



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI

REGIONE SARDEGNA PROVINCIA DI SASSARI

PARCO EOLICO MISTRAL (35 MW) NEI COMUNI DI LUOGOSANTO, TEMPIO PAUSANIA E AGLIENTU



Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo

DATA	REVISIONE
Dicembre 2023	Valutazione di Impatto Ambientale

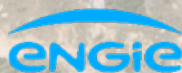
PROGETTISTI:
Ing. Samuele Viara

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1949 Dott. Ing. Samuele Viara

Dott. For. Giorgio Curetti

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E PERITI AGRARI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
Dott. Giorgio Curetti
N. 232 ALBO

SOCIETA' PROPONENTE:
ENGIE MISTRAL S.r.l
Via Chiese 72
20126 Milano (MI)
C.F e P.IVA 13054420966
REA MI-2700957



ELABORATO
01W.R.03

INDICE

1.	PREMESSA -----	2
2.	INDIVIDUAZIONE GEOGRAFICA DELL'AREA -----	4
3.	UBICAZIONE DEI SITI DI PRODUZIONE DEI MATERIALI DA SCAVO -----	9
4.	UBICAZIONE DEI SITI DI UTILIZZO, INDIVIDUAZIONE DEI PROCESSI INDUSTRIALI DI IMPIEGO DEI MATERIALI DA SCAVO E TEMPI PREVISTI PER LO STOCCAGGIO TEMPORANEO -----	21

1. Premessa

Il presente **Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo** in conformità con il DM 161 del 10/08/2012 secondo quanto riportato all'art. 5 comma 1 per cui *"Il Piano di Utilizzo del materiale da scavo è presentato dal proponente all'Autorità competente almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera. Il proponente ha facoltà di presentare il Piano di Utilizzo all'Autorità competente in fase di approvazione del progetto definitivo dell'opera. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione ambientale, ai sensi della normativa vigente, l'espletamento di quanto previsto dal presente Regolamento deve avvenire prima dell'espressione del parere di valutazione ambientale."*

Tale studio viene eseguito per quanto riguarda l'Impianto Eolico **MISTRAL** e le opere connesse di **TEMPIO PAUSANIA e LUOGOSANTO** ubicati in Località *MONTE AGLIENTU*, in Provincia di SASSARI. Il progetto di parco prevede l'installazione di **5 aerogeneratori da 7 MW ciascuno per un totale di 35 MW**. L'energia elettrica prodotta sarà immessa nella RTN, attraverso una SE da realizzarsi in adiacenza alla rete elettrica nazionale di AT, Santa Teresa - Aglientu. Gli aerogeneratori previsti a progetto hanno le seguenti caratteristiche, considerando il modello SG 170 7,0 MW della SIEMENS GAMESA:

- Altezza hub: 115 [m]
- Diametro rotore: 170 [m]
- Diametro fondazione: 24,5 [m]
- Volume scavo di fondazione: 1928 [m³] circa

Il trasporto degli aerogeneratori in sito prevede dunque che, le strade di accesso interne al sito, siano adeguate al transito di mezzi di trasporto eccezionali. Le strade ugualmente devono soddisfare dei requisiti:

- Larghezza minima su tratti rettilinei: 6 [m]
 - Pendenza massima senza dover utilizzare cemento: 13%
-

- Lunghezza complessiva: 3024 [m] → tra esistenti da adattare 2184 metri e nuova apertura (accessi) 840 metri

Per le strade che serviranno solo per i mezzi da cantiere e su cui non avverrà il transito dei mezzi eccezionali:

- Larghezza minima su tratti rettilinei: 3 [m]
- Lunghezza complessiva: 1844 [m]

in questo caso non servono modifiche alla viabilità esistente.

Le piazzole di montaggio sono strutturate per sorreggere i mezzi di sollevamento e progettate per ospitare una configurazione di montaggio:

- Superficie in condizioni standard: 7400 [m²] circa
- Portata nei punti di massimo carico: 3 kg/cm²
- Pendenza massima: 0,2%
- In realtà, la progettazione delle piazzole è stata fatta per ogni singola piazzola al fine di ottimizzare i movimenti terra e per esattezza le superfici delle singole piazzole sono:

- Piazzola 1: 5022 m²
- Piazzola 2: 7378 m²
- Piazzola 3: 7372 m²
- Piazzola 4: 7377 m²
- Piazzola 5: 7396 m²

I cavidotti che interconnettono gli aerogeneratori:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 50 [cm] per un cavo incrementati di 40/50 se i cavi sono due.
- Lunghezza complessiva: 4393 [m]

Il cavidotto esterno che considera la posa di due cavi da 400 mmq ha le seguenti caratteristiche:

