

# COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E LUOGOSANTO

## PROVINCIA DI OLBIA-TEMPIO

ESERCIZIO ATTIVITA' DI CAVA  
PER MATERIALE DI COLTIVAZIONE:  
ROCCE ORNAMENTALI, DESTINATE ALLA PRODUZIONE  
DI BLOCCHI, LASTRE E AFFINI

## RINNOVO AUTORIZZAZIONE

RICHIEDENTE	: GRANIROSA S.r.l.
LOCALITA'	: ZONA IND. - SETT. 7 - 07026 OLBIA (OT)
MATERIALE	: PULPUGIA
DENOMINAZIONE COMMERCIALE	: GRANITO
SUPERFICIE CATASTALE	: ROSA BETA
	: ha 06 are 21 centiare 70

**STUDIO TECNICO MASALA**  
VIA 1 MAGGIO, 4 09047 SELARGIUS (CA)

TEL.FAX 070/841478



### RELAZIONE

### PROGETTO

Dott. Ing. Ignazio MASALA

Dott. Ing. Massimiliano MASALA

Dott. Ing. Mauro MASALA

ALLEGATO

A

DATA

SETTEMBRE 2023

## GRANIROSA SRL

### PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

#### INDICE GENERALE

1	PREMESSE .....	3
2	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO .....	3
	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	4
3	INQUADRAMENTI .....	6
4	PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO.....	7
	4.1.1 IL PROGETTO DI COLTIVAZIONE.....	7
	4.1.2 PREMESSE.....	7
	4.1.3 RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI OPERATIVITÀ .....	7
	4.1.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE .....	8
	4.1.5 OCCUPAZIONE, COSTI, ECONOMICITÀ.....	12
	4.1.6 CUBAGGIO E RESE.....	14
	4.1.7 DURATA PRESUNTA DELL'ATTIVITÀ E PRODUZIONE ANNUA .....	15
	4.1.8 VERTICALIZZAZIONE E SUE PROSPETTIVE .....	15
	4.1.9 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ELEMENTI DI OPERATIVITÀ .....	15
5	RELAZIONE SUGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI COLLEGATI CON L'INIZIATIVA .....	16
6	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI .....	17
	6.1.1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE.....	17
	6.1.2 INFLUENZA DELLA CAVA SULL'AMBIENTE .....	18
	6.1.3 MODIFICAZIONE DELLA MORFOLOGIA SUPERFICIALE DELL'AREA DELLA CAVA, DOVUTA ALLA PRESENZA DELLE DISCARICHE .....	18
	6.1.4 MODIFICAZIONE DELLA MORFOLOGIA SUPERFICIALE DELL'AREA DELLA CAVA, DOVUTA ALL'ASPORTAZIONE DEL GIACIMENTO .....	19
	6.1.5 VEGETAZIONE .....	20
	6.1.6 FAUNA .....	20
	6.1.7 EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	21
	6.1.8 RUMORI E VIBRAZIONI .....	21
	6.1.9 SUOLO.....	21
	6.1.10 CORPI IDRICI .....	22
	6.1.11 TRAFFICO .....	22
	7.1.1 TUTELA DEL SUOLO E SOTTOSUOLO .....	22
	7.1.2 TUTELA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	23
	7.1.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	23
	7.1.4 STABILITÀ DEL TERRENO .....	24
	7.1.5 MANUTENZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALL'ATTIVITÀ .....	24
	7.1.6 MASCHERAMENTO VISIVO .....	24
	7.1.7 ABBATTIMENTO DELLE POLVERI .....	25
	7.1.8 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ DI CAVA E LOGISTICA .....	25
	7.1.9 CRONOPROGRAMMA DELL'ATTIVITÀ .....	25
	7.1.10 REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE.....	26
	7.1.11 POLVERI .....	27
	7.1.12 POLVERI DA PERFORAZIONE .....	27
	7.1.13 POLVERI DA CIRCOLAZIONE DEI MEZZI DI TRASPORTO E MESSA A DIMORA DEGLI STERILI .....	27
	7.1.14 IMPATTO AMBIENTALE.....	28
8	PROGETTO DI SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE DELL'AREA DURANTE ED AL TERMINE DELLA COLTIVAZIONE E SUA DESTINAZIONE FINALE, CON INDICAZIONE DELLA SPESA PRESUNTA DELLE OPERE DA REALIZZARE E DEL RELATIVO IMPEGNO FINANZIARIO .....	28
	8.1.1 CRITERI GENERALI ASSUNTI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO .....	28
	8.1.2 DESCRIZIONE DELLA CAVA ALLO STATO FINALE DELL'AUTORIZZAZIONE .....	29
	8.1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE.....	31

## GRANIROSA SRL

### PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

8.1.4	ADEGUAMENTO DEI FRONTI DI CAVA ALLA MORFOLOGIA DEL TERRENO CIRCOSTANTE ....	31
8.1.5	RINVERDIMENTO DELL'AREA SUPERFICIALE DELLA DISCARICA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALLA VIABILITÀ .....	32
8.1.6	STABILIZZAZIONE E ARMONIZZAZIONE MORFOLOGICA DELLE SCARPATE E DEI RILEVATI.	33
8.1.7	PARZIALE TOMBAMENTO DELL'AREA DI SCAVO .....	33
8.1.8	SMANTELLAMENTO DELLE ATTREZZATURE DI CAVA, DELLE OPERE DI SUPPORTO E DEI BARACCAMENTI .....	35
8.1.9	COSTO DELLE OPERE DI RIPRISTINO.....	36
9	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE.....	36
9.1.1	SCELTA DEL TERRENO (SUBSTRATO IDONEO ALLE OPERAZIONI DI RINVERDIMENTO).....	36
9.1.2	EPOCA D'IMPIANTO .....	37
9.1.3	SCELTA DELLE ESSENZE VEGETALI (ARBUSTIVE E ARBOREE) .....	37
9.1.4	ABACO DELLE PRINCIPALI ESSENZE VEGETALI ARBUSTIVE AUTOCTONE SCELTE PER IL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....	38
9.1.5	SESTO E DISTANZE DELLE PIANTE .....	48
9.1.6	ASPETTI COLTURALI.....	49
9.1.7	ANALISI DEL TERRENO E PIANO DI CONCIMAZIONE.....	50
9.1.8	MONITORAGGIO.....	51
9.1.9	CONCLUSIONI .....	51

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

### 1 PREMESSE

Il progetto di coltivazione e di ripristino per la prosecuzione dell'attività della cava in località Pulpugia, in agro dei comuni di Tempio Pausania e di Luogosanto, è finalizzato al rilascio della nuova autorizzazione decennale, da parte del competente Servizio dell'Attività Estrattiva e Recupero Ambientale della RAS.

L'apertura della cava risale alla fine degli anni '80 del secolo scorso. L'attività è stata condotta in regime di prosecuzione, ai sensi dell'art. 42 della L.R. 30/89 fino al 1999, anno in cui, con Determinazione n°548 del 2 agosto del Direttore Generale dell'Assessorato Regionale dell'Industria, è stata rilasciata la prima autorizzazione decennale alla ditta Bresciani Adalgiso Giuseppe, prog.077, la quale è stata successivamente trasferita alla società Pulpuggia Graniti srl con Determinazione del Direttore del Servizio Attività Estrattiva n°651 del 26 ottobre 2000.

Con determinazione n°32196, rep. 661 del 10 dicembre 2014, del Direttore del medesimo Servizio, è stato concesso il rinnovo della suddetta autorizzazione per altri dieci anni, per cui la naturale scadenza è fissata alla data del 10 dicembre 2024.

In data 23/01/2020, l'autorizzazione è stata trasferita alla società Granirosa srl con Determinazione n.28, prot. 2534 del Direttore del Servizio Attività Estrattiva e Recupero Ambientale.

Dal punto di vista paesaggistico, la prima autorizzazione rilasciata dall'Ufficio per la Tutela del Paesaggio di Sassari e Olbia Tempio risale al 1997, protocollo n° 6705 del 27/05; l'ultima autorizzazione risale, invece, all'anno 2018 (*Determinazione n°67, protocollo n° 2519/I.4.3 del 18 gennaio, Pos.1802/92*).

### 2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Le previsioni del progetto autorizzato rimangono tuttora valide e vengono sostanzialmente rispettate. Si registra, però, un certo ritardo nella loro attuazione, determinato dal sensibile rallentamento dell'attività della cava, registrato negli ultimi anni della precedente gestione, al quale è seguita la prolungata sospensione, imposta dalle note vicende pandemiche del COVID 19 e accompagnata per lungo tempo dalla conseguente *"mancata richiesta del mercato"*.

Pertanto, le riserve di giacimento ancora estraibili autorizzate sarebbero in grado di assicurare in termini meramente numerici la continuità produttiva dell'azienda fino alla scadenza naturale dell'autorizzazione e nel pieno rispetto del progetto approvato.

Il rallentamento dell'attività estrattiva durante la precedente gestione, ha, però, fatto sì che questa si concentrasse in un unico punto, attraverso l'approfondimento del piano di coltivazione.

Per raggiungere gli obiettivi di produzione stabiliti a suo tempo sarebbe stato, invece, necessario ampliare i piani di coltivazione, così come previsto nel progetto approvato, con avanzamento dei fronti alle quote superiori. La capacità produttiva di una cava è, infatti, strettamente correlata alla loro estensione.

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

Si ravvisa, pertanto, l'inderogabile necessità di riprogrammare l'attività futura per adeguarla alle differenti esigenze manifestate dalla società Granirosa srl, sia per quanto riguarda le produzioni, che per quanto riguarda la gestione stessa dell'attività e di sottoporre a Verifica di Assoggettabilità a V.I.A., il nuovo progetto di coltivazione e di ripristino, ai sensi della D.G.R. 11/75 del 21/03/2021.

### 3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Al fine di valutare lo stato di avanzamento dei lavori di estrazione rispetto a quanto previsto nel progetto approvato per la cava di Pulpugia, coltivata, come abbiamo detto, fino al 2019 dalla Pulpuggia Graniti srl e dal 2020 dalla società Granirosa srl, e l'attualità del progetto stesso, si è provveduto a predisporre degli elaborati rappresentativi dello stato attuale, ottenuti con voli S.A.P.R. effettuati nel mese di dicembre 2022.

