



**CLINOSA**

valorizzazione di georisorse e materie prime

**CLINOSA s.r.l.** Sede Legale: Via Fornovo 45 - 09134 Cagliari - Tel. & Fax 070 520130  
Sede Amministrativa: Via Napo Torriani 1 - 20124 Milano - Tel. 02 66981471 Fax 02 6693582  
PEC: clinosasrl@legalmail.it

**CONCESSIONE MINERARIA TEMPORANEA  
PER LA COLTIVAZIONE DI  
TERRE DA SBIANCA, BENTONITE E ZEOLITI**

DENOMINATA

**"BORTIVUILE "**

LOCALITÀ

**"Bort'e Fuile"**

**COMUNI DI ANELA E BONO - PROVINCIA DI SASSARI**

TIMBRI

**INTEGRAZIONI VOLONTARIE**

**AL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE**

DATA **15 LUG. 2019**

I TECNICI

IL PROPONENTE



*[Handwritten signature]*

**CLINOSA SRL**  
Via Fornovo, 45

09134 CAGLIARI  
P. IVA 03639650922



*Studio tecnico di geologia*

*Dott. Geol. M. Pilia*

*Via Catalani, 7 - 09128 CAGLIARI  
Cell. 393 3197536 E-mail: piliamarco@hotmail.it*

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione prima</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Ferraro 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
--	---	--	---

## INDICE

	Pag.
1. <b>PREMESSA</b> .....	2
2. <b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO</b> .....	2
<b>CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI RIPRISTINO</b> .....	5
2.1 <b>CARATTERISTICHE DEL LOTTO 1 IN CASO DI CESSAZIONE DELL'ATTIVITA'</b> .....	6
2.2.4 <b>RIPORTO DEL TERRENO VEGETALE</b> .....	7
2.2.6 <b>PIANTUMAZIONE</b> .....	8
<b>SCelta DELLE PIANTE</b> .....	8
3.R1 <b>ANALISI DEI COSTI</b> .....	10
<b>COMPUTO METRICO DEL RIPRISTINO DEL LOTTO 1</b> .....	11
3.R2 <b>ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO DEL LOTTO 2</b> .....	13
<b>COMPUTO METRICO DEL RIPRISTINO DEL LOTTO 2</b> .....	14
3.R3 <b>ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO DEL LOTTO 3</b> .....	15
<b>COMPUTO METRICO DEL RIPRISTINO DEL LOTTO 3</b> .....	16
3.R4 <b>COMPUTO METRICO DEL RIPRISTINO DEL LOTTO 4</b> .....	17
<b>ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO DEL LOTTO 4</b> .....	18

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA S.p.A. Sede Legale: Via Firenze 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivulle"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
--	---	--	---

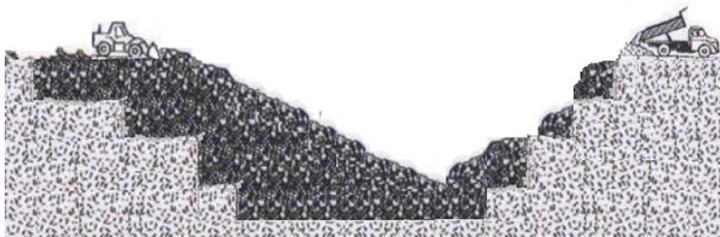
## 1. PREMESSA

Gli aggiornamenti apportati in questa integrazione allo S.I.A. non incidono sulle risultanze e sulle valutazioni complessive del progetto. Nella progettazione dell'attività estrattiva abbiamo adottato le più efficaci misure per minimizzarne l'impatto e garantirne funzionalità, sicurezza e produttività. In quest'ambito abbiamo predisposto il recupero delle aree oggetto di escavazione secondo criteri di qualità, nel rispetto delle norme ambientali e di sicurezza imposte dalle vigenti leggi.

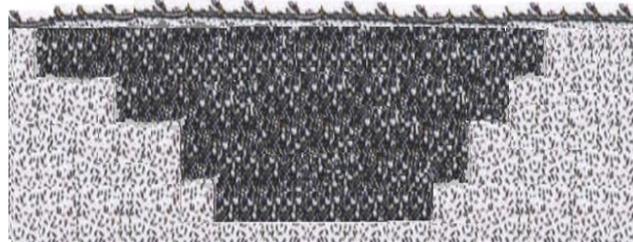
Esiste un'analogia tra le attività estrattive a cielo aperto e quelle agricole: entrambe sono caratterizzate da una marcata variabilità produttiva in funzione delle condizioni meteorologiche, ambientali e di mercato.

Calcolare analiticamente la progressione delle escavazioni con cadenza annuale o mensile, sarebbe un esercizio aleatorio quanto inutile ai fini della redazione e valutazione di un progetto minerario, mentre è opportuno schematizzarne l'ordine esecutivo nel tempo. Nel caso in esame, i quattro Lotti di durata quinquennale rappresentano con precisione tipologia e quantità dei materiali estratti, ma non l'esatta cronologia della coltivazione e del ripristino, che comincerà verosimilmente fin dal secondo anno di attività, subito dopo aver raggiunto con gradoni discendenti il letto dello strato mineralizzato, che nella parte del giacimento orientata a SE è a soli 4,5 m dal piano di campagna (Lotto 1).

Le seguenti Fig. IVR-4 e IVR-5 schematizzano le operazioni di colmataura e di rinaturalizzazione di uno scavo a fossa gradonato. Nel nostro caso, diversamente dal disegno, i materiali scavati e quelli riportati saranno simili.



