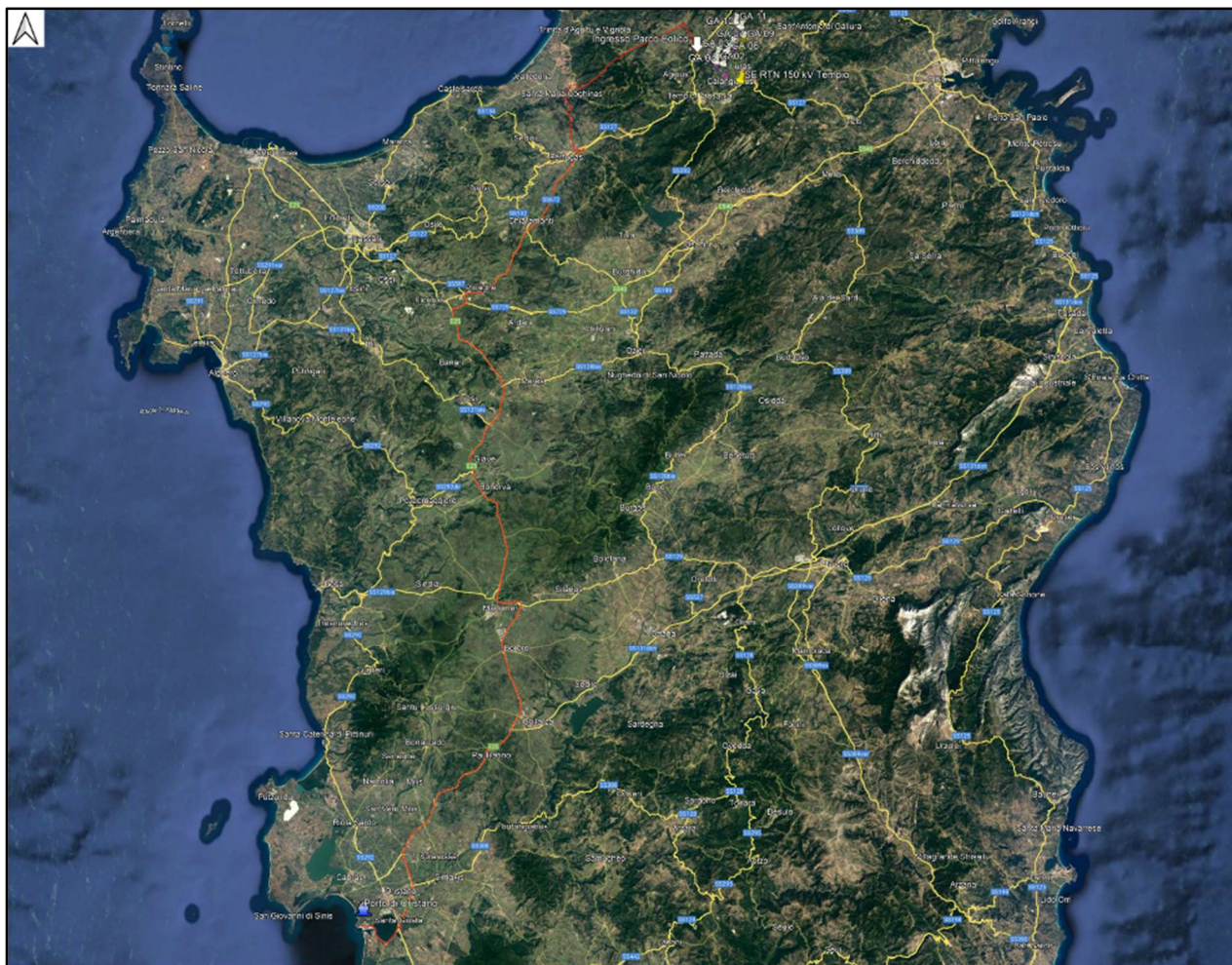


Figura 2.3: Layout d’impianto su ortofoto

L’area di progetto (Figura 2.4) si raggiunge partendo dal Porto di Oristano, attraversando poi la SS131, SS729, SS672, SP92, SP33, SP74, SP58, SP74, SP5, SS131 e un sistema di viabilità esistente,



opportunamente adeguato e migliorato per il transito dei mezzi eccezionali, da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori e da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità necessari per la costruzione e la manutenzione dell'impianto eolico.



**Figura 2.4:** Viabilità di accesso al sito dal Porto Industriale di Oristano su immagine satellitare

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.

ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche		D <sub>ROTORE</sub> [m]	H <sub>hub</sub> [m]	H <sub>TOT</sub> [m]
		Foglio	Particella	Latitudine [°]	Longitudine [°]			
GA01	Tempio Pausania (SS)	161	28	40.944209	9.114506	172	114	200
GA02	Tempio Pausania (SS)	1	72	40.937420	9.127765	172	114	200
GA03	Tempio Pausania (SS)	1	37	40.946034	9.129671	172	114	200
GA04	Luras (SS)	18	59	40.935028	9.139665	172	114	200
GA05	Luras (SS)	18	14	40.956035	9.132634	172	114	200
GA06	Luras (SS)	18	103	40.950686	9.146434	172	114	200
GA07	Luras (SS)	19	110	40.958569	9.154009	172	114	200
GA08	Luras (SS)	19	4	40.965673	9.160778	172	114	200



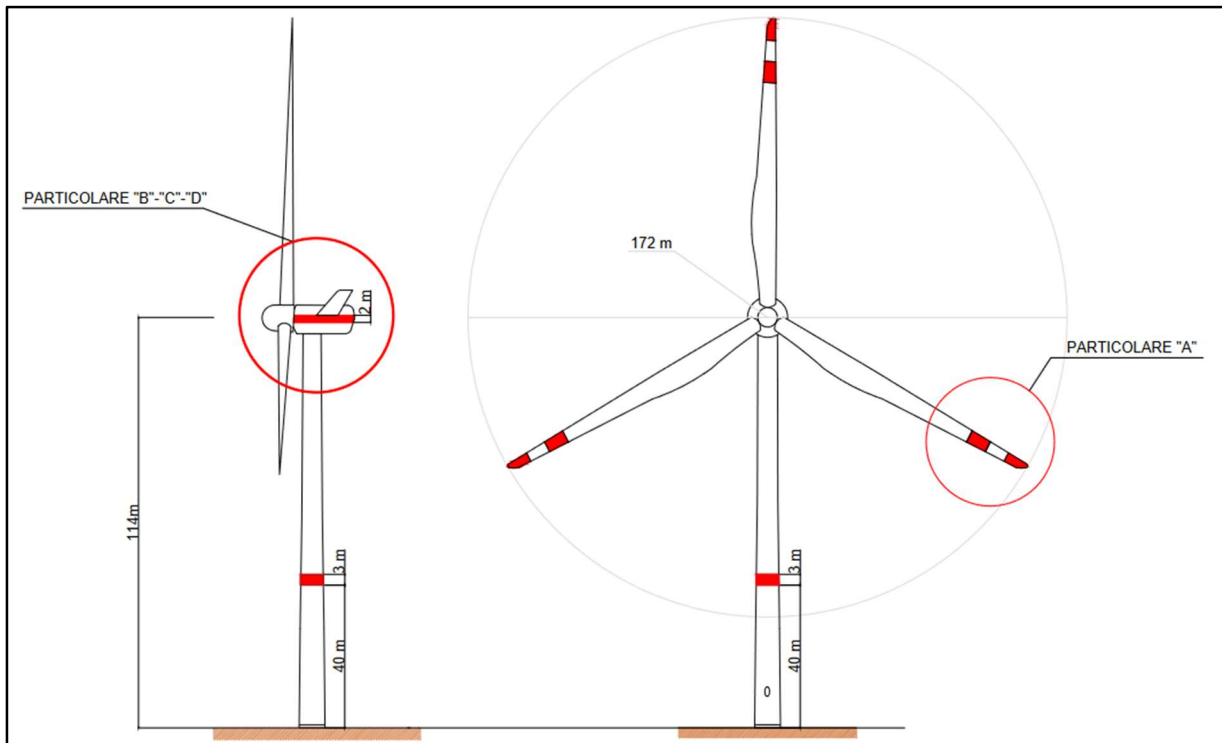
ID	Comune (Provincia)	Informazioni catastali		Coordinate geografiche		D <sub>ROTORE</sub> [m]	H <sub>hub</sub> [m]	H <sub>TOT</sub> [m]
		Foglio	Particella	Latitudine [°]	Longitudine [°]			
GA09	Luras (SS)	16	148	40.966117	9.172209	172	114	200
GA10	Luras (SS)	12	57	40.981420	9.168951	172	114	200
GA11	Luras (SS)	12	22	40.987169	9.159870	172	114	200

**Tabella 2.1:** Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

### 2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che potrebbe essere installata è il modello **Vestas V172**, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza torre all'hub pari a 114 m e diametro del rotore pari a 172 m (**Figura 2.1.1** e **Figura 2.1.2**). Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento. Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 172 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Le caratteristiche dell'aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.