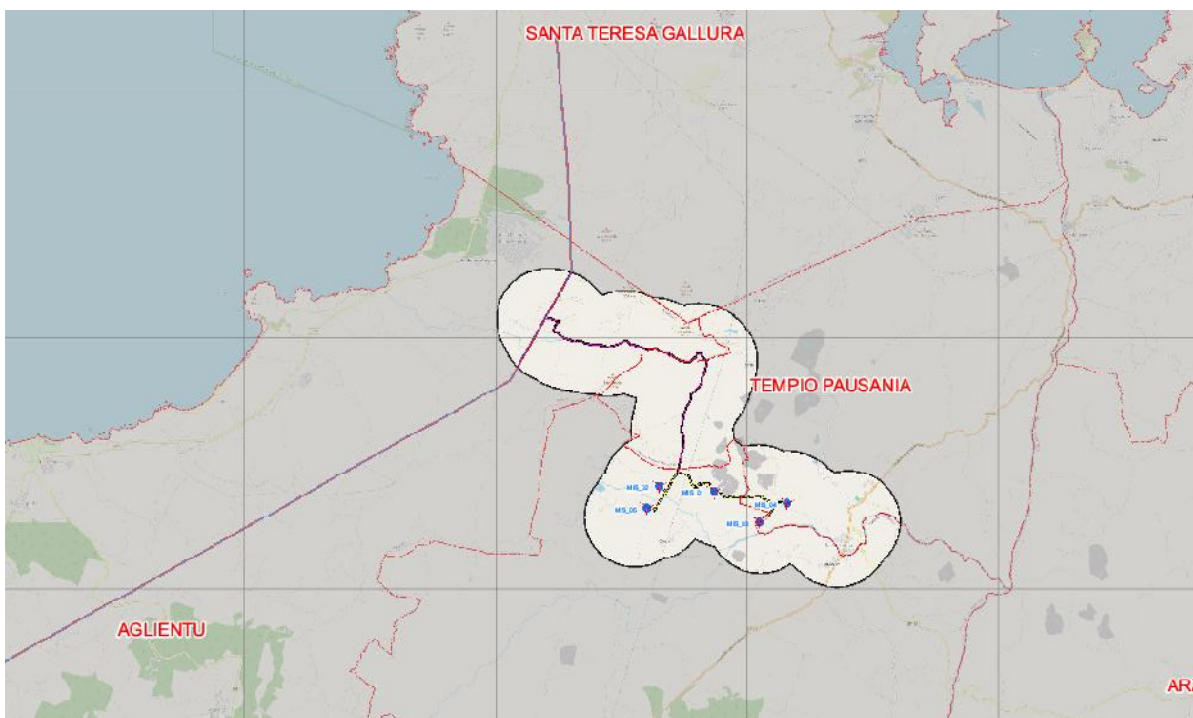
- Profondità 1,2 [m]
-

- Larghezza scavo: 90 [cm]
- Lunghezza: 6357 [m]

Lo studio si prefigge quindi di definire, considerando anche i risultati ottenuti dallo studio geologico effettuato, l'utilizzo delle Terre e Rocce da scavo e dovrà essere comunque implementato in fase esecutiva, prima dell'inizio dei lavori, accertati i punti di intervento secondo le procedure di campionamento riportate nell'Allegato 2 del D.M 161/12.

2. Individuazione geografica dell'area

Il progetto eolico Mistral è localizzato in Sardegna, in provincia di Sassari, nel territorio comunale di Tempio Pausania e Luogosanto, nella località denominata Monte Aglientu, sul confine tra i due comuni, per la parte di impianto costituita dagli aerogeneratori, mentre quella relativa al cavidotto interrato di connessione e la relativa cabina di consegna viene interessato anche il comune di Aglientu. In figura 1 è indicata l'ubicazione del progetto, con indicazione dell'area del sito.



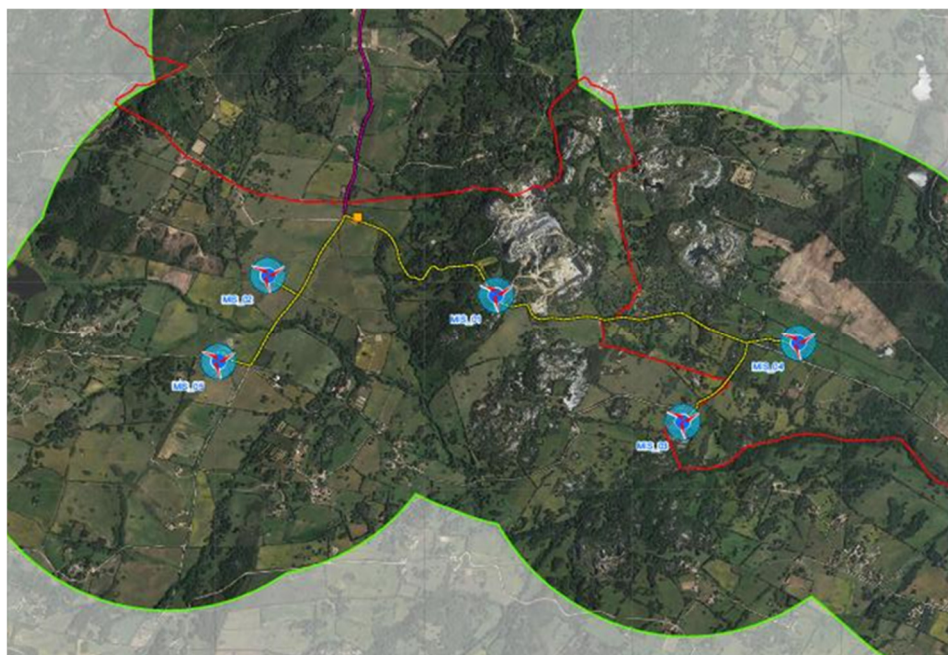


Figura 1–Individuazione dell'area interessata dall'impianto eolico MISTRAL

L'area circostante il sito è principalmente caratterizzata da pascoli intervallati da sugherete su un territorio intervallato da dolci pendii e ammassi granitici tipici della Gallura. Per informazioni più dettagliate circa la porzione di territorio interessata dall'impianto, si rimanda al **01.W.R16-Piano particellare d'esproprio e libretto catastale** allegato al progetto e i relativi elaborati grafici **01.W.D46 – PPE – QUADRO D'UNIONE PLANIMETRIE** e **01.W.D47 – PPE – PLANIMETRIE CATASTALI**. Elaborati Grafici di riferimento per quanto riguarda l'inquadramento territoriale sono:

Corografia di inquadramento dell'area
Corografia di inquadramento su IGM
Corografia generale su Carta Tecnica Regionale
Inquadramento su ortofotocarta 2021
Inquadramento catastale - Quadro d'unione

