

REGIONE  
BASILICATA



COMUNE DI  
FORENZA (PZ)



COMUNE DI PALAZZO  
SAN GERVASIO (PZ)



Provincia  
Potenza



**PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO EOLICO COSTITUITO DA 13 AEROGENERATORI E  
DALLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA R.T.N.**

STIMA ANALITICA VOLUMETRIA

ELABORATO

**AII. 04**

PROPONENTE:

BLUE STONE  
**renewable III**

P.I. 15304181009  
Via Vincenzo Bellini,  
22 00198 Roma



PROGETTO E SIA:



Via della Resistenza, 48 - 70125 Bari tel. 080 3219948 fax. 080 2020986

Il DIRETTORE TECNICO  
Dott. Ing. Orazio Tricofico



CONSULENZA:

EM./REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
1	NOV 2021	B.B.	A.A. - O.T.	A.A. - O.T.	Integrazione - MATTM n.0101119 del 22/09/2021
0	MAR 2021	B.B.	A.A. - O.T.	A.A. - O.T.	Progetto definitivo

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. PIANO DEGLI SCAVI.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Generalità.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Area boscata.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Computi volumetrici .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 Quantificazione dei volumi di sterro e/o riporto del profilo della WTG07 nelle sezioni da 25 a 48.....</b>	<b>11</b>
<b>2.5 Modalità di scavo e trasporto.....</b>	<b>29</b>
<b>2.6 Natura litologia del materiale da scavo.....</b>	<b>31</b>
<b>3. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Generalità e linee guida normative.....</b>	<b>32</b>
<b>3.2 Caratteri geotecnici del materiale da scavo.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3 Descrizione delle attività svolte sui siti.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 Piano di campionamento a analisi .....</b>	<b>33</b>
<b>3.5 Conclusioni e scelte operative di riutilizzo suggerite e compatibili .....</b>	<b>34</b>
<b>4. PIANO DI RECUPERO: SITI DI DESTINAZIONE.....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Considerazioni sull'utilizzo e bilancio volumetrico tramite "siti di destinazione" .....</b>	<b>37</b>



## 1. PREMESSA

La presente relazione è una **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto** richiesta con nota n. 155294/14AJ del Dipartimento politiche agricole e forestali – Ufficio foreste e tutela del territorio del 21/09/2021 e acquisita dal MATTM con nota n.0101119 del 22/09/2021, relativamente al **parco eolico di potenza complessiva pari a 58,5 MW da realizzarsi nei Comuni di Palazzo San Gervasio e Forenza e le relative opere di connessione alla RTN (Provincia di Potenza, in Regione Basilicata).**

La società proponente è la **BLUE STONE RENEWABLE III S.r.l.**, con sede legale in via V. Bellini n.22 – 00198 Roma (ITA).

Il parco è costituito da:

- - **n° 13 aerogeneratori della potenza di 4,5 MW** (denominati "WTG 1-13") e delle rispettive piazzole di collegamento;
- tracciato dei cavidotti di collegamento (tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta MT e tra la cabina MT e la sottostazione elettrica di trasformazione utente MT-AT);
- nuova viabilità di progetto (o la ristrutturazione di quella esistente), che interessa per brevi tratti di confine anche il comune di Acerenza;
- nuova Stazione Elettrica Utente 150/30 Kv;
- collegamento in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 150 kV "Genzano – Palazzo San Gervasio – Forenza Maschito" da realizzarsi nel Comune di Palazzo San Gervasio, previa realizzazione di:
- una nuova SE di trasformazione RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Genzano 380 – Melfi 380", da realizzarsi nel Comune di Montemilone;
- un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra le future SE suddette, che interessa i Comuni di Palazzo San Gervasio, Maschito, Venosa e Montemilone.

Il materiale da caratterizzare consiste, dunque, di "suolo" e "sottosuolo" derivanti dagli scavi necessari per lo sbancamento per la realizzazione delle strutture fondali, delle opere per la viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori e per i cavidotti. Per tale materiale è previsto l'impiego sia negli stessi "siti di produzione", che lo smaltimento in discarica. Nello specifico, il materiale da



scavo sarà utilizzato allo stato naturale nel corso dell'esecuzione delle stesse opere di progetto nelle quali è stato generato, mentre il surplus e quello non riutilizzabile in sito sarà conferito in discarica autorizzata.

Nella fase di progettazione esecutiva non è da escludere che possano essere individuati dei "siti di destinazione" in cui verranno riutilizzati i materiali di scavo naturali per la realizzazione di riempimenti, rimodellazioni finalizzate a miglioramenti fondiari e ripristini e miglioramenti ambientali, in ottemperanza alla vigente normativa in materia ambientale. Chiaramente i siti di destinazione, da un punto di vista litologico, coincideranno con i siti di produzione e, pertanto, ricadranno in un ambito territoriale il cui fondo naturale avrà caratteristiche litologiche analoghe e confrontabili con quelle dei siti di produzione.



## 2. PIANO DEGLI SCAVI

### 2.1 Generalità

L'intervento in oggetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione da fonte eolica costituito da **13 turbine aventi potenza complessiva pari a 58,5 MW** da realizzare in zone classificate agricole, non di pregio, dai vigenti strumenti urbanistici comunali, da ubicare nel territorio dei comuni di **Palazzo San Gervasio** a nord e **Forenza** a sud (PT).



**Figura 2.1-1: Inquadramento area vasta di intervento**

Il sito di intervento è situato nell'area a sud ovest del centro abitato di Palazzo San Gervasio, a circa 4500 m, a nord est a circa 3200 m dal centro abitato del comune di Forenza, a sud a circa 6000 m dal centro abitato di Acerenza, ad est a circa 7700 m dal centro abitato di Genzano di Lucania e a circa 5800 m dal centro abitato di Banzi.



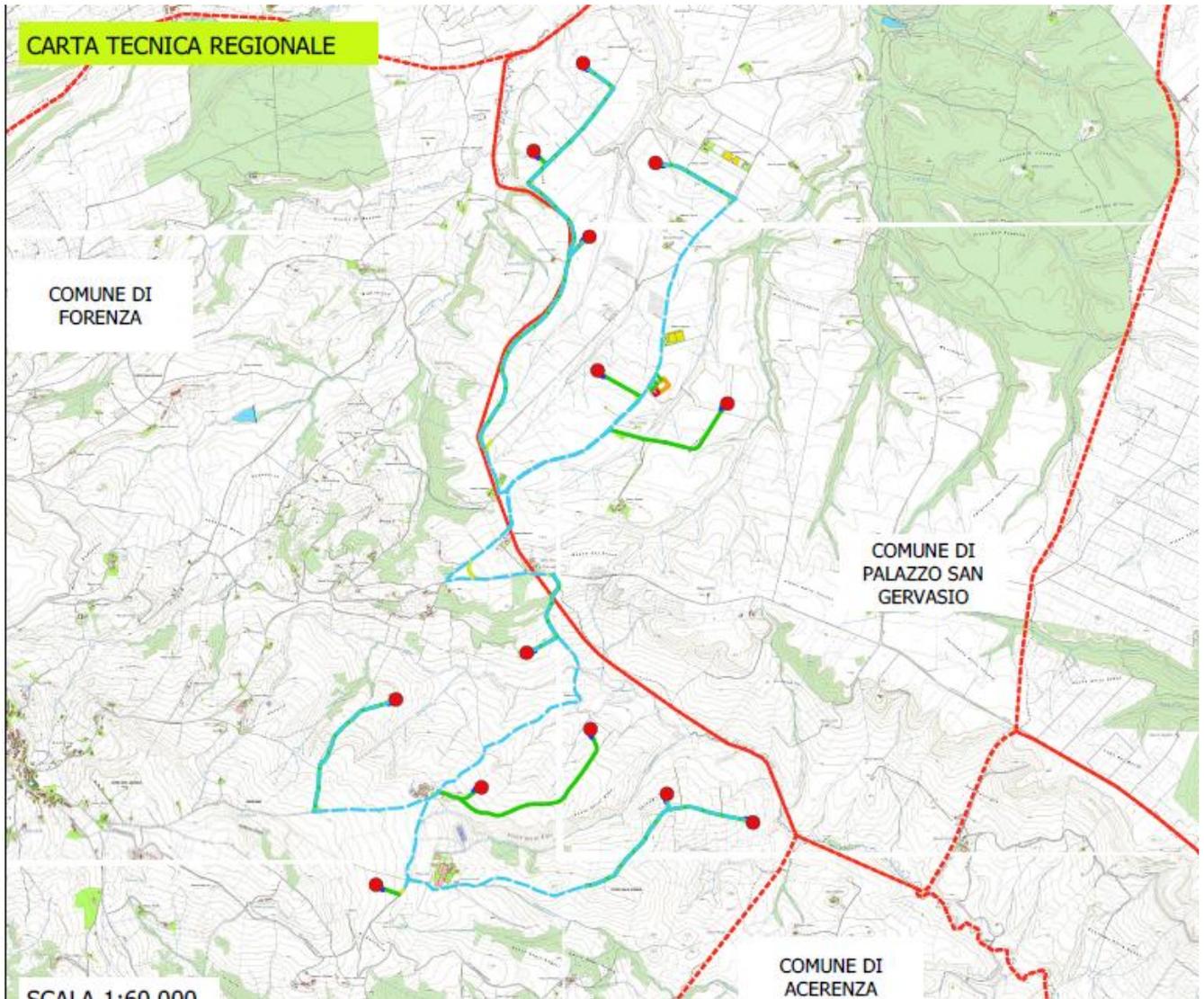
È raggiungibile a nord, direttamente dalla SS168 per poi innestarsi nella SP 8 del Vulture, a sud percorrendo la SP 10 Venosina.