**Fig. IVR-4-**



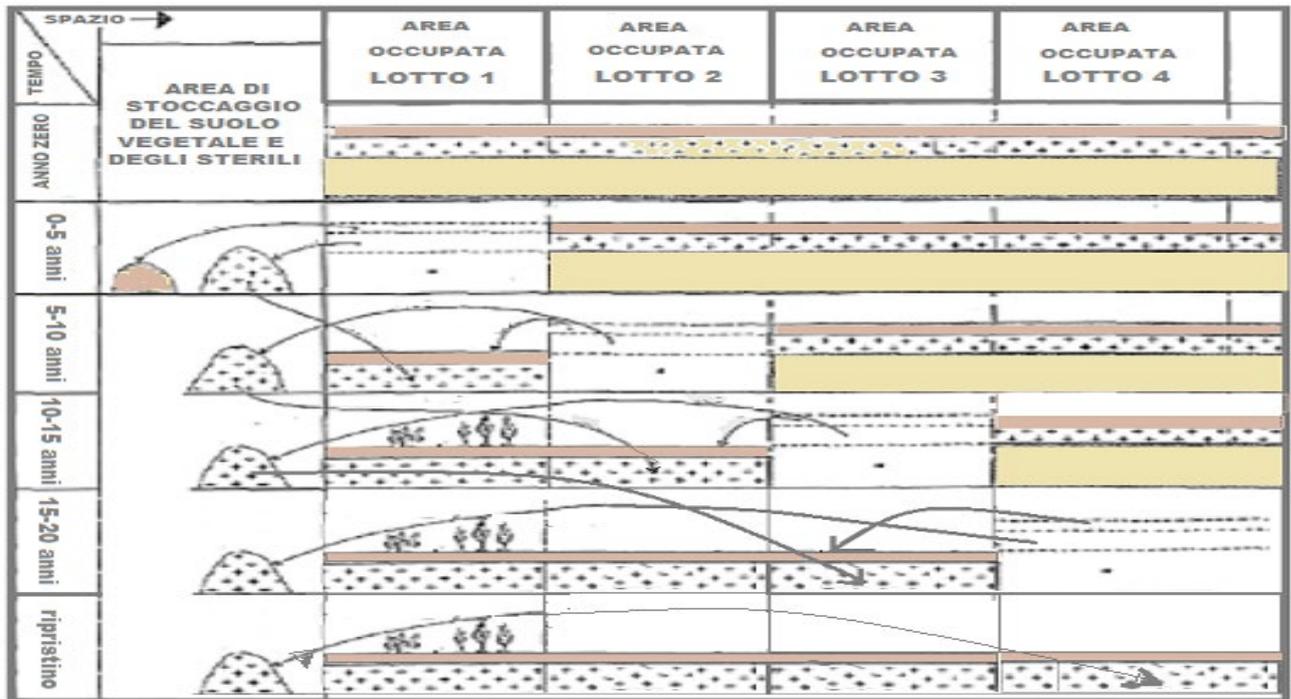
**Fig. IVR-5-**

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO

Recependo le considerazioni emerse nel recente Incontro Tecnico con il SVA e con il Settore Mineriere dell'Assessorato dell'Industria, abbiamo redatto un piano di ripristino ambientale per ognuno dei quattro lotti di coltivazione.

Per la determinazione dei costi di ripristino applichiamo la valutazione del più recente PREZZIARIO REGIONALE DELL'AGRICOLTURA *Aggiornamento 2016* (Determinazione del Direttore Generale dell'Assessorato dell'Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale n. 10543/368 del 14.7.2016) e del PREZZIARIO OPERE PUBBLICHE REGIONE SARDEGNA 2018 (Allegato n. 1 alla Delib. G.R. n. 19/39 del 17.4.2018). Al fine di ottimizzare il bilancio tra scavi e reinterri lo schema progettuale adottato per questa tipologia di coltivazione, prevede che una parte dei volumi necessari per completare il ripristino del primo Lotto sia acquisita dalle successive escavazioni. Nella fattispecie, il materiale sterile ed il suolo vegetale occorrente per portare alla quota di ripristino il Lotto 1 verrà prelevato dal Lotto 2. Analogamente, ma in minor misura, quello necessario al Lotto 2 sarà prelevato dal Lotto 3, mentre i lotti 3 e 4 fanno registrare un surplus di materiali, che si esaurirà con i lavori di ripristino finali, al termine della coltivazione del quarto ed ultimo Lotto. A completamento del progetto estrattivo il bilancio si chiude in pari (i dati sono riassunti nelle Tab. 7.1.2/A; 7.1.3/A; 7.1.4/A e 7.1.5/A dell'aggiornamento della Relazione Tecnico-economica allegata a questa integrazione). La procedura è schematizzabile come da Fig. IVR-1-

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>verifica di qualità e gestione progetti</small> <small>CLINOSA S.p.A. Sede Legale: Via Firenze 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>



**Fig. IVR-1 -ripristino finale a 20 anni-**

Attuare il ripristino del Lotto 1 senza poter proseguire nell'attività estrattiva, oltre a comportare un pesantissimo esborso per il concessionario, significa inficiare la validità industriale ed economica dell'intrapresa, rendendo più costosa e problematica qualsiasi nuova ipotesi di sfruttamento della risorsa rinunciare al miglioramento del livello qualitativo dei terreni previsto con la realizzazione dell'intero progetto.

Premesso che il progetto va considerato nella sua integrità (coltivazione in 4 Lotti di 5 anni ciascuno), esclusivamente ai fini del calcolo della garanzia fidejussoria consideriamo il costo di ripristino del primo lotto di coltivazione (primi cinque anni di attività), che è anche il limite di scadenza delle garanzie concesse dalle società assicuratrici e/o finanziarie su progetti analoghi.

Dalla Tabella 7.1.1/A dell'aggiornamento della Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria, risulta che teoricamente, dovendo cessare l'attività nel quinto anno d'esercizio, a conclusione della coltivazione occorrerebbero 54.050 mc per ricostituire la morfologia iniziale, ma ovviamente, mancando i volumi del minerale estratto, al termine delle escavazioni la morfologia avrà un profilo con quote assolute inevitabilmente più basse (vedi Tav. 14 planimetria di ripristino e sezioni di ripristino Tav. 14.1.A, 14.1.B, 14.1.C del progetto).

Inoltre, oltre ai volumi creati dall'abbassamento dei profili e delle quote di ripristino rispetto a quelle iniziali, vanno considerati quelli derivanti dalle operazioni di raccordo della morfologia di ripristino con quella preesistente e quelli del terreno vegetale acquistato per interegrare quello preesistente.

Per ovvie ragioni di spazio e di costi, oltre al suolo vegetale di scotico non verranno stoccati a cumulo più di 13.000 mc di materiali, destinati ad essere continuamente utilizzati e riaccantonati, fino a loro esaurimento nel ripristino finale.

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione del territorio</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivulle"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>

Nell'improbabile ipotesi di una cessazione dei lavori entro i primi cinque anni di attività non andrà quindi ricostituito il profilo iniziale come calcolato nella Tabella 7.1.1/A che non contemplava alcun ripristino, ma un diverso profilo, con un abbassamento di quote minore di quello previsto dal progetto in esame per i quattro i lotti.

