REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

# REGIONE LIGURIA
# PROVINCIA DI SAVONA

## PARCO EOLICO "BRIC DELL'EREMITA" (27MW)
## nei Comuni di Cairo Montenotte e Pontinvrea

Dott. Giorgio Curetti N. 232 ALBO — ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI CUNEO

Firmato digitalmente
da: GIORGIO CURETTI
Data: 13/08/2024
01:05:29

Firmato digitalmente da: viara samuele
Ruolo: Ingegnere
Descrizione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo, Sezione: A, Settore: a-b-c, Numero di iscrizione: A1949, Data di iscrizione: 14/01/2009, Data di abilitazione: 2003 - Sessione n.2
Organizzazione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo
Data: 14/08/2024 06:11:00

| DATA | EMISSIONE |
|---|---|
| *Agosto 2024* | *Valutazione di Impatto Ambientale - Verifica di assoggettabilità* |
| | |
| | |
| | |
| | |


*PROGETTISTI:*

*Ing. Samuele Viara*

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

*Dott. For. Giorgio Curetti*

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI — Dott. Giorgio Curetti N. 232 ALBO — CUNEO



*SOCIETA' PROPONENTE:*

*Trynyty Wind S.r.l*
*Lungotevere dei Mellini 7*
*00193 Roma (RM)*
*C.F e P.IVA 17284761008*


TRYNYTY WIND

Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

ELABORATO

04W.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 ..... 24**

# 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 ***BRIC EREMITA*** e le opere connesse di PONTINVREA e CAIRO MONTENOTTE ubicati in Località BRIC EREMITA, in Provincia di SAVONA. Il progetto di parco prevede l'installazione di 6 aerogeneratori da **4,5 MW** ciascuno per un totale di **27 MW**.

L'energia elettrica prodotta dall'Impianto eolico viene inserita in rete attraverso un elettrodotto collegato in antenna a 36 kV con la futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Magliano – Vado Ligure". RIFERIMENTO **STMG 202202866** ricevuta da TERNA ed accettata dal proponente.

Gli aerogeneratori previsti a progetto hanno le seguenti caratteristiche, considerando il modello **V136 da 4,5 MW della VESTAS**:

- Altezza hub: 112 [m]
- Diametro rotore: 136 [m]
- Diametro fondazione: 21,4 [m]
- Volume fondazione: 556 [$m^3$] 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: **8.982 [m]**, tra esistenti, esistenti da adattare, di nuova realizzazione oppure solo per il transito mezzi di cantiere

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: 1.987 [m]

Questa viabilità, nel progetto "Bric Eremita", è stata considerata perché già esistente e di collegamento tra le piazzole dell'impianto eolico "M.te Greppino". Tra l'altro, porzioni delle singole piazzole del suddetto impianto in esercizio vengono proposte proprio come aree di stoccaggio temporaneo del materiale in esubero, nella sola fase di cantiere. Tale soluzione, considerata per lo stoccaggio temporaneo del materiale in esubero temporaneo, presenta vari vantaggi:

- Utilizzo di aree già trasformate in precedenza
- Utilizzo di una porzione di ciascuna piazzola dell'impianto, senza che ciò arrechi disturbo all'impianto stesso nel caso di manutenzione ordinaria
- Stoccaggio del materiale in area prossima al sito

Le strade esistenti da adattare al transito dei mezzi eccezionali avranno le seguenti caratteristiche:

- Larghezza minima su tratti rettilinei: 6 [m]
- Pendenza massima senza dover utilizzare cemento: 13%
- Lunghezza complessiva: 3.651 [m]

In fase di ripristino queste strade verranno ridimensionate a 4 metri di larghezza.

Ci sono poi dei tratti di viabilità di accesso alle piazzole che dovranno essere realizzati ex novo, con le medesime caratteristiche di cui sopra, e le stesse verranno poi

ridimensionate a 4 metri in fase di ripristino:

- Larghezza minima su tratti rettilinei: 6 [m]
- Pendenza massima senza dover utilizzare cemento: 13%
- Lunghezza complessiva: 842 [m]

Per accedere al sito viene utilizzata la strada esistente che era già stata realizzata per accedere al Parco limitrofo in esercizio. Le sue caratteristiche sono idonee allo scopo e non è necessario alcun intervento. La lunghezza del tratto di accesso è pari a 2.502 metri.