**Figura 2.1.1:** Profilo aerogeneratore V172 – 7,2 MW – HH= 114 m – D=172 m

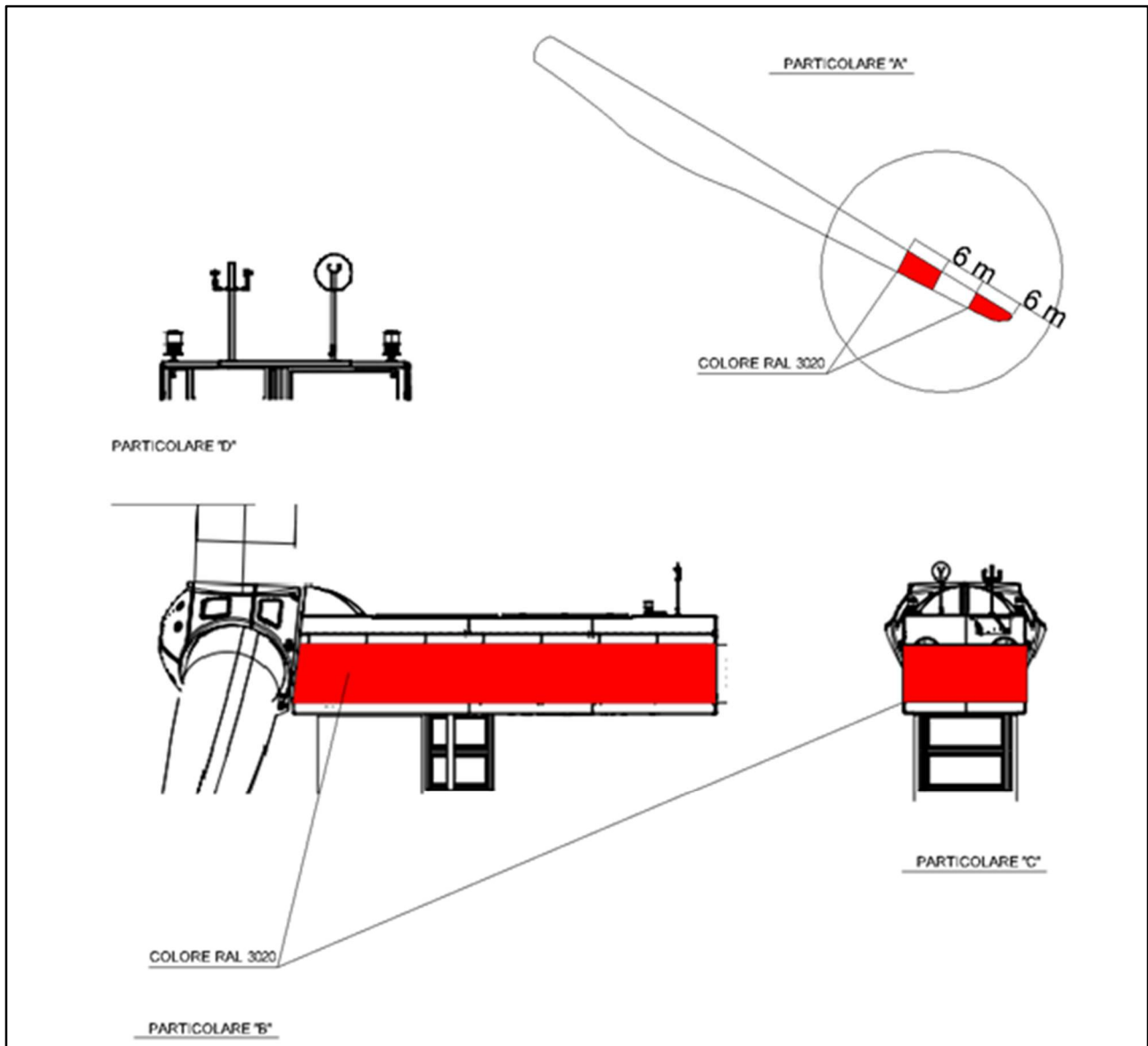


Figura 2.1.2: Particolari aerogeneratore V172 – 7,2 MW di cui alla Figura 2.1.1

## 2.2. Strutture di fondazione

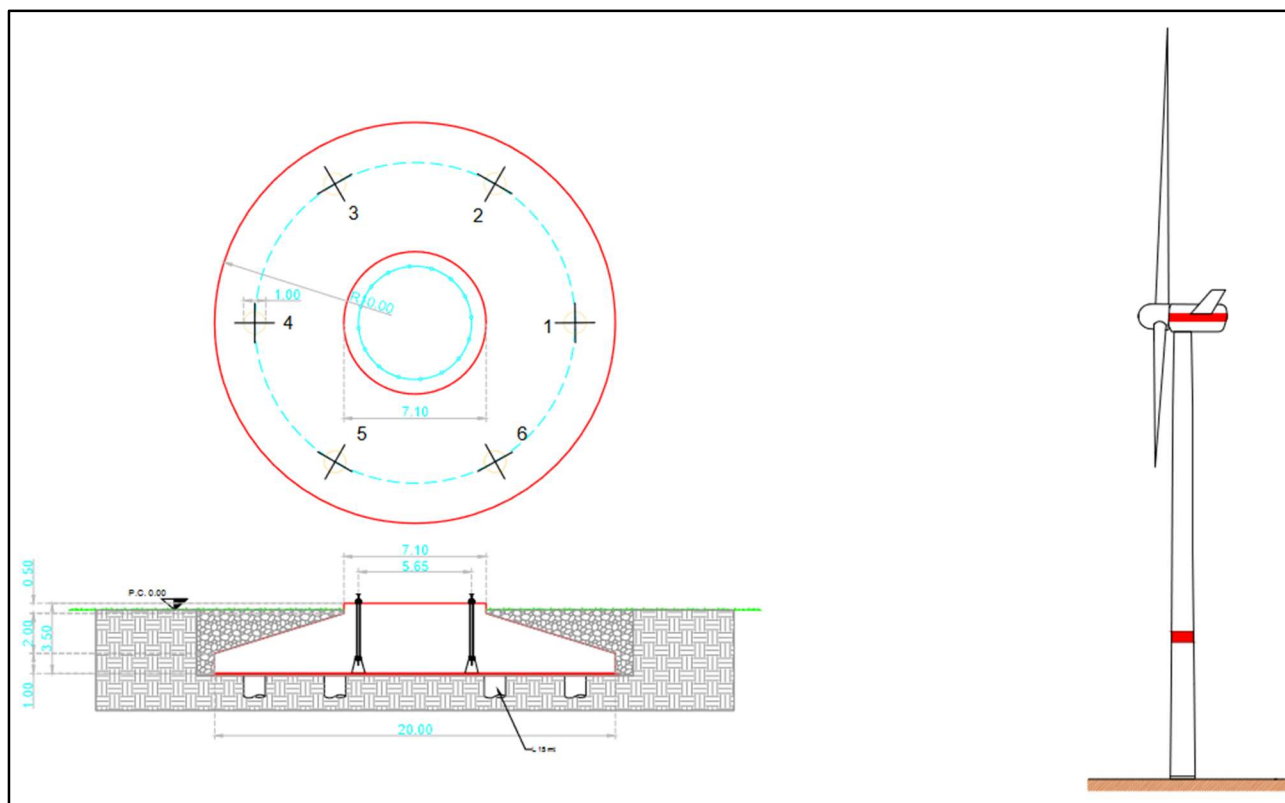
L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo diretto e indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina, il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento e le sollecitazioni sismiche in funzione del sito geologico di installazione degli aerogeneratori.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori sarà di tipo diretto e su pali (Figura 2.2.1). Il plinto ed i pali di fondazione verranno dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle



indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da una gabbia di tirafondi dimensionati per garantire la trasmissione delle sollecitazioni dalla torre alla fondazione stessa.