**Figura 2.1-2: Inquadramento area di intervento**

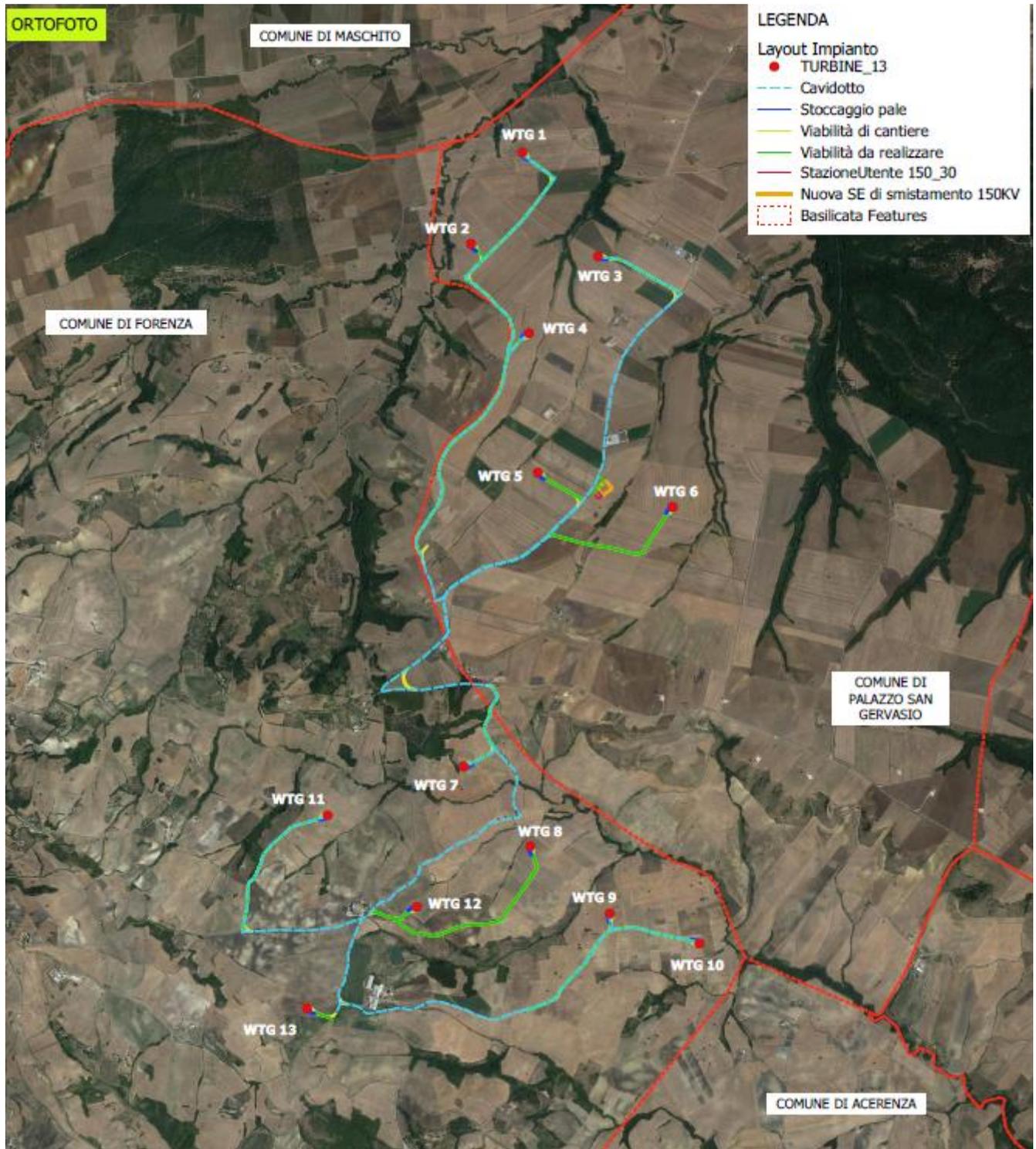
Nelle immagini seguenti sono riportati gli inquadramenti di dettaglio del layout su base CTR e ortofoto.





**Figura 2.1-3: Area di intervento su base CTR**





**Figura 2.1-4: Area di intervento: dettaglio layout di progetto su ortofoto**



## 2.2 Area boscata

Nell'area di intervento è stata riscontrata la presenza di un'area a bosco *o aree assimilate a bosco, ai sensi del D.Lgs n.34 del 2018 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali"*, all'interno del sedime di intervento, limitatamente alle unità catastali n. 94 e 86 del foglio 45 del comune di Forenza.

Il vincolo paesaggistico adiacente alla viabilità di accesso alla turbina WTG07, con tracciato del cavidotto interrato, rientra tra i beni paesaggistici art.142\_g del D.Lgs 42/2004, con codice BP142g\_004, nella tipologia dei *Querceti mesofili e meso-termofili* con un'estensione di circa 4130 ha.

Nella scelta progettuale del percorso di accesso alla turbina WTG07 con relativo cavidotto interrato è stato individuato il tracciato di una viabilità esistente di accesso ai lotti agricoli, esterna alle aree boscate, ma che le attraversa.

Infatti, tale viabilità sterrata esistente, divide in due un'area boscata rientrante nel vincolo BP142g\_004.

Il tracciato del cavidotto interrato e l'adeguamento della viabilità per l'accesso alla turbina wtg07 **non avrà interferenze con tale l'area boscata, non sono previsti interventi di taglio alberi o trasformazione di superfici coperte da bosco.**





**Figura 2.2-1: dettaglio viabilità di accesso alla wtg07 in prossimità dell'area a bosco**

### 2.3 Computi volumetrici

Si premette che i volumi sotto indicati provengono da un calcolo geometrico preliminare (non conoscendo, ad esempio, nel dettaglio la geometria della fondazione) e, pertanto, la situazione reale potrebbe portare ad avere delle quantità di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/- 10% tra quantità reali e volumi teorici.

Complessivamente il progetto prevede la produzione di terre e rocce da scavo per un totale complessivo di circa 187.956 mc, rappresentati sia da materiale di scotico (scotico) costituito da terreno vegetale humificato, sia da materiale di scavo del sottosuolo (scavo); in questa fase



progettuale è stato stimato, inoltre, di riutilizzare in sito circa 98.949 mc, e di conferire a impianto di recupero/discardia autorizzata il surplus eccedente pari a 89.007 mc.

Per il dettaglio dei quantitativi di terre e rocce da scavo prodotti, riutilizzati e da conferire in discardia, si rimanda all'elaborato A.19\_Computo Metrico Estimativo.

Nella tabella seguente è riportato il computo dei volumi di scavo.

<b>COMPUTO VOLUMI</b>	
Terre e rocce da scavo	187.956 mc
<b>BILANCIO</b>	
Riutilizzo in sito	98.949 mc
Conferimento a impianto di recupero/discardia autorizzata	89.007 mc



## 2.4 Quantificazione dei volumi di sterro e/o riporto del profilo della WTG07 nelle sezioni da 25 a 48

Di seguito vengono analiticamente descritti i volumi di sterro e riporto relativi al profilo della viabilità di accesso alla WTG07, nelle sezioni prossime all'area a bosco. Precisamente dalla sezione 25 alla 48.