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

- Superficie in condizioni standard: 5.000 / 10.000 [$m^2$] 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: 10.280 $m^2$
    - Piazzola 2: 10.280 $m^2$
    - Piazzola 3C: 8.100 $m^2$ → *Montaggio Just in Time*
    - Piazzola 5A: 10.280 $m^2$
    - Piazzola 6: 10.280 $m^2$
    - Piazzola 8A: 10.280 $m^2$

Se si considerano i movimenti terra che effettivamente devono essere compiuti per realizzare le piazzole, le superfici, considerate come somma di scavi e riporti, delle singole piazzole sono riportate qui di seguito:

- Piazzola 1: 8.798 $m^2$
- Piazzola 2: 8.876 $m^2$
- Piazzola 3C: 6.559 $m^2$

- Piazzola 5A: 5.250 $m^2$
- Piazzola 6: 9.012 $m^2$
- Piazzola 8A: 6.008 $m^2$

Il cavidotto viene idealmente suddiviso in:

- Interno al parco, ovvero di interconnessione tra i gruppi di aerogeneratori, fino alla cabina di consegna
- Esterno al parco, ovvero quello che si sviluppa tra la cabina di consegna a bordo parco e la sottostazione da realizzarsi che convoglierà tutta l'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale

Interno:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 50 [cm] per un cavo incrementati di 40/50 se i cavi sono due.
- Lunghezza complessiva: 7.137 [m]

Esterno (due terne da 400 mmq) ha le seguenti caratteristiche:

- Profondità 1,2 [m]
- Larghezza scavo: 90 [cm]
- Lunghezza: 16.241 [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 "Bric Eremita" è localizzato in Liguria, in provincia di Savona, nei territori comunali di Cairo Montenotte e Pontinvrea, nella località denominata Bric

Eremita, per la parte di impianto costituita dagli aerogeneratori, mentre quella relativa al cavidotto interrato di connessione e la relativa cabina di consegna vengono interessati anche i comuni di Altare, Savona e Mallare. In figura 1 è indicata l'ubicazione del progetto, con indicazione dell'area del sito.

Il progetto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori di potenza unitaria massima pari a 4,5 MW, per una potenza nominale complessiva massima di 27 MW.

Gli aerogeneratori sono ubicati nei territori comunali di Cairo Montenotte (cinque) e di Pontinvrea (uno) in un'area a circa 4 Km a SUD rispetto al centro abitato di Pontinvrea e 11 Km a EST rispetto al centro abitato di Cairo Montenotte, in una zona collinare compresa tra i 700 e gli 800 m di quota sul livello del mare.