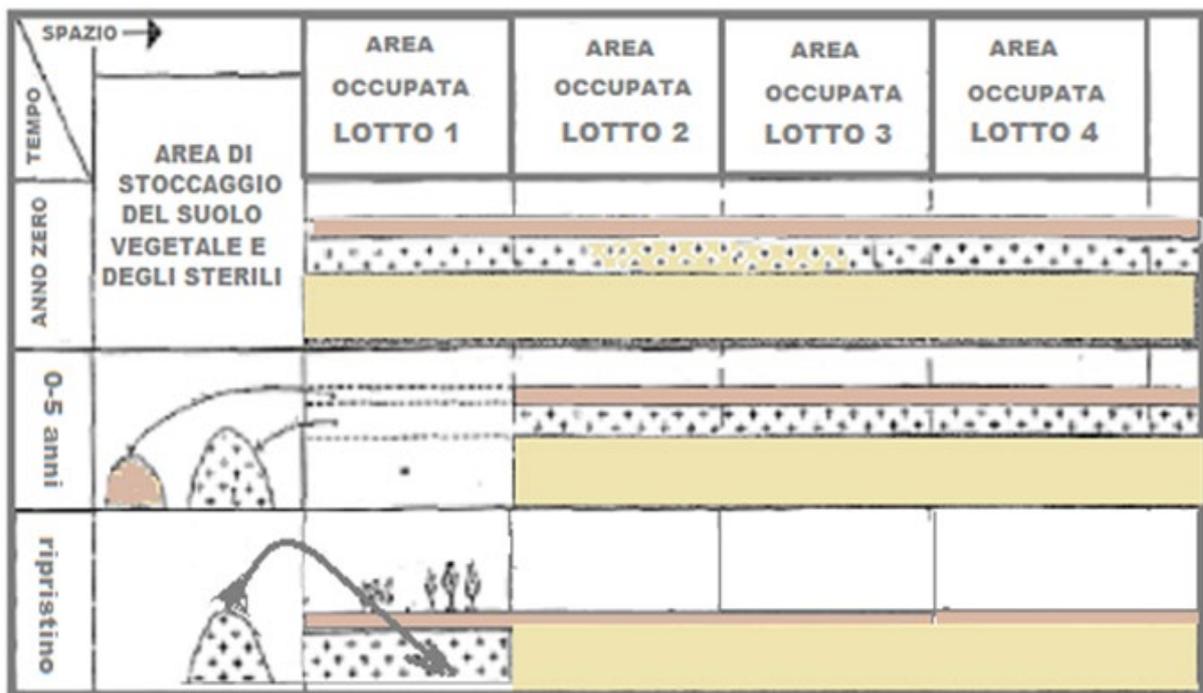
In caso di cessazione dell'attività a completamento del primo Lotto di coltivazione stimiamo un fabbisogno di materiali per il ripristino pari a:

- 1) mc. 151.150 di materiali scavati e riutilizzati per la colmataura degli scavi;
- 2) mc. 31.020 di materiali recuperati dal profilo di ripristino;
- 3) mc. 4.320 di materiali recuperati da dal raccordo morfologico perimetrale;
- 4) mc. 2.250 di terra da coltivo acquistata per raggiungere i 30 cm di suolo vegetale prescritti.

Per completare il ripristino del Lotto 1 in caso di fine lavori a 5 anni si rende necessario movimentare 188.740 mc di materiali , che escludendo i 2.250 mc di suolo vegetale acquistato, provengono dai lavori di scavo effettuati nello stesso Lotto, senza ricorrere ad apporti esterni.

In questa ipotesi si determinerebbe un abbassamento medio del livello del suolo di circa 1 m, con un Delta volumi rispetto alla morfologia iniziale di 16.400 mc.

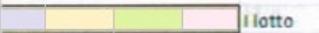
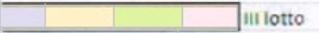
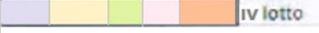
Nella seguente figura schematizziamo il ripristino a 5 anni.



**Fig. IVR-2 - ripristino a 5 anni-**

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di giacimenti e gestione rifiuti</small> <small>CLINOSA S.p.A. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>

**CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI RIPRISTINO SECONDO IL PROGETTO**

ATTIVITA'	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4
Colmata dei volumi di scavo Sistemazione idraulica				
Riparto del terreno vegetale				
Aratura pre-semina Semina e concimazione Costipamento post-semina				
Piantumazioni arboree Cure piante + 2 anni				
Aratura del seminativo				
Realizzazione strada in vecchia sede				
<b>CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI RIPRISTINO SECONDO IL PROGETTO</b>				
	I lotto			
	II lotto			
	III lotto			
	IV lotto			

**CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI RIPRISTINO IN CASO DI INTERRUZIONE DOPO 5 ANNI (Lotto 1)**

ATTIVITA'	1° ANNO	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO	6° ANNO
Colmata dei volumi di scavo Sistemazione idraulica						
Riparto del terreno vegetale						
Aratura pre-semina Semina e concimazione Costipamento post-semina						
Piantumazioni arboree Cure piante + 2 anni						
Aratura del seminativo						
Realizzazione strada in vecchia sede						
<b>CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI DI RIPRISTINO RIFERITI AI 5 ANNI DI ATTIVITA' ESTRATTIVA NEL LOTTO 1, DA TERMINARE NELL'ANNO SUCCESSIVO</b>						
	1° ANNO					
	2° ANNO					
	3° ANNO					
	4° ANNO					
	5° ANNO					
	6° ANNO					

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione prima</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Ferraresi 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
--	---	--	---

Il Progetto di coltivazione per lotti rappresenta lo stato dell'area nel momento dell'avanzamento ipotizzato, ma in realtà la condizione del ripristino sarà continua e procederà contestualmente al raggiungimento del letto dello strato di minerale mercantile (ZC > 50%).

Ai sensi della vigente normativa, nel caso in cui nel corso dell'esercizio dell'attività si ravvisasse il fabbisogno di suolo vegetale e/o di materiali inerti per il ripristino delle aree cantierate, formalizzeremo all'ARPAS delle Provincie di Sassari e di Nuoro la nostra disponibilità a ricevere materiali di risulta da scavi effettuati in lavori di pubblica utilità, ai sensi del D.P.R. del 13 giugno 2017, n. 120 relativo al riordino e alla semplificazione della disciplina che riguarda la gestione delle Terre e Rocce da Scavo (TRS) (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07 agosto 2017).

**N.B.**

Non abbiamo considerato che:

- se l'attività cessasse entro i primi cinque anni, il minerale estratto sarebbe inferiore e conseguentemente lo sarebbe anche il vuoto da colmare;
- il coefficiente "aumento di volume" applicato (1,25) è cautelativamente inferiore a quello reale (1,30).