### **Da sezione Sez 25 a sezione Sez 26**

#### **Sezione Sez\_25**

$$1] (0.000 + 0.216) \times (-2.500 - -2.716) / 2 = 0.023$$

$$2] (0.216 + 0.216) \times (-2.197 - -2.500) / 2 = 0.066$$

$$3] (0.216 + 0.091) \times (0.000 - -2.197) / 2 = 0.337$$

$$4] (0.091 + 0.000) \times (1.594 - 0.000) / 2 = 0.072$$

$$5] (0.000 + -0.052) \times (2.500 - 1.594) / 2 = -0.023$$

$$6] (-0.052 + 0.000) \times (2.555 - 2.500) / 2 = -0.001$$

$$\underline{\text{Area sterro} = 0.025 ; \text{Area riporto} = 0.499}$$

#### **Sezione Sez\_26**

$$1] (0.000 + 0.011) \times (-2.500 - -2.511) / 2 = 0.000$$

$$2] (0.011 + 0.011) \times (-0.167 - -2.500) / 2 = 0.026$$

$$3] (0.011 + 0.000) \times (0.000 - -0.167) / 2 = 0.001$$

$$4] (0.000 + -0.166) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.208$$

$$5] (-0.166 + 0.000) \times (2.678 - 2.500) / 2 = -0.015$$

$$\underline{\text{Area sterro} = 0.223 ; \text{Area riporto} = 0.027}$$

Sezioni rese omogenee con num.9 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.082

**Volume sterro = 2.096**

**Volume riporto = 4.884**

### **Da sezione Sez 26 a sezione Sez 27**



### **Sezione Sez\_26**

$$1] (0.000 + 0.011) \times (-2.500 - -2.511) / 2 = 0.000$$

$$2] (0.011 + 0.011) \times (-0.167 - -2.500) / 2 = 0.026$$

$$3] (0.011 + 0.000) \times (0.000 - -0.167) / 2 = 0.001$$

$$4] (0.000 + -0.166) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.208$$

$$5] (-0.166 + 0.000) \times (2.678 - 2.500) / 2 = -0.015$$

Area sterro = 0.223 ; Area riporto = 0.027

### **Sezione Sez\_27**

$$1] (0.000 + -0.077) \times (-2.500 - -2.577) / 2 = -0.003$$

$$2] (-0.077 + -0.077) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.191$$

$$3] (-0.077 + -0.077) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.191$$

$$4] (-0.077 + 0.000) \times (2.577 - 2.500) / 2 = -0.003$$

Area sterro = 0.389 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.7 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.997

**Volume sterro = 5.882**

**Volume riporto = 0.033**

### **Da sezione Sez\_27 a sezione Sez\_28**

#### **Sezione Sez\_27**

$$1] (0.000 + -0.077) \times (-2.500 - -2.577) / 2 = -0.003$$

$$2] (-0.077 + -0.077) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.191$$

$$3] (-0.077 + -0.077) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.191$$

$$4] (-0.077 + 0.000) \times (2.577 - 2.500) / 2 = -0.003$$

Area sterro = 0.389 ; Area riporto = 0.000

#### **Sezione Sez\_28**

$$1] (0.000 + -0.164) \times (-2.500 - -2.664) / 2 = -0.013$$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**



$$2] (-0.164 + -0.164) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.411$$

$$3] (-0.164 + -0.164) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.411$$

$$4] (-0.164 + 0.000) \times (2.664 - 2.500) / 2 = -0.013$$

Area sterro = 0.849 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.6 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.997

**Volume sterro = 12.372**

**Volume riporto = 0.000**

### **Da sezione Sez 28 a sezione Sez 29**

#### **Sezione Sez\_28**

$$1] (0.000 + -0.164) \times (-2.500 - -2.664) / 2 = -0.013$$

$$2] (-0.164 + -0.164) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.411$$

$$3] (-0.164 + -0.164) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.411$$

$$4] (-0.164 + 0.000) \times (2.664 - 2.500) / 2 = -0.013$$

Area sterro = 0.849 ; Area riporto = 0.000

#### **Sezione Sez\_29**

$$1] (0.000 + -0.234) \times (-2.500 - -2.734) / 2 = -0.027$$

$$2] (-0.234 + -0.234) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.586$$

$$3] (-0.234 + -0.234) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.586$$

$$4] (-0.234 + 0.000) \times (2.734 - 2.500) / 2 = -0.027$$

Area sterro = 1.227 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.6 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.087

**Volume sterro = 20.850**

**Volume riporto = 0.000**

### **Da sezione Sez 29 a sezione Sez 30**



### **Sezione Sez\_29**

$$1] (0.000 + -0.234) \times (-2.500 - -2.734) / 2 = -0.027$$

$$2] (-0.234 + -0.234) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.586$$

$$3] (-0.234 + -0.234) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.586$$

$$4] (-0.234 + 0.000) \times (2.734 - 2.500) / 2 = -0.027$$

Area sterro = 1.227 ; Area riporto = 0.000

### **Sezione Sez\_30**

$$1] (0.000 + 0.710) \times (-2.500 - -3.210) / 2 = 0.252$$

$$2] (0.710 + 0.710) \times (0.000 - -2.500) / 2 = 1.775$$

$$3] (0.710 + 0.710) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 1.775$$

$$4] (0.710 + 0.000) \times (3.210 - 2.500) / 2 = 0.252$$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 4.053

Sezioni rese omogenee con num.6 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.161

**Volume sterro = 3.026**

**Volume riporto = 31.509**

### **Da sezione Sez 30 a sezione Sez 31**

#### **Sezione Sez\_30**

$$1] (0.000 + 0.710) \times (-2.500 - -3.210) / 2 = 0.252$$

$$2] (0.710 + 0.710) \times (0.000 - -2.500) / 2 = 1.775$$

$$3] (0.710 + 0.710) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 1.775$$

$$4] (0.710 + 0.000) \times (3.210 - 2.500) / 2 = 0.252$$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 4.053

#### **Sezione Sez\_31**

$$1] (0.000 + -0.173) \times (-2.500 - -2.686) / 2 = -0.016$$

$$2] (-0.173 + 0.000) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.217$$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**

Rev. 0 – Novembre 2021

Pagina 14 di 37



$$3] (0.000 + 0.173) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 0.217$$

$$4] (0.173 + 0.000) \times (2.686 - 2.500) / 2 = 0.016$$

Area sterro = 0.233 ; Area riporto = 0.233

Sezioni rese omogenee con num.6 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.109

**Volume sterro = 0.257**

**Volume riporto = 41.008**

### **Da sezione Sez 31 a sezione Sez 32**

#### **Sezione Sez\_31**

$$1] (0.000 + -0.173) \times (-2.500 - -2.686) / 2 = -0.016$$

$$2] (-0.173 + 0.000) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.217$$

$$3] (0.000 + 0.173) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 0.217$$

$$4] (0.173 + 0.000) \times (2.686 - 2.500) / 2 = 0.016$$

Area sterro = 0.233 ; Area riporto = 0.233

#### **Sezione Sez\_32**

$$1] (0.000 + -0.137) \times (-3.870 - -4.041) / 2 = -0.012$$

$$2] (-0.137 + -1.214) \times (-2.500 - -3.870) / 2 = -0.926$$

$$3] (-1.214 + -0.679) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -2.367$$

$$4] (-0.679 + -0.507) \times (0.806 - 0.000) / 2 = -0.478$$

$$5] (-0.507 + -0.222) \times (2.500 - 0.806) / 2 = -0.617$$

$$6] (-0.222 + 0.000) \times (2.690 - 2.500) / 2 = -0.021$$

Area sterro = 4.420 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.8 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.993