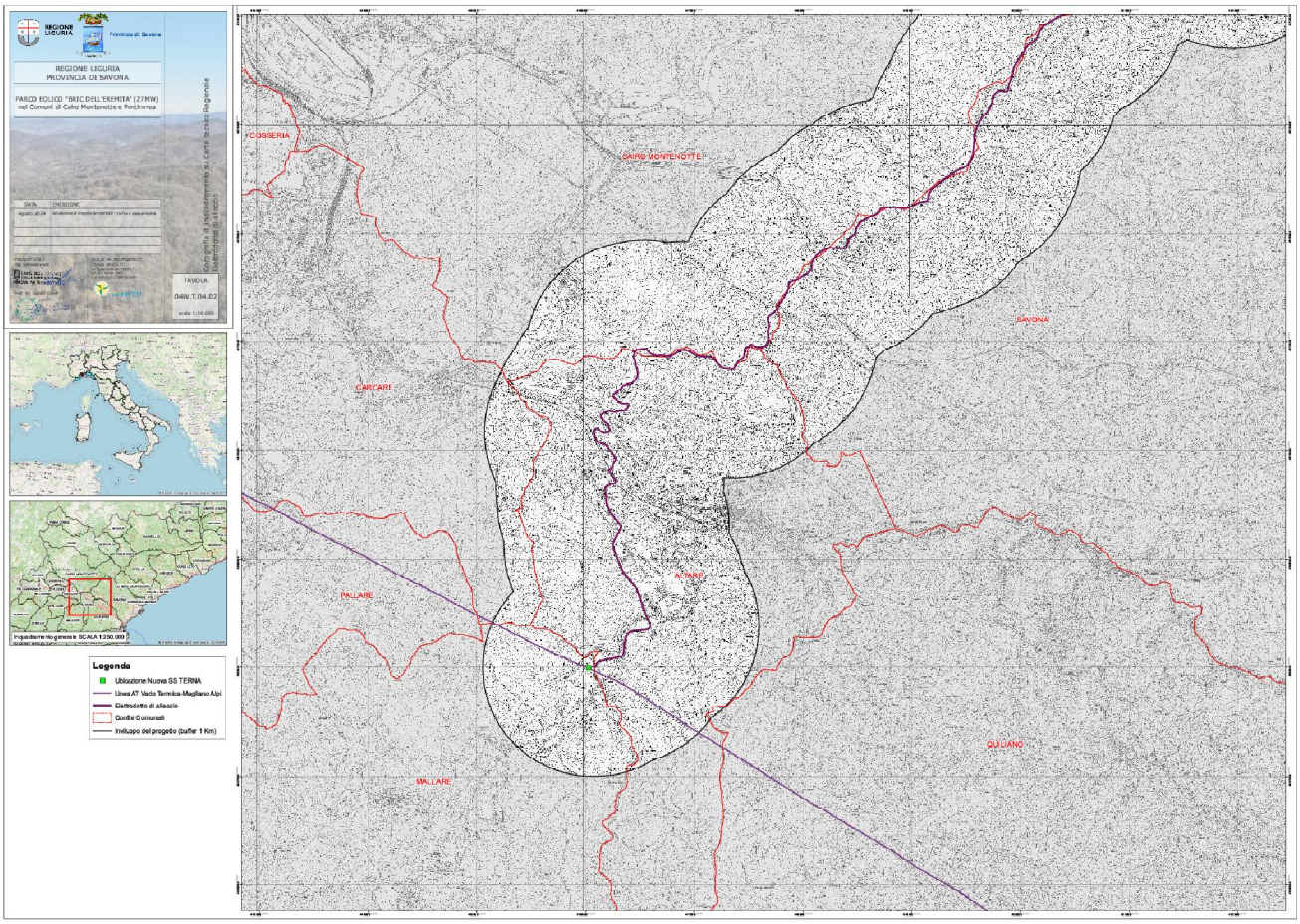



**Figura 1–Individuazione dell'area interessata dall'impianto eolico BRIC EREMITA**

L'area circostante il sito è principalmente caratterizzata da boschi di Faggio e Castagno. Per informazioni più dettagliate circa la porzione di territorio interessata dall'impianto, si rimanda al **04W.D.16-Piano particellare d'esproprio e libretto catastale** allegato al progetto e i relativi elaborati grafici **04W.T.42.01 – PPE – QUADRO D'UNIONE PLANIMETRIE** e **04W.T.42.02 – PPE – PLANIMETRIE CATASTALI**. Altri 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 |

Le coordinate piane del Layout definitivo dell'Impianto sono le seguenti, espresse nel Sistema di Riferimento UTM WGS84:

| Aerogeneratore | E | N |
|---|---|---|
| **WTG-A_01** | 453743 | 4916279 |
| **WTG-A_02** | 454153 | 4916273 |
| **WTG-A_03C** | 454652 | 4916934 |
| **WTG-A_05A** | 454289 | 4916992 |
| **WTG-A_06** | 453912 | 4917257 |
| **WTG-A_08A** | 453173 | 4915518 |

Il settore ove saranno realizzati gli aerogeneratori si sviluppa sulla zona di crinale di una dorsale che si sviluppa a quote comprese tra 700 e 825 m s.l.m., caratterizzata da un profilo ondulato piuttosto articolato, per la fitta alternanza di piccole valli, dorsi collinari e fasce di raccordo, relative ad un reticolato idrografico di tipo giovanile, ancora in rapida evoluzione.

Le zone nei pressi dei rilievi appaiono sub pianeggianti, mentre i versanti sono caratterizzati da notevoli pendenze, con acclività media variabile dal 25% al 35%. L'aspetto morfologico della zona risulta condizionato direttamente dall' assetto geologico-strutturale e dal grado di erodibilità dei litotipi affioranti. Infatti, la diversa natura dei litotipi affioranti nell'area presa in esame, si riflette sulle forme morfologiche a testimonianza di una risposta differenziata all'azione di modellamento degli agenti esogeni.

Per cui la topografia presenta un andamento piuttosto variabile con cambiamenti di pendenze nel raggio di centinaia di metri. Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii.

La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali, ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia marcata da erosioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare. Le pendenze

delle varie aste torrentizie risultano molto acclivi con scarso deflusso a carattere stagionale.

Le aree di sedime che saranno coinvolte direttamente dagli aerogeneratori dell'impianto eolico di progetto, così come l'elettrodotto interrato, non presentano aree interessate da fenomeni franosi in atto.