**2.1. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL LOTTO 1 IN CASO DI CESSAZIONE DELL'ATTIVITA' NEI PRIMI 5 ANNI**

Nell'ipotesi della cessazione dei lavori a cinque anni e del conseguente ripristino dell'area cantierata, la Tabella 7.1.1/A dell'aggiornamento della Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria è sostituita dalla seguente **NUOVA Tab. 2.1/R-A-5**

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da</b> <b>sbianca, zeoliti e bentoniti denominata</b> <b>"Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di</b> <b>Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>

**NUOVA Tab. 2.1/R-A-5 (IPOTESI DI RIPRISTINO A 5 ANNI PER CESSAZIONE DELL'ATTIVITA')**

1	AREA COMPLESSIVA DEL CANTIERE	mq		<b>22.500</b>
2	AREA DI SCAVO	mq		<b>16.500</b>
3	AREA OCCUPATA DA CUMULI DI STERILE, MINERALE E LOGISTICA	mq		<b>6.000</b>
4	AREA DI SCAVO MEDIA SU STERILE	mq		<b>16.500</b>
5	AREA DI SCAVO MEDIA SU MINERALE	mq		<b>16.500</b>
6	SPESSORE MEDIO DEL SUOLO VEGETALE	m		<b>0,20</b>
7	SPESSORE MEDIO DELLO STERILE	m		<b>4,86</b>
8	SPESSORE MEDIO DEL BANCO MINERALIZZATO	m		<b>7,30</b>
9	PROFONDITA' DI SCAVO	m slm		<b>250</b>
10	VOLUMI DI SUOLO ACCANTONATO PER IL RIPRISTINO ((2+3)x6))	mc		<b>4.500</b>
11	VOLUMI DI STERILE ACCANTONATO PER IL RIPRISTINO (4x7)	mc		<b>80.300</b>
12	VOLUMI DI MINERALE SCAVATO (5x8)	mc		<b>120.400</b>
13	VOLUMI TOTALI SCAVO (10+11+12)	mc		<b>205.200</b>
14	COEFFICIENTE DI STIMA (MINERALE UTILE)	K	0,7	
15	VOLUME DEL MINERALE COMMERCIABILE (12x14)	mc		<b>84.280</b>
16	COEFFICIENTE DI SCARTO (MINERALE SCARTATO)	K	0,3	
17	VOLUME DEL MINERALE SCARTATO E USATO PER IL RIPRISTINO (12x16)	mc		<b>36.120</b>
18	VOLUMI SUOLO + STERILI + MINERALE SCARTATO ( 10+11+17)	mc		<b>120.920</b>
19	COEFFICIENTE DI ESPANSIONE	K	1,25	
20	VOLUMI DISPONIBILI PER I RIPRISTINI (18x19)	mc		<b>151.150</b>
20A	VOLUMI RECUPERATI DAL RACCORDO MORFOLOGICO PERIMETRALE	mc		<b>4.320</b>
20B	VOLUMI RECUPERATI DAL MODELLAMENTO ALLE QUOTE DI RIPRISTINO	mc		<b>31.020</b>
20C	VOLUMI RECUPERATI CON ACQUISTO TERRENO VEGETALE	mc		<b>2.250</b>
21	Stripping ratio : (10+11)/15	K		<b>1,01</b>
22	Peso di volume stimato in situ	ton/mc	1,9	
23	Riserve (15x22)	ton		<b>160.132</b>
24	Produzione annuale media	ton/anno		<b>32.026</b>
25	Durata anni (5)	n		<b>5</b>
26	Spessore medio di abbassamento della superficie di ripristino	m		<b>0,99</b>
	<b><u>RIPRISTINO</u></b>			
28	Delta volumi (20+20A+20B+20C+20D+27)-13	mc		<b>-16.460</b>

**N.B. Il Delta volumi (28) è compensato dall'abbassamento medio della quota del suolo nell'area di scavo (0,99 x 16.500).**

**2.2.4 Riporto del terreno vegetale**

Al termine dei lavori di colmatatura degli scavi e di modellamento delle superfici, verrà ripristinato lo strato di suolo vegetale riutilizzando il terreno asportato prima della coltivazione del giacimento.

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>consorzio di gestione e gestione area</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Ferraresi 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
---	---	--	---

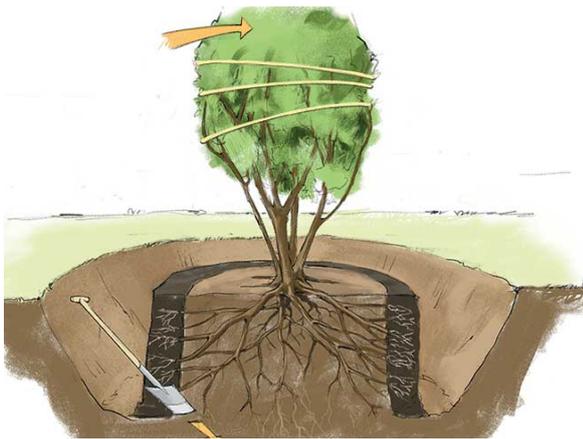
Verranno create le condizioni più favorevoli per il progressivo attecchimento e sviluppo delle specie vegetali da coltivo preferite dalla proprietà fondiaria (Avena 60%, Grano Tenero 25 %, Loietto 10 %, Alessandrino 5 %).

Nel Cap. 8.1 dell'Integrazione allo S.I.A. presentata a luglio del 2018, avevamo previsto che, qualora il suolo asportato e temporaneamente messo a cumulo non fosse stato sufficiente a costituire lo spessore medio minimo di 30, avremmo utilizzato il terreno ottenuto dalla grigliatura del pietrame, opportunamente ammendato e concimato. Accogliendo le osservazioni del S.V.A., per quanto sia incerto il reale vantaggio agronomico e risultati molto più costoso, acquisteremo delle terre da coltivo alloctona, tra quelle più confacenti alla naturalità del sito.

### 2.2.6 Piantumazione

Nel Cap. 8.3 dell'Integrazione allo S.I.A. presentata a luglio del 2018, avevamo previsto l'espianto e il reimpianto delle specie arboree presenti nell'area operativa (prevalentemente pero selvatico) in funzione di mascheramento visivo del cantiere dalla strada SP10.

Va considerato che nel tratto ortogonale all'area cantierata, la strada provinciale è sopraelevata. In quel tratto, qualsiasi tipo di barriera verde avrebbe scarsa efficacia ai fini del mascheramento. Tuttavia, da diverse angolazioni, la presenza di piante alte almeno due metri, attenuerebbe l'impatto visivo. Con tale finalità, recependo le indicazioni del S.V.A., abbiamo previsto l'acquisto di piante arboree a rapida crescita con ampia copertura fogliare, alte circa due metri, che integreranno le piante adulte espianate e reimpiantate.



**tecnica di espianto**



**piantumazione di alberi**

#### **Scelta delle piante.**

Per ridurre sensibilmente i rischi di scarso attecchimento e favorire un vigoroso sviluppo già a partire dall'anno dell'impianto, acquisteremo esemplari non troppo grandi, di 2-4 anni, con un'altezza di circa 200 cm.