**Volume sterro = 44.734**

**Volume riporto = 0.545**



### **Da sezione Sez 32 a sezione Sez 33**

#### **Sezione Sez\_32**

$$1] (0.000 + -0.137) \times (-3.870 - -4.041) / 2 = -0.012$$

$$2] (-0.137 + -1.214) \times (-2.500 - -3.870) / 2 = -0.926$$

$$3] (-1.214 + -0.679) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -2.367$$

$$4] (-0.679 + -0.507) \times (0.806 - 0.000) / 2 = -0.478$$

$$5] (-0.507 + -0.222) \times (2.500 - 0.806) / 2 = -0.617$$

$$6] (-0.222 + 0.000) \times (2.690 - 2.500) / 2 = -0.021$$

Area sterro = 4.420 ; Area riporto = 0.000

#### **Sezione Sez\_33**

$$1] (0.000 + -1.154) \times (-2.995 - -4.499) / 2 = -0.868$$

$$2] (-1.154 + -1.526) \times (-2.500 - -2.995) / 2 = -0.664$$

$$3] (-1.526 + -0.902) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -3.034$$

$$4] (-0.902 + -0.650) \times (1.009 - 0.000) / 2 = -0.782$$

$$5] (-0.650 + -0.277) \times (2.500 - 1.009) / 2 = -0.691$$

$$6] (-0.277 + 0.000) \times (2.702 - 2.500) / 2 = -0.028$$

Area sterro = 6.067 ; Area riporto = 0.000

#### **Sezioni rese omogenee con num.10 aree elementari**

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.037

**Volume sterro = 105.070**

**Volume riporto = 0.000**

### **Da sezione Sez 33 a sezione Sez 34**

#### **Sezione Sez\_33**

$$1] (0.000 + -1.154) \times (-2.995 - -4.499) / 2 = -0.868$$

$$2] (-1.154 + -1.526) \times (-2.500 - -2.995) / 2 = -0.664$$

$$3] (-1.526 + -0.902) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -3.034$$

$$4] (-0.902 + -0.650) \times (1.009 - 0.000) / 2 = -0.782$$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**

Rev. 0 – Novembre 2021

Pagina 16 di 37



$$5] (-0.650 + -0.277) \times (2.500 - 1.009) / 2 = -0.691$$

$$6] (-0.277 + 0.000) \times (2.702 - 2.500) / 2 = -0.028$$

Area sterro = 6.067 ; Area riporto = 0.000

### **Sezione Sez\_34**

$$1] (0.000 + -1.095) \times (-2.500 - -4.010) / 2 = -0.827$$

$$2] (-1.095 + -0.799) \times (-1.425 - -2.500) / 2 = -1.018$$

$$3] (-0.799 + -0.418) \times (0.000 - -1.425) / 2 = -0.868$$

$$4] (-0.418 + 0.000) \times (1.566 - 0.000) / 2 = -0.328$$

$$5] (0.000 + 0.201) \times (2.316 - 1.566) / 2 = 0.075$$

$$6] (0.201 + 0.234) \times (2.500 - 2.316) / 2 = 0.040$$

$$7] (0.234 + 0.000) \times (2.787 - 2.500) / 2 = 0.034$$

Area sterro = 3.040 ; Area riporto = 0.149

Sezioni rese omogenee con num.11 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.000

**Volume sterro = 90.084**

**Volume riporto = 0.504**

### **Da sezione Sez 34 a sezione Sez 35**

### **Sezione Sez\_34**

$$1] (0.000 + -1.095) \times (-2.500 - -4.010) / 2 = -0.827$$

$$2] (-1.095 + -0.799) \times (-1.425 - -2.500) / 2 = -1.018$$

$$3] (-0.799 + -0.418) \times (0.000 - -1.425) / 2 = -0.868$$

$$4] (-0.418 + 0.000) \times (1.566 - 0.000) / 2 = -0.328$$

$$5] (0.000 + 0.201) \times (2.316 - 1.566) / 2 = 0.075$$

$$6] (0.201 + 0.234) \times (2.500 - 2.316) / 2 = 0.040$$

$$7] (0.234 + 0.000) \times (2.787 - 2.500) / 2 = 0.034$$

Area sterro = 3.040 ; Area riporto = 0.149

### **Sezione Sez\_35**

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**

Rev. 0 – Novembre 2021

Pagina 17 di 37



- 1]  $(0.000 + -0.122) \times (-4.327 - -4.543) / 2 = -0.013$
  - 2]  $(-0.122 + -1.153) \times (-2.500 - -4.327) / 2 = -1.165$
  - 3]  $(-1.153 + -0.949) \times (-2.032 - -2.500) / 2 = -0.492$
  - 4]  $(-0.949 + -0.300) \times (0.000 - -2.032) / 2 = -1.269$
  - 5]  $(-0.300 + 0.000) \times (0.939 - 0.000) / 2 = -0.141$
  - 6]  $(0.000 + 0.051) \times (1.098 - 0.939) / 2 = 0.004$
  - 7]  $(0.051 + 0.391) \times (2.500 - 1.098) / 2 = 0.310$
  - 8]  $(0.391 + 0.000) \times (3.017 - 2.500) / 2 = 0.101$
- Area sterro = 3.079 ; Area riporto = 0.415

Sezioni rese omogenee con num.13 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.000

**Volume sterro = 60.974**

**Volume riporto = 5.424**

### **Da sezione Sez 35 a sezione Sez 36**

#### **Sezione Sez\_35**

- 1]  $(0.000 + -0.122) \times (-4.327 - -4.543) / 2 = -0.013$
  - 2]  $(-0.122 + -1.153) \times (-2.500 - -4.327) / 2 = -1.165$
  - 3]  $(-1.153 + -0.949) \times (-2.032 - -2.500) / 2 = -0.492$
  - 4]  $(-0.949 + -0.300) \times (0.000 - -2.032) / 2 = -1.269$
  - 5]  $(-0.300 + 0.000) \times (0.939 - 0.000) / 2 = -0.141$
  - 6]  $(0.000 + 0.051) \times (1.098 - 0.939) / 2 = 0.004$
  - 7]  $(0.051 + 0.391) \times (2.500 - 1.098) / 2 = 0.310$
  - 8]  $(0.391 + 0.000) \times (3.017 - 2.500) / 2 = 0.101$
- Area sterro = 3.079 ; Area riporto = 0.415

#### **Sezione Sez\_36**

- 1]  $(0.000 + -0.969) \times (-2.630 - -4.249) / 2 = -0.784$
- 2]  $(-0.969 + -1.044) \times (-2.500 - -2.630) / 2 = -0.131$
- 3]  $(-1.044 + -0.099) \times (-0.245 - -2.500) / 2 = -1.289$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**



$$4] (-0.099 + 0.000) \times (0.000 - -0.245) / 2 = -0.012$$

$$5] (0.000 + 0.901) \times (2.237 - 0.000) / 2 = 1.008$$

$$6] (0.901 + 0.991) \times (2.500 - 2.237) / 2 = 0.249$$

$$7] (0.991 + 0.000) \times (4.005 - 2.500) / 2 = 0.746$$

Area sterro = 2.216 ; Area riporto = 2.003

Sezioni rese omogenee con num.13 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.000

**Volume sterro = 52.168**

**Volume riporto = 23.398**

### **Da sezione Sez 36 a sezione Sez 37**

#### **Sezione Sez\_36**

$$1] (0.000 + -0.969) \times (-2.630 - -4.249) / 2 = -0.784$$

$$2] (-0.969 + -1.044) \times (-2.500 - -2.630) / 2 = -0.131$$

$$3] (-1.044 + -0.099) \times (-0.245 - -2.500) / 2 = -1.289$$

$$4] (-0.099 + 0.000) \times (0.000 - -0.245) / 2 = -0.012$$

$$5] (0.000 + 0.901) \times (2.237 - 0.000) / 2 = 1.008$$

$$6] (0.901 + 0.991) \times (2.500 - 2.237) / 2 = 0.249$$

$$7] (0.991 + 0.000) \times (4.005 - 2.500) / 2 = 0.746$$

Area sterro = 2.216 ; Area riporto = 2.003

#### **Sezione Sez\_37**

$$1] (0.000 + -0.800) \times (-3.191 - -4.533) / 2 = -0.537$$

$$2] (-0.800 + -1.231) \times (-2.468 - -3.191) / 2 = -0.734$$

$$3] (-1.231 + -0.523) \times (-0.717 - -2.468) / 2 = -1.535$$

$$4] (-0.523 + -0.233) \times (0.000 - -0.717) / 2 = -0.271$$

$$5] (-0.233 + 0.000) \times (0.577 - 0.000) / 2 = -0.067$$

$$6] (0.000 + 0.477) \times (1.758 - 0.577) / 2 = 0.281$$

$$7] (0.477 + 0.777) \times (2.500 - 1.758) / 2 = 0.465$$

$$8] (0.777 + 0.000) \times (3.804 - 2.500) / 2 = 0.507$$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**