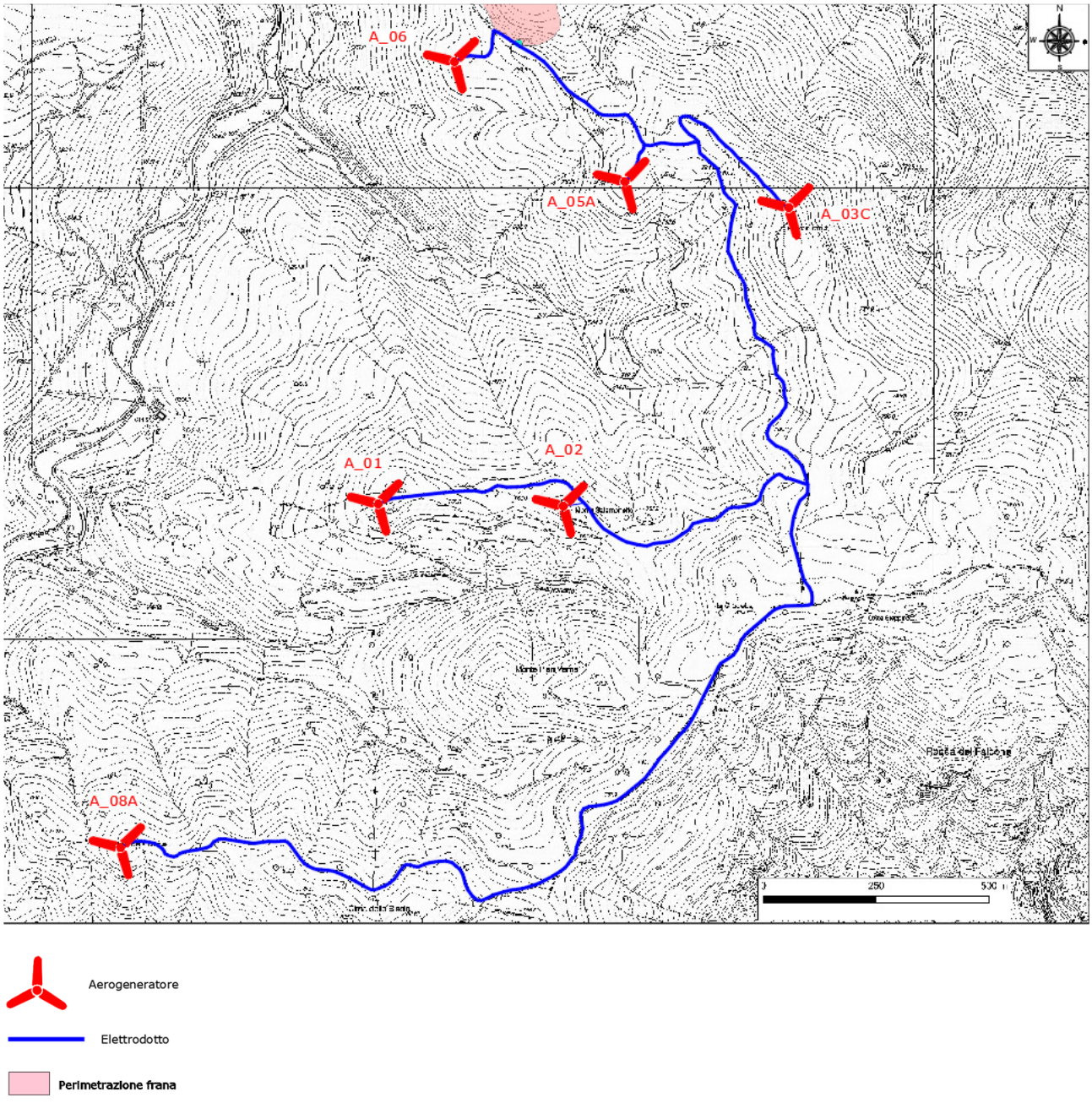



**Figura 2 –** ***Stralcio della Carta inventario dei fenomeni franosi con ubicazione degli aerogeneratori e del percorso dell'elettrodotto interrato***

# 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 bilanciarli, al fine di minimizzare il conferimento in discarica a valle delle lavorazioni complessive da eseguire, che includono sia la fase di cantiere che 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 6 aerogeneratori sono dello stesso tipo, avranno le medesime dimensioni, a meno di eventuali palificazioni che saranno meglio definita a valle delle indagini geotecniche in fase esecutiva. Riferimento all'elaborato grafico **04W.T.37 - Fondazione WTG – Tipologie costruttive**.