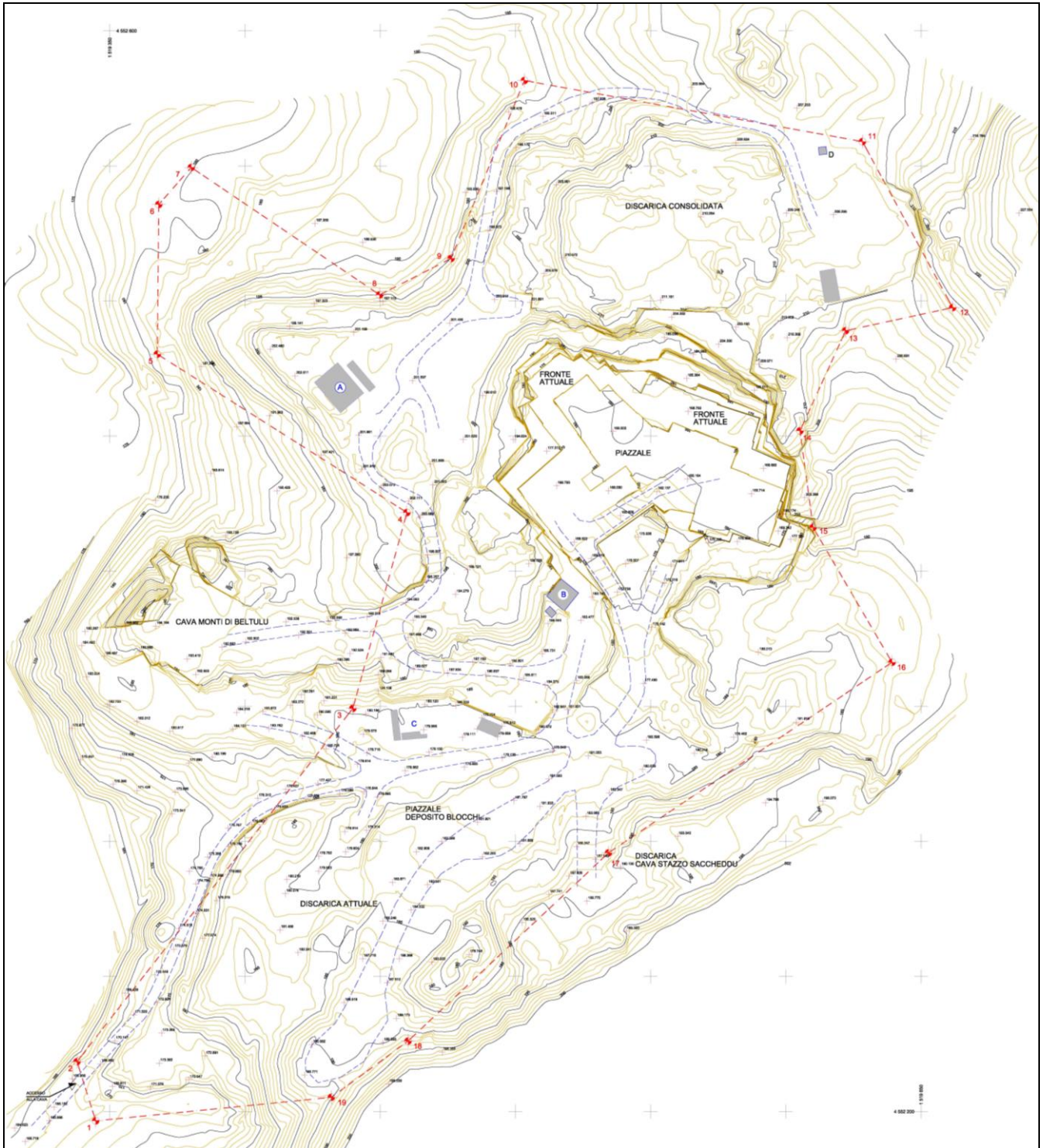


- Ortofoto con indicazione dell'area di cava (rosso) -



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)



- Stralcio cartografia stato attuale con indicazione dell'area di cava (rosso). Riferimento Tavola n.3 -

Dal loro esame, si evince che l'estrazione è stata condotta esclusivamente all'interno delle aree indicate nel progetto di coltivazione di cui all'autorizzazione del 2014 e confermate in occasione del rinnovo dell'autorizzazione paesaggistica del 2018.

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

La coltivazione della cava avviene, infatti, sempre nel settore a nord della cava, all'interno del perimetro autorizzato e secondo le previsioni del progetto approvato, e si sviluppa attualmente fra le quote di circa 160 m e di 169 m s.l.m., con altezza massima dei fronti pari a circa 9 -10 m.

Il piazzale di deposito dei blocchi commerciali e degli sfridi vendibili "*tal quali*" si trova sopra la discarica, che si sviluppa in direzione nord est a partire dall'ingresso della cava, che si trova a sud. Tale discarica è contigua per tutta la sua estensione con quella della cava di Stazzo Saccheddu, appartenente alla società Virginio Graniti srl e in posizione soprastante rispetto a quella della cava di Pulpugia.

Nel settore a ovest/ sud ovest sono ancora visibili le testimonianze della coltivazione della cava denominata Monti di Beltulu, effettuata a suo tempo con fasi alterne da altre ditte e cessata nei primi anni del 2000.

Degli sfridi di estrazione non valorizzabili "*tal quali*" ai fini commerciali è previsto sempre il completo riutilizzo. E' tuttora in corso, infatti, il ricollocamento degli informi più grossolani e dei blocchi di scarso valore commerciale, anche se in modo discontinuo, perché legato alla realizzazione di grandi lavori,

Ciò è già avvenuto più volte, anche in epoche recenti, nelle cave del gruppo al quale appartiene la società Granirosa srl e ha consentito il ricollocamento nella penisola di ingenti quantitativi di sfridi.

Vengono, quindi, sostanzialmente rispettate le previsioni del progetto approvato nel 2014, anche se la loro attuazione non è stata ancora completata per le motivazioni illustrate in precedenza.

Attualmente, si registra, però, un incoraggiante crescita della domanda, per cui si prevede che questa attività possa corrispondere pienamente, già nel breve periodo, alle previsioni formulate in questa sede.

## 4 INQUADRAMENTI

L'area oggetto della iniziativa è sita nel territorio dei comuni di Tempio Pausania e di Luogosanto (OT), in località "Pulpugia".

L'area ricade nel Foglio 168 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 "L'Isola Rossa-La Maddalena", edita dal Servizio Geologico d'Italia, ed è localizzata nel Foglio I.G.M. 427 sezione I "Bassacutena" in scala 1: 25.000.

Nella cartografia C.T.R. in scala 1:10.000, la cava è inquadrata nel Foglio 427 Sez. 70.

Catastalmente l'area è individuata al Foglio n°27 del Comune di Tempio Pausania, mappali 71,107 e F°2 del Comune di Luogosanto, mappali 12-13 -31-121 e 319

Le quote dell'area interessata dall'attività estrattiva sono attualmente attestata fra i 160 m e i 200 m s. l. m.

## **5 PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO**

<b>TAV. N°1</b>	INQUADRAMENTI CARTOGRAFICI STRALCIO PPR- CTR – IGM - CATASTALE
<b>TAV. N°2</b>	INQUADRAMENTO ORTOFOTOGRAFICO
<b>TAV. N°3</b>	PIANO QUOTATO DELLO STATO ATTUALE IN SCALA 1:500
<b>TAV. N°4</b>	PIANO QUOTATO PRIMO STATO INTERMEDIO DI COLTIVAZIONE IN SCALA 1:500
<b>TAV. N°5</b>	PIANO QUOTATO SECONDO STATO INTERMEDIO DI COLTIVAZIONE IN SCALA 1:500
<b>TAV. N°6</b>	PIANO QUOTATO ALLO STATO FINALE DI COLTIVAZIONE IN SCALA 1:500
<b>TAV. N°7</b>	SEZIONI DI SCAVO – EVOLUZIONE FINO ALLO STATO FINALE
<b>TAV. N°7.1</b>	SEZIONI DISCARICA – EVOLUZIONE FINO ALLO STATO FINALE
<b>TAV. N°8</b>	PIANO QUOTATO RIPRISTINO A FINE AUTORIZZAZIONE IN SCALA 1:500
<b>TAV. N°9</b>	PIANO QUOTATO DI RIPRISTINO A FINE COLTIVAZIONE IN SCALA 1:500
<b>TAV. N°10</b>	SEZIONI SCHEMATICHE DI RIPRISTINO AREA DI SCAVO
<b>TAV. N°10.1</b>	SEZIONI SCHEMATICHE DI RIPRISTINO AREA DISCARICA
<b>TAV. N°11</b>	RAPPRESENTAZIONE TRIDIMENSIONALE
<b>ALL. A</b>	RELAZIONE
<b>ALL. B</b>	RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL DPCM DEL 12/12/2005
<b>ALL. C</b>	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
<b>ALL. D</b>	CRONOPROGRAMMA E PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
<b>ALL. E</b>	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI
<b>ALL. F</b>	CALCOLO DEI VOLUMI DI SCAVO E DISCARICA – EVOLUZIONE ALLO STATO FINALE
<b>ALL. G</b>	COMPUTO DELLE OPERE DI RIPRISTINO AMBIENTALE
<b>ALL. H</b>	DETERMINAZIONE DEL VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA PRIVATA

### **5.1.1 IL PROGETTO DI COLTIVAZIONE**

### **5.1.2 PREMESSE**

Le previsioni di sviluppo della coltivazione contenute nel progetto già sottoposto a Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. rimangono, come abbiamo detto, sostanzialmente valide ancora oggi.

Le necessità che nascono dall'attuale gestione della cava impongono, però, una nuova programmazione dell'attività per il periodo di validità dell'autorizzazione che verrà rilasciata, normalmente pari a dieci anni.

### **5.1.3 RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI OPERATIVITÀ**

Fra gli elementi di base che concorrono a definire quantitativamente l'attività produttiva di un'impresa industriale, la disponibilità delle materie prime necessarie al ciclo produttivo gioca un ruolo fondamentale. Nel nostro caso, tale disponibilità è rappresentata dal cubaggio del giacimento coltivabile, che, con il ritmo presunto di produzione, consentirà una durata dell'attività estrattiva superiore al periodo richiesto.