Rev. 0 – Novembre 2021

Pagina 19 di 37



Area sterro = 3.145 ; Area riporto = 1.254

Sezioni rese omogenee con num.14 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.190

**Volume sterro = 53.777**

**Volume riporto = 32.534**

### **Da sezione Sez 37 a sezione Sez 38**

#### **Sezione Sez\_37**

- 1]  $(0.000 + -0.800) \times (-3.191 - -4.533) / 2 = -0.537$
- 2]  $(-0.800 + -1.231) \times (-2.468 - -3.191) / 2 = -0.734$
- 3]  $(-1.231 + -0.523) \times (-0.717 - -2.468) / 2 = -1.535$
- 4]  $(-0.523 + -0.233) \times (0.000 - -0.717) / 2 = -0.271$
- 5]  $(-0.233 + 0.000) \times (0.577 - 0.000) / 2 = -0.067$
- 6]  $(0.000 + 0.477) \times (1.758 - 0.577) / 2 = 0.281$
- 7]  $(0.477 + 0.777) \times (2.500 - 1.758) / 2 = 0.465$
- 8]  $(0.777 + 0.000) \times (3.804 - 2.500) / 2 = 0.507$

Area sterro = 3.145 ; Area riporto = 1.254

#### **Sezione Sez\_38**

- 1]  $(0.000 + -0.282) \times (-5.184 - -5.575) / 2 = -0.055$
- 2]  $(-0.282 + -2.038) \times (-2.475 - -5.184) / 2 = -3.142$
- 3]  $(-2.038 + -1.991) \times (-2.343 - -2.475) / 2 = -0.266$
- 4]  $(-1.991 + -1.148) \times (0.000 - -2.343) / 2 = -3.677$
- 5]  $(-1.148 + -0.991) \times (0.434 - 0.000) / 2 = -0.464$
- 6]  $(-0.991 + -0.247) \times (2.500 - 0.434) / 2 = -1.279$
- 7]  $(-0.247 + 0.000) \times (2.682 - 2.500) / 2 = -0.022$

Area sterro = 8.907 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.14 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.995



**Volume sterro = 116.420**

**Volume riporto = 8.463**

**Da sezione Sez 38 a sezione Sez 39**

**Sezione Sez\_38**

- 1]  $(0.000 + -0.282) \times (-5.184 - -5.575) / 2 = -0.055$
- 2]  $(-0.282 + -2.038) \times (-2.475 - -5.184) / 2 = -3.142$
- 3]  $(-2.038 + -1.991) \times (-2.343 - -2.475) / 2 = -0.266$
- 4]  $(-1.991 + -1.148) \times (0.000 - -2.343) / 2 = -3.677$
- 5]  $(-1.148 + -0.991) \times (0.434 - 0.000) / 2 = -0.464$
- 6]  $(-0.991 + -0.247) \times (2.500 - 0.434) / 2 = -1.279$
- 7]  $(-0.247 + 0.000) \times (2.682 - 2.500) / 2 = -0.022$

Area sterro = 8.907 ; Area riporto = 0.000

**Sezione Sez\_39**

- 1]  $(0.000 + -0.079) \times (-3.901 - -4.027) / 2 = -0.005$
- 2]  $(-0.079 + -0.942) \times (-2.524 - -3.901) / 2 = -0.703$
- 3]  $(-0.942 + -0.456) \times (-1.222 - -2.524) / 2 = -0.910$
- 4]  $(-0.456 + 0.000) \times (0.000 - -1.222) / 2 = -0.279$
- 5]  $(0.000 + 0.544) \times (1.457 - 0.000) / 2 = 0.396$
- 6]  $(0.544 + 0.938) \times (2.514 - 1.457) / 2 = 0.783$
- 7]  $(0.938 + 0.000) \times (4.011 - 2.514) / 2 = 0.702$

Area sterro = 1.897 ; Area riporto = 1.881

Sezioni rese omogenee con num.14 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.009

**Volume sterro = 102.194**

**Volume riporto = 12.930**

**Da sezione Sez 39 a sezione Sez 40**



### **Sezione Sez\_39**

- 1]  $(0.000 + -0.079) \times (-3.901 - -4.027) / 2 = -0.005$
  - 2]  $(-0.079 + -0.942) \times (-2.524 - -3.901) / 2 = -0.703$
  - 3]  $(-0.942 + -0.456) \times (-1.222 - -2.524) / 2 = -0.910$
  - 4]  $(-0.456 + 0.000) \times (0.000 - -1.222) / 2 = -0.279$
  - 5]  $(0.000 + 0.544) \times (1.457 - 0.000) / 2 = 0.396$
  - 6]  $(0.544 + 0.938) \times (2.514 - 1.457) / 2 = 0.783$
  - 7]  $(0.938 + 0.000) \times (4.011 - 2.514) / 2 = 0.702$
- Area sterro = 1.897 ; Area riporto = 1.881

### **Sezione Sez\_40**

- 1]  $(0.000 + -0.235) \times (-2.515 - -3.001) / 2 = -0.057$
  - 2]  $(-0.235 + -0.085) \times (-2.225 - -2.515) / 2 = -0.046$
  - 3]  $(-0.085 + 0.000) \times (-2.060 - -2.225) / 2 = -0.007$
  - 4]  $(0.000 + 0.915) \times (-0.289 - -2.060) / 2 = 0.811$
  - 5]  $(0.915 + 1.064) \times (0.000 - -0.289) / 2 = 0.286$
  - 6]  $(1.064 + 1.915) \times (1.647 - 0.000) / 2 = 2.454$
  - 7]  $(1.915 + 2.360) \times (2.514 - 1.647) / 2 = 1.852$
  - 8]  $(2.360 + 1.836) \times (3.593 - 2.514) / 2 = 2.264$
  - 9]  $(1.836 + 0.000) \times (5.779 - 3.593) / 2 = 2.007$
- Area sterro = 0.111 ; Area riporto = 9.674

Sezioni rese omogenee con num.15 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.992

**Volume sterro = 16.722**

**Volume riporto = 112.163**

### **Da sezione Sez\_40 a sezione Sez\_41**

#### **Sezione Sez\_40**

- 1]  $(0.000 + -0.235) \times (-2.515 - -3.001) / 2 = -0.057$
- 2]  $(-0.235 + -0.085) \times (-2.225 - -2.515) / 2 = -0.046$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**



$$3] (-0.085 + 0.000) \times (-2.060 - -2.225) / 2 = -0.007$$

$$4] (0.000 + 0.915) \times (-0.289 - -2.060) / 2 = 0.811$$

$$5] (0.915 + 1.064) \times (0.000 - -0.289) / 2 = 0.286$$

$$6] (1.064 + 1.915) \times (1.647 - 0.000) / 2 = 2.454$$

$$7] (1.915 + 2.360) \times (2.514 - 1.647) / 2 = 1.852$$

$$8] (2.360 + 1.836) \times (3.593 - 2.514) / 2 = 2.264$$

$$9] (1.836 + 0.000) \times (5.779 - 3.593) / 2 = 2.007$$

Area sterro = 0.111 ; Area riporto = 9.674

### **Sezione Sez\_41**

$$1] (0.000 + -0.683) \times (-2.529 - -3.605) / 2 = -0.367$$

$$2] (-0.683 + -0.702) \times (-2.497 - -2.529) / 2 = -0.022$$

$$3] (-0.702 + 0.000) \times (-0.662 - -2.497) / 2 = -0.644$$

$$4] (0.000 + 0.254) \times (0.000 - -0.662) / 2 = 0.084$$

$$5] (0.254 + 0.286) \times (0.084 - 0.000) / 2 = 0.023$$

$$6] (0.286 + 1.220) \times (2.503 - 0.084) / 2 = 1.821$$

$$7] (1.220 + 1.115) \times (2.673 - 2.503) / 2 = 0.199$$

$$8] (1.115 + 0.000) \times (4.490 - 2.673) / 2 = 1.014$$

Area sterro = 1.034 ; Area riporto = 3.139

### Sezioni rese omogenee con num.17 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.977

**Volume sterro = 9.281**

**Volume riporto = 125.839**

### **Da sezione Sez 41 a sezione Sez 42**

#### **Sezione Sez\_41**

$$1] (0.000 + -0.683) \times (-2.529 - -3.605) / 2 = -0.367$$

$$2] (-0.683 + -0.702) \times (-2.497 - -2.529) / 2 = -0.022$$

$$3] (-0.702 + 0.000) \times (-0.662 - -2.497) / 2 = -0.644$$

$$4] (0.000 + 0.254) \times (0.000 - -0.662) / 2 = 0.084$$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**