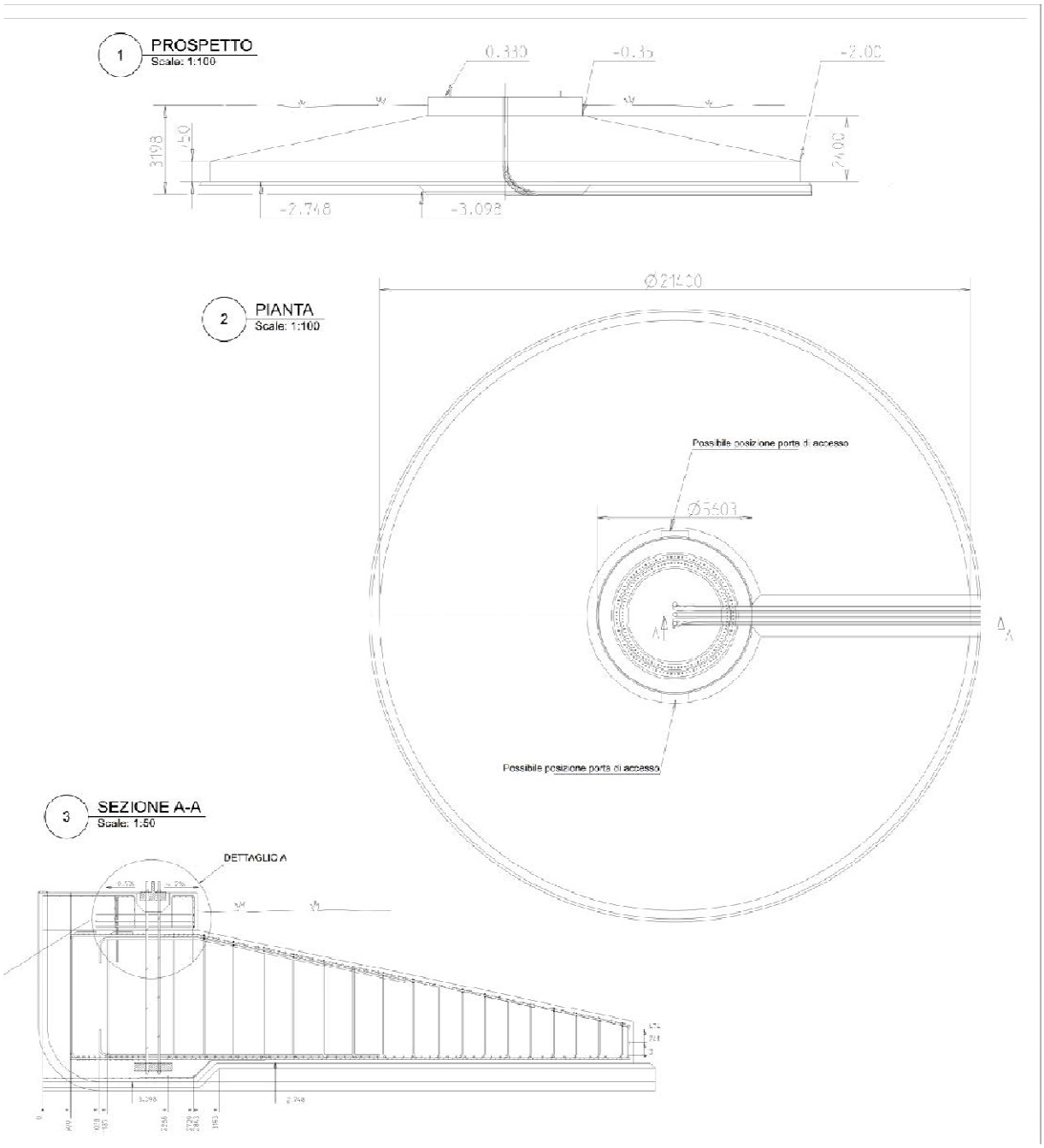



**Figura 3** – *Configurazione fondazione standard. Pianta e Prospetto. Estratti dell'elaborato* ***04W.T.37 - Fondazione WTG – Tipologie costruttive***

**La fondazione** in sé, senza considerare eventuali pali, ha un volume di circa **556 metri cubi**. Essendo tronco conica, in realtà il volume scavato è di **1386 m$^3$**, considerando di lasciare un metro circa di spazio funzionale al suo montaggio attorno alla fondazione.



**Figura 4** – *Realizzazione della fondazione – Cantiere in Corso in Liguria Impianto Eolico "Naso di Gatto".*

**Le piazzole di montaggio** sono 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 per l'assemblaggio della tipologia di aerogeneratore in progetto, **tipo Vestas V136 4,5 MW**, prevede la configurazione in figura:

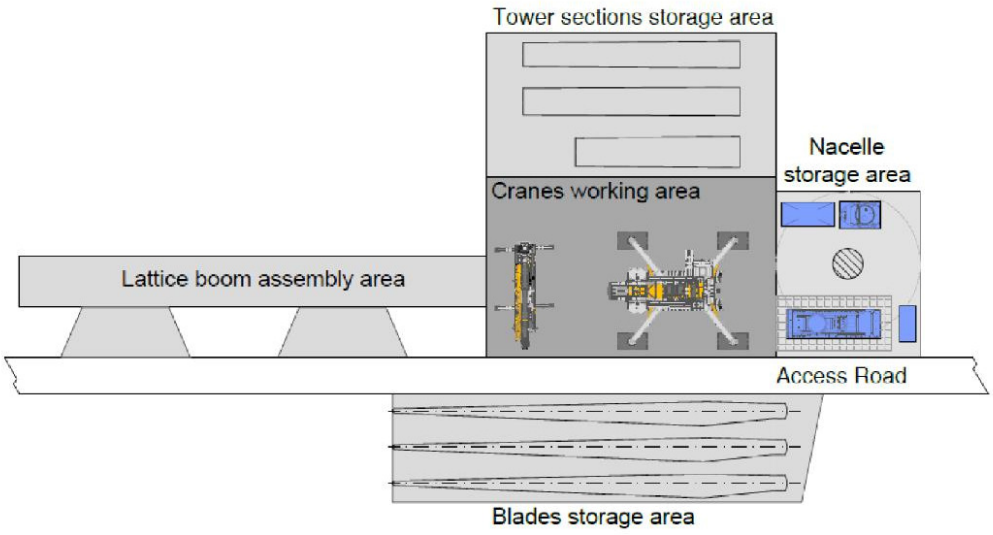



**Figura 5 – Configurazione piazzola standard**

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

Di seguito, un esempio di piazzola simile (per Enercon E138, in Liguria – Impianto in costruzione "Naso di gatto" di cui lo scrivente Ing. Viara Samuele è il Direttore dei Lavori).



**Figura 6 – Piazzola standard per E138 – Cantiere in Corso Impianto Eolico "Naso di Gatto"**

Nel progetto delle SEI piazzole che dovranno essere allestite in fase di cantiere per l'assemblaggio dei componenti dell'aerogeneratore, CINQUE rispettano la configurazione standard rappresentata in Figura 5, tutte tranne la A_03C.