Le specie prescelte sono a rapido accrescimento e si integrano in buona armonia con il paesaggio. Si tratta di sempreverdi che resistono ai fenomeni climatici più intensi (venti, grandine, siccità) e costituiscono un efficace barriera visiva e "filtro" atmosferico.

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione del territorio</small> <small>CLINOSA S.p.A. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
---	---	--	---

Le piantumazioni in oggetto costituiranno una "barriera verde" di mascheramento visivo provvisoria, fino al completo ripristino dei luoghi. Salvo diverso parere della proprietà fondiaria e dell'Ispettorato Forestale, proporremo l'impianto di Lauroceraso (pianta alloctona ma perfettamente integrata), della locale Fillirea (in sardo "Aliderru") e dell'Alloro (*Laurus nobilis*) anch'esso molto diffuso in Sardegna. Su richiesta dei proprietari, detti impianti saranno rimossi contestualmente alla restituzione del terreno al loro originario uso agricolo.



- Il **Lauroceraso**, ha rapido accrescimento e grazie al fitto fogliame offre un'efficacissima copertura visiva.



- La **Fillirea** è un alberello sempreverde della famiglia dell'olivo (in sardo "filiderru"). Fa parte della macchia mediterranea e cresce anche in terreni difficili e siccitosi. Può svilupparsi fino a 7 metri d'altezza.

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
--	---	--	---



- **L'Alloro** può arrivare ad oltre 10 m d'altezza è sempreverde, resistente e decorativo, si integra perfettamente nel contesto ambientale.

### 3.R1 - ANALISI DEI COSTI

E' sempre più difficile e costoso stipulare fidejussioni su progetti estrattivi.

Nell'eventualità di una prematura cessazione dell'attività entro i primi cinque anni, almeno un terzo dell'area cantierata sarà stato restituito all'uso originario (seminativo, erbaio da pascolo) e il ripristino finale verrebbe completato nel minor tempo possibile. I relativi costi verranno sostenuti progressivamente, contestualmente all'avanzamento della coltivazione mineraria.

Ai fini della garanzia fidejussoria prevista dalla normativa, abbiamo cautelativamente considerato quantità e lavori più consistenti rispetto al più probabile scenario.

Si è applicata una rivalutazione monetaria di 5 anni, corrispondente alla durata dei lavori nel Lotto 1 ed alla massima copertura ottenibile con la fidejussione, da rinnovare e aggiornare prima della scadenza considerando le aree effettivamente interessate dai lavori minerari al netto di quelle ripristinate.

In questo Lotto, come in quelli successivi, sarebbe antieconomico mettere a stock ingenti quantitativi di materiali di risulta degli scavi. Il sistema di coltivazione adottato ci obbliga a ricolmare gli scavi nel minor tempo possibile.

Sovrastimando la Voce "Colmata dei volumi di scavo" (2) abbiamo cautelativamente considerato un totale di 30.000 mc.

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>		
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>		

**COMPUTO METRICO DI RIPRISTINO DEL LOTTO 1 - FINE LAVORI A 5 ANNI -**

<b>IPOTESI DI RIPRISTINO CON CESSAZIONE DELL'ATTIVITA' A 5 ANNI - LOTTO 1 -</b>					
<b>PREZZARI REGIONALI UTILIZZATI : AGRICOLTURA Aggiornamento 2016 - OPERE PUBBLICHE 2018 -</b>					
	<b>Codice Prezz. Agric. RAS -2016</b>				
<b>Voce del Progetto di Ripristino</b>	<b>Codice Prezz. Op. Pubb. RAS - 2018</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Quantità</b>	<b>Costi Progressivi</b>
			<b>€</b>		<b>€</b>
Nuova: acquisto di terreno vegetale	SAR18-PR.0002.0003.0001	Terra vegetale non vagliata	18,98	mc 2250	42.705,00
Cap. 3.1 Colmata dei volumi di scavo	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti superiori a 400 mc/Ha	2,40	mc 30.000	72.000,00
Cap. 3.2 Riporto del terreno vegetale	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti	2,40	mc 6.750	16.200,00
Cap. 3.3 Sistemazione idraulica delle aree	G.017	Scavo di fossi di seconda raccolta (capofossi)	6,10	mc 40	244,00
Cap. 3.4 inerbimento					
Nuova: aratura pre-semine	G.008	Aratura profondità 30-40 cm per amminutamento del terreno	254,00	Ha 2,26	574,04
Nuova: semina e concimazione	U.009.001	Semina con trattrice e seminatrice - trasporto, miscelazione, distribuzione	137,90	Ha 2,26	311,65
Nuova: acquisto sementi e concime	U.009.002	Acquisto seme e concimi (cultivar locali)	461,20	Ha 2,26	1.042,31
Nuova: costipamento post semina	U.011	Costipamento post-semine eseguito con erpice scoppista s trattrice	96,10	Ha 2,26	217,19
Cap. 3.5 piantumazione specie arboree					
Nuova: buche per piantumazione	ZF.A.008	Lavorazione localizzata del terreno mediante buche di cm 100x100x80	5,40	n. 120	648,00
Nuova: piantumazione piante + 2 anni	ZF.B.005	Messa a dimora di piante di età superiore a due anni	3,60	n. 120	432,00
Nuova: acquisto piante + 2 anni	libero mercato	Fornitura di piante di oltre due anni (lauroceraso, fillirea, alloro)	18,00	n. 120	2.160,00
Cap. 3.6 demolizione strada provvisoria					
(ripristino compreso in cap. 3.2; 3.3; 3.4)	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti superiori a 400 mc/Ha	2,40	1.720,00	4.128,00
Cap. 3.7 realizzazione strada in vecchia sede					
	ZF.E.003.001	Apertura di pista di larghezza utile di mt 3,00	33,00	mt 350,00	11.550,00
Cap. 3.8 cure colturali					
Nuova: cure piante + 2 anni	ZF.C.003	Cure colturali da attuare a mano ogni due anni	0,70	n. 120x 10	840,00
Nuova: aratura del seminativo	G.008	Aratura profondità 30-40 cm per amminutamento del terreno	254,00	Ha 2,26	574,04
Nuova: espianto/reimpianto alberi adulti	in economia	Espianto e messa a dimora entro 300 m dal sito originario	250,00	n. 20	5.000,00
<b>TOTALE</b>					<b>158.626,23</b>

**Tabella R.A.CM-1- Computo metrico**

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione prima</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuille"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>