Rev. 0 – Novembre 2021

Pagina 23 di 37

$$5] (0.254 + 0.286) \times (0.084 - 0.000) / 2 = 0.023$$

$$6] (0.286 + 1.220) \times (2.503 - 0.084) / 2 = 1.821$$

$$7] (1.220 + 1.115) \times (2.673 - 2.503) / 2 = 0.199$$

$$8] (1.115 + 0.000) \times (4.490 - 2.673) / 2 = 1.014$$

Area sterro = 1.034 ; Area riporto = 3.139

### **Sezione Sez\_42**

$$1] (0.000 + -0.702) \times (-2.497 - -3.492) / 2 = -0.349$$

$$2] (-0.702 + -0.343) \times (-1.279 - -2.497) / 2 = -0.636$$

$$3] (-0.343 + 0.000) \times (0.000 - -1.279) / 2 = -0.219$$

$$4] (0.000 + 0.657) \times (2.454 - 0.000) / 2 = 0.807$$

$$5] (0.657 + 0.668) \times (2.503 - 2.454) / 2 = 0.032$$

$$6] (0.668 + 0.000) \times (3.356 - 2.503) / 2 = 0.285$$

Area sterro = 1.204 ; Area riporto = 1.124

Sezioni rese omogenee con num.12 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.997

**Volume sterro = 22.028**

**Volume riporto = 42.279**

### **Da sezione Sez 42 a sezione Sez 43**

#### **Sezione Sez\_42**

$$1] (0.000 + -0.702) \times (-2.497 - -3.492) / 2 = -0.349$$

$$2] (-0.702 + -0.343) \times (-1.279 - -2.497) / 2 = -0.636$$

$$3] (-0.343 + 0.000) \times (0.000 - -1.279) / 2 = -0.219$$

$$4] (0.000 + 0.657) \times (2.454 - 0.000) / 2 = 0.807$$

$$5] (0.657 + 0.668) \times (2.503 - 2.454) / 2 = 0.032$$

$$6] (0.668 + 0.000) \times (3.356 - 2.503) / 2 = 0.285$$

Area sterro = 1.204 ; Area riporto = 1.124

#### **Sezione Sez\_43**



- 1]  $(0.000 + -1.092) \times (-2.497 - -3.940) / 2 = -0.788$
  - 2]  $(-1.092 + -1.076) \times (-2.434 - -2.497) / 2 = -0.069$
  - 3]  $(-1.076 + -0.496) \times (0.000 - -2.434) / 2 = -1.913$
  - 4]  $(-0.496 + -0.076) \times (1.758 - 0.000) / 2 = -0.503$
  - 5]  $(-0.076 + 0.000) \times (2.059 - 1.758) / 2 = -0.012$
  - 6]  $(0.000 + 0.112) \times (2.503 - 2.059) / 2 = 0.025$
  - 7]  $(0.112 + 0.000) \times (2.653 - 2.503) / 2 = 0.008$
- Area sterro = 3.284 ; Area riporto = 0.033

Sezioni rese omogenee con num.11 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.997

**Volume sterro = 42.497**

**Volume riporto = 9.193**

#### **Da sezione Sez 43 a sezione Sez 44**

##### **Sezione Sez\_43**

- 1]  $(0.000 + -1.092) \times (-2.497 - -3.940) / 2 = -0.788$
  - 2]  $(-1.092 + -1.076) \times (-2.434 - -2.497) / 2 = -0.069$
  - 3]  $(-1.076 + -0.496) \times (0.000 - -2.434) / 2 = -1.913$
  - 4]  $(-0.496 + -0.076) \times (1.758 - 0.000) / 2 = -0.503$
  - 5]  $(-0.076 + 0.000) \times (2.059 - 1.758) / 2 = -0.012$
  - 6]  $(0.000 + 0.112) \times (2.503 - 2.059) / 2 = 0.025$
  - 7]  $(0.112 + 0.000) \times (2.653 - 2.503) / 2 = 0.008$
- Area sterro = 3.284 ; Area riporto = 0.033

##### **Sezione Sez\_44**

- 1]  $(0.000 + -0.034) \times (-3.273 - -3.316) / 2 = -0.001$
- 2]  $(-0.034 + -0.639) \times (-2.497 - -3.273) / 2 = -0.261$
- 3]  $(-0.639 + -0.088) \times (0.000 - -2.497) / 2 = -0.908$
- 4]  $(-0.088 + 0.000) \times (0.401 - 0.000) / 2 = -0.018$
- 5]  $(0.000 + 0.190) \times (1.262 - 0.401) / 2 = 0.082$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**



$$6] (0.190 + 0.493) \times (2.503 - 1.262) / 2 = 0.424$$

$$7] (0.493 + 0.000) \times (3.155 - 2.503) / 2 = 0.161$$

Area sterro = 1.188 ; Area riporto = 0.666

Sezioni rese omogenee con num.12 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.997

**Volume sterro = 43.554**

**Volume riporto = 5.832**

### **Da sezione Sez 44 a sezione Sez 45**

#### **Sezione Sez\_44**

$$1] (0.000 + -0.034) \times (-3.273 - -3.316) / 2 = -0.001$$

$$2] (-0.034 + -0.639) \times (-2.497 - -3.273) / 2 = -0.261$$

$$3] (-0.639 + -0.088) \times (0.000 - -2.497) / 2 = -0.908$$

$$4] (-0.088 + 0.000) \times (0.401 - 0.000) / 2 = -0.018$$

$$5] (0.000 + 0.190) \times (1.262 - 0.401) / 2 = 0.082$$

$$6] (0.190 + 0.493) \times (2.503 - 1.262) / 2 = 0.424$$

$$7] (0.493 + 0.000) \times (3.155 - 2.503) / 2 = 0.161$$

Area sterro = 1.188 ; Area riporto = 0.666

#### **Sezione Sez\_45**

$$1] (0.000 + 0.173) \times (-2.542 - -2.696) / 2 = 0.013$$

$$2] (0.173 + 0.470) \times (-0.201 - -2.542) / 2 = 0.752$$

$$3] (0.470 + 0.499) \times (0.000 - -0.201) / 2 = 0.097$$

$$4] (0.499 + 0.859) \times (2.499 - 0.000) / 2 = 1.696$$

$$5] (0.859 + 0.000) \times (3.502 - 2.499) / 2 = 0.431$$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 2.989

Sezioni rese omogenee con num.12 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.213

**Volume sterro = 7.392**



**Volume riporto = 32.324**

**Da sezione Sez 45 a sezione Sez 46**

**Sezione Sez\_45**

1]  $(0.000 + 0.173) \times (-2.542 - -2.696) / 2 = 0.013$

2]  $(0.173 + 0.470) \times (-0.201 - -2.542) / 2 = 0.752$

3]  $(0.470 + 0.499) \times (0.000 - -0.201) / 2 = 0.097$

4]  $(0.499 + 0.859) \times (2.499 - 0.000) / 2 = 1.696$

5]  $(0.859 + 0.000) \times (3.502 - 2.499) / 2 = 0.431$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 2.989

**Sezione Sez\_46**

1]  $(0.000 + 0.421) \times (-2.495 - -2.893) / 2 = 0.084$

2]  $(0.421 + 0.568) \times (0.000 - -2.495) / 2 = 1.233$

3]  $(0.568 + 0.715) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 1.603$

4]  $(0.715 + 0.398) \times (2.836 - 2.500) / 2 = 0.187$

5]  $(0.398 + 0.000) \times (3.234 - 2.836) / 2 = 0.079$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 3.185