**Figura 2.2.1:** Fondazioni tipo per l'installazione degli aerogeneratori

### **2.3. Viabilità e piazzole**

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato applicabile, sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.3.1** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

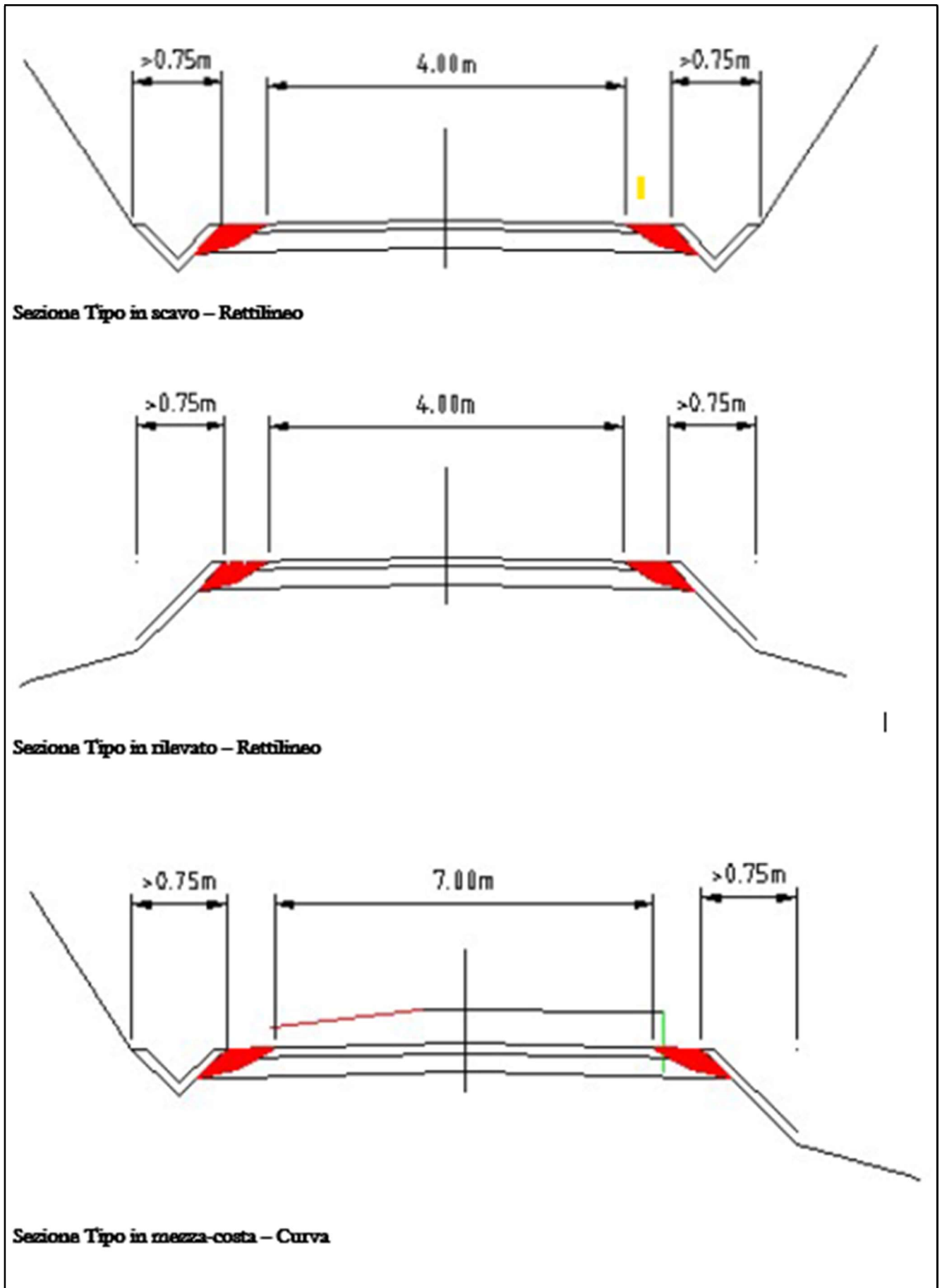
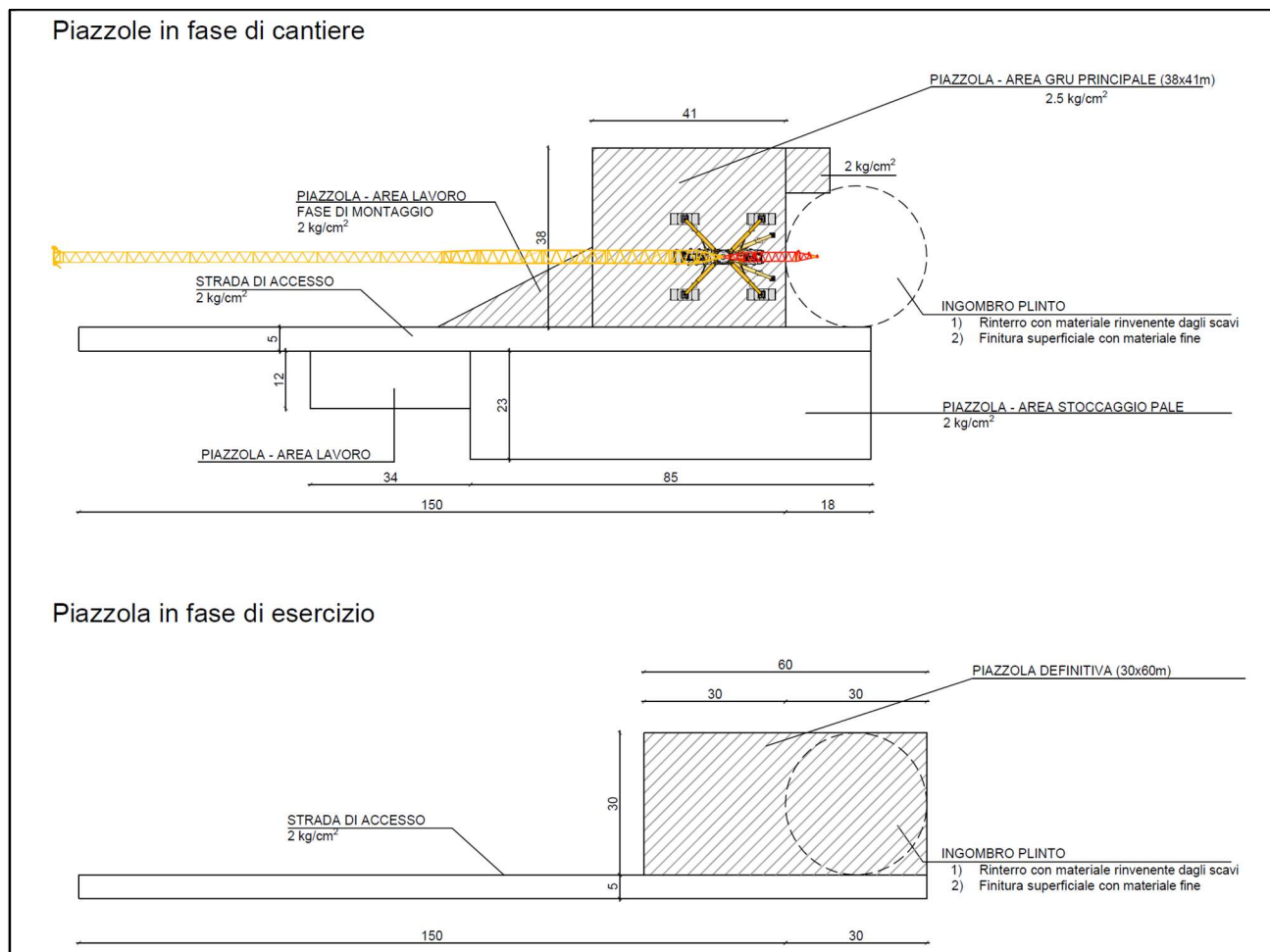


Figura 2.3.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di ripristino parziale, per la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 2.3.2**).