Come si evince dagli elaborati citati e dal **01.W.R16-Piano particellare d'esproprio e libretto catastale** le coordinate piane del Layout definitivo dell'Impianto sono le seguenti, espresse nel Sistema di Riferimento UTM WGS84:

Aerogeneratore	E	N
MIS_01	519347	4551939
MIS_02	518250	4552033
MIS_03	520243	4551327
MIS_04	520796	4551707
MIS_05	518013	4551616

L'area in esame si caratterizza per una morfologia dalle deboli pendenze. Impostata interamente su rocce granitoidi dell'Unità Intrusiva di Arzachena, si caratterizza per la presenza di forme erosive residuali e esumate tipiche della roccia granitoide, quali cataste di blocchi, perlopiù sferoidali, e tor. In associazione si hanno le microforme rappresentate dai tafoni e sculture alveolari. Nell'area sub-pianeggiante, settore centro-meridionale, tor e cataste di roccia svettano rispetto al piano di campagna, risultando ben riconoscibili. È ben chiara in questo caso la dinamica di esumazione di pilastri di roccia diaclasata che assumono, una volta in ambiente subaereo, le tipiche forme sub-colonnari (tor). Per quanto attiene invece ai rilievi collinari dell'area di studio quali M. Aglientu (233 m slm.), M. Di Lena (210 m slm.), M. Biddiconi (242 m slm.), sono ben riconoscibili oltre alle forme sopra citate (soprattutto tor sommitali e di versante), alcuni rilievi a cupola tipicamente privi di copertura vegetale, contornati da cataste di blocchi sferoidali. Questi alti morfologici sono delimitati da valli dai fianchi ripidi, dalla tipica forma a "V".