In prospettiva, ciò costituisce un elemento positivo per la tenuta economica dell'organizzazione produttiva, specialmente sotto il profilo dell'evoluzione del mercato. Infatti, l'esigenza di disporre di adeguate riserve di giacimento, accompagnata da un prudente potenziale di capacità produttiva, potrà permettere di adeguare il ritmo estrattivo alle richieste del mercato, sia in generale, sia nei casi, non infrequenti, nei quali debbano essere garantite forniture al di sopra dei quantitativi standard.



In questo secondo caso, generalmente, le richieste sono accompagnate da tolleranze molto restrittive sulle specifiche qualitative del prodotto (*per esempio: materiale per i rivestimenti esterni di grandi edifici*) e ciò significa dover disporre in cava di fronti aperti, che nel loro insieme possano assicurare anche la capacità produttiva e la costanza qualitativa dei volumi di materiale richiesto.

Infine, poiché, la coltivazione consiste nel trasporto del materiale asportato dal giacimento in luoghi predeterminati, l'operazione sarà tanto più sicura, e quindi minori le possibilità di infortuni del personale, quanto più ampio sarà lo spazio a disposizione per le manovre.

La cava ha bisogno, dunque, di giacimento coltivabile e di capacità produttiva superiori a quanto mediamente richiesto in via presuntiva nel periodo di autorizzazione; ma ciò è perfettamente in linea con gli obiettivi di una sana gestione tecnico - economica.

#### **5.1.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE**

Il progetto descrive l'evoluzione della coltivazione nel periodo di validità dell'autorizzazione che verrà rilasciata, pari a dieci anni, e prende in considerazione anche due stadi intermedi dell'attività.

##### **PRIMO STADIO INTERMEDIO (1-3 ANNI)**

La coltivazione proseguirà alla quota attuale di circa 160 m. Contestualmente, avanzeranno progressivamente i fronti alle quote superiori per la creazione dei piazzali, previsti alle quote di circa 195 m e circa 204 m. La coltivazione procederà secondo la direttrice sud ovest/ nord est, con allargamento dei piazzali in direzione ovest. Ai margini dell'area di scavo ed alle quote superiori verranno realizzate delle canalette per la raccolta delle acque meteoriche che precipitano al di fuori dell'area, le quali defluiranno naturalmente verso valle e verranno disperse secondo il reticolo di scorrimento superficiale.

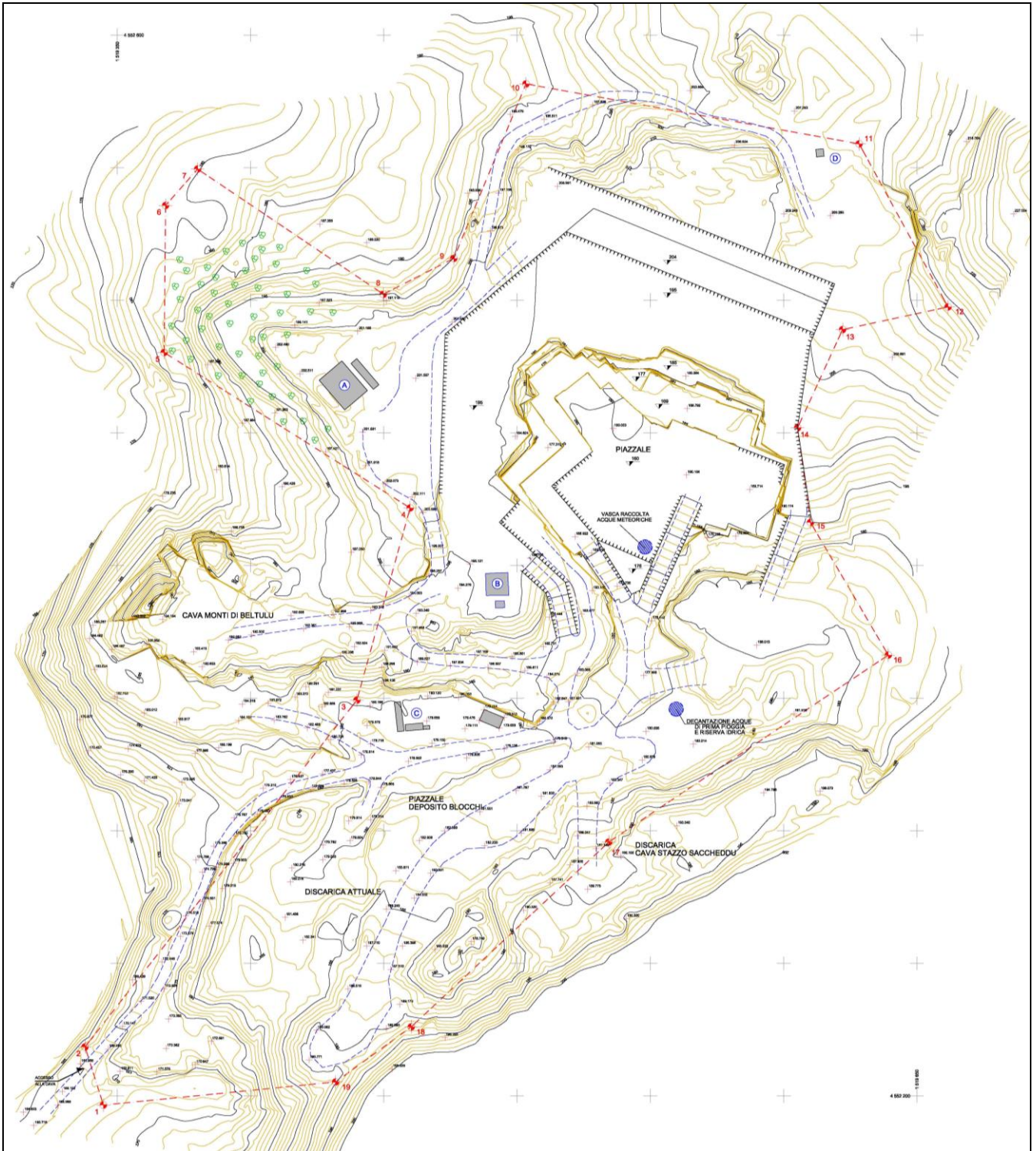
Per quanto riguarda, invece, quelle che precipitano all'interno dell'area di scavo, si provvederà ad assegnare al piazzale una debole pendenza, che le faccia confluire verso la zona più depressa, dove potranno decantare per essere successivamente riutilizzate nel ciclo produttivo. Le acque decantate e chiarificate, se non riutilizzate prontamente, potranno essere pompate fino al bacino della riserva idrica indicato nelle planimetrie.

Per quanto riguarda l'attività di ripristino contestuale all'attività estrattiva, questo potrà essere rivolto esclusivamente alle aree dismesse o immediatamente dismissibili, man mano che se ne realizzeranno le condizioni.

Si procederà, comunque, al recupero dei blocchi e degli informi sparsi nel settore più a nord e in quello più ad ovest, a ridosso della cava di Monti di Beltulu, che verranno ricollocati "*tal quali*" o, eventualmente, previa trasformazione, da effettuare con l'uso del martellone per ridurli in pezzature più piccole.

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)



- Stralcio cartografia primo stato intermedio di coltivazione. Riferimento Tavola n.4 -

### **SECONDO STADIO INTERMEDIO (4-6 ANNI)**

Per quanto riguarda l'attività estrattiva, si procederà all'approfondimento del piano di coltivazione attuale fino alla quota di circa 150 m (sbasso), operazione che potrebbe, però, avere inizio anche prima, in relazione alle richieste del mercato di interesse.