**Figura 2.3.2:** Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

#### 2.4. Accesso al sito e aree di cantiere

L'itinerario di ingresso al Parco Eolico Gallura avrà inizio dal Porto di Oristano dove avverranno le operazioni di carico della componentistica degli aerogeneratori sui mezzi speciali di trasporto, percorrendo la E25 da Oristano fino al bivio per Olbia per poi passare sulla SS672 Sassari - Tempio fino al bivio per Perfugas da dove si imbrocherà la SP92 da percorrere fino al paese di Santa Maria Coghinas.

Da questo punto si percorrerà la SP33 fino alla località Vidalba/Lurazzoni dove si imbrocca la SP58 fino alla SP74 verso Nord fino alla SP05 presso il bivio per Aggius che si congiunge alla SS133 direzione Nord per Palau che conduce all'accesso del Parco Eolico da Nord fino alla SP10 svincolo per Luras. La SP10 condurrà all'ingresso del Parco Eolico dalle turbine GA 11, GA 10, GA 09, GA 08 e GA 07, oltre all'Area SEU-BESS. Per raggiungere la zona sud del Parco Eolico dal paese di Luras verso Olbia-Tempio percorrendo tutta la Via Tirso arrivando a percorrere la SP10. Giunti alla rotatoria, bisognerà



prendere la seconda superando subito dopo il passaggio al livello. AL bivio bisognerà svoltare a destra prendendo la SS127 fino a raggiungere la rotatoria all'ingresso di Tempio Pausania dove si potrà fare manovra per poi ripercorrere la SS127 per un breve tratto. Al bivio per Nuchis bisognerà svoltare a sinistra percorrendo la SP9. Infine si svolta a sinistra prima della rotatoria a fine strada, raggiungendo l'ingresso al cantiere per poi proseguire la strada raggiungendo la zona sud del Parco Eolico ove si troveranno le turbine GA 04, Ga 02, GA 03, GA 01, GA 06 e GA 05.



Figura 2.4.1: Layout di impianto con viabilità di accesso su immagine satellitare

### 2.5. Attività di ripristino

---

Le attività di ripristino dello stato ante-operam si svolge in due momenti:

- 1) Rispristino parziale delle opere a meno di quelle funzionali all'esercizio del parco eolico;
- 2) Rispristino totale di tutte le opere fuori terra al sopra di 1 metro di profondità dal piano campagna esistente ante operam.

La prima fase di ripristino consente di abbattere l'impatto ambientale soprattutto per quanto riguarda l'uso del suolo.

Al termine dell'installazione degli aerogeneratori verranno ripristinate tutte le opere necessarie al trasporto e montaggio degli aerogeneratori riducendo l'occupazione totale del suolo di circa il 70%:

- adeguamenti stradali esterni per il transito dei mezzi eccezionali;
- piazzole per il montaggio della gru;
- pista per il montaggio della gru
- area di trasbordo
- aree di cantiere
- riduzione delle dimensioni delle piazzole di montaggio come rappresentato in **Figura 2.3.2**.

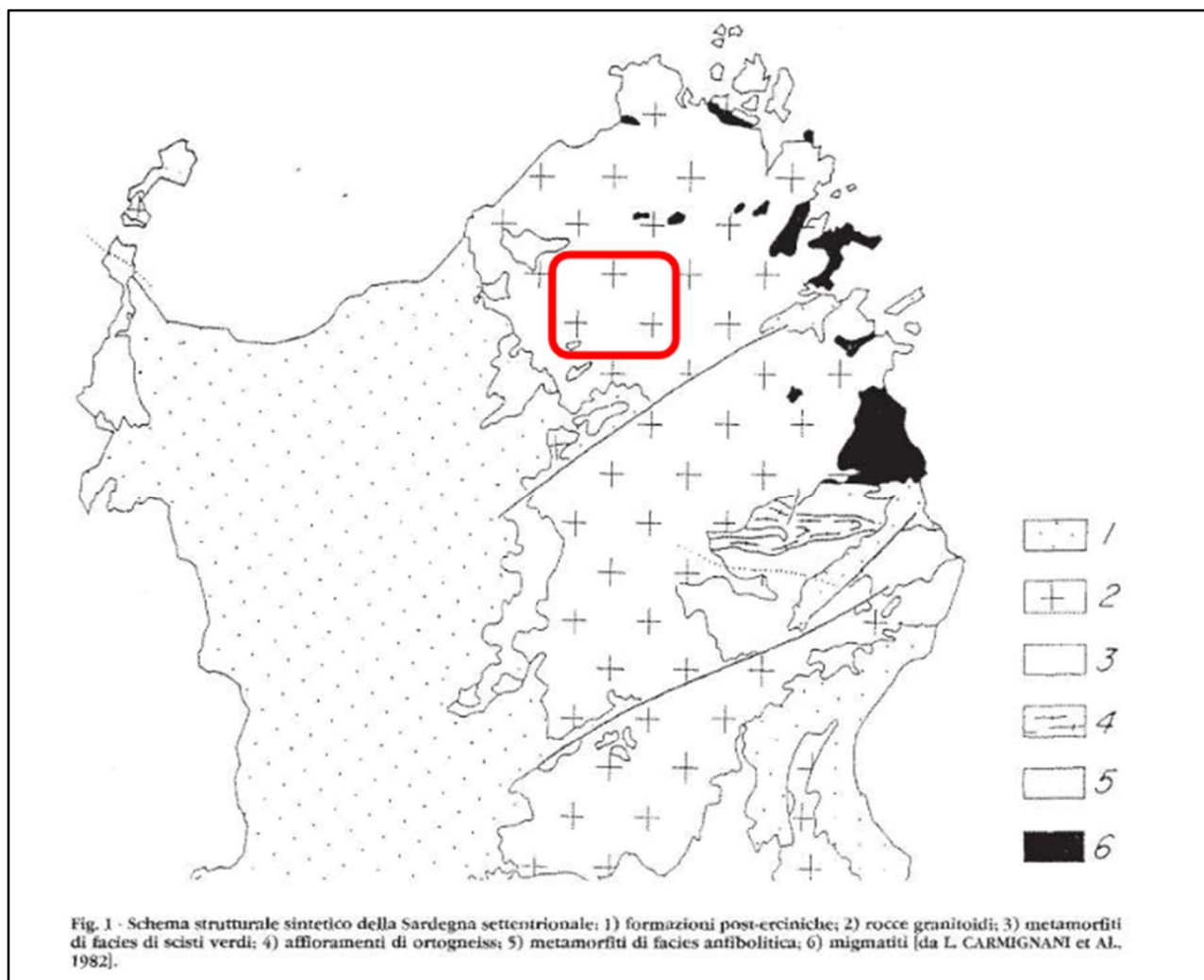
La seconda fase di ripristino sarà effettuata al termine della vita utile dell'impianto eolico, momento in cui saranno rimosse tutte le opere fuori terra e sottoterra fino alla profondità di 1 m come meglio specificato nel documento TSEG006 – Piano di dismissione.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO

---

Il basamento geologico della Gallura è rappresentato prevalentemente da rocce intrusive granitoidi appartenenti all'insieme di plutonici, che costituiscono il batolite ercinico sardo-corso.