Gli elaborati di riferimento, per tutti i punti di ubicazione, sono:

- **04W.T.23 WTG A_1 Planimetrie e Sezioni**
- **04W.T.24 WTG A_2 Planimetrie e Sezioni**
- **04W.T.25 WTG A_3C Planimetrie e Sezioni**
- **04W.T.25 WTG A_5A Planimetrie e Sezioni**
- **04W.T.26 WTG A_6 Planimetrie e Sezioni**
- **04W.T.27 WTG A_8A 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, per gli aerogeneratori con piazzola STANDARD, ovvero *A_01, A_02, A_05A, A_06, A_08A*:

FASE ANTE OPERAM

- **04W.T.XX.A1 WTG A_Y** - Planimetria ante operam - scala 1:1.000

FASE DI CANTIERE (STANDARD)

- **04W.T.XX.B1 WTG A_Y** - Planimetria piazzola di montaggio con quote - scala 1:1.000
- **04W.T.XX.B2 WTG A_Y** - Planimetria scavi-riporti con linee di sezione -scala 1:1.000
- **04W.T.XX.B3 WTG A_Y** - Planimetria con indicazione opere civili - scala 1:1.000
- **04W.T.XX.B4 WTG A_Y** - Planimetria montaggio WTG - scala 1:1.000
- **04W.T.XX.B5 WTG A_Y** – Planimetria modificazione d'uso del suolo – scala 1:1.000
- **04W.T.XX.B6 WTG A_Y** – Sezioni Fase di assemblaggio – scala 1:750

***Nota:*** *Per la* ***A_03C*** *è previsto un montaggio in due fasi e quindi, solo in questo caso sono previste per il montaggio, 2 elaborati con relative note esplicative:*

FASE DI CANTIERE (MONTAGGIO JUST IN TIME)

- **04W.D.XX.B1 WTG A_Y** - Planimetria piazzola di montaggio con quote -scala 1:1.000
- **04W.D.XX.B2 WTG A_Y** - Planimetria scavi-riporti con linee di sezione -scala 1:1.000
- **04W.D.XX.B3 WTG A_Y** - Planimetria con indicazione opere civili - scala 1:1.000
- **04W.*D.XX.B4 WTG A_Y*** *- Planimetria montaggio WTG FASE 1 - Montaggio Torre scala 1:1.000*
- **04W.*D.XX.B5 WTG A_Y*** *- Planimetria montaggio WTG FASE 2 – Montaggio pale scala 1:1.000*
- **04W.T.XX.B6 WTG A_Y** – Planimetria modificazione d'uso del suolo – scala 1:1.000
- **04W.D.XX.B7 WTG A_Y** – Sezioni Fase di assemblaggio – scala 1:750

FASE DI ESERCIZIO

- **04W.*T.XX.C1 WTG A_Y*** - Planimetria piazzola con indicazione interventi di ripristino - scala 1: 1.000
- **04W.*T.XX.C2 WTG A_Y*** - Planimetria scavi-riporti per interventi di ripristino con linee di sezione - scala 1: 1.000
- **04W.*T.XX.C3 WTG A_Y*** - Sezioni fase di esercizio - Indicazione interventi di ripristino - scala 1:600

"XX" sta per una NEMERAZIONE da 23 a 28, mentre la "Y" indica il numero associato alla WTG. La piazzola al servizio della WTG **A_03C** prevede un assemblaggio *just in time* e i dettagli sono rappresentati secondo il criterio suddetto, negli elaborati **04W.T.25.B4 WTG A_03C, 04W.T.25.B5 WTG A_03C.** Questa scelta, ovvero di realizzare a priori delle piazzole che prevedano il montaggio dei componenti con modalità *Just in Time*, si è resa necessaria 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 maggiore 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. Si è considerata la realizzazione di tratti di strade nuove solo nei seguenti casi:

- Collegamento della piazzola alla viabilità esistente / accesso → questi nuovi tratti di viabilità, in totale misurano 842 metri e al termine del cantiere, è previsto il mantenimento del tratto stradale, ridotto però, ad una larghezza di 4 metri

Le strade dovranno essere adeguate al transito dei mezzi eccezionali che trasporteranno gli aerogeneratori in sito.

L'accesso all'area di impianto avviene da sud - ovest ed è uno solo.