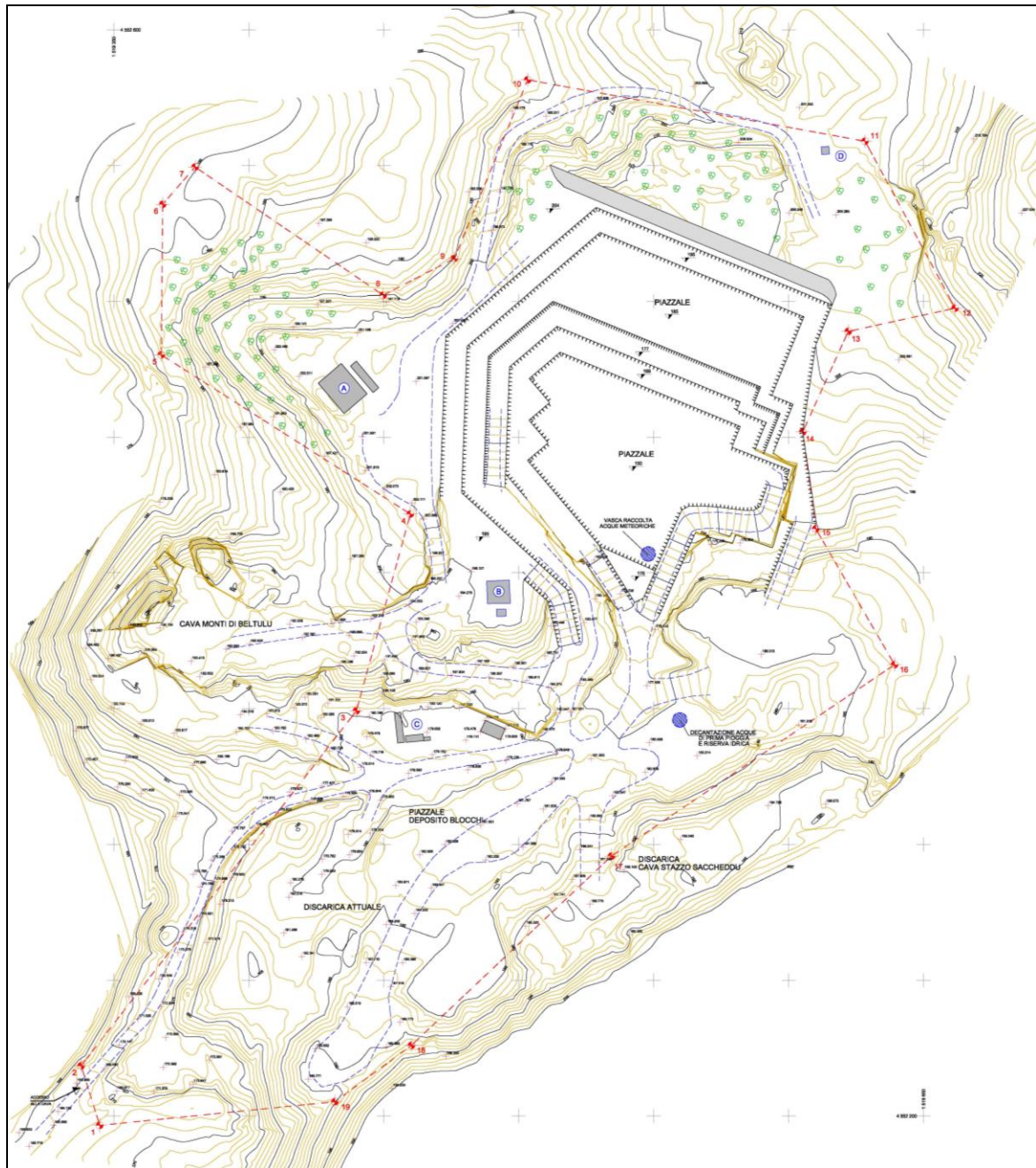


## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

Contestualmente, avanzeranno i fronti di coltivazione secondo la medesima direttrice con formazione di piazzali alle quote di circa 169 m - 177 m e 185 m. L'altezza massima dei fronti sarà pari a 10 m.

Nei settori a nord e ad ovest, interessati dagli interventi di riordino nel primo stadio intermedio, e nei versanti della discarica si procederà all'esecuzione delle operazioni di modellazione del terreno, preliminari al successivo rinverdimento. Le modalità vengono illustrate nel successivo capitolo 8.



- Stralcio cartografia primo stato intermedio di coltivazione. Riferimento Tavola n.5 -

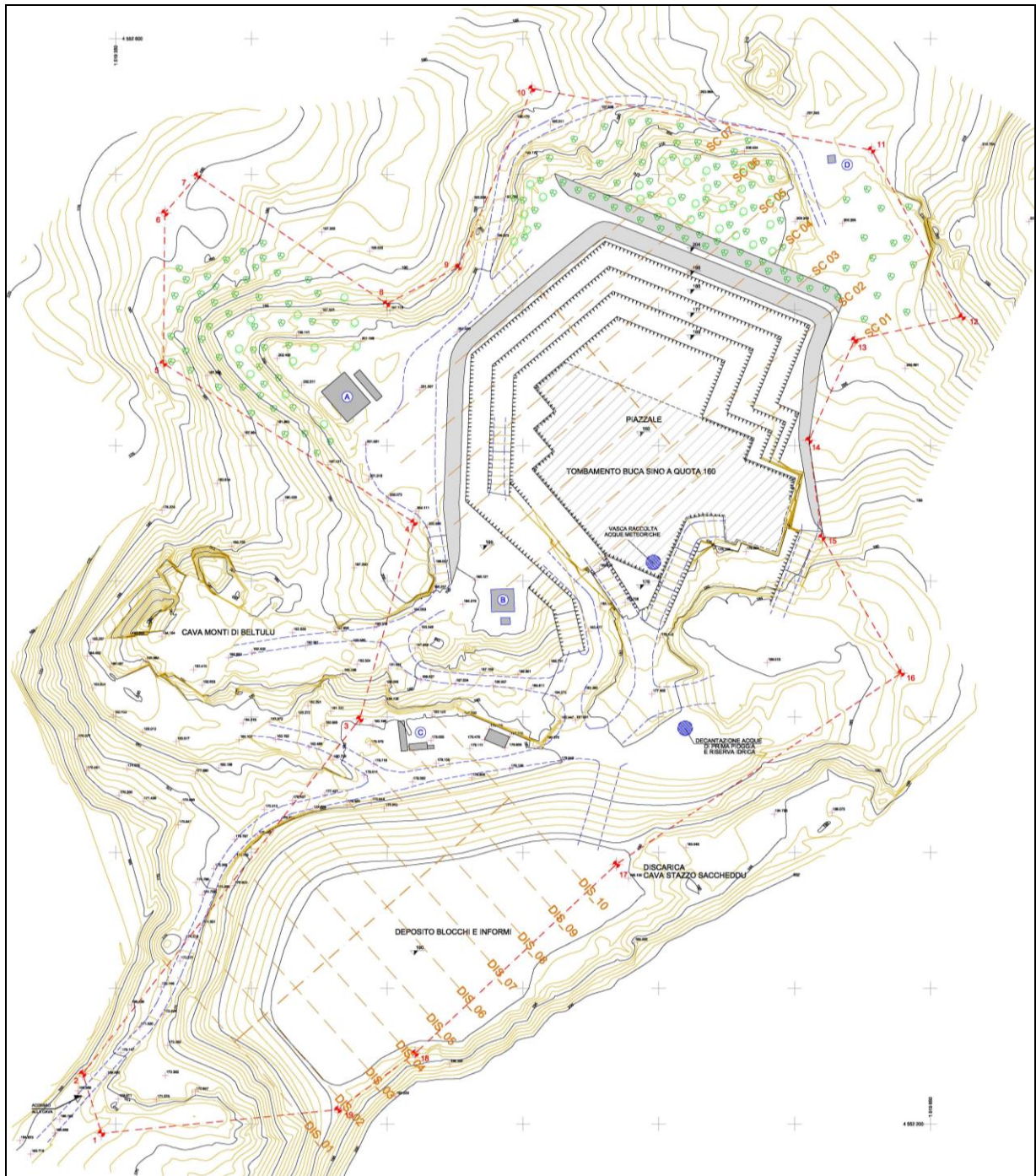


## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

### **STATO FINALE (7 -10 ANNI)**

L'attività estrattiva fino allo stato finale prevede l'avanzamento dei fronti alle quote di circa 160 m -169 m -177 m -185 m e 195 m. Il piazzale alla quota di circa 150 m verrà tombato con l'impiego degli sfridi provenienti dall'attività svolta in questo periodo e secondo le modalità che verranno descritte più avanti.



- Stralcio cartografia stato finale dell'autorizzazione. Riferimento Tavola n.6 -

Per quanto riguarda l'attività di ripristino, si provvederà all'esecuzione delle operazioni di rinverdimento e di piantumazione dell'area della discarica rimodellata e al completamento delle operazioni nelle aree marginali dismesse o immediatamente dismissibili.

Lo stato finale coincide con la scadenza del periodo di validità dell'autorizzazione, normalmente pari a dieci anni, come abbiamo detto. E' chiaro, però, che il giacimento presenta riserve di materiale estraibile sufficienti per garantire la prosecuzione dell'attività per un periodo ben più lungo, per cui, sussistendo ancora le attuali condizioni favorevoli del mercato per il materiale estratto in quella cava, verrà chiesto il rinnovo dell'autorizzazione per la prosecuzione dell'attività e redatto un nuovo progetto che verrà sottoposto a verifica.

Pertanto, in questo caso, l'attività di ripristino potrà riguardare soltanto le aree dismesse o immediatamente dismissibili, come abbiamo detto, ma non quelle che verranno interessate dall'attività futura.

Qualora, invece, la società Granirosa srl decidesse, per qualsiasi motivo, di interrompere la coltivazione e di dismettere la cava, si dovrà procedere al ripristino generale dell'area per fine coltivazione, secondo le modalità che vengono illustrate nella tav.9.

In questo caso si procederà al parziale tombamento della buca di estrazione fino alla quota di circa 178 m, assegnando all'area così sistemata le opportune pendenze, al fine di evitare il ristagno delle acque meteoriche, che, provocando l'asfissia degli apparati radicali delle specie impiantate, potrebbe vanificare il risultato delle operazioni di rinverdimento e di piantumazione.

La discarica verrà completamente rimodellata e rinaturalizzata, in seguito all'asportazione di gran parte del materiale abbancato per l'esecuzione delle opere di parziale tombamento dell'area di scavo. Le modalità di ripristino vengono dettagliatamente descritte nel successivo cap.8.

### **5.1.5 Occupazione, costi, economicità**

La cartografia allegata illustra le modalità operative seguite nella preparazione e nella coltivazione del giacimento.

Nel processo estrattivo della cava, le operazioni di coltivazione vera e propria sono due: il distacco delle "bancate" dal corpo del giacimento e la loro suddivisione in blocchi commerciali.

Le superfici di distacco vengono ottenute normalmente con l'uso della miccia detonante, sistemata entro fori da mina verticali e orizzontali, scavati su piani della superficie, parallelamente agli spigoli del solido da isolare, e brillata simultaneamente.

La bancata ha dimensioni orientative di m 20,00 (L) x 3,20 (p) x 10,00 (h), potendo la lunghezza variare in più o in meno a seconda delle esigenze operative. A distacco avvenuto, essa viene ribaltata con l'uso di martinetti idraulici e viene poi suddivisa in fette e queste in blocchi delle dimensioni approssimative di m 2,00 x 1,60 x 3,20. La separazione avviene con l'impiego di appositi cunei "spaccaroccia". La rimozione dei blocchi avviene successivamente con l'impiego di una pala meccanica.



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

Per l'esercizio dell'attività è previsto a regime l'impiego di n. 6 addetti.

Per quanto riguarda l'organizzazione produttiva della cava, è previsto l'impiego dei seguenti macchinari ed impianti:

- n. 1 Moto compressore d'aria da 29.000 l/min
- n. 1 Elettrocompressore d'aria da 18.000 l/min
- n. 2 Gruppi elettrogeni rispettivamente da 140 kw e 350 kw
- n. 1 Pala meccanica gommata Caterpillar 988 F
- n. 1 Pala meccanica cingolata Fiat Allis
- n. 1 Escavatore CAT 330 LN
- n. 1 Slitta carrellata
- n. 1 Dumper
- n. 2 Perforatori meccanici su supporto
- n. 1 Macchina fondo foro
- n. 1 Girodrill
- n. 2 Macchine a filo diamantato
- n. 2 Gruppi elettrogeni da 110 Kva
- Attrezzatura minuta varia (perforatori manuali, martinetti oleodinamici, etc.)