<b>COSTO DEL RIPRISTINO CON FINE LAVORI A 5 ANNI</b>		
<b>VOCE</b>	<b>€</b>	<b>€ progr.</b>
<b>Costi del ripristino come da computo metrico</b>	<b>158.626,23</b>	<b>158.626,23</b>
<b>Direzione dei lavori (1)</b>	<b>3.500,00</b>	<b>162.126,23</b>
<b>Collaudo dei lavori</b>	<b>2.000,00</b>	<b>164.126,23</b>
<b>Utili d'impresa (2)</b>	<b>7.931,31</b>	<b>172.057,54</b>
<b>Rivalutazione monetaria al 0,15% per 5 anni (3)</b>	<b>1.290,43</b>	<b>173.347,97</b>
<b>Oneri per la sicurezza (4)</b>	<b>4.000,00</b>	<b>177.347,97</b>
<b>Spese generali</b>	<b>6.934,00</b>	<b>184.281,97</b>
<b>IVA del 22% su imponibile di € 892.406,80</b>	<b>40.542,03</b>	<b>224.824,01</b>
<b>COSTO TOTALE COMPRESIVO DI IVA</b>		<b>224.824,01</b>

**Tabella R.A.CM-2-**

**Note:**

- (1) Questa voce di spesa è compresa nei costi di gestione della miniera, ma viene qui riconsiderata e sommata a titolo cautelativo.
- (2) I prezzi considerati includono l'utile d'impresa. Si è applicata una maggiorazione del 5% per coprire gli oneri di un'eventuale gara d'appalto.
- (3) La rivalutazione monetaria determina quanto varrà il capitale in esame al momento del suo ipotetico utilizzo. Il valore reale dell'investimento (capitale) futuro è dato dal rendimento monetario al netto del tasso di inflazione. Il rendimento reale adottato è quello degli ultimi BTP con scadenza a 5 anni, pari all'1,34% lordo (Asta BTP 5 ANNI Data: 27/06/2019 - 28/06/2019). Il tasso di inflazione considerato è del 1,19% annuo, pari alla media ISTAT rilevata negli ultimi dieci anni. Il tasso di rivalutazione annua risultante è dello 0,15%.
- (4) Gli oneri per la sicurezza sono compresi nella voce "D.L. resp. sicurezza e gestione cantiere" dei costi d'esercizio della miniera. Il costo è stato introdotto cautelativamente, considerando gli interventi agronomici aggiuntivi.

Il costo complessivo del ripristino ambientale risultante dal computo sopra riportato IVA e oneri accessori compresi è pari a **€ 224.824,01**.

L'incidenza dei ripristini risultante è di **€ 99.922 per ettaro** cantierato, sensibilmente più elevata del costo medio rilevabile per il ripristino di cave o miniere equiparabili al caso in esame.

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione prima</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Ferraresi 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivulle"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
--	---	--	---

### 3.R2 ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO DEL LOTTO 2 (10 ANNI)

Dalla Tabella **7.1.2/A** dell'aggiornamento della Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria il volume totale disponibile per il ripristino è di 209.470 mc, di cui 10.775 mc di suolo vegetale (8.620 mc x il coeff. di espansione 1,25); 137.021 mc di sterili (mc 109.617 x 1,25) e mc 61.674 di minerale scartato (49.339 mc x 1.25).

Nel Lotto 2, per ragioni di spazio e di costi, tra sterili, minerale di scarto e suolo vegetale di scotico non potranno essere stoccati a cumulo in cantiere più di 19.000 mc e di conseguenza l'impresa dovrà necessariamente utilizzare nel minor tempo possibile i materiali di risulta per colmare gli scavi. Gli stock verranno progressivamente utilizzati e rialimentati con l'avanzamento delle escavazioni. Pertanto, i volumi dei materiali utilizzati nel ripristino del Lotto 2 saranno costituiti da:

- a) mc. 209.470 di sterili, minerale scartato (basso tenore in ZC e/o misto ad altri materiali) e suolo vegetale;
- b) mc. 4.740 di terra vegetale non vagliata acquistata per raggiungere i 30 cm di suolo prescritti.

Dalla Tabella **7.1.2/A** sopra citata (Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria), risulta che per il Lotto 2, cessando l'attività nel 10° anno d'esercizio, si creerebbe un deficit dei volumi necessari al ripristino di 15.480 mc. Ciò è dovuto al previsto approvvigionamento dei volumi necessari per completare il ripristino con le successive escavazioni nel Lotto 3, in cui registriamo un surplus di 12.700 mc. Questo deficit verrebbe compensato da un abbassamento medio delle quote di ripristino di 62 centimetri, che non altererebbe minimamente le caratteristiche di progetto.

In realtà l'abbassamento effettivo sarebbe pressoché nullo, perché il materiale occorrente verrebbe acquisito con i lavori di raccordo della morfologia di ripristino con quella preesistente.

Il costo complessivo del ripristino ambientale risultante dal computo sopra riportato IVA e oneri accessori compresi è pari a **€ 287.590,15**.

L'incidenza dei ripristini risultante è di **€ 60.673,03 per ettaro**, poco più del costo medio rilevabile per il ripristino di cave o miniere equiparabili al caso in esame.

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuile"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>

### COMPUTO METRICO DI RIPRISTINO DEL LOTTO 2

<b>IPOTESI DI RIPRISTINO CON CESSAZIONE DELL'ATTIVITA' AL 10° ANNO - LOTTO 2 -</b>					
	<b>Codice Prezz. Agric. RAS -2016</b>				
<b>Voce del Progetto di Ripristino</b>	<b>Codice Prezz. Op. Pubb. RAS - 2018</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Quantità</b>	<b>Costi Progressivi</b>
			<b>€</b>		<b>€</b>
Nuova: acquisto di terreno vegetale	SAR18-PR.0002.0003.0001	Terra vegetale non vagliata	18,98	mc 4.740	89.965,20
Cap. 3.1 Colmata dei volumi di scavo	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti superiori a 400 mc/Ha	2,40	mc 21.000	50.400,00
Cap. 3.2 Riporto del terreno vegetale	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti	2,40	mc 15.515	37.236,00
Cap. 3.3 Sistemazione idraulica delle aree	G.017	Scavo di fossi di seconda raccolta (capofossi)	6,10	mc 50	305,00
Cap. 3.4 inerbimento					
Nuova: aratura pre-semine	G.008	Aratura profondità 30-40 cm per amminutamento del terreno	254,00	Ha 4,76	1.209,04
Nuova: semina e concimazione	U.009.001	Semina con trattrice e seminatrice - trasporto, miscelazione, distribuzione	137,90	Ha 4,76	656,40
Nuova: acquisto sementi e concime	U.009.002	Acquisto seme e concimi (cultivar locali)	461,20	Ha 4,76	2.195,31
Nuova: costipamento post semina	U.011	Costipamento post-semine eseguito con erpice scoppista s trattrice	96,10	Ha 4,76	457,44
Cap. 3.5 piantumazione specie arboree					
Nuova: buche per piantumazione	ZF.A.008	Lavorazione localizzata del terreno mediante buche di cm 100x100x80	5,40		
Nuova: piantumazione piante + 2 anni	ZF.B.005	Messa a dimora di piante di età superiore a due anni	3,60		
Nuova: acquisto piante + 2 anni	libero mercato	Fornitura di piante di oltre due anni (lauroceraso, fillirea, alloro)	18,00		
Cap. 3.6 demolizione strada provvisoria					
eliminazione della pista di servizio del cantiere	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti superiori a 400 mc/Ha	2,40	mc 1.720	4.128,00
Cap. 3.7 realizzazione strada in vecchia sede					
(ripristino della strada preesistente)	ZF.E.003.001	Apertura di pista di larghezza utile di mt 3,00	33,00	mt 350,00	11.550,00
Cap. 3.8 cure colturali					
Nuova: cure piante + 2 anni	ZF.C.003	Cure colturali da attuare a mano ogni due anni	0,70	n. 120x 10	840,00
Nuova: aratura del seminativo	G.008	Aratura profondità 30-40 cm per amminutamento del terreno	254,00	Ha 4,76	1.209,04
Nuova: espanto e reimpianto di alberi adulti	in economia	Espanto e messa a dimora entro 300 m dal sito originario	250,00	n.20	5.000,00
<b>TOTALE</b>					<b>200.297,43</b>