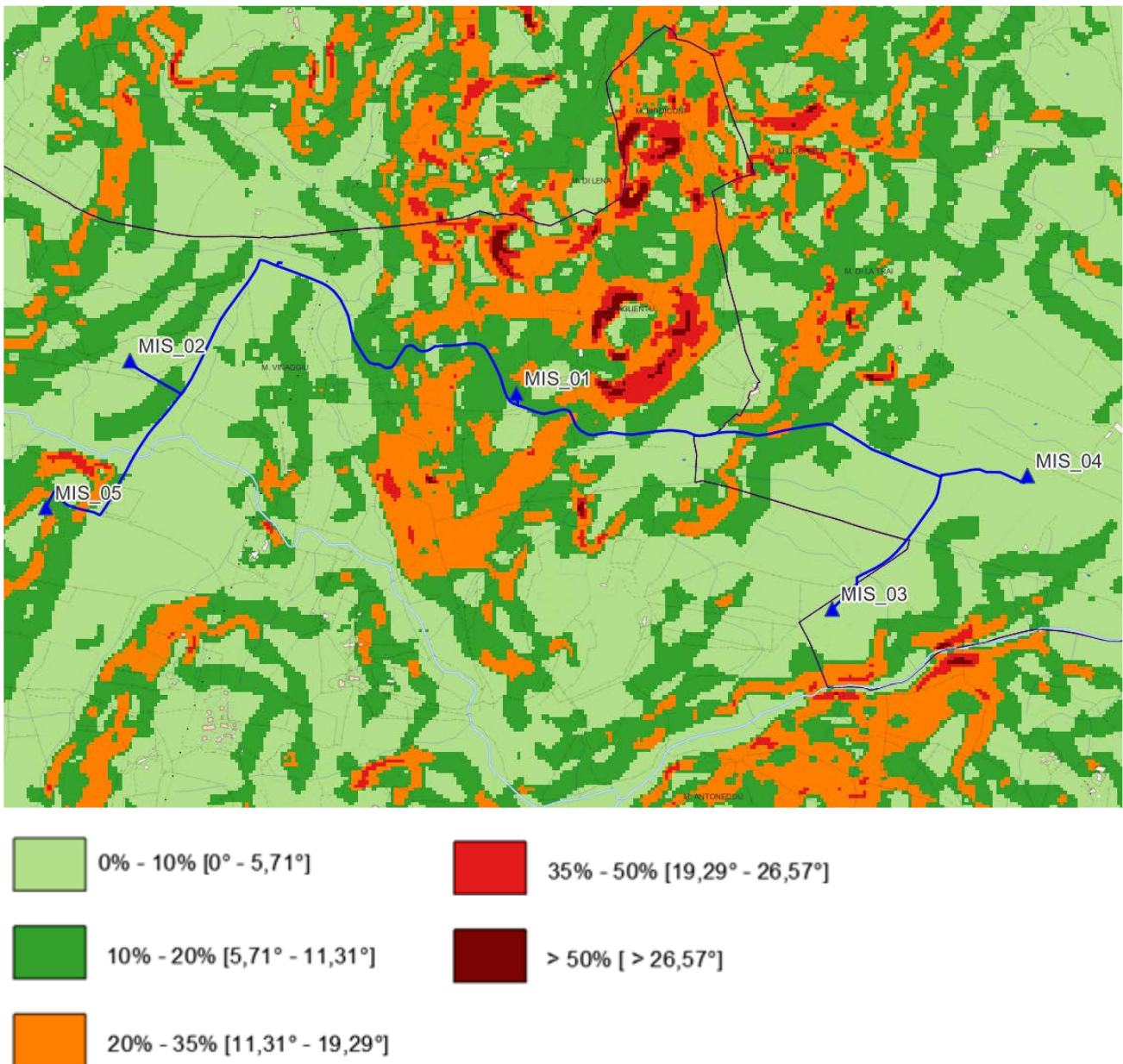


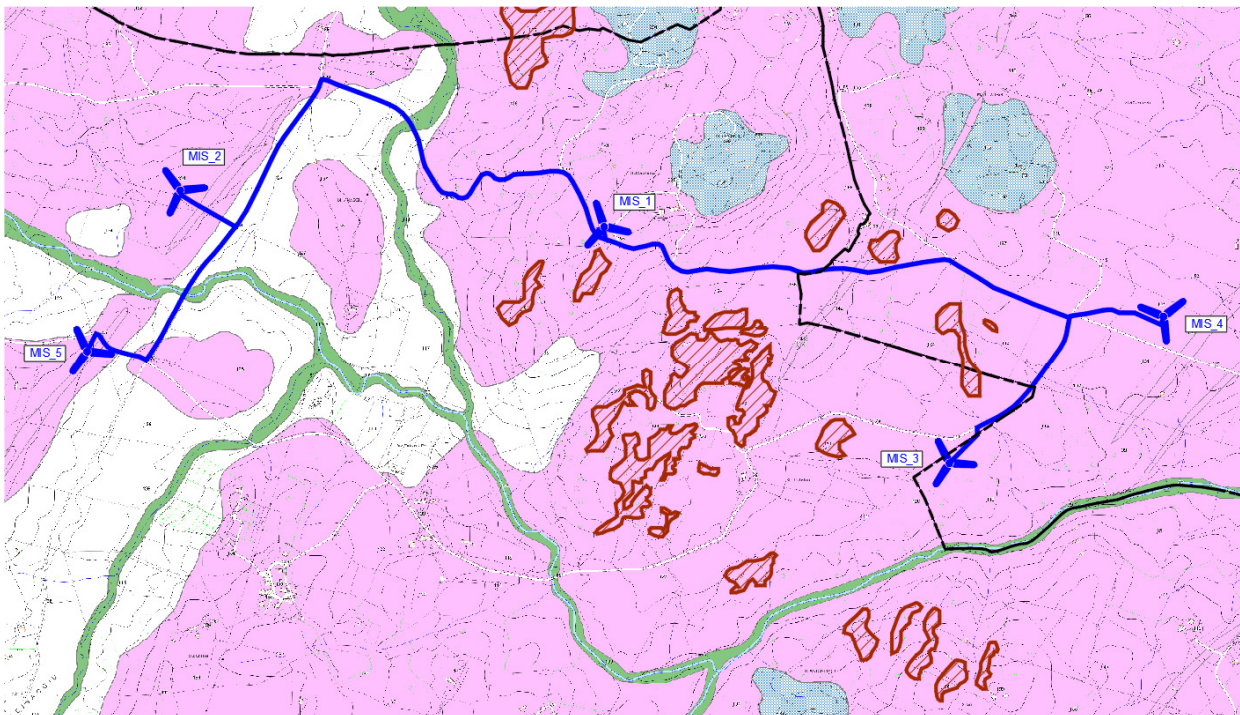
Figura 2 – Carta Clivometrica con individuazione dell'impianto eolico MISTRAL e del cavidotto interno al parco

I lineamenti geomorfologici ed i principali processi morfoclimatici in atto nell'area di studio sono riportati nella carta geomorfologica, nella quale vengono distinte le forme generali del rilievo e i principali processi geomorfologici in atto, elaborata a seguito del rilievo di superficie.

Si ha quindi un'area dalle medie pendenze, che interessa una fascia orientata SW-NE che attraversa l'area di studio, fortemente caratterizzata dalla presenza

di tor e cataste di roccia, con blocchi sferoidali di dimensioni anche rilevanti poggianti in equilibrio su affioramenti in posto (balanced rocks) (Figura 3).

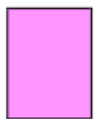
Le aree di sedime che saranno coinvolte direttamente dagli aerogeneratori dell'impianto eolico MISTRAL non sono interessate da fenomeni franosi in atto, come risulta dall'analisi della carta inventario delle frane del Piano Stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico dell'Autorità di bacino della Sardegna.



Discariche minerarie.



Vallecola a V.



Rocce intrusive e metamorfiche massive.



Aree con cataste di blocchi.

Figura 3 - Carta geomorfologica con ubicazione degli aerogeneratori e dell'elettrodotto dell'impianto

3. Ubicazione dei siti di produzione dei materiali da scavo

In linea di principio, si precisa che, necessariamente, per poter trasportare ed assemblare gli aerogeneratori, sono necessari spazi di notevoli dimensioni. A valle dei numerosi sopralluoghi effettuati funzionali alla definizione del progetto nella sua interezza, considerando di dover adattare i requisiti richiesti dai fornitori di aerogeneratori alla morfologia relativamente complessa dell'area, si è cercato di limitare al massimo i movimenti terra, cercando di bilanciare i movimenti terra, al fine di minimizzare il conferimento in discarica a valle dell'insieme della fase di cantiere e di quella di ripristino.

I siti di produzione dei materiali da scavo [D.M. 161/12 Allegato 5, comma 1] coincidono, a seconda della parte di opera che si considera, con:

- **Fondazioni:** appoggio e ancoraggio per la struttura dell'aerogeneratore
- **Piazzole:** i punti di ubicazione delle piazzole dei singoli aerogeneratori
- **Strade di cantiere:** adeguate o aperte ex novo per raggiungere le aree di installazione

Le fondazioni, considerato che i 5 aerogeneratori sono dello stesso tipo, avranno le medesime dimensioni, a meno di eventuali palificazioni che saranno meglio definite a valle delle indagini geotecniche in fase esecutiva. Riferimento all'elaborato grafico **01.W.D44 - Fondazione WTG – Particolari costruttivi**.