Si illustra di seguito il conto economico di previsione.

a) Manodopera: n. 6 addetti x 30.000 €/cad. = 180.000 €

b) Costo macchinari

I macchinari risultano per lo più di proprietà della ditta, per cui verranno considerate quote di ammortamento relative all'implementazione e/o alla sostituzione dei macchinari e attrezzature esistenti in ragione di circa 60.000 €/anno.

c) Costi di esercizio

ammortamenti	€	60.000
combustibili	€	160.000
esplosivi	€	35.000
manodopera	€	180.000
manutenzioni	€	30.000
costi vari industriali	€	110.000
Totale	€	575.000

d) Spese amministrative e commerciali 30.000 €

Totale generale 605.000 €

L'incidenza dei costi di esercizio sarà, con una produzione di 5.500 m<sup>3</sup>/anno, pari a circa 110 €/m<sup>3</sup>.

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

Considerando il fatto che il blocco commerciale, viene collocato sul mercato al prezzo di 270 €/m<sup>3</sup>, se di 1^ scelta, e a 220 €/m<sup>3</sup>, se di 2^ scelta, ipotizzando una produzione pari al 40% di blocchi di 1^ e al 60 % di blocchi di 2^ scelta, si avrà, con una produzione annuale di 5.500 m<sup>3</sup>, un ricavo annuo per vendite pari a 1.320.000 €, il che consentirà all'azienda di fronteggiare anche eventuali oscillazioni negative del mercato con la necessaria tranquillità.

L' impegno finanziario di gestione (F) necessario per mantenere a regime questo complesso produttivo, per la parte relativa al capitale circolante (E) si ricava considerando un intervallo di 2 mesi tra preparazione del prodotto finito (data nella quale è stata sostenuta la spesa del costo di produzione) e incasso del ricavo di vendita. In questo periodo il costo di produzione è virtualmente assoggettato al tasso d'interesse che praticano le banche. Ne deriva, considerando che mediamente, nell'arco di un anno, l'attività di cava si svolge per la durata di 10 mesi, che il capitale circolante necessario all'esercizio della cava è pari a:

$$E = 2C \times Q/10 = 121.000 \text{ €}$$

mentre l'impegno finanziario di gestione risulta pari a:

$$F = 121.000 \text{ €} + 60.000 \text{ €} = 181.000 \text{ €}$$

### 5.1.6 Cubaggio e rese

La valutazione quantitativa delle riserve di giacimento in vista è desumibile dall'esame della cartografia allegata e riportata dettagliatamente nell'Allegato F. Al volume geometrico, noto per i lavori di ricerche, preparazione e coltivazione, passati ed in corso, è stato applicato un coefficiente di riduzione (*la resa totale*) che tiene conto, sia della parte di giacimento non utilizzabile per la produzione di blocchi (*coltre superficiale, sfridi di preparazione, aree interessate da micro e macro fratture o da grossolane variazioni locali dei parametri caratteristici di qualità*), sia degli sfridi che si ottengono nella suddivisione di blocchi più grandi.

Infatti, durante questa seconda operazione la presenza di ulteriori imperfezioni o deficienze provoca generalmente un'ulteriore perdita di materiale. Il cubaggio delle riserve è pertanto risultato:

- Volume geometrico del materiale in posto*	240.300 m <sup>3</sup>
- Resa totale	40 %
- Volume dei blocchi commerciabili estraibili	80.000 m <sup>3</sup>

*\* Compreso lo strato di ricoprimento, costituito in parte da discarica consolidata, riconducibile all'attività pregressa, e in parte dallo strato superficiale del terreno, pari complessivamente a circa 40.000 m<sup>3</sup>, che verranno ricollocati secondo le modalità descritte nel seguito.*

La scelta della quota di base per definire il cubaggio è stata dettata da criteri di opportunità gestionale.

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

### 5.1.7 Durata presunta dell'attività e produzione annua

Gli elementi di base che concorrono a mantenere in esercizio qualunque attività produttiva sono essenzialmente:

- disponibilità delle materie prime
- convenienza economica
- capacità tecnico-economica.

Sulla base dei dati forniti dal titolare dell'attività, si rileva che con una previsione produttiva media pari a 5.500 m<sup>3</sup>/anno di blocchi commerciali, la porzione di giacimento interessata dal presente progetto permetterà una continuità dell'attività estrattiva per circa 14 anni.

Avere riserve di giacimento estraibili per un periodo superiore a quello della durata dell'autorizzazione risulta fondamentale per una sana gestione economica dell'azienda, perché consente di far fronte alle richieste del mercato anche nel caso di una "*cattiva risposta del giacimento*" in termini di qualità del materiale estratto per la presenza di difetti strutturali e/o cromatici.

Infine, ma non per questo meno importante, riserve di giacimento estraibili in quantità superiore, rispetto a quelle strettamente necessarie per la durata dell'autorizzazione, consentiranno la continuità estrattiva anche nel periodo necessario per l'espletamento dell'iter istruttorio finalizzato al rilascio della nuova autorizzazione, al momento non quantizzabili, ma che potranno anche essere non brevi, alla luce delle numerose esperienze.

### 5.1.8 Verticalizzazione e sue prospettive

Il blocco grezzo, ridotto in lastre modulari, mediante segagione meccanica e finitura, da immettere direttamente sul mercato d'impiego, comporta un notevole vantaggio economico, dal momento che il valore aggiunto moltiplica per un fattore di circa tre il ricavo lordo di programma.

La cava non è dotata di impianto di trasformazione e si ritiene che la sua dimensione attuale e di programma non ne giustifichi la costruzione.

### 5.1.9 Quadro riassuntivo degli elementi di operatività

- Cubaggio del giacimento in posto	:	200.0000 m <sup>3</sup>
- Resa totale in blocchi commerciali	:	40 %
- Riserve di blocchi commerciali estraibili	:	80.000 m <sup>3</sup>
- Produzione media presuntiva di blocchi	:	5.500 m <sup>3</sup> /anno
- Durata presuntiva del giacimento	:	14 anni
- Occupazione diretta	:	6 unità
- Impegno finanziario	:	181.000 €

## **6 RELAZIONE SUGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI COLLEGATI CON L'INIZIATIVA**

L'iniziativa oltre ad avere creato un certo numero di benefici diretti che derivano dall'occupazione di nuovi posti di lavoro, ha portato ulteriori benefici indotti in altri settori, quali ad esempio:

- a - il terziario (grazie alla maggiore circolazione monetaria);
- b - l'edilizia pubblica e privata, sia per il maggior flusso monetario, sia perché, i materiali trattati sono direttamente impiegati in questo settore; vale la pena di ricordare, a questo proposito, che la Gallura ha un territorio costiero molto vasto, nel quale l'attività edilizia residenziale fa largo uso di prodotti lavorati, semilavorati o grezzi di granito locale.
- c - le officine di riparazione;
- d - i trasporti (gommato, ferroviario, etc.);
- e - alberghiero e ristorativo;
- f - infrastrutturale ed impiantistica;
- g - telematico, con l'utilizzo in proprio e l'acquisizione di servizi computerizzati, etc.

## 7 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI

### 7.1.1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE



- Ortofoto con indicazione dell'area di cava (rosso). Riferimento tavola n.2-

La cava è inserita in un ambiente sub collinare con quote massime intorno ai 240 m s.l.m., che degradano in direzione sud ovest verso il rio Barrastoni, che scorre a circa 500 m di distanza, e si immette ancora più a sud nel fiume Bassacutena, il quale a sua volta scorre a oltre 1500 m dal punto più prossimo interessato dall'attività di coltivazione della cava.



L'ambiente al contorno, se si eccettuano le aree già interessate dalle attività estrattive attuali e da quelle pregresse, presenta una discreta copertura vegetazionale, con prevalenza della macchia arbustiva, che si insinua fra le emergenze rocciose, soprattutto nel settore a ovest della cava. Negli altri settori, invece, questa lascia ampi spazi, destinati al pascolo del bestiame e alle colture agricole.

L'area di cava vera e propria è, però, praticamente priva di vegetazione e non potrebbe essere altrimenti, visto l'elevato grado di rocciosità affiorante.

### **7.1.2 Influenza della cava sull'ambiente**

L'influenza della cava sull'ambiente si manifesta attraverso i seguenti aspetti:

- ☐ Modificazione della morfologia superficiale dell'area dovuta alle presenza delle discariche
- ☐ Modificazione della morfologia superficiale dell'area dovuta all'asportazione del giacimento
- ☐ Vegetazione
- ☐ Fauna
- ☐ Emissioni in atmosfera di fumi, gas e polveri
- ☐ Rumori e vibrazioni
- ☐ Suolo
- ☐ Corpi idrici
- ☐ Traffico

### **7.1.3 Modificazione della morfologia superficiale dell'area della cava, dovuta alla presenza delle discariche**

Le discariche sono generalmente l'elemento più impattante in termini ambientali. L'unica discarica della cava è quella situata nel settore a sud, in posizione contigua con quella della soprastante cava di Stazzo Saccheddu. Il progetto sottoposto a verifica ne prevede la rimodellazione morfologica dei versanti e le successive opere di rinverdimento, in attesa del suo riutilizzo per le operazioni di ripristino a fine coltivazione.

Si registra, anche in questo caso, un certo ritardo nell'esecuzione delle opere, determinato dal fatto che le operazioni di sversamento degli sfridi nella discarica dalla cava di Stazzo Saccheddu, che si protende verso la cava di Pulpugia, sono ancora in fase di completamento.

Per questo motivo, non è stato possibile, finora, eseguire tutti i lavori di rimodellazione morfologica previsti: gli sversamenti degli sfridi dalla cava soprastante, che si spinge fino al confine, avrebbero, infatti, modificato i profili morfologici ricostituiti, ma, soprattutto, esistevano, e in parte permangono ancora, ragioni di sicurezza legate alla completa agibilità della discarica e determinate dall'impossibilità pratica di prevenire gli effetti del rotolamento degli informi grossolani, i quali, a partire da quote superiori di circa 30 m, potevano interessare anche la discarica di Pulpugia.