**Sezioni rese omogenee con num.10 aree elementari**

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.972

**Volume sterro = 0.000**

**Volume riporto = 61.658**

**Da sezione Sez 46 a sezione Sez 47**

**Sezione Sez\_46**

1]  $(0.000 + 0.421) \times (-2.495 - -2.893) / 2 = 0.084$

2]  $(0.421 + 0.568) \times (0.000 - -2.495) / 2 = 1.233$

3]  $(0.568 + 0.715) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 1.603$

4]  $(0.715 + 0.398) \times (2.836 - 2.500) / 2 = 0.187$

Elaborato: **Stima analitica della volumetria di suolo movimentata in scavo e riporto**

Rev. 0 – Novembre 2021

Pagina 27 di 37



$$5] (0.398 + 0.000) \times (3.234 - 2.836) / 2 = 0.079$$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 3.185

### **Sezione Sez\_47**

$$1] (0.000 + 0.000) \times (0.000 - -2.494) / 2 = 0.000$$

$$2] (0.000 + 0.000) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 0.000$$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.5 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 19.987

**Volume sterro = 0.000**

**Volume riporto = 31.834**

### **Da sezione Sez 47 a sezione Sez 48**

#### **Sezione Sez\_47**

$$1] (0.000 + 0.000) \times (0.000 - -2.494) / 2 = 0.000$$

$$2] (0.000 + 0.000) \times (2.500 - 0.000) / 2 = 0.000$$

Area sterro = 0.000 ; Area riporto = 0.000

#### **Sezione Sez\_48**

$$1] (0.000 + -0.321) \times (-2.500 - -2.821) / 2 = -0.051$$

$$2] (-0.321 + -0.321) \times (0.000 - -2.500) / 2 = -0.802$$

$$3] (-0.321 + -0.321) \times (2.500 - 0.000) / 2 = -0.802$$

$$4] (-0.321 + 0.000) \times (2.821 - 2.500) / 2 = -0.051$$

Area sterro = 1.707 ; Area riporto = 0.000

Sezioni rese omogenee con num.4 aree elementari

Distanza tra le sezioni lungo profilo = 20.142

**Volume sterro = 17.194**

**Volume riporto = 0.000**



## 2.5 Modalità di scavo e trasporto

Le attività di cantierizzazione riguarderanno sbancamenti e scavi, anche a sezione obbligata e ristretta. Gli sbancamenti sono finalizzati alla realizzazione delle piazzole e dei siti di posizionamento degli aerogeneratori; gli scavi sono finalizzati alla realizzazione della viabilità di collegamento tra gli aerogeneratori, di collegamento alla viabilità principale e all'adeguamento di quella esistente; gli scavi a sezione obbligata sono finalizzati alla realizzazione delle fondazioni e dei cavidotti. Il prodotto di tali lavorazioni saranno le seguenti materie:

- a) terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori, per una profondità variabile (scotico);
- b) depositi conglomeratici in matrice sabbioso-limosa per gli strati sottostanti il terreno vegetale. Questo livello sarà intercettato quasi esclusivamente nei lavori di scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, in qualche sezione in scavo della viabilità e negli scavi dei cavidotti.

In generale gli scavi/sbancamenti saranno eseguiti con adeguati escavatori a benna rovescia e pale meccaniche.

Il materiale di natura terrosa proveniente dallo scotico ed i materiali detritici di sbancamento, scelti in fase di scavo in funzione delle loro caratteristiche granulometriche e geotecniche, in considerazione del breve lasso di tempo che intercorre tra l'inizio e la fine dei lavori (circa 5-6 mesi), verrà abbancato direttamente in settori contermini alle aree di scavo nelle quantità necessarie al rivestimento di eventuali scarpate e per i ripristini dei luoghi da realizzarsi subito dopo il completamento delle opere definitive e la messa in esercizio del parco eolico. Il materiale eccedente verrà caricato su autocarri con cassoni ribaltabili, quindi, veicolato attraverso percorsi riferibili essenzialmente alla viabilità interna al parco eolico e recapitato in discarica, ovvero nei *siti di destinazione* (solo per la parte naturale dei terreni scavati) se nella progettazione esecutiva se ne dovesse ritenere l'opportunità.

Per la posa in opera del cavidotto l'ottimizzazione del progetto ha tenuto conto della valenza ambientale dell'area e della sua configurazione morfologica, evitando, in tal senso, di eseguire scavi di sbancamento e di minimizzare quelli delle trincee in cui posare i cavi. Per la posa a cielo aperto di questi ultimi è prevista la realizzazione di trincee per il loro alloggiamento aventi larghezza variabile, in funzione del numero di cavi da posare, e profondità media di 1.20 m.



Per quanto attiene la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali, questa dipende dal terreno su cui viene effettuato lo scavo, ovvero:

- terreno vegetale;
- strade non asfaltate;
- strade asfaltate.

Nel caso di terreno vegetale questo verrà momentaneamente separato dal resto del materiale scavato, accantonato nei pressi dello scavo e riutilizzato per il rinterro nella parte finale, allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante. Anche il restante materiale rinveniente dagli scavi sarà depositato momentaneamente a bordo scavo ma, comunque, tenuto separato dal terreno vegetale.

Nel caso di strade non asfaltate la parte superficiale finisce per essere indistinta da quella degli strati più profondi e, comunque, riutilizzata per il rinterro. Il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente depositato a bordo scavo in attesa del rinterro.

Nel caso di strade asfaltate sarà effettuato preliminarmente il taglio della sede stradale, ed il materiale bituminoso risultante, tipicamente uno strato di circa 10/15 cm, sarà trasportato a rifiuto. Tale materiale, classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), consta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale.

Eliminato il materiale bituminoso, il restante materiale proveniente dallo scavo (conglomerati in matrice sabbioso-limosa) sarà momentaneamente accantonato, possibilmente a margine dello scavo stesso, per poi essere riutilizzato per il rinterro nello stesso sito una volta terminata la posa dei cavi.



## **2.6 Natura litologia del materiale da scavo**

In base alle considerazioni scaturite dal rilevamento geologico di superficie i materiali di scavo saranno generalmente costituiti da:

- a) terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori, per una profondità variabile. Si tratta del terreno prevalentemente scavato;
- b) depositi conglomeratici in matrice sabbioso-limosa o argilloso-sabbioso per gli strati sottostanti il terreno vegetale. Questo livello, come accennato, sarà intercettato quasi esclusivamente nei lavori di scavo delle fondazioni degli aereogeneratori ed in qualche sezione in scavo della viabilità interna al parco e negli scavi del cavidotto.



### **3. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DA SCAVO**

#### **3.1 Generalità e linee guida normative**

Per tutto quanto attiene la caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo si farà riferimento agli Allegati 1, 2 e 4 del D.M. 161/2012, all'Allegato 5 - Titolo V - Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Il materiale da scavo in parola è un sottoprodotto di cui all'art. 184-bis, comma 1, del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., che dovrebbe rispondere ai requisiti previsti dall'art.4, comma 1, del D.M. 161/2012.

#### **3.2 Caratteri geotecnici del materiale da scavo**

Il materiale da scavo sarà utilizzato allo stato naturale, ovvero previo trattamenti di normale pratica geotecnica ove ritenuto necessario, nel corso dell'esecuzione delle stesse opere di progetto nelle quali è stato generato.

La destinazione per riempimenti, rimodellazioni e, soprattutto, per rilevati, impone una sua prima caratterizzazione in termini di comportamento fisico-meccanico al fine di procedere alle preliminari verifiche geotecniche. In tal senso si rimanda alle indagini geognostiche e alle analisi e prove geotecniche di laboratorio che saranno eseguite nell'ambito del successivo grado di approfondimento della progettazione (esecutivo).

#### **3.3 Descrizione delle attività svolte sui siti**

Tutte le particelle che rientrano nell'area di progetto e che, quindi, sono siti di produzione e/o eventualmente di destinazione di parte del materiale da scavo, hanno classe di "destinazione d'uso agricola".

L'area è in parte utilizzata per coltivazioni e le attività antropiche svolte sono sempre consistite nella sola pratica agricola estensiva non di pregio, che ha certamente arginato il rischio di inquinamento.

Alla luce di quanto esposto, appare evidente che le attività praticate siano state di tipo non inquinante. A ciò si aggiunge l'assenza di insediamenti industriali e produttivi che possono essere fonte di contaminazioni e/o inquinamento. Come normale conseguenza, dunque, nel passato non si sono mai rese necessarie indagini finalizzate allo studio ambientale e/o alla definizione delle



caratteristiche chimico-fisiche dei terreni, pertanto non ci sono dati bibliografici a cui fare riferimento.