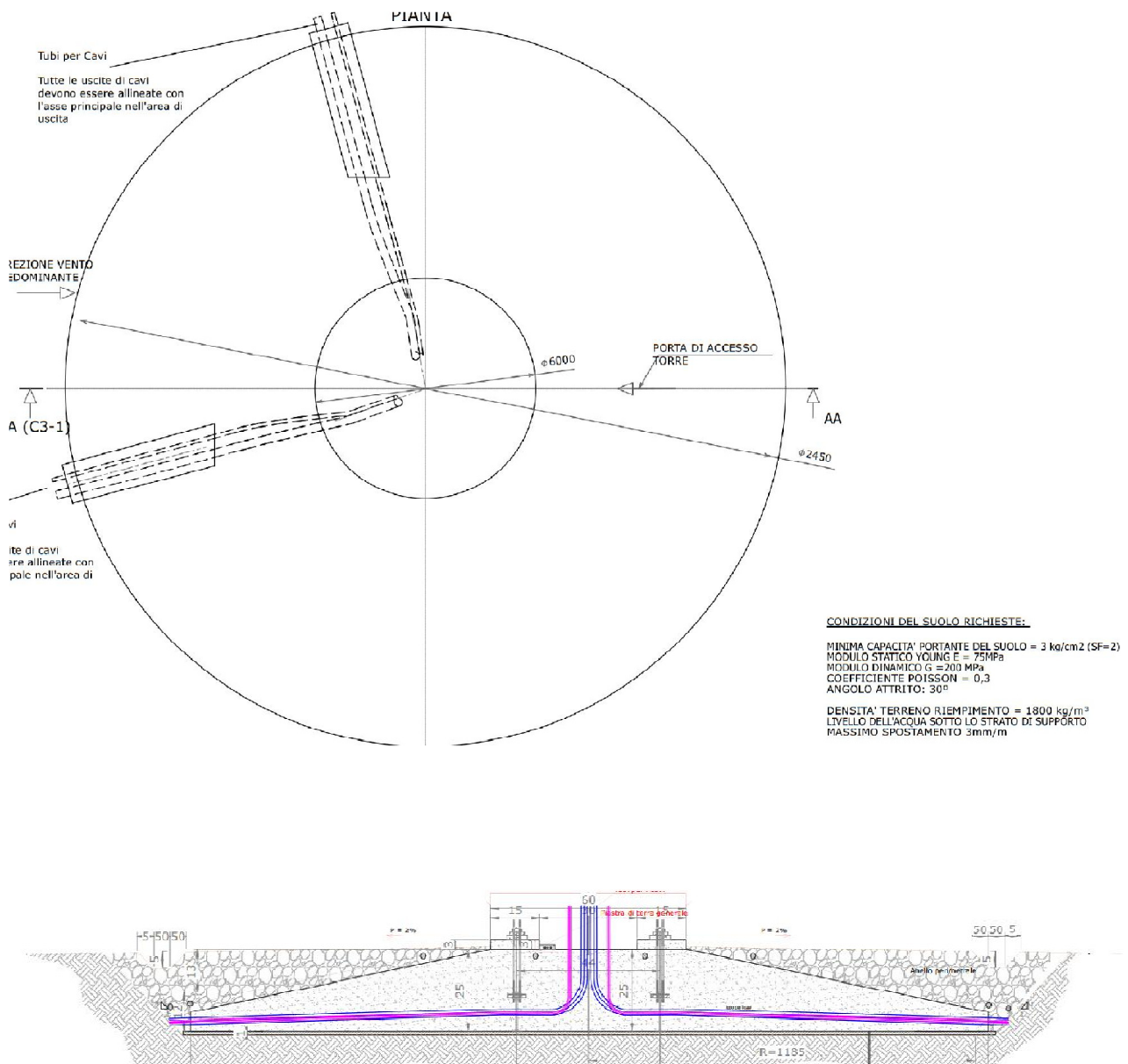


Figura 4 – Configurazione fondazione standard. Pianta e Prospetto. Estratti dell'elaborato 01.W.D44 - Fondazione WTG – Particolari Costruttivi

La fondazione in se, senza considerare eventuali pali, ha un volume di circa **900 metri cubi**.

Essendo tronco conica, in realtà il volume scavato è di circa 1928 m³, considerando di lasciare un metro circa di spazio funzionale al suo montaggio.

Le piazzole di montaggio sono invece state progettate in funzione della posizione e delle caratteristiche di ciascun punto di intervento, proprio per limitare i movimenti terra e l'impatto che questo genererebbe. Lo standard prevede la configurazione in figura:

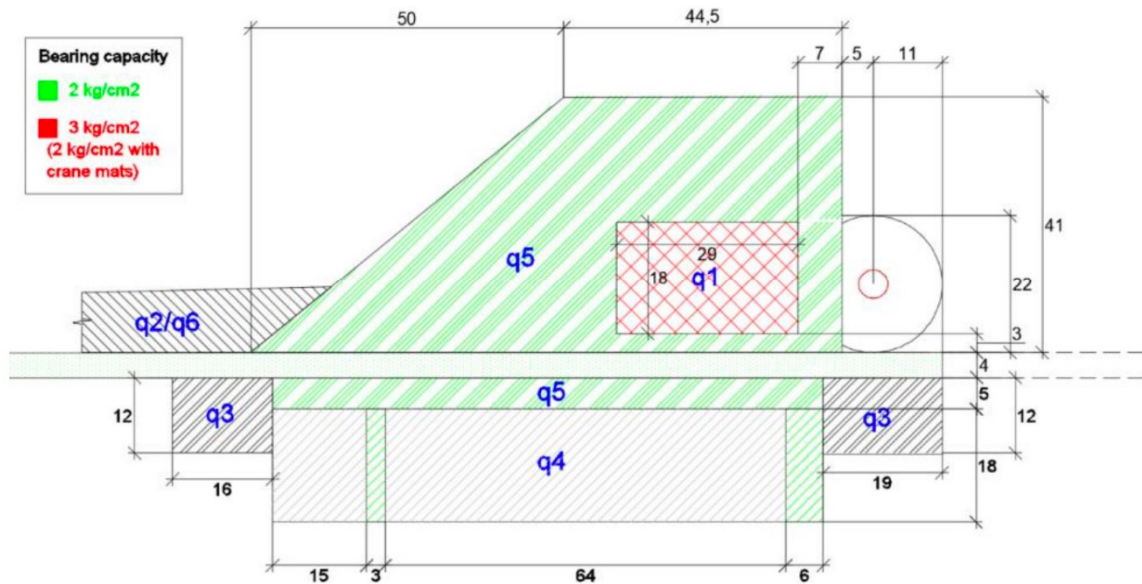


Figura 5 – Configurazione piazzola standard

Con riferimento alla figura 5, la piazzola è suddivisa nelle seguenti aree:

- Area di stoccaggio dei componenti della navicella
- Area di stoccaggio dei componenti della torre
- Area di stoccaggio delle pale
- Area di appoggio e di manovra della gru
- Area di assemblaggio del braccio della gru

Nel progetto, delle 5 piazzole che dovranno essere allestite, in fase di cantiere, per l'assemblaggio dei componenti dell'aerogeneratore, quattro sono praticamente standard rappresentata in figura 7 e sono, quelle in corrispondenza degli aerogeneratori, **MIS_02, MIS_03, MIS_04, MIS_05**.

Gli elaborati di riferimento sono:

- **01.W.D.27 WTG MIS_01 Planimetrie e Sezioni**
- **01.W.D.28 WTG MIS_02 Planimetrie e Sezioni**

- **01.W.D.29 WTG MIS_03 Planimetrie e Sezioni**
- **01.W.D.30 WTG MIS_04 Planimetrie e Sezioni**
- **01.W.D.31 WTG MIS_05 Planimetrie e Sezioni**

Ogni fascicolo, utile per la miglior comprensione dei movimenti terra, rappresenta l'area di ciascun punto di installazione nelle varie fasi:

- **ANTE OPERAM**
- **FASE DI CANTIERE**
- **FASE DI ESERCIZIO (ovvero, ad avvenuto ripristino)**

Nel dettaglio ciascun fascicolo è così organizzato:

- **01.W.D.XX.A1 WTG MIS_Y** - Planimetria ante operam - scala 1:500

FASE DI CANTIERE

- **01.W.D.XX.B1 WTG MIS_Y** - Planimetria piazzola di montaggio con quote - scala 1:500
- **01.W.D.XX.B2 WTG MIS_Y** - Planimetria scavi-riporti con linee di sezione - scala 1:500
- **01.W.D.XX.B3 WTG MIS_Y** - Planimetria con indicazione opere civili - scala 1:500
- **01.W.D.XX.B4 WTG MIS_Y** - Planimetria montaggio WTG - scala 1:500

Nota: Per la MIS_1 è previsto un montaggio in due fasi e quindi, solo in questo caso sono previste per il montaggio, 2 elaborati con relative note esplicative:

01.W.D.XX.B5 WTG MIS_Y - Planimetria montaggio WTG - scala 1:500

- **01.W.D.XX.B5 WTG MIS_Y** - Sezioni fase di assemblaggio - scala 1:750

FASE DI ESERCIZIO

- **01.W.D.XX.C1 WTG MIS_Y** - Planimetria piazzola con indicazione interventi di ripristino - scala 1:500
 - **01.W.D.XX.C2 WTG MIS_Y** - Planimetria scavi-riporti per interventi di ripristino con linee di sezione - scala 1:500
 - **01.W.D.XX.C3 WTG MIS_Y** - Sezioni fase di esercizio - Indicazione interventi di ripristino - scala 1:600
-

- **01.W.D.XX.C4 WTG MIS_Y** - Foto simulazione 3D

"XX" sta per una NEMERAZIONE da 27 a 31, mentre la "Y" indica il numero associato alla WTG. La piazzola al servizio della WTG **MIS_1** prevede un assemblaggio *just in time* e i dettagli sono rappresentati secondo il criterio suddetto, negli elaborati **01.W.D.27.B4 WTG MIS_Y** e **01.W.D.27.B5 WTG MIS_Y**. Questa scelta, ovvero di realizzare a priori delle piazzole che prevedano il montaggio dei componenti con modalità *Just in Time*, si è reso necessario a seguito dell'interpolazione dei risultati dei vari studi specialistici che contribuiscono alla definizione di un progetto di Impianto eolico. In particolare, in questo caso, data la morfologia dell'area, i movimenti terra che avrebbero dovuto essere realizzati per creare lo spazio per un montaggio standard erano eccessivi e difficilmente compensabili. Il montaggio *Just in Time*, che nulla è se non l'esecuzione di pre-assemblaggi che consentano di evitare lo stoccaggio contemporaneo di tutti gli elementi sulla piazzola, prevede l'impiego di un numero maggiori di mezzi e uomini e di dilatare i tempi della logistica di cantiere. Tutto ciò influisce sicuramente sui costi di realizzazione, ma allo stesso tempo è un'ipotesi che, in situazioni particolarmente difficili, consente di limitare gli impatti sul contesto in cui l'impianto viene inserito. Infatti, il criterio che guida le modifiche, come in questo caso, è sempre quello di cercare di adeguare le necessità alla situazione esistente generando il minor impatto possibile, il *CRITERIO del BUON SENSO*.