Ora che il conferimento degli sfridi della cava di Stazzo Saccheddu in quel settore è stato quasi completato, procedendo in direzione nord, e che la maggior parte del materiale

valorizzabile ai fini commerciali, presente sul piazzale di deposito della cava di Pulpugia, è stato ricollocato, sarà possibile effettuare le operazioni di mitigazione già previste per quell'area.

I versanti della discarica verranno, pertanto, rimodellati, finalizzando le operazioni alla diminuzione della pendenza delle scarpate e alla realizzazione di un unico piazzale soprastante, atto ad ospitare il deposito blocchi e informi da vendere "tal quali".

Per quanto riguarda l'attività futura, di norma si provvederà al recupero ai fini commerciali del materiale di sfrido, eventualmente anche con trasformazione, accantonando in discarica esclusivamente i quantitativi di materiale strettamente necessari per l'esecuzione delle operazioni di ripristino a fine coltivazione.

In quell'occasione, verranno, infatti, prelevati da questa i quantitativi di materiale necessari per il parziale tombamento della buca di escavazione, fino alla quota di circa 178 m, e per il ripristino dei fronti superiori.

Sebbene la discarica sia necessaria per l'esecuzione delle operazioni di ripristino a fine coltivazione, la superficie dei versanti verrà chiusa superficialmente con l'apporto di materiale fino, onde favorire l'insediamento di specie cespugliose e arbustive, le quali conferiranno un aspetto più naturale al contesto e serviranno a mascherarla fino a quando non verrà riutilizzata.

Al piede della discarica, che costituisce il nucleo più vecchio e consolidato, tale processo è già in atto spontaneamente da tempo.

#### **7.1.4 Modificazione della morfologia superficiale dell'area della cava, dovuta all'asportazione del giacimento**

Le modifiche morfologiche derivanti dall'asportazione del granito sono ovviamente irreversibili e l'elemento di impatto più evidente è dato dalla presenza dei fronti, i quali con la loro geometria regolare (*per ovvie ragioni legate alle tecniche di coltivazione*) costituiscono un elemento di disturbo rispetto al contesto naturale del giacimento, in quanto sono ben visibili.

Ma, procedendo nella coltivazione necessariamente dall'alto verso il basso, i loro effetti negativi sull'ambiente, in termini di visibilità, andranno via via riducendosi. I nuovi fronti di coltivazione, così come quelli esistenti, avranno altezza non superiore a 10 m.

La geometria del giacimento, la resa (R), la produzione annuale (Q) e quella totale concorrono a determinare il volume di massiccio roccioso asportato nel tempo e la forma che l'area dell'insediamento primitivo verrà via via assumendo durante la coltivazione.

Le tavole da 3 a 6 mostrano le aree e la morfologia del terreno dallo stato attuale fino allo stato finale.

I volumi progressivi di giacimento asportato ( $V_g$ ) nei vari periodi considerati ( $n$ ), sono espressi dalla relazione:

$$V_g = n \times Q/R$$

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

e le aree di giacimento (Ag) invase dallo scavo di coltivazione, tenuto conto della flessibilità della stessa, saranno:

Anni	da 0 ----- a 14
Vg (m <sup>3</sup> )	200.000
Ag (m <sup>2</sup> )	13.500

### 7.1.5 VEGETAZIONE

Gli effetti negativi dell'attività di coltivazione sulla vegetazione sono legati prevalentemente alla presenza di polveri, le quali potrebbero interferire col ciclo biologico della vegetazione.

Per quanto riguarda la cava in oggetto, il giacimento in coltivazione vero e proprio è praticamente privo di vegetazione, data l'elevata rocciosità affiorante. La vegetazione al contorno risulta sufficientemente lontana dai luoghi di emissione di polveri, per cui si può ragionevolmente ritenere che non ne risenta affatto.

Vengono, inoltre, adottate tecnologie di coltivazione, come verrà specificato più avanti, che abbattano drasticamente le emissioni di polveri.

La vegetazione può essere interessata anche dalla messa in discarica degli sfridi, i quali rotolando dall'alto verso il basso possono danneggiare o coprire la vegetazione sottostante.

Nel caso di questa cava, però, la messa in discarica degli sfridi non avverrà in modo incontrollato.

### 7.1.6 FAUNA

La fauna, che nell'area in esame è prevalentemente di interesse venatico, convive con l'attività di cava, come dimostra l'esperienza consolidata.

L'azione di disturbo derivante dai rumori, dalle vibrazioni e dall'antropizzazione dei luoghi può spingere gli animali verso le aree limitrofe, più tranquille, dalle quali però ritornano regolarmente quando cessano gli effetti di disturbo (per esempio nelle ore notturne e quando non c'è attività di cava).

Al contorno dell'area si svolgono normalmente anche attività di allevamento del bestiame allo stato brado o in regime semistabulato.

In conclusione, per quanto riguarda la fauna, gli effetti derivanti dall'attività di cava sono sempre reversibili.

### **7.1.7 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Le emissioni in atmosfera riguardano:

- ❑ le polveri, provenienti essenzialmente dall'esecuzione delle operazioni di perforazione, dalla messa a dimora degli sfridi e dalla circolazione dei mezzi
- ❑ i fumi e i gas derivanti dall'uso dell'esplosivo, dalla circolazione dei mezzi di cava e dall'uso dei macchinari (compressori, gruppi elettrogeni, etc.)

Questi aspetti sono stati ampiamente analizzati anche attraverso lo studio delle relazioni fisiche e chimiche che regolano tali fenomeni.

Tutte le relazioni portano alle conclusioni che gli effetti di tali emissioni sono sempre circoscritti e in taluni casi anche saltuari e di breve durata, come quelli legati all'uso dell'esplosivo.

Date le distanze in gioco fra le fonti di emissione, questi aspetti ambientali non generano effetti cumulativi con le altre cave della zona.

### **7.1.8 RUMORI E VIBRAZIONI**

I rumori e le vibrazioni prevalenti sono quelli legati alle operazioni di perforazione, al costante uso dei compressori ad esse connesso, all'uso dei macchinari e dei mezzi di cava e a quello dell'esplosivo.

Gli effetti prodotti da rumori e vibrazioni legati all'attività di perforazione, così come quelli derivanti dall'uso dei macchinari e dei mezzi di cava, sono stati ampiamente analizzati nel progetto generale predisposto a suo tempo e portano alle conclusioni che questi perdono di significatività già alla distanza di poche decine di metri.

Per quanto riguarda, invece, quelli derivanti dall'uso dell'esplosivo, sono di durata pressoché istantanea e poco frequenti. E diventano ancor più infrequenti per l'uso sempre più diffuso degli impianti di taglio che utilizzano il filo diamantato. Tali tecnologie vengono ampiamente utilizzate nella cava di Pulpugia, come già avviene in tutte le altre cave della società Granirosa srl.

### **7.1.9 SUOLO**

Gli effetti sul suolo derivanti dall'attività di cava sono prevalentemente quelli legati alla gestione dei rifiuti e alle rotture accidentali dei macchinari di cava, i quali potrebbero, con la mancata attivazione di procedure di gestione corrette, essere fonte di inquinamento.

Oltre a questi aspetti, un'occupazione incontrollata e diffusa del suolo potrebbe avere effetti negativi sul paesaggio, legati al generale disordine e all'impegno di superfici non necessarie per l'attività, le quali subiscono comunque modificazioni morfologiche, ancorché reversibili.

### **7.1.10 CORPI IDRICI**

L'occupazione incontrollata del suolo potrebbe portare anche alla modifica o talvolta alla interruzione della rete idrica di scorrimento superficiale delle acque meteoriche, con effetti talora irreversibili.

Una cattiva gestione dei rifiuti prodotti con l'attività di cava potrebbe, inoltre, far sì che questi possano afferire ai corpi idrici superficiali con il deflusso delle acque meteoriche e da questi possano arrivare fino al corpo idrico ricettore della zona, che è costituito dal rio Bassacutena.

### **7.1.11 TRAFFICO**

Il traffico entro i confini dell'area della cava è relativo principalmente alla messa in discarica dei rifiuti ed al trasporto dei blocchi.

Queste operazioni non hanno rilevanza significativa sull'ambiente. Infatti, per il trasporto di blocchi, che si svolge per la gran parte all'esterno dell'area operativa della cava, sono sufficienti al massimo 2 - 3 viaggi di autotreno al giorno.

Tale quantità non presenta problemi di sopportabilità per il traffico delle strade della zona (S.S.133); tanto più se si considera la distanza del centro abitato più vicino, che è Bassacutena.

Rispetto a tutti gli aspetti esaminati in precedenza, sono state previste azioni correttive e/o di mitigazione.

## **8 CORREZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI**

### **8.1.1 TUTELA DEL SUOLO E SOTTOSUOLO**

Gli aspetti di tutela del suolo e del sottosuolo riguardano essenzialmente la possibilità che sostanze inquinanti (*per esempio legate alle manutenzioni*), siano esse solide o liquide, possano spargersi sul terreno e permearlo anche fino all'eventuale raggiungimento della falda acquifera sottostante.

Tale circostanza può verificarsi o per l'adozione di misure inadeguate allo svolgimento corretto delle varie fasi lavorative (*assenza di procedure codificate*) o per lo sversamento accidentale di sostanze pericolose.

La società Granirosa srl ha individuato un'area attrezzata per la manutenzione ordinaria dei mezzi e degli impianti all'interno dell'area della cava di Pulpugia, nella quale è possibile svolgere tutte le operazioni in area circoscritta su pavimentazione non drenante.

Ciò favorisce anche la raccolta di tutti i rifiuti (*oli esausti, filtri, sostanze imbevute d'olio, batterie, copertoni, etc.*) e il loro stoccaggio in aree predestinate in attesa del ritiro da parte degli smaltitori autorizzati, secondo le modalità previste dalle leggi vigenti.



## **GRANIROSA SRL**

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

Per quanto riguarda i rifiuti assimilabili a quelli solidi urbani, la raccolta avviene in modo prestabilito in appositi contenitori ubicati presso i luoghi in cui staziona il personale.

Essi vengono successivamente smaltiti secondo le modalità previste dai regolamenti comunali.