### **3.4 Piano di campionamento a analisi**

Per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo, e per il loro utilizzo, nella fase di progettazione esecutiva e preliminarmente all'inizio dei lavori di scavo sarà eseguita la caratterizzazione ambientale degli stessi.

Poiché le metodologie di scavo previste non determinano rischio di contaminazione per l'ambiente, non si ritiene necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione delle opere.

Tenendo conto delle caratteristiche progettuali, si procederà ad un "campionamento ragionato" secondo quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017 n°120; la logica della distribuzione dei punti di prelievo, infatti, derivante da una pianificazione ragionata, è quella di garantire una copertura pressoché totale di tutta l'area coinvolta (aerogeneratori, opere lineari di progetto) sia rispettando il criterio delle dimensioni delle aree entro cui campionare, che il criterio delle lunghezze per il passo di campionamento, anche sommando e/o sovrapponendo i due criteri. Pertanto, i punti di indagine saranno ubicati in corrispondenza dell'impronta di ciascun aerogeneratore, mentre per le opere lineari del progetto, che comprendono la viabilità di accesso e di servizio a ciascun aerogeneratore ed il cavidotto, saranno predisposti altri punti di prelievo, ad una profondità compresa tra 0,00 e 1,5 m dal p.c..

A tutela della qualità del "campione ambientale", onde evitare inquinamento da parte dei fluidi di circolazione, durante le perforazioni si procederà a secco ed avendo cura di lavare con idropulitrice il tubo carotiere prima di ogni nuova operazione; inoltre, il prelievo avverrà nel cuore della carota, dove certamente il terreno non avrà risentito di alcun tipo di disturbo di qualunque natura.

La profondità massima di campionamento sarà determinata in base alle profondità medie previste per gli scavi ed a quelle di diffusione potenziale degli inquinanti in senso verticale (dal p.c. verso il basso).

La necessità della diversificazione finale dei materiali da scavo e la separazione tra i vari strati per il loro riutilizzo (suolo: rinverdimento e sistemazione dell'area di progetto; sottosuolo: riporti, riprofilatura e riempimento di aree allo scopo opportunamente individuate) suggerisce una



modalità di campionamento in grado di fornire campioni compositi rappresentativi degli orizzonti stratigrafici principali presenti (suolo/sottosuolo). Il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche seguirà pertanto una metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità della matrice ambientale suolo/sottosuolo. Nello specifico, dalla parte centrale (cuore) delle carote di sedimento, per ogni singolo "strato" sarà prelevata una quantità di materiale pari a circa 1 Kg, che sarà conservata, previa omogeneizzazione (per ridurre le discrepanze tra i risultati analitici per effetto delle disomogeneità), in barattoli di vetro destinati al laboratorio. Per le procedure di caratterizzazione ambientale in laboratorio sarà analizzata solo l'aliquota granulometrica inferiore a 2 cm, scartando la frazione granulometrica maggiore di 2 cm.

### **3.5 Conclusioni e scelte operative di riutilizzo suggerite e compatibili**

Le terre e rocce da scavo che saranno riutilizzate verranno stoccate in aree di deposito temporaneo (individuate all'interno del cantiere) preventivamente individuate distinguendo quelle provenienti dallo scotico e quelle provenienti da scavo.

L'area di stoccaggio pale in prossimità dell'aerogeneratore (individuata nell'immagine seguente), nella fase iniziale delle lavorazioni che riguarderanno l'adeguamento della viabilità e la posa del cavidotto interrato, sarà destinata al deposito temporaneo dei materiali provenienti dagli scavi.





**Figura 3.5-1: Aree di stoccaggio materiali riutilizzabili**

Nella realizzazione della nuova viabilità, il deposito delle terre avverrà per la totalità delle volumetrie prodotte, relativamente ai materiali per il rinverdimento delle scarpate. Lo stoccaggio nell'area di deposito dei materiali riutilizzabili per il corpo del rilevato potrà, invece, risultare poco significativo poiché le operazioni di sbancamento e quelle di costruzione del rilevato potranno consentire il trasporto diretto del materiale idoneo tra i punti di scavo e quello di riallocaimento riducendo la necessità di stoccaggi; l'altezza dei cumuli di deposito delle terre sarà modesta in

modo da rendere scevra l'operazione da rischi connessi alla stabilità della pendice interessata e delle scarpate degli accumuli stessi.

Il progetto è stato concepito con l'intento di procedere ad un'operazione di compensazione massima delle terre prodotte dagli scavi, ad esclusione delle tipologie dei materiali soggetti a conferimento a discarica in quanto considerati a priori "rifiuti". Il surplus di terreno sarà conferito in discarica, oppure, nella fase di progettazione esecutiva si potrebbe optare per l'individuazione di siti di destinazione all'interno o fuori dall'area di cantiere. Se si scegliesse quest'ultima opportunità, una volta individuate quelle particelle che, morfologicamente e litologicamente, si prestano a diventare siti di destinazione, il terreno di scavo verrà steso, compattato, ricoperto da terreno vegetale ed arato nei livelli più superficiali.

Sulla base della conoscenza, sia dal punto di vista morfologico e storico, sia di caratterizzazione delle condizioni superficiali e del sottosuolo di cui ai dati geologici e geotecnici disponibili, i siti di produzione non sono e non sono stati interessati da attività o da eventi di potenziale contaminazione ambientale, poiché si tratta di aree caratterizzate principalmente da coltivazione agraria, pascoli naturali e da vegetazione erbacea;

I siti di produzione non sono soggetti alla disciplina di cui al titolo V parte IV del D.Lgs. 152/2006 "bonifica siti inquinati".

Alla luce di quanto finora esposto, per procedere alla verifica della sussistenza contemporanea delle condizioni di cui art. 186, comma 1, lettere a), b), c), d), e), f) e g) del D.Lgs. 152/2006 sarà necessario attendere i risultati analitici delle prove di laboratorio necessarie per la caratterizzazione ambientale del materiale da scavo.



## **4. PIANO DI RECUPERO: SITI DI DESTINAZIONE**

### **4.1 Considerazioni sull'utilizzo e bilancio volumetrico tramite "siti di destinazione"**

Come già accennato il progetto è stato concepito con l'intento di procedere ad un'operazione di compensazione massima delle terre prodotte dagli scavi, ad esclusione delle tipologie dei materiali soggetti a conferimento a discarica in quanto considerati a priori "rifiuti".

Il surplus di terreno sarà conferito in discarica, oppure, nella fase di progettazione esecutiva si potrebbe optare per l'individuazione di siti di destinazione all'interno o al di fuori dall'area di cantiere.

In ogni caso, nella fase attuale non sono disponibili i punti di accesso a tali siti, per la cui definizione si rimanda al successivo grado di approfondimento della progettazione (esecutivo).

Come avanti detto il materiale prevalente di scavo sarà quasi esclusivamente costituito dal terreno di scotico (suolo) e, solo in minima parte, dal substrato alterato o integro, quest'ultimo non facilmente computabile in considerazione che non si conosce arealmente l'andamento del terreno vegetale rispetto ai litotipi di base.

Il terreno vegetale (suolo), proveniente dallo scotico, sarà riutilizzato per le rinaturalizzazioni delle scarpate della nuova sede viaria, tranne il materiale erboso, le ceppaie, il legname e tutto ciò che è correlato alla vegetazione spontanea esistente abbattuta non conferibile in sito.

I materiali di sbancamento, scelti in base alle caratteristiche geotecniche, potranno essere riutilizzati per la costruzione di rilevati.

Il materiale di rifiuto in esubero sarà conferito all'esterno del cantiere in discariche autorizzate. Il riposizionamento sui siti del suolo humificato a copertura del materiale riportato è a garanzia del rinverdimento e della sistemazione agraria mediante ripristino del suolo (livello humificato), ovvero della salvaguardia, della tutela e della ricostituzione delle caratteristiche naturali degli ambiti stessi. Tale modalità operativa riduce l'impatto dell'attività umana, recupera il sistema ambientale, il paesaggio e la vocazionalità dei siti, inoltre assicura il riequilibrio ecologico e la sua difesa.

Nel caso in cui, durante l'attività di scavo emergano evidenze di inquinamento, dovrà essere data immediata comunicazione all'ARPAB ed attivati gli accertamenti tecnici necessari.