L'area in esame, è caratterizzata esclusivamente da un basamento di roccia intrusiva granitoide, ovvero trattasi di granitoidi tardo ercinici; essi costituiscono circa un quarto dell'isola ed, insieme alle intrusioni granitoidi della Corsica, formano il Batolite Sardo-corso.



**Figura 3.1:** Schema strutturale sintetico Sardegna Settentrionale

Questo è la batolite più importante della Catena ercinica Europea, esteso per una lunghezza di 400 Km ed una larghezza di oltre 50. La messa in posto della batolite sardo è da ricondurre alla tettonica estensionale legata al collasso gravitativo della catena ercinica.

Tale tettonica, in Sardegna, è sicuramente attiva a partire da almeno 307 cioè dalle più antiche età di chiusura delle muscoviti dei graniti anatettici della Gallura.

Dalla letteratura, si evince che le plutoniti della batolite sardo-corso sono schematicamente suddivisibili in tre grandi gruppi:

**Plutoniti basiche.** Molto rare all'interno del Batolite Sardo; costituiscono masse di piccole dimensioni, quasi sempre inglobate all'interno di plutoniti acide.

**Monzograniti.** Questi graniti presentano ampia varietà di facies, dovuta essenzialmente a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile spesso all'interno di singole intrusioni, a conferire loro notevole disomogeneità tessiturale, ha grande rilevanza nella caratterizzazione merceologica di tali rocce, che sono ampiamente sfruttate per usi ornamentali. Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche",



**Leucomonzograniti.** Affiorano diffusamente in tutti i settori del basamento sardo.

Il complesso plutonico in aggiornamento in questa zona è interessato da 2 sistemi di fratturazione: i joints di raffreddamento e le fratture tettoniche secondarie.

**Joints di raffreddamento.** Sono delle fratture primarie legate ai processi di raffreddamento dei graniti ed è possibile distinguerli dalla presenza di filoni e di adunamenti mineralogici;

**Fratture tettoniche secondarie.** L'origine delle fratture tettoniche secondarie è posteriore alla messa in posto dei plutoni granitici ed è probabilmente legata alla tettonica alpina;

I 2 sistemi di fratturazione principale sono:

- il primo, di direzioni preferenziali N100-N150 e un secondo, con direzioni NS-N50 e un senso di movimento relativo destrale; entrambi non presentano fenomeni di ricristallizzazione e sono chiaramente post-raffreddamento dell'intrusione.
- Il secondo, rispetto al precedente, presenta un grado di fratturazione e una diffusione areale maggiore.

Oltre a questi 2 importanti sistemi di fratturazione dalla carta tettonica se ne può rilevare un terzo, con una fratturazione meno intensa e probabilmente complementare ai primi 2, con direzione circa E-O.

Sono state riconosciute alcune importanti faglie di direzioni comprese tra N20° e N50° e quindi di probabile età ercinica riattivate in età alpina, che interessano l'area in esame.

#### **4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

---

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio appare distinto in varie zone, differenti sia per il tipo di roccia che per il grado di fratturazione.

I leucograniti infatti, presenti prevalentemente nel Monte Limbara e nell'area di P.ta Bozzicu, si distinguono per la presenza di affioramenti continui e tormentati con rilievi elevati e molto acclivi, mentre i monzograniti, che rappresentano il substrato geologico a cui appartiene il Parco Eolico Gallura, sono localizzati a quote sensibilmente più basse con acclività e forme dolci e regolari.

Il paesaggio è dominato da un susseguirsi di altopiani granitici, irregolari e discontinui, la cui andatura è ostacolata da una moltitudine di piccole irregolarità di rilievi che sono soprattutto cavità o meglio delle vasche. Talvolta, solo l'orizzontalità delle creste acute resta una testimonianza della loro esistenza; un tipico paesaggio di cresta è rappresentato da una successione di picchi e spaccature alternati a denti di sega che sono le serre.

Gli affioramenti rocciosi particolarmente acclivi, attraversati dai corsi d'acqua, sono caratterizzati da valli profonde e incassate i cui corsi d'acqua sono a tratti con meandri incastrati, generatisi a causa del particolare assetto strutturale del territorio.

Come detto, gli aerogeneratori, verranno installati a Nord del Monte Limbara e ad Ovest dei Moli Ultana in una zona collinare a Nord degli abitati di Luras e Tempio Pausania.

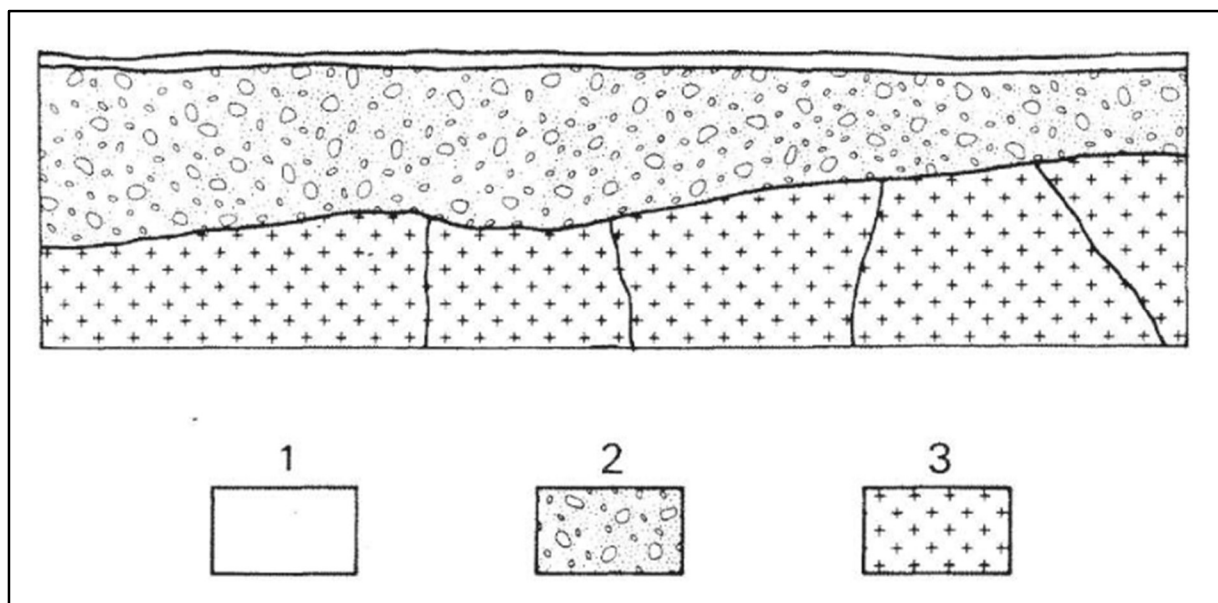
Nel dettaglio gli aerogeneratori e le opere connesse al Parco Eolico, interesseranno in Monzograniti, ovvero graniti grigio-rosati in genere a grana eterogenea.



**Figura 4.1:** Affioramento di monzograniti nelle vicinanze dell'aerogeneratore GA\_08

Nelle aree di affioramento dei graniti si riscontra, laddove i caratteri morfologici lo consentono, una coltre di materiali di disfacimento che ricopre la roccia integra.

I processi di arenizzazione, generati dall'azione degli agenti atmosferici in combinazione con lo stato di fratturazione della roccia, portano ad una progressiva degradazione della roccia originaria, con conseguente formazione di una sovrastante zona di arenizzazione; in quest'ultima i fenomeni di alterazione si intensificano fino a generare dei detriti sciolti che definiamo coltri di disfacimento.



**Figura 4.2:** Schema delle formazioni superficiali in sito (1 Suolo / 2 coltre di sabbie ghiaiose derivanti dalla degradazione dei graniti / 3 roccia granitica fessurata)

Lo spessore di tale coltre è variabile ma generalmente non supera i 10,0 metri di spessore, ed è comunque legato alla morfologia sito specifica. Dalle indagini preliminari svolte, nelle aree di sedime degli aerogeneratori lo spessore massimo della coltre individuato è di 8,0 metri in corrispondenza della GA\_07. Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell'area ottime condizioni di equilibrio ed assenza di fenomeni gravitativi.