In merito alla gestione delle emergenze, l'azienda ha attivato le procedure per l'intervento tempestivo, da parte di personale provvisto di adeguata formazione, nel caso in cui possano verificarsi degli sversamenti per cause assolutamente accidentali, quali, per esempio, la rottura di parti meccaniche contenenti olio.

Per quanto riguarda i depositi di oli (esausti e non) e di gasolio, questi sono realizzati a norma di legge, sopra contenitori (bacinelle) in grado di impedire la dispersione nel terreno per fuoriuscite accidentali. I depositi sono tenuti al riparo dalle acque meteoriche.

L'azienda esercita già ed eserciterà ancor più un'efficace azione di controllo su tutta l'area di cava, affinché non vengano abbandonati materiali e sostanze che possano rilasciare inquinanti o altri tipi di rifiuti.

### **8.1.2 TUTELA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

Per quanto riguarda le acque superficiali, nella cava in questione non esistono corsi d'acqua o sorgenti. Nelle zone di compluvio si raccolgono le acque piovane, le quali defluiscono naturalmente fino al Rio Barrastoni, che confluisce nel Rio Bassacutena.

Al fine di impedire il trasporto da parte delle acque meteoriche di particelle fini derivanti dalle operazioni di taglio e di perforazione, si attiverà, ai margini delle zone di scavo, una rete superficiale di raccolta e di convogliamento delle acque di prima pioggia (cunette ricavate sul terreno).

Le polveri da perforazione non sono inquinanti e, previa chiarificazione, possono tranquillamente essere immesse nei corpi idrici superficiali. La pressoché totale impermeabilità del granito garantisce, inoltre, che non vengano inquinate le falde.

### **8.1.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

In merito alle polveri, la tecnologia del taglio con il filo diamantato e dei perforatori meccanici, anziché manuali, facendo largo uso dell'acqua, ne abbatte drasticamente o addirittura annulla l'emissione.

Qualora dovessero eseguirsi delle operazioni di perforazione manuale, l'adozione di idonei captatori risolverà il problema.

Per quanto riguarda l'emissione di rumori, l'uso di apparecchiature silenziate (compressori e gruppo elettrogeno) riduce ancor di più l'area di influenza della sorgente sonora.

Le vibrazioni derivanti da impiego di esplosivo sono di brevissima durata e diventano sempre più infrequenti grazie alla sempre più diffusa pratica del taglio col filo diamantato.

Non sono da considerare effetti cumulativi derivanti dalla presenza delle altre cave, date le distanze in gioco.

#### **8.1.4 STABILITA' DEL TERRENO**

I fenomeni di instabilità possono riguardare sia la discarica che i fronti in coltivazione. Per quanto riguarda la prima, il progressivo recupero degli sfridi, come illustrato in precedenza, consentirà il rimodellamento della stessa, con conseguente riduzione delle pendenze.

Lo strato residuo, che servirà per l'esecuzione delle operazioni di ripristino finale, essendo quello inferiore, è già abbondantemente consolidato, sia per l'azione del tempo (maturazione del rilevato), sia per effetto dell'inerbimento naturale in corso da tempo.

Per quanto riguarda i fronti, invece, si esegue costantemente la loro ispezione, finalizzata alla pulizia dei cigli e all'ispezione a vista dei luoghi, secondo quanto previsto dalle norme di sicurezza vigenti.

Annualmente viene, poi, effettuata la verifica di stabilità dei fronti ai sensi del D. Lgs 624/96, art. 52 comma 1 e ss.mm.ii., a cura del titolare che si avvale delle necessarie competenti figure professionali.

#### **8.1.5 MANUTENZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALL'ATTIVITA'**

Viene condotta costantemente l'ispezione e la manutenzione della viabilità interna, finalizzata alla verifica dell'idoneità al traffico dei mezzi di cava (larghezza, pendenza, caratteristiche del fondo) e al transito degli addetti alla coltivazione. In particolare, essendo la viabilità interna costituita da rampe se ne verifica la stabilità.

Annualmente viene rilasciata apposita dichiarazione ai sensi del D.Lgs 624/96, art.6 comma 2, la quale attesta che i luoghi di lavoro, le attrezzature e gli impianti sono progettati, utilizzati e mantenuti in efficienza.

#### **8.1.6 MASCHERAMENTO VISIVO**

Per quanto riguarda il mascheramento visivo dell'attività, occorre dire che l'area di cava è sufficientemente lontana dalla S.S. 133 e dai luoghi di normale frequentazione, per cui è visibile soltanto a chi si trova nelle sue vicinanze.

Al contorno dell'area esiste, infatti, una buona copertura vegetazionale la quale, unitamente alla configurazione orografica dei luoghi, non si trovandosi la cava in posizione sommitale, ne limita la visibilità.

Inoltre, man mano che si procederà con le operazioni di ripristino in corso d'opera e di potenziamento del verde esistente, l'impatto diminuirà rapidamente.

### **8.1.7 ABBATTIMENTO DELLE POLVERI**

Per quanto riguarda l'abbattimento delle polveri valgono le considerazioni già riportate nei paragrafi precedenti.

Nella cava di Pulpugia si fa largo uso dell'acqua durante le operazioni di perforazione e di taglio, per cui la portata del problema legato alla presenza di polveri è trascurabile.

Tuttavia, qualora si rendesse necessario in relazione alle situazioni atmosferiche (vento) o alle operazioni da eseguire, per esempio intensa circolazione di mezzi meccanici, si procederà alla bagnatura del terreno con l'acqua accumulata nel bacino della riserva idrica, la quale, essendo acqua di prima pioggia sottoposta a naturale decantazione, potrà essere impiegata per tale scopo.

### **8.1.8 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ DI CAVA E LOGISTICA**

La delibera G.R. 39/35 del 15/07/2008 impone il riutilizzo degli sfridi di estrazione ai fini della loro valorizzazione, eventualmente anche in seguito a trasformazione, ad eccezione dei quantitativi necessari per l'esecuzione delle operazioni di ripristino in corso d'opera e finale.

Si prevede, pertanto, il recupero dei blocchi e degli informi di grosse dimensioni disseminati nell'area ed il loro raggruppamento in aree predestinate, al fine di consentirne l'agevole prelievo per il ricollocamento *tal quali* o attraverso trasformazione con valorizzazione ai fini commerciali.

Si provvede costantemente alla raccolta dei rifiuti derivanti dallo svolgimento dell'attività nell'area di cava e al loro stoccaggio, seppur provvisorio, in aree predestinate, in attesa del loro conferimento agli organismi smaltitori autorizzati.

### **8.1.9 CRONOPROGRAMMA DELL'ATTIVITÀ**

La coltivazione della cava viene da sempre condotta per lotti sequenziali e funzionali, così come impongono le tecniche di coltivazione e le norme di sicurezza.

Ma la durata dell'attività per l'esecuzione di ciascun lotto funzionale dipende soprattutto dall'andamento strutturale del giacimento e dalla rispondenza delle caratteristiche del materiale estratto alle richieste del mercato (per esempio, in merito alla presenza di variazioni cromatiche, imperfezioni, difetti, etc., che possono rendere al momento il materiale estratto meno appetibile di un altro).

Una pedissequa esecuzione dei lotti funzionali, che non consenta seppur minime azioni correttive, potrebbe portare, dunque, ad una gestione antieconomica dell'attività o addirittura compromettere la prosecuzione dell'attività stessa negli anni.

Esiste una sostanziale differenza fra l'attività di una cava e quella di qualsiasi altro cantiere, per cui un cronoprogramma può essere realizzato soltanto su previsioni di carattere generale, ma non certamente con valenza di puntuale programmazione.

### **8.1.10 REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE**

Al fine di assicurare il regolare deflusso delle acque meteoriche, evitando che le stesse si riversino all'interno dell'area di coltivazione (piazzali e fosse), si provvederà a realizzare a monte, ove possibile, un sistema di canalizzazioni (soprattutto cunette a margine delle piste), che raccolgano l'acqua e la convogliino a valle.

Anche le piste situate al bordo scavo avranno pendenza tale da convogliare l'acqua meteorica verso la rete di deflusso.

La presenza di una zona depressa nell'area di scavo risulta essenziale nel periodo di attività della cava, sia al fine di favorire la naturale raccolta delle acque meteoriche che si riversano all'interno di tale area, sia per consentirne la decantazione prima della reimmissione nei corpi idrici naturali superficiali.

La coltivazione della cava, infatti, procede e procederà al di sotto del piano di campagna, anche se sempre ad una quota sufficientemente al di sopra del livello della falda acquifera, per cui l'acqua che si riversa all'interno dell'area non potrà defluire naturalmente.

Per quanto riguarda i piazzali posti a quota superiore non è, comunque, possibile conferire agli stessi adeguate pendenze affinché l'acqua defluisca naturalmente per i seguenti motivi di carattere tecnico operativo e di sicurezza. Infatti:

- ❑ l'esecuzione delle perforazioni in sottomano alla base del gradone deve avvenire necessariamente su piani orizzontali per il distacco della bancata
- ❑ la circolazione del personale e dei mezzi su superfici inclinate, rese per giunta viscido dalla frequente presenza di fango, che si forma durante le operazioni di taglio per l'uso costante dell'acqua, sarebbe più difficoltosa e potrebbe essere fonte di pericolo

Nel fondo scavo esiste sempre un piccolo bacino con funzione di vasca di decantazione per la chiarificazione delle acque.

Le acque che confluiscono in tale bacino non sono, di norma, inquinanti, trattandosi di acque meteoriche miste a materiale granitico fine o finissimo.

Essendo il bacino costituito da pareti di granito, che sono di fatto impermeabili, è impossibile che il materiale fine possa infiltrarsi nel terreno per invadere le falde acquifere.

L'acqua chiarificata verrà pompata, mediante impianto di sollevamento, fino al bacino della riserva idrica. Eventuali esuberanti potranno essere eventualmente dispersi lungo i corpi idrici superficiali.

Tale operazione sarà possibile in seguito all'ottenimento dell'autorizzazione rilasciata dalla competente Amministrazione Provinciale di Olbia –Tempio ai sensi dell'art. 124 del D. Lgs 152/06 e art.3 della L.R. 14/2000, previa verifica preliminare e costante monitoraggio sull'idoneità delle acque da conferire.