Tabella R.A.CM-3-

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione di risorse primarie</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivulle"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>

	<b>VOCE</b>	<b>€</b>	<b>€ progr.</b>
<b>1</b>	<b>Costi del ripristino come da computo metrico</b>	<b>200.297,43</b>	<b>200.297,43</b>
<b>2</b>	<b>Direzione dei lavori (1)</b>	<b>6.000,00</b>	<b>206.297,43</b>
<b>3</b>	<b>Collaudo dei lavori</b>	<b>3.000,00</b>	<b>209.297,43</b>
<b>4</b>	<b>Utili d'impresa (2)</b>	<b>10.014,87</b>	<b>219.312,30</b>
<b>5</b>	<b>Rivalutazione monetaria al 0,15% per 5 anni (3)</b>	<b>1.644,84</b>	<b>220.957,14</b>
<b>6</b>	<b>Oneri per la sicurezza (4)</b>	<b>6.000,00</b>	<b>226.957,14</b>
<b>7</b>	<b>Spese generali</b>	<b>8.772,49</b>	<b>235.729,63</b>
<b>8</b>	<b>IVA del 22% su imponibile di € 892.406,80</b>	<b>51.860,52</b>	<b>287.590,15</b>
<b>9</b>	<b>COSTO TOTALE COMPRENSIVO DI IVA</b>		<b>287.590,15</b>

**Tabella R.A.CM-4-**

**Note:**

- (1) Questa voce di spesa è compresa nei costi di gestione della miniera, ma viene qui riconsiderata e sommata a titolo cautelativo.
- (2) I prezzi considerati includono l'utile d'impresa. Si è applicata una maggiorazione del 5% per coprire gli oneri di un'eventuale gara d'appalto.
- (3) La rivalutazione monetaria determina quanto varrà il capitale in esame al momento del suo ipotetico utilizzo. Il valore reale dell'investimento (capitale) futuro è dato dal rendimento monetario al netto del tasso di inflazione. Il rendimento reale adottato è quello degli ultimi BTP con scadenza a 5 anni, pari all'1,34% lordo (Asta BTP 5 ANNI Data: 27/06/2019 - 28/06/2019). Il tasso di inflazione considerato è del 1,19% annuo, pari alla media ISTAT rilevata negli ultimi dieci anni. Il tasso di rivalutazione annua risultante è dello 0,15%.
- (4) Gli oneri per la sicurezza sono compresi nella voce "D.L. resp. sicurezza e gestione cantiere" dei costi d'esercizio della miniera. Il costo è stato introdotto cautelativamente, considerando gli interventi agronomici aggiuntivi.

**3.R3 ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO DEL LOTTO 3 (15 ANNI)**

Dalla Tabella **7.1.3/A** dell'aggiornamento della Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria il volume totale disponibile per il ripristino è di 241.465 mc, di cui 4.000 mc di suolo vegetale (3.200 mc x il coeff. di espansione 1,25); 163.769 mc di sterili (mc 131.015 x 1,25) e mc 7.696 di minerale scartato (58.957 mc x 1.25).

Nel Lotto 3, sterili, minerale di scarto e suolo vegetale non potranno essere stoccati a cumulo in cantiere per più di 42.000 mc. Si dovrà quindi utilizzare nel minor tempo possibile il materiale di risulta per colmare gli scavi. Gli stock verranno progressivamente utilizzati e rialimentati con l'avanzamento delle escavazioni. I volumi di materiali utilizzati nel ripristino del Lotto 3 saranno costituiti da:

- a) nmc. 241.465 di sterili, minerale scartato (basso tenore in ZC e/o misto ad altri materiali) e suolo vegetale;
- b) mc. 760 di terra vegetale non vagliata acquistata per raggiungere i 30 cm di suolo prescritti.

<b>Committente:</b>  <b>CLINOSA</b> <small>valorizzazione di qualità e gestione prima</small> <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Ferrone 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivulle"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
--	---	--	---

**N.B.**

Il quantitativo di terra vegetale acquistata è limitato perché l'occorrente è stato in gran parte acquisito nel corso dei lavori sui lotti 1 e 2, per essere rinaturalizzate in situ. I 760 mc computati per il Lotto 3 completano il totale di suolo vegetale necessario ad integrare quello autoctono in tutta l'area cantierabile nei 20 anni, pari a 7.750 mc (mq 75.500 x m. 0.1).

Dalla Tabella **7.1.3/A** (Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria), risulta che, qualora l'attività cessasse nel 15° anno d'esercizio nel Lotto 3 si creerebbe un surplus dei volumi necessari al ripristino di 12.700 mc.

Ciò significa che, se per imprevedibili cause l'attività si concludesse in questa fase, le quote previste verrebbero raggiunte con un avanzo di 12.700 mc tra materiali inerti e suolo vegetale. Ovviamente, piuttosto che portare a discarica i materiali, aumenteremo la quota media del ripristino di alcuni decimetri, senza alterare le caratteristiche del progetto.