## 5. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI

Per la costruzione del Parco Eolico sono previsti i seguenti scavi:

- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori;
- Trivellazione per la realizzazione dei pali di fondazione (se necessari);
- 50 cm di scotico superficiale in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la viabilità di progetto, l'area di cantiere e di trasbordo, le aree per la sottostazione di trasformazione e sottostazione di condivisione;
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione delle piazzole, della viabilità di progetto e adeguamenti alla viabilità esistente, della sottostazione elettrica di trasformazione, della stazione condivisa e delle aree di trasbordo e di cantiere;
- Scavi a sezione ristretta per le trincee necessarie alla posa in opere dei cavidotti di media tensione e di alta tensione.

Le attività di scavo sopra descritte verranno eseguite utilizzando i seguenti mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;

- escavatori e pale caricatrice per scavi di sbancamento;
- trivelle per la realizzazione dei pali di fondazione;
- pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- trencher e/o escavatori per gli scavi a sezione ristretta.

## 6. APPROFONDIMENTO NORMATIVO

Le terre e rocce da scavo prodotte all'interno delle aree di cantiere siano esse le piste, le piazzole etc.. hanno certamente la qualifica di sottoprodotto così come previsto all'Art. 184 bis del D.Lgs 152/2006, fermo restando che detti materiali di scavo rispettino” tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell’ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull’ambiente o la salute umana”.

Inoltre, al successivo art. 186 si cita testualmente:

Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 185, le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.



Date le caratteristiche granulometriche generali dei terreni che verranno coinvolti dalle opere del Parco Eolico Gallura, ovvero terreni a scheletro prevalentemente ghiaioso-sabbioso, sarà possibile il riutilizzo delle stesse per la realizzazione delle piazzole, dei rilevati e delle strade, anche miscelati ai terreni granulari (es. materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3).

Fermo restando la necessità di eseguire in fase di esecuzione degli scavi per valutare che detti terreni non siano contaminati o potenzialmente tali ovvero per le quali sia noto il superamento delle CSC di cui alla Colonna A della Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.Lgs 152/06 ss.mm.ii.

A tal fine fermo restando la responsabilità del produttore di eseguire opportune analisi finalizzate al loro utilizzo in questa fase progettuale tale aspetto è stato affrontato mediante **due approcci**:

Il primo è un'analisi dei siti in oggetto, valutandone la destinazione d'uso e l'utilizzo antropico attuale e passato;

Il secondo è la stesura di un piano di analisi e caratterizzazione ambientale che sarà sottoposto agli enti competenti in sede di VIA e se accettato sarà oggetto di valutazione anche della ditta incaricata dei lavori e quindi produttore e utilizzatore delle terre da scavo per eventualmente approfondire se necessario qualche aspetto;

#### **Approccio 1:**

I terreni interessati dagli scavi e da riutilizzo in sito integrale delle terre da scavo prodotte sono tutti terreni agricoli, in parte seminativi, in parte incolti e/o interessati da arbusteti e pertanto non sono stati mai interessati da attività umane tali da comprometterne il loro chimismo naturale; anche la loro coltivazione non è di tipo intensivo che prevede l'utilizzo di diserbanti o fitofarmaci; le aree in oggetto sono molto lontane da strade importanti o di alto scorrimento (Strada statali, superstrade o autostrade) e pertanto non interessati potenzialmente dalla presenza di polveri sottili, così come è certamente esclusa la presenza di sostanze policicliche aromatiche così come gli idrocarburi in senso lato.

#### **Approccio 2:**

Nonostante le valutazioni relative all'approccio 1 è stato redatto il piano di campionamento e caratterizzazione ambientale delle terre da scavo, andando a prevedere opportuni prelievi ed analisi chimico-fisiche secondo quanto previsto nel DPR 120/2017 e ss.mm.ii (Vedi Capitolo 8). Tale piano potrà essere valutato dagli enti competenti al fine di una corretta ed esauriente procedura di verifica e sarà successivamente portato all'attenzione della ditta incaricata per eseguire quanto previsto nel rispetto completo di quanto previsto nella normativa nazionale vigente.

## 7. PIANO DI CAMPIONAMENTO

La caratterizzazione delle terre e rocce da scavo viene eseguita con riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 al DPR.

Per le opere soggette a VIA, la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	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

**Tabella 7.1:** quantità minime dei prelievi di campionamento come riportato nell'allegato 4 del D.P.R.120/2017

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

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

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

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Per la tipologia di opere in progetto con riferimento agli elementi piani (piazzole, sottostazioni, area cantiere e di trasbordo) andranno previsti quindi 4 campioni e per le strade e i cavidotti, essendo queste opere infrastrutturali lineari, 1 campione ogni 500 mc. Data la possibilità di adottare fondazioni profonde su pali per quanto riguarda gli aerogeneratori, i campioni saranno prelevati durante la campagna geognostica di dettaglio.

## 8. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente paragrafo viene esposto il calcolo per la stima relativa ai volumi di scavo e di riporto necessari per la realizzazione delle opere:

### 1) **Fondazioni**

Per la realizzazione degli 11 plinti di fondazione si stima uno scavo in eccesso pari a circa 7.084 mc, come da computo metrico estimativo (*Codice elaborato: LTEG004*);

### 2) **Strade di accesso e piazzole SEU, BESS**

Per la realizzazione delle 11 piazzole e relative strade di accesso, dell'Area SEU, BESS, si è stimato un volume complessivo di scavo e riporto come riportato in **Tabella 8.1**.

PIAZZOLE	ASSE	VOLUME m3			SVILUPPO m	
		SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA	ASSE	LUNGHEZZA
	A - GA01	-334,00	745,00	411,00	A - GA01	1 496,99
GA01		-9 101,00	13 429,00	4 328,00		
	C2 - GA02	-161,00	89,00	-72,00	C2 - GA02	335,11
GA02		-12 368,00	8 775,00	-3 593,00		
	C - GA03	-290,00	149,00	-141,00	C - GA03	409,48
GA03		-15 767,00	19 503,00	3 736,00		
	D - GA04	-6,00	118,00	112,00	D - GA04	70,92
GA04		-8 580,00	12 065,00	3 485,00		
	E - GA05	-785,00	610,00	-175,00	E - GA05	475,22
GA05		-5 979,00	4 223,00	-1 756,00		
	F - GA06	-462,00	28,00	-434,00	F - GA06	168,13
GA06		-10 827,00	8 135,00	-2 692,00		
	G - GA07	-1 929,00	365,00	-1 564,00	G - GA07	931,85
GA07		-6 634,00	12 588,00	5 954,00		
	H - GA08	-50,00	848,00	798,00	H - GA08	409,31
GA08		-9 587,00	6 474,00	-3 113,00		
	I - GA09	-1 377,00	287,00	-1 090,00	I - GA09	353,29
GA09		-18 706,00	16 927,00	-1 779,00		
	L - GA10	-634,00	532,00	-102,00	L - GA10	680,00
GA10		-18 672,00	20 591,00	1 919,00		
	M - GA11	-387,00	745,00	358,00	M - GA11	438,44
GA11		-15 240,00	16 056,00	816,00		
	C1 - C	-619,00	289,00	-330,00	C1 - C	651,49
	C2 - C1	-68,00	33,00	-35,00	C2 - C1	533,93
	D - D2	-34,00	97,00	63,00	D - D2	355,24
	D1 - D	-37,00	81,00	44,00	D1 - D	428,84
	D2 - C2	-461,00	238,00	-223,00	D2 - C2	461,47
	E1 - E2	-18,00	51,00	33,00	E1 - E2	413,87
	E2 - E	-55,00	108,00	53,00	E2 - E	404,86