Le strade di cantiere sono funzionali al trasporto degli aerogeneratori nei punti di installazione. L'individuazione di un sito idoneo all'installazione di un impianto eolico non può prescindere da questo aspetto. Il su citato *CRITERIO DEL BUON SENSO* obbliga a valutare questo aspetto con molta attenzione, bilanciando quelli che sono i benefici legati alla produzione di energia rinnovabile con gli impatti che gli stessi generano sull'ambiente in cui vengono inseriti.

L'impianto eolico in progetto è stato progettato prevalentemente lungo la viabilità esistente. Le strade dovranno essere adeguate al transito dei mezzi eccezionali che trasporteranno gli aerogeneratori in sito.

Gli accessi all'area di impianto saranno due.

Il primo, a est dell'impianto sarà l'accesso, che prevede un by pass dall'abitato di Bassacutena, in parte esistente da adattare ed in parte da realizzare ex novo, per raggiungere le WTG 1,3,4. Si tratta di una pista sterrata di accesso ai fondi. Al termine delle attività di montaggio il tratto di strada realizzato ex novo per questa attività temporanea, sarà eliminato e l'area sarà ripristinata alle condizioni ante operam.

Il secondo accesso, invece, avverrà dalla parte sud occidentale del parco su strada esistente asfaltata per raggiungere i siti di installazione delle WTG 2 e 5 per cui bisogna realizzare ex novo i due rispettivi accessi.

Nel dettaglio, in Figura 6, è rappresentata la viabilità di accesso al sito e quella interna all'area di progetto. In particolare:

- (verde) viabilità esterna esistente di accesso al sito per i trasporti eccezionali
- (azzurro) viabilità esistente, esterna all'area di impianto
- (arancione) viabilità esistente da adattare all'interno dell'area di impianto
- (rosso) viabilità da realizzare ex novo



Figura 6 – Estratto elaborato 01.W.D34 – Viabilità di cantiere

Nel dettaglio relativamente a quanto sopra graficamente rappresentato, in particolare

relativamente ai tratti individuati in arancione e in rosso:

- TRATTO 1 (arancione): 2184 metri - ADEGUAMENTO DI VIABILITA' ESISTENTE (si deve portare a una larghezza di 6 metri per consentire il transito dei trasporti eccezionali), per il collegamento tra le varie postazioni. A seguito della messa in esercizio dell'impianto questo tratto sarà sottoposto a RIPRISTINO PARZIALE, ovvero, la strada verrà mantenuta per la possibilità di eseguire in comodità e sicurezza la manutenzione futura, ma abbondantemente ridimensionata alle condizioni preesistenti
- TRATTO 2 (rosso): 840 metri - VIABILITA' DA REALIZZARE EX NOVO - si deve portare a una larghezza di 6 metri per consentire il transito dei trasporti eccezionali. A seguito della messa in esercizio dell'impianto, parte di questo tratto, ovvero quello realizzato per consentire le manovre, sarà sottoposto a RIPRISTINO TOTALE alla situazione ante operam.

Il volume complessivo dei movimenti terra è riportato in tabella, suddiviso per tipologia di opera. Si consideri che il materiale risultante dallo scavo, che dovrà essere successivamente riutilizzato per i ripristini, viene temporaneamente depositato a parte. All'uopo, si sono individuate, tre aree libere da vincoli e limitrofe al sito, utili allo scopo ed inserite nel Piano particellare di esproprio, come aree di occupazione temporanea. La loro ubicazione è facilmente visibile nel **01.W.D34-Viabilità di cantiere**.

La tabella di seguito fa riferimento alla **FASE di CANTIERE**:

	Superficie Piana [m ²]	STERRO [m ³]	RIPORTO [m ³]
FONDAZIONI	2.755	9.642	5.140
MIS_01	551	1928	1028
MIS_02	551	1928	1028
MIS_03	551	1928	1028
MIS_04	551	1928	1028
MIS_05	551	1928	1028
Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle fondazioni pari a 4.502 m³			

01.W.R03 - PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

TEMPIO PAUSANIA e LUOGOSANTO (SS) – "MISTRAL"

PIAZZOLE	34.545	30.564	13.572
MIS_01	5022	12161	725
MIS_02	7378	3469	2769
MIS_03	7372	4852	1581
MIS_04	7377	2979	375
MIS_05	7396	7103	8122
Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle piazzole pari a 16.992 m³			

La realizzazione delle fondazioni di un aerogeneratore prende avvio con l'allestimento dei "cantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun palo. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti l'aerogeneratore nel suo complesso. Mediamente questi "cantieri" interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 7400 m² e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "cantiere", e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito oppure il materiale temporaneamente stoccato può essere destinato poi ad altro "cantiere" in cui lo sterro è inferiore al riporto. Nel caso non si riesca a gestirlo tutto nell'ambito della stessa area si utilizza una delle aree di deposito temporaneo in prossimità del cantiere come detto in precedenza. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei pali, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste, se saranno di tipo diretto, ci si limiterà alla realizzazione del plinto mentre, in caso contrario, ovvero, nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di pali, si dovrà poter accedere all'interno dell'area di scavo, con la trivella. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per il rinterro. Il disavanzo pari circa alla dimensione della fondazione, ovvero 900 m³, considerando che le fondazioni sono 5, è pari a 4.500 m³.

In linea di massima, sia che il materiale venga stoccato direttamente nelle aree destinate alle singole piazzole o che sia trasportato nelle aree disponibile allo stoccaggio temporaneo, si ha un disavanzo di materiale, considerando le piazzole e le fondazioni pari a $(4.500 + 16.992) \text{ m}^3$.

Questo materiale sarà utilizzato per:

RIPRISTINI: **8.875 m³**

Si ha quindi un disavanzo di **12.617 m³**. Di questi 3.600 m³ verranno utilizzati per creare il rilevato delle varie piazzole in fase di esercizio.