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA s.r.l. Sede Legale: Via Farnese 45 - 09124 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivuille"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b>	
			<b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>	

### COMPUTO METRICO DI RIPRISTINO DEL LOTTO 3

<b>IPOTESI DI RIPRISTINO CON CESSAZIONE AL 15° ANNO - LOTTO 3 -</b>					
	<b>Codice Prezz. Agric. RAS -2016</b>				
<b>Voce del Progetto di Ripristino</b>	<b>Codice Prezz. Op. Pubb. RAS - 2018</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Quantità</b>	<b>Costi Progressivi</b>
			<b>€</b>		<b>€</b>
Cap. 3.1 Colmata dei volumi di scavo	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti superiori a 400 mc/Ha	2,40	mc 45.000	108.000,00
Nuova: acquisto di terreno vegetale	SAR18-PR.0002.0003.0001	Terra vegetale non vagliata	18,98	mc 760	14.424,80
Cap. 3.2 Riporto del terreno vegetale	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti	2,40	mc 6.340	15.216,00
Cap. 3.3 Sistemazione idraulica delle aree	G.017	Scavo di fossi di seconda raccolta (capofossi)	6,10	mc 50	305,00
Cap. 3.4 inerbimento					
Nuova: aratura pre-semine	G.008	Aratura profondità 30-40 cm per amminutamento del terreno	254,00	Ha 6,34	1.610,36
Nuova: semina e concimazione	U.009.001	Semina con trattrice e seminatrice - trasporto, miscelazione, distribuzione	137,90	Ha 6,34	874,29
Nuova: acquisto sementi e concime	U.009.002	Acquisto seme e concimi (cultivar locali)	461,20	Ha 6,34	2.924,01
Nuova: costipamento post semina	U.011	Costipamento post-semine eseguito con erpice scoppistop s trattrice	96,10	Ha 6,34	609,27
Cap. 3.5 piantumazione specie arboree					
Nuova: buche per piantumazione	ZF.A.008	Lavorazione localizzata del terreno mediante buche di cm 100x100x80	5,40		
Nuova: piantumazione piante + 2 anni	ZF.B.005	Messa a dimora di piante di età superiore a due anni	3,60		
Nuova: acquisto piante + 2 anni	libero mercato	Fornitura di piante di oltre due anni (lauroceraso, fillirea, alloro)	18,00		
Cap. 3.6 demolizione strada provvisoria					
eliminazione della pista di servizio del cantiere	G.014	Movimenti di terra con compenso tra scavi e riporti superiori a 400 mc/Ha	2,40		
Cap. 3.7 realizzazione strada in vecchia sede					
(ripristino della strada preesistente)	ZF.E.003.001	Apertura di pista di larghezza utile di mt 3,00	33,00	mt 350,00	11.550,00
Cap. 3.8 cure colturali					
Nuova: cure piante + 2 anni	ZF.C.003	Cure colturali da attuare a mano ogni due anni	0,70	n. 120x 10	840,00
Nuova: aratura del seminativo	G.008	Aratura profondità 30-40 cm per amminutamento del terreno	254,00	Ha 6,34	1.610,36
Nuova: espianto e reimpianto di alberi adulti	in economia	Espianto e messa a dimora entro 300 m dal sito originario	250,00	n.20	5.000,00
<b>TOTALE</b>					<b>157.964,09</b>

Tabella R.A.CM-5-

<b>Committente:</b>  <small>CLINOSA s.r.l. Sede legale: Via Fenosa 45 - 09104 Cagliari</small>	<b>I Tecnici</b> <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Concessione mineraria per terre da sbianca, zeoliti e bentoniti denominata "Bortivule"</b> <b>Comuni di Anela e Bono</b> <b>Provincia di Sassari</b>	<b>Integrazioni volontarie al Progetto di Ripristino Ambientale</b> <hr/> <b>Data Documento</b> <b>15.07.2019</b>
---	---	---	---

	<b>VOCE</b>	<b>€</b>	<b>€ progr.</b>
<b>1</b>	<b>Costi del ripristino come da computo metrico</b>	<b>157.964,09</b>	<b>157.964,09</b>
<b>2</b>	<b>Direzione dei lavori (1)</b>	<b>6.000,00</b>	<b>163.964,09</b>
<b>3</b>	<b>Collaudo dei lavori</b>	<b>3.000,00</b>	<b>166.964,09</b>
<b>4</b>	<b>Utili d'impresa (2)</b>	<b>7.898,20</b>	<b>174.862,29</b>
<b>5</b>	<b>Rivalutazione monetaria al 0,15% per 5 anni (3)</b>	<b>1.376,82</b>	<b>176.239,11</b>
<b>6</b>	<b>Oneri per la sicurezza (4)</b>	<b>6.000,00</b>	<b>182.239,11</b>
<b>7</b>	<b>Spese generali</b>	<b>6.994,49</b>	<b>189.233,60</b>
<b>8</b>	<b>IVA del 22% su imponibile di € 892.406,80</b>	<b>41.631,39</b>	<b>230.865,00</b>
<b>9</b>	<b>COSTO TOTALE COMPRESIVO DI IVA</b>		<b>230.865,00</b>

Tabella R.A.CM-6-

### 3.R4 ANALISI DEI COSTI DI RIPRISTINO DEL LOTTO 4 (20 ANNI)

Nella Tabella **7.1.4/A** dell'aggiornamento della Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria, il volume totale disponibile per il ripristino è di 135.164 mc, di cui 3.025 mc di suolo vegetale (2.420 mc x il coeff. di espansione 1,25); 91.130 mc di sterili (mc 72.904 x 1,25) e mc 41.009 di minerale scartato (32.807 mc x 1.25).

Nel Lotto 4, sterili, minerale di scarto e suolo vegetale non potranno essere stoccati a cumulo in cantiere per più di 22.000 mc. Si dovrà quindi utilizzare nel minor tempo possibile il materiale di risulta per colmare gli scavi.

Gli stock verranno progressivamente utilizzati e rialimentati con l'avanzamento delle escavazioni. I volumi di materiali utilizzati nel ripristino del Lotto 4 saranno costituiti da:

- a)** mc. 135.164 di sterili, minerale scartato (basso tenore in ZC e/o misto ad altri materiali) e suolo vegetale;

Dalla Tabella **7.1.4/A** sopra citata (Relazione Tecnico-economica allegata a questa Inegrazione Volontaria) risulta che, prima del ripristino finale, avanzano 30.484 mc di materiali.

Nella Nuova Tabella 7.1.5/A relativa al termine dei lavori di ripristino viene evidenziato che verranno utilizzati 123.000 mc di sterili, minerale scartato (basso tenore in ZC e/o misto ad altri materiali) e suolo vegetale e che il Delta dei volumi necessari per raggiungere le quote di progetto è di -300 mc.

In realtà, le quote di progetto verranno raggiunte e superate grazie all'apporto di complessivi 7.750 mc di suolo vegetale acquistato.

Cagliari 15.07.2019

**Il Tecnico**