		VOLUME m <sup>3</sup>			SVILUPPO m	
PIAZZOLE	ASSE	SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA	ASSE	LUNGHEZZA
	F1 - E1	-29,00	126,00	97,00	F1 - E1	416,81
	F1 - F	-110,00	121,00	11,00	F1 - F	319,56
	F1 - N1	-77,00	132,00	55,00	F1 - N1	444,69
	G1 - G2	-69,00	100,00	31,00	G1 - G2	302,94
	G2 - G	-288,00	741,00	453,00	G2 - G	341,79
	H1 - H	-309,00	277,00	-32,00	H1 - H	435,29
	L1 - L	-80,00	105,00	25,00	L1 - L	442,11
	N1 - N	-91,00	127,00	36,00	N1 - N	505,69
	M - M1	-315,00	246,00	-69,00	M - M1	1 033,00
	M1 - M2	-310,00	265,00	-45,00	M1 - M2	1 052,64
	M2 - D1	-289,00	233,00	-56,00	M2 - D1	975,56
<b>TOTALE VIABILITA' e PIAZZOLE m<sup>3</sup></b>		<b>-141 135,00</b>	<b>146 652,00</b>	<b>5 517,00</b>		
AREA SEU - BESS 1 - BESS 2		SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA	ASSE	LUNGHEZZA
P - SEU		-96,00	1,00	-95,00	P - SEU	40,89
P - BESS 2		-10,00	752,00	742,00	P - BESS 2	88,33
Q - BESS 1		-1 350,00	0,00	-1 350,00	Q - BESS 1	90,98
Area BESS 1		-14 379,00	15 196,00	817,00		
Area BESS 2		-20 966,00	22 830,00	1 864,00		
Area SEU		-3 812,00	4 379,00	567,00		
<b>TOTALE AREE SEU e BESS m<sup>3</sup></b>		<b>-40 613,00</b>	<b>43 158,00</b>	<b>2 545,00</b>		
<b>TOTALE m<sup>3</sup></b>		<b>-181 748,00</b>	<b>189 810,00</b>	<b>8 062,00</b>	<b>TOTALE m</b>	<b>15 508,72</b>

**Tabella 8.1:** Calcolo scavo e riporto terreni (con il segno “-“ i metri cubi di scavo)

Nella suddetta tabella è stato calcolato anche il volume di eccedenza che mostra la necessità di circa 8.000 mc di terreno per realizzare le parti in rilevato. Tale quantità potrà essere ottenuta dal materiale proveniente dagli scavi delle fondazioni e delle opere di seguito descritte, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. Le piazzole di montaggio e le opere di adeguamento della viabilità esterna saranno oggetto rispettivamente di ripristino parziale e totale alle condizioni ante operam successivamente all'entrata in esercizio dell'impianto. Per effettuare tale intervento, il terreno arido e vegetale proveniente dagli scavi verrà opportunamente accantonato, nelle quantità necessarie al ripristino, in prossimità dell'area d'intervento in accordo a future indicazioni della Direzione Lavori.

### 3) Aree di cantiere e aree di trasbordo

Per la realizzazione dell'aree di cantiere e di trasbordo si prevede uno scavo complessivo di 4.000 mc di terreno vegetale che verrà accantonato momentaneamente e poi riutilizzato per il ripristino dell'area stessa. Le aree di cantiere e di trasbordo sono aree prevalentemente pianeggianti che prevedono lavorazioni di lieve entità come lo scotico dei primi 20 cm di terreno vegetale



opportunamente stoccato nei pressi, il livellamento del terreno stesso e la posa in opera di materiale arido opportunamente compattato e rullato. Le sopraccitate aree alla fine della costruzione dell'impianto verranno riportate allo stato originario, e quindi verrà rimosso lo strato di materiale arido precedentemente steso, e ricollocato lo strato di terreno vegetale stoccato nei pressi come rappresentato nel documento "LTOC052 Tipico area cantiere".

#### 4) Cavidotto MT e AT

Per la realizzazione del cavidotto MT si stima uno scavo in eccesso pari a circa 10.200 mc (come da computo metrico estimativo (*Codice elaborato: LTEG004*);

**Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito esecuzione dei rilievi di dettaglio.**

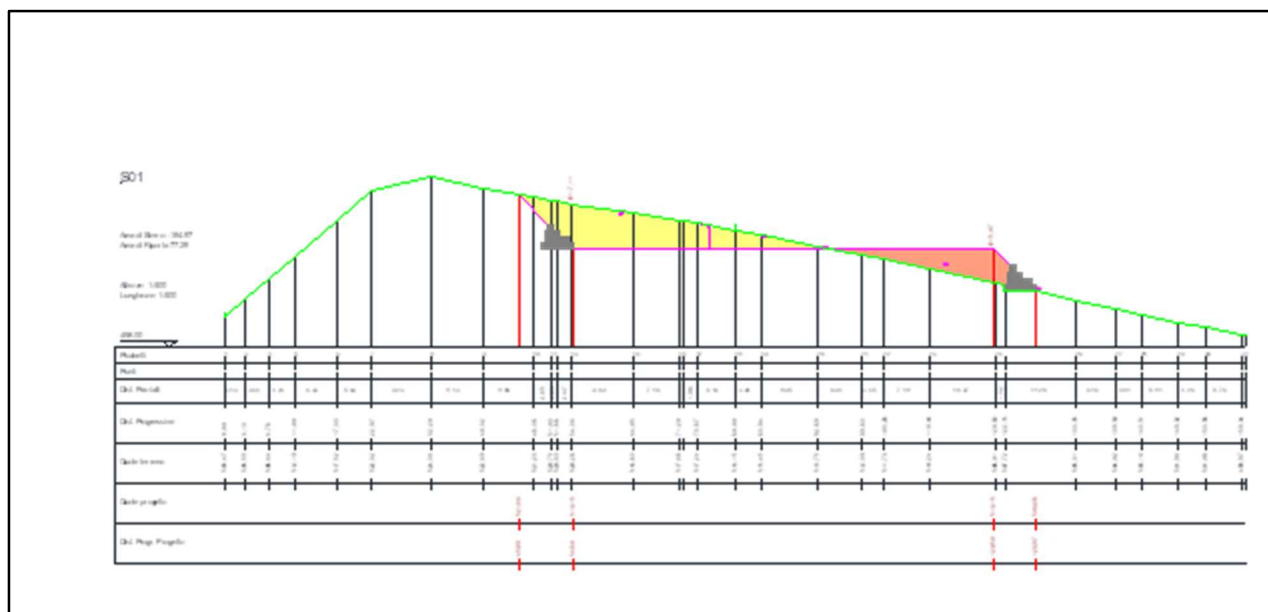
## 9. CONCLUSIONI

Come esposto in premessa, i terreni di scavo seguiranno un percorso di qualificazione mediante un preciso piano di prove di laboratorio al fine di verificarne l'idoneità ad essere riutilizzato in sito.

In particolare, considerato che la maggior parte delle fondazioni verranno realizzate in corrispondenza di terreni con buone caratteristiche meccaniche, quali terreni di natura argillosa e sabbioso-ghiaioso-conglomeratica, il terreno derivante dallo scavo oltre 1 metro di profondità delle fondazioni verrà utilizzato per realizzare le parti delle piazzole e i tratti di strada nuova che prevedono dei rilevati. Ulteriore materiale eccedente verrà utilizzato per realizzare il rilevato della sottostazione utente e i ripristini parziali alla fine dei montaggi.

Il materiale vegetale, che verrà scavato fino alla profondità di 20 cm, verrà invece accantonato e riutilizzato per i ripristini parziali alla fine dei montaggi o spaso in loco al fine di migliorare l'acclività delle aree circostanti.

Come già detto i terreni provenienti dagli scavi verranno riutilizzati nella loro totalità all'interno del cantiere e nelle vicinanze degli scavi stessi e comunque non oltre i 5 km. Verranno utilizzati per la formazione di rilevati su strade di progetto, sulle piazzole di montaggio e sulle aree SEU e BESS. A tal proposito si precisa che i terreni provenienti dagli scavi opportunamente compattati e rullati saranno utilizzati per rilevati fino a 4 m, con eventuale aggiunta di una percentuale di materiale idoneo appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 proveniente da cave di prestito. Dove si verificassero rilevati superiori ai 4 m gli stessi verranno sostenuti con l'utilizzo alla base di gabbioni in pietra ed eventuali terre armate.