Nel dettaglio, in Figura 7, è rappresentata la viabilità di accesso al sito e quella interna all'area di progetto. In particolare:

- (blu) viabilità esistente, utilizzata per la movimentazione di Terre e Rocce da scavo
- (arancione) viabilità esistente da adattare all'interno dell'area di impianto
- (rosso) viabilità da realizzare ex novo che verrà ridotta come larghezza da 6 a 4 metri al termine delle operazioni di costruzione
- (verde) viabilità esistente, già idonea al trasporto – realizzata ed utilizzata per la realizzazione dell'impianto eolico di Monte Greppino

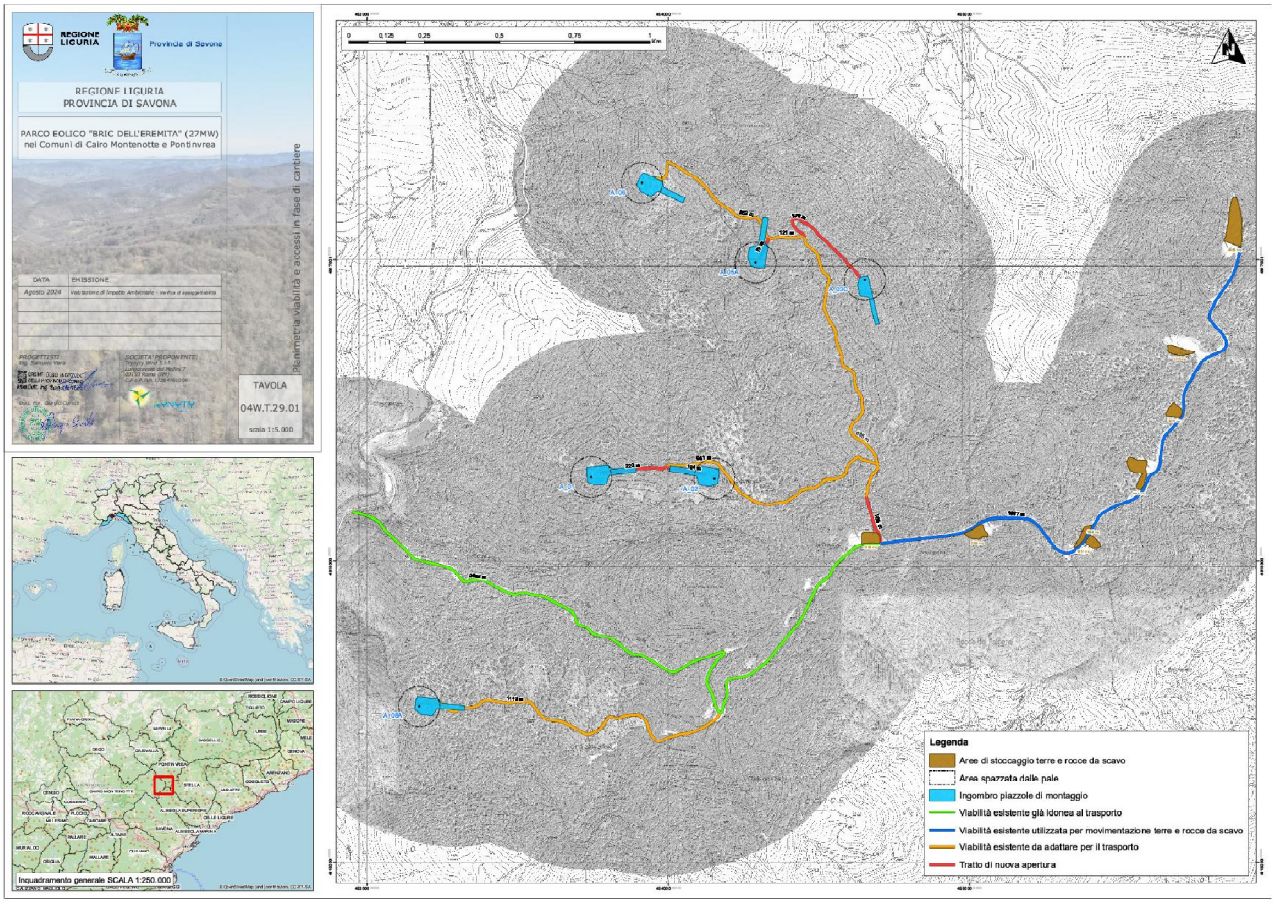



**Figura 7 –** Estratto elaborato 04W.T.29.01 – Planimetria viabilità e accessi in Fase di Cantiere

Nel dettaglio relativamente a quanto sopra graficamente rappresentato, in particolare relativamente ai tratti individuati in arancione e in rosso:

- TRATTO arancione: 3.651 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 esclusivamente per consentire l'accesso ai mezzi per effettuare le manutenzioni ordinarie durante la fase di esercizio
- TRATTO rosso: 842 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, la viabilità sarà mantenuta, ma ridotta da 6 a 4 metri di larghezza

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 porzioni delle piazzole dell'Impianto eolico in esercizio di Monte Greppino. Aree in posizione limitrofa al sito in progetto. La rappresentazione grafica della viabilità di cantiere è facilmente verificabile nel **04W.T.29 – Planimetria Viabilità e accessi. Fase di cantiere.** Si faccia inoltre riferimento alla planimetria **04W.T.22 – Planimetria generale di progetto**.