I restanti **9.017 m³** possono essere utilizzati per sistemazione delle strade. Il disavanzo, qualora non potesse essere riutilizzato verrà conferito in discarica. Sicuramente, considerata l'entità delle opere, la quantità in esubero non è molta e potrebbe essere, utilizzata, all'occorrenza anche per la sistemazione di qualche cava.

Nel dettaglio si riporta, sempre in forma tabellare, il dettaglio dei valori riportati nella tabella precedente, evidenziando anche i residui, che, come si è detto nella fase di cantiere, verranno temporaneamente stoccati, nelle aree di stoccaggio ad occupazione temporanea nelle immediate vicinanze del cantiere. Queste aree vengono utilizzate per i materiali momentaneamente in esubero.

WTG MIS_1	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
807	4215
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
725	12161
Volume residuo (m ³)	
11436	

WTG MIS_2	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
3415	3963
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
2769	3469
Volume residuo (m ³)	
700	

WTG MIS_3	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
3095	4277
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
1581	4852
Volume residuo (m ³)	
3271	

WTG MIS_4	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
1607	5770
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
375	2979
Volume residuo (m ³)	
2604	

WTG MIS_5	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
3751	3645
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
8122	7103
Volume residuo (m ³)	
-1019	

Nei depositi temporanei restano quindi stoccati per il ripristino:

$$(4.500 + 16.992) \text{ m}^3 = \mathbf{21.492 \text{ m}^3}$$

Parte di questo materiale sarà utilizzato per il ripristino.

La tabella di seguito fa riferimento alla **FASE di RIPRISTINO**:

	RIPORTO [m³]	STERRO [m³]
PIAZZOLE	22.027	13.152
MIS_01	9.907	405
MIS_02	2.314	2.728
MIS_03	4.088	1.509
MIS_04	2.218	375
MIS_05	3.500	8.135
Mancano 8.875 m³		

Nel dettaglio per ogni postazione:

WTG MIS_1	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
3239	551
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
9907	405
Volume residuo (m ³)	
-9502	

WTG MIS_2	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
2694	3325
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
2314	2728
Volume residuo (m ³)	
414	

WTG MIS_3	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
3132	2890
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
4088	1509
Volume residuo (m ³)	
-2579	

WTG MIS_4	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
4407	1612
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
2218	375
Volume residuo (m ³)	
-1843	

WTG MIS_5	
Prospetto scavi e riporti	
Superficie	
Riporto (m ²)	Scavo (m ²)
1904	3787
Volume	
Riporto (m ³)	Scavo (m ³)
3500	8135
Volume residuo (m ³)	
4635	

Al netto di tutte le opere di ripristino, si ha un disavanzo di **9.017 m³**. Vista l'entità dell'opera e gli spazi di intervento, la quantità risulta talmente esigua che in fase esecutiva, si può tranquillamente ipotizzare di riutilizzarla totalmente in loco. In caso contrario, come ultima possibilità sarà previsto, fatte tutte le verifiche e analisi necessarie, il conferimento a discarica autorizzata.

Per il cavidotto interrato, il bilancio sterri e riporti può essere considerato zero e gli stoccaggi sono di entità limitata sia come volume che come tempo di stoccaggio.

Come riferimento grafico per vedere nel complesso i movimenti terra relativi alla fase di cantiere e a quella di ripristino, si faccia riferimento all'elaborato **01.W.D32 – Movimenti terra in fase di cantiere e di ripristino.**

4. Ubicazione dei siti di utilizzo, individuazione dei processi industriali di impiego dei materiali da scavo e tempi previsti per lo stoccaggio temporaneo

La realizzazione delle fondazioni di un aerogeneratore prende avvio con l'allestimento dei "cantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun palo. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, rinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti l'aerogeneratore nel suo complesso. Mediamente questi "cantieri" interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 7.400 m² e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "cantiere", e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito oppure il materiale temporaneamente stoccato può essere destinato poi ad altro "cantiere" in cui lo sterro è inferiore al riporto. Nel caso non si riesca a gestirlo tutto nell'ambito della stessa area si utilizza una delle aree di deposito temporaneo in prossimità del cantiere come detto in precedenza. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei pali, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione del plinto. Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per il rinterro. Il disavanzo pari circa alla dimensione della fondazione, ovvero 900 m³, previa verifica dell'idoneità dello stesso, potrebbe anche essere sparso sul terreno circostante.

Per quel che riguarda le strade come si è evidenziato nel Paragrafo precedente, verranno allargate ed adeguate al transito dei mezzi, utilizzando gran parte del materiale proveniente dagli scavi realizzati per le piazzole.

Per il cavidotto interrato, il bilancio sterri e riporti può essere considerato zero e gli stoccaggi sono di entità limitata sia come volume che come tempo di stoccaggio.

Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, alle quali può essere sottoposto il materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Tali operazioni in ogni caso devono fare salvo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti, dei requisiti di qualità ambientale e garantire l'utilizzo del materiale da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto.

Fermo restando quanto sopra, si richiamano le operazioni che possono essere prese in considerazione nell'ottica del riutilizzo del materiale e che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale:

- la riduzione volumetrica mediante macinazione;
- la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità;
- la stessa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione e l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.

Considerati i volumi indicati nelle tabelle del paragrafo precedente e la loro destinazione d'uso, i tempi di stoccaggio temporanei sono limitati al periodo di esecuzione delle opere e quindi di cantiere.

Per quel che riguarda l'inquadramento geologico ed idrogeologico dell'area di intervento si faccia riferimento alla relazione allegata al progetto **01.W.R02-Relazione geologica di compatibilità idrogeologica e di modellazione sismica.**