**Tabella 9.1:** Sezione tipo

Per quanto riguarda il materiale rinvenuto dagli scavi per realizzare il cavidotto di media tensione e il cavidotto di alta tensione, a seguito di opportune valutazioni, parte del terreno verrà riutilizzato per riempire gli scavi dei cavidotti e realizzare i rilevati necessari per la viabilità di nuova realizzazione, per le piazzole di montaggio e per il rilevato della sottostazione utente e stazione condivisa. Il terreno vegetale, come da prassi, verrà accantonato per poi essere riutilizzato in sito per i ripristini ambientali post montaggio aerogeneratori.

La stima condotta conduce ad ipotizzare un'essenziale parità delle quantità di materiale di scavo e riporto, che verrà utilizzato per i seguenti usi:

1. Rilevato sottostazione utente, Area SEU e BESS;
2. Rilevati viabilità di nuova realizzazione e piazzole;
3. Ripristini parziali post montaggio aerogeneratori;
4. Realizzazione fondazioni stradali (se di idonee caratteristiche meccaniche).

Nel caso in cui vi fosse ulteriore materiale di scavo in eccedenza, in quanto risultato non idoneo o non necessario, questo verrà conferito presso la discarica più vicina all'area di progetto e nel caso non fosse sufficiente per la realizzazione dei rilevati necessari si farà ricorso a cave in prestito per la fornitura in sito del materiale idoneo alla costruzione.

**Allegato 1: localizzazione geometrica delle opere**

WTG	Comune (Provincia)	Coordinate geografiche		D <sub>ROTORE</sub> [m]	H <sub>hub</sub> [m]	H <sub>TOT</sub> [m]
		Latitudine [°]	Longitudine [°]			
GA01	Tempio Pausania (SS)	40.944209	9.114506	172	114	200
GA02	Tempio Pausania (SS)	40.937420	9.127765	172	114	200
GA03	Tempio Pausania (SS)	40.946034	9.129671	172	114	200
GA04	Luras (SS)	40.935028	9.139665	172	114	200
GA05	Luras (SS)	40.956035	9.132634	172	114	200
GA06	Luras (SS)	40.950686	9.146434	172	114	200
GA07	Luras (SS)	40.958569	9.154009	172	114	200
GA08	Luras (SS)	40.965673	9.160778	172	114	200
GA09	Luras (SS)	40.966117	9.172209	172	114	200
GA10	Luras (SS)	40.981420	9.168951	172	114	200
GA11	Luras (SS)	40.987169	9.159870	172	114	200

**Tabella 1.1:** Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

WTG	Coordinate geografiche		WTG	Coordinate geografiche		Distanza WTG
	Latitudine [°]	Longitudine [°]		Latitudine [°]	Longitudine [°]	m
GA01	40.944209	9.114506	GA03	40.946034	9.129671	1292
GA02	40.937420	9.127765	GA03	40.946034	9.129671	969
GA04	40.935028	9.139665	GA02	40.937420	9.127765	1036
GA04	40.935028	9.139665	GA06	40.950686	9.146434	1829
GA05	40.956035	9.132634	GA06	40.950686	9.146434	1305
GA06	40.950686	9.146434	GA07	40.958569	9.154009	1082
GA07	40.958569	9.154009	GA08	40.965673	9.160778	972
GA08	40.965673	9.160778	GA09	40.966117	9.172209	962
GA09	40.966117	9.172209	GA10	40.981420	9.168951	1721
GA10	40.981420	9.168951	GA11	40.987169	9.159870	995

**Tabella 1.2:** Distanza tra gli aerogeneratori di progetto

SUPERFICIE	Coordinate geografiche		SUPERFICIE OCCUPATA mq
	Latitudine [°]	Longitudine [°]	
AREA DI TRASBORDO	40.881132	8.888215	7 200,00
AREA DI CANTIERE	40.945413	9.170454	5 000,00
PIAZZOLE DI MONTAGGIO	Coordinate geografiche		SUPERFICIE NETTA OCCUPATA mq
	Latitudine [°]	Longitudine [°]	
GA01	40.944209	9.114506	5 400,00
GA02	40.937420	9.127765	5 400,00
GA03	40.946034	9.129671	5 400,00
GA04	40.935028	9.139665	5 400,00
GA05	40.956035	9.132634	5 400,00

SUPERFICIE	Coordinate geografiche		SUPERFICIE OCCUPATA mq
	Latitudine [°]	Longitudine [°]	
GA06	40.950686	9.146434	5 400,00
GA07	40.958569	9.154009	5 400,00
GA08	40.965673	9.160778	5 400,00
GA09	40.966117	9.172209	5 400,00
GA10	40.981420	9.168951	5 400,00
GA11	40.987169	9.159870	5 400,00

Tabella 1.3: Superfici nette occupate

PIAZZOLE DI MONTAGGIO	Coordinate geografiche		SUPERFICIE AREA OCCUPATA mq
	Latitudine [°]	Longitudine [°]	
GA01	40.944209	9.114506	9 605,00
GA02	40.937420	9.127765	9 133,00
GA03	40.946034	9.129671	9 211,00
GA04	40.935028	9.139665	8 867,00
GA05	40.956035	9.132634	8 669,00
GA06	40.950686	9.146434	9 947,00
GA07	40.958569	9.154009	9 277,00
GA08	40.965673	9.160778	9 388,00
GA09	40.966117	9.172209	9 642,00
GA10	40.981420	9.168951	7 902,00
GA11	40.987169	9.159870	10 532,00

Tabella 1.4: Superfici occupate piazzole di montaggio

VIABILITA' DI PROGETTO	SVILUPPO m	VIABILITA' DI PROGETTO	SVILUPPO m	VIABILITA' DI PROGETTO	SVILUPPO m	VIABILITA' DI PROGETTO	SVILUPPO m
------------------------------	---------------	------------------------------	---------------	------------------------------	---------------	------------------------------	---------------

C1 - C	651,49	F1 - E1	416,81	M1 - M2	1 052,64	E - GA05	475,22
C2 - C1	533,93	F1 - F	319,56	M2 - D1	975,56	F - GA06	168,13
D - D2	355,24	F1 - N1	444,69	N1 - N	505,69	G - GA07	931,85
D1 - D	428,84	G1 - G2	302,94	A - GA01	1 496,99	H - GA08	409,31
D2 C2	461,47	G2 - G	341,79	C2 - GA02	335,11	I - GA09	353,29
E1 - E2	413,87	H1 - H	435,29	C - GA03	409,48	L - GA10	680,00
E2 - E	404,86	M - M1	1 033,00	D - GA04	70,92	M - GA11	659,30

Tabella 1.5: Sviluppo viabilità di progetto



PIAZZOLE DI ESERCIZIO	Coordinate geografiche		SUPERFICIE AREA OCCUPATA mq
	Latitudine [°]	Longitudine [°]	
GA01	40.944209	9.114506	1 800,00
GA02	40.937420	9.127765	1 800,00
GA03	40.946034	9.129671	1 800,00
GA04	40.935028	9.139665	1 800,00
GA05	40.956035	9.132634	1 800,00
GA06	40.950686	9.146434	1 800,00
GA07	40.958569	9.154009	1 800,00
GA08	40.965673	9.160778	1 800,00
GA09	40.966117	9.172209	1 800,00
GA10	40.981420	9.168951	1 800,00
GA11	40.987169	9.159870	1 800,00

Tabella 1.6: Superficie occupate piazzole di esercizio

WTG	Coordinate geografiche		SUPERFICIE NETTA OCCUPATA mq
	Latitudine [°]	Longitudine [°]	
GA01	40.944209	9.114506	314,00
GA02	40.937420	9.127765	314,00
GA03	40.946034	9.129671	314,00
GA04	40.935028	9.139665	314,00
GA05	40.956035	9.132634	314,00
GA06	40.950686	9.146434	314,00
GA07	40.958569	9.154009	314,00
GA08	40.965673	9.160778	314,00
GA09	40.966117	9.172209	314,00
GA10	40.981420	9.168951	314,00
GA11	40.987169	9.159870	314,00

Tabella 1.7: Superficie fondazioni WTG occupata