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

| | **Superficie Piana [m²]** | **STERRO [m³]** | **RIPORTO [m³]** |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **FONDAZIONI** | **2.604** | **8.315** | **4.980** |
| **A_1** | **434** | **1.386** | **830** |
| **A_2** | **434** | **1.386** | **830** |
| **A_3C** | **434** | **1.386** | **830** |
| **A_5°** | **434** | **1.386** | **830** |
| **A_6** | **434** | **1.386** | **830** |
| **A_8°** | **434** | **1.386** | **830** |
| **Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle fondazioni pari a 3.335 m³** | | | |
| **PIAZZOLE** | **59.500** | **91.380** | **21.806** |
| **A_1** | 10.280 | 18.943 | 7.118 |
| **A_2** | 10.280 | 17.754 | 11.909 |
| **A_3C** | 8.100 | 12.428 | 1.775 |
| **A_5°** | 10.280 | 5.124 | 348 |
| **A_6** | 10.280 | 23.442 | 122 |
| **A_8°** | 10.280 | 13.689 | 534 |
| **Esubero di materiale proveniente dai movimenti terra delle piazzole pari a 69.574 m³** | | | |

La realizzazione delle fondazioni di un aerogeneratore prende avvio con l'allestimento dei "cantieri" relativi alle zone localizzate in prossimità di 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 5.000 / 10.000 $m^2$ 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 utilizzano le 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, ma solo come ultima possibilità.

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei pali, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Per 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 (Figura 9).



**Figura 8 –** Trivella in fase di realizzazione pali GEWI per la fondazione. Riferimento cantiere in corso "*Naso di Gatto*"

Il materiale di scavo viene temporaneamente stoccato e successivamente utilizzato per il rinterro. Il disavanzo pari circa alla dimensione della fondazione, ovvero 550 $m^3$, considerando che le fondazioni sono 6, è pari a 3.300 $m^3$.

In linea di massima, sia che il materiale venga stoccato direttamente nelle aree destinate alle singole piazzole, o, che sia trasportato nelle aree disponibili allo stoccaggio temporaneo, si ha un disavanzo di materiale, considerando le piazzole e le fondazioni pari a (3.336 + 69.574) $m^3$ = 72.910 $m^3$. Questo materiale, in fase di cantiere, potrà essere stoccato, **avendo cura di separare la coltre vegetale dal resto**, nelle aree predisposte. Essendo la superficie di queste aree di dimensioni pari a circa 21.000 $m^3$, si può considerare che, idealmente la superficie sarebbe ricoperta da un accumulo di materiale pari a circa 3 metri di altezza.

Questo materiale sarà utilizzato per i ripristini.

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 A01 | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 3688 | 5110 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 7118 | 18943 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 11825 | |

| WTG A02 | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 4862 | 4014 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 11909 | 17754 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 5845 | |

| WTG A03C | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 1499 | 5060 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 1775 | 12428 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 10653 | |

| WTG A05A | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 1908 | 3342 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 348 | 5124 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 4776 | |

| WTG A06 | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 832 | 8180 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 122 | 23442 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 23320 | |

| WTG A08A | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 728 | 5280 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 534 | 13689 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 13155 | |

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

| | **RIPORTO [$m^3$]** | **STERRO [$m^3$]** |
|---|---|---|
| **PIAZZOLE** | **50.030** | **18.469** |
| **A_1** | 11.754 | 5.615 |
| **A_2** | 5.764 | 10.557 |
| **A_3C** | 5.073 | 1.501 |
| **A_5A** | 5.124 | 336 |
| **A_6** | 16.138 | 131 |
| **A_8A** | 6.177 | 329 |
| **Deficit di 31.561 $m^3$ di materiale** | | |

Nel dettaglio per ogni postazione:

| WTG A01 | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 3614 | 3254 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 11754 | 5615 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| -6139 | |

| WTG A02 | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 2421 | 4483 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 5764 | 10557 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| 4793 | |

| WTG A03C | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 3104 | 1369 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 5073 | 1501 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| -3572 | |

| WTG A05A | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 3342 | 1835 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 5124 | 336 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| -4788 | |

| WTG A06 | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 6090 | 1040 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 16138 | 131 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| -16007 | |

| WTG A08A | |
|---|---|
| **Prospetto scavi e riporti** | |
| Superficie | |
| Riporto ($m^2$) | Scavo ($m^2$) |
| 3108 | 450 |
| Volume | |
| Riporto ($m^3$) | Scavo ($m^3$) |
| 6177 | 329 |
| Volume residuo ($m^3$) | |
| -5848 | |

Al netto di tutte le opere di ripristino, si ha un deficit di **31.561 m³** di materiale, che verrà preso dal disavanzo ottenuto in fase di cantiere. Al netto di tutto, quindi, si avrà un disavanzo di **41.349 m³.** Vista l'entità dell'opera e gli spazi di intervento, in fase esecutiva, si può tranquillamente ipotizzare di riutilizzarne parte sulla viabilità e parte conferirla in 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.

# 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 5.000 / 10.000 $m^2$ 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 550 $m^3$, 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 i plinti e 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 **04W.R.02-Relazione geologica di compatibilità idrogeologica e di modellazione sismica**.