L'acqua che si accumula nel bacino costituisce, però, una preziosa risorsa anche per l'attività di perforazione, nella quale se ne fa largo impiego, sia per il raffreddamento dei macchinari, che per l'abbattimento delle polveri.

Al fine di garantire la piena funzionalità del sistema di regimazione idraulica dell'area di cava, si effettuerà la manutenzione periodica della rete di drenaggio, delle canalette e della vasca di decantazione, inclusa la rimozione del materiale solido depositatosi sul fondo, che verrà riutilizzato nei lavori di recupero morfologico.

Per quanto riguarda l'accumulo dei materiali estratti, i blocchi commerciali e gli informi recuperabili vengono stoccati in un'area pianeggiante, per la quale non esistono problemi di dilavamento.

In merito alla discarica a sud est, come già detto, la sua consistenza in termini dimensionali verrà leggermente incrementata soltanto dei quantitativi necessari per l'esecuzione delle operazioni finali di ripristino. La restante quota parte di sfridi verrà, infatti, ricollocata.

Occorre evidenziare anche il fatto, che la base della discarica risulta già fortemente stabilizzata dall'azione del tempo e già parzialmente inerbita. In questa situazione anche l'azione del vento risulterà trascurabile.

#### **8.1.11 POLVERI**

Per quanto riguarda la formazione di polveri si adotteranno le seguenti azioni correttive e/o di mitigazione.

#### **8.1.12 Polveri da perforazione**

L'attività di perforazione è normalmente la più rilevante fonte di polveri, le quali finiscono per invadere anche aree limitrofe a quelle nelle quali si lavora, soprattutto per effetto del vento.

Nella cava di Pulpugia si fa largo uso di perforatori meccanici su supporto e dell'impianto per il taglio con il filo diamantato, i quali prevedono l'impiego costante dell'acqua per il raffreddamento. Tali tecnologie vengono già impiegate, come abbiamo detto, anche in tutte le altre cave della società Granirosa srl.

In questo modo si avrà il completo abbattimento dell'emissione di polveri in atmosfera. Nei casi in cui debbano essere eseguite perforazioni manuali, peraltro sempre più infrequenti, l'adozione di apparecchiature per la captazione risolverà il problema.

#### **8.1.13 Polveri da circolazione dei mezzi di trasporto e messa a dimora degli sterili**

Per quanto riguarda le polveri prodotte dalla messa in discarica degli sfridi si può affermare che queste operazioni non sono ovviamente continuative e che tra l'altro riguardano prevalentemente l'impiego di materiali grossolani e, quindi, privi di particelle fini.

La più consistente fonte di polveri è costituita dalla circolazione dei mezzi di trasporto all'interno dell'area della cava, che comunque, come abbiamo visto, è di piccola entità.



Dato il valore produttivo e le modeste distanze da coprire, non ci saranno problemi di polveri da circolazione di automezzi.

Quando si rendesse necessario, il percorso potrà comunque essere reso inerte con una semplice bagnatura dei tratti richiesti, così come illustrato in precedenza. E d'altra parte la riserva idrica presente in cava consentirà lo svolgimento di tale operazione.

#### **8.1.14 IMPATTO AMBIENTALE**

Si attueranno tutte quelle misure che siano finalizzate alla mitigazione ed all'annullamento, ove possibile, degli effetti ambientali critici. Il costante monitoraggio dell'attività di cava consentirà di vigilare sul grado di efficacia delle misure adottate e di intervenire di volta in volta con azioni correttive, qualora queste si rivelino inadeguate rispetto agli obiettivi prefissati.

L'azione mitigatrice, svolta già in corso d'opera, contribuirà, al progressivo alleggerimento del "*carico ambientale*" legato all'iniziativa, rafforzandone la sua sostenibilità.

### **9 PROGETTO DI SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE DELL'AREA DURANTE ED AL TERMINE DELLA COLTIVAZIONE E SUA DESTINAZIONE FINALE, CON INDICAZIONE DELLA SPESA PRESUNTA DELLE OPERE DA REALIZZARE E DEL RELATIVO IMPEGNO FINANZIARIO**

#### **9.1.1 CRITERI GENERALI ASSUNTI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO**

In linea generale è stato previsto sempre il riutilizzo degli scarti e dei materiali lapidei inerti accumulati in discarica per le operazioni di riempimento dei vuoti, di rimodellamento e di recupero ambientale della cava.

L'utilizzo avverrà, eventualmente, anche attraverso la frantumazione dei blocchi di più grosse dimensioni, da effettuarsi con l'impiego di impianti mobili di frantumazione, martelloni, etc. Il risultato finale dei nuovi profili morfologici dell'area di cava sarà quello di un equilibrato inserimento paesaggistico rispetto alle aree limitrofe non interessate dai lavori di coltivazione.

Particolare attenzione verrà posta, infine, nella sistemazione finale del suolo, al fine di favorire un adeguato deflusso delle acque di scorrimento superficiale verso la rete idrografica naturale del territorio.

Come criterio generale da seguire, in fase di predisposizione ed esecuzione degli interventi di rinaturalizzazione, la Direzione Lavori sarà costantemente supportata da personale esperto in discipline botaniche, tecniche vivaistiche e di ingegneria naturalistica, al fine di verificare la conformità ecologica delle specie e la corretta esecuzione pratica delle opere a verde.

Gli interventi verranno realizzati previo accordo con il Servizio Territoriale dell'Ispettorato Ripartimentale del Corpo Forestale competente per il territorio.

## GRANIROSA SRL

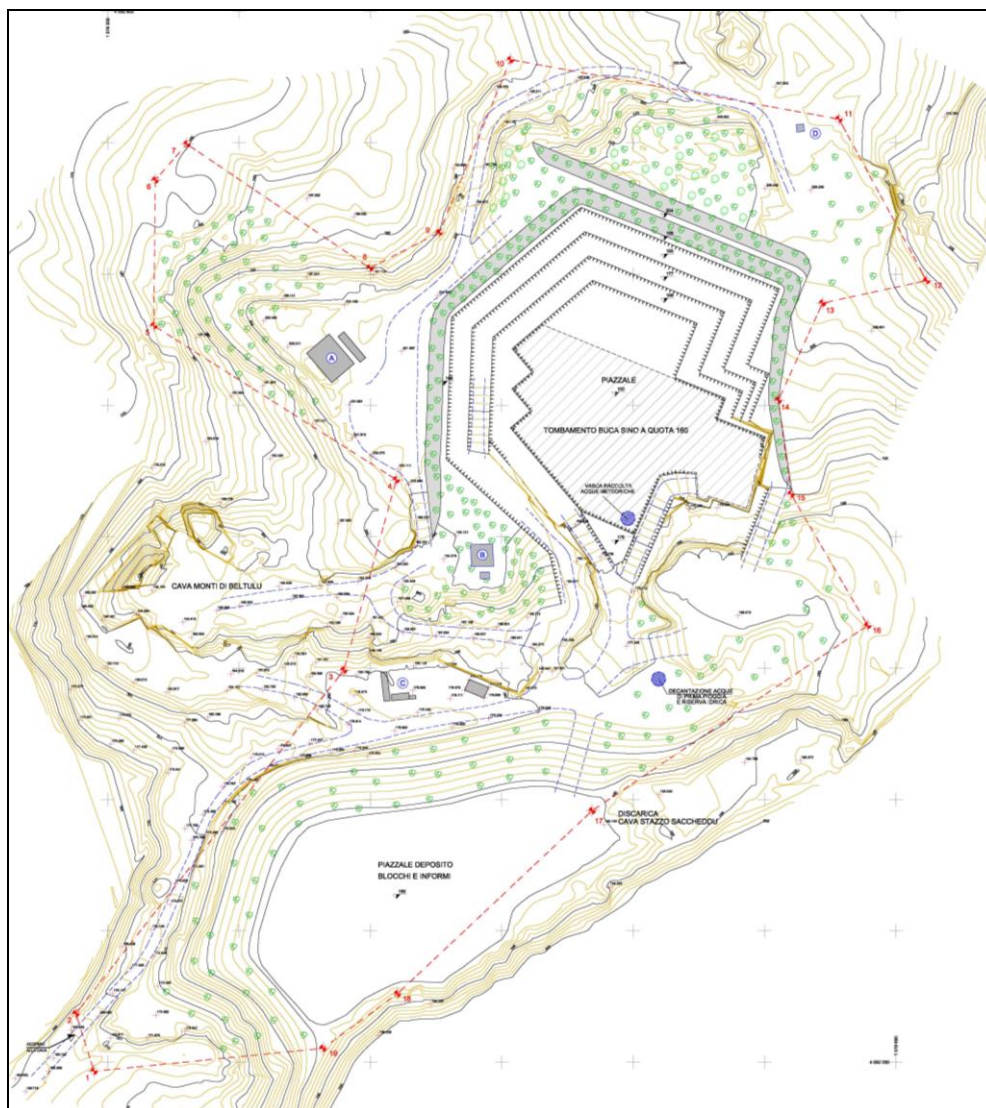
PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

L'eventuale terreno vegetale che deriverà dall'asportazione del cappellaccio nelle aree di estrazione verrà accantonato in settori appositi, per essere riutilizzato per il recupero ambientale, man mano che questo verrà attuato.

Poiché, però, tali quantitativi potrebbero non essere sufficienti, atteso l'elevato grado di rocciosità affiorante nella cava, si prevede che tali quantitativi potranno essere integrati con apporti dall'esterno di terreno agrario idoneo per caratteristiche chimico - fisiche e per fertilità.

### 9.1.2 DESCRIZIONE DELLA CAVA ALLO STATO FINALE DELL'AUTORIZZAZIONE

Come si rileva dagli elaborati progettuali (*riferimento tavv. 3-6*), l'attività estrattiva si svilupperà all'incirca all'interno dell'area estrattiva già autorizzata, attraverso il progressivo avanzamento dei fronti alle quote di circa 169 m -177 m -185 m e 195 m.



- Stralcio cartografia. Ipotesi ripristino a fine autorizzazione. Riferimento Tavola n.8 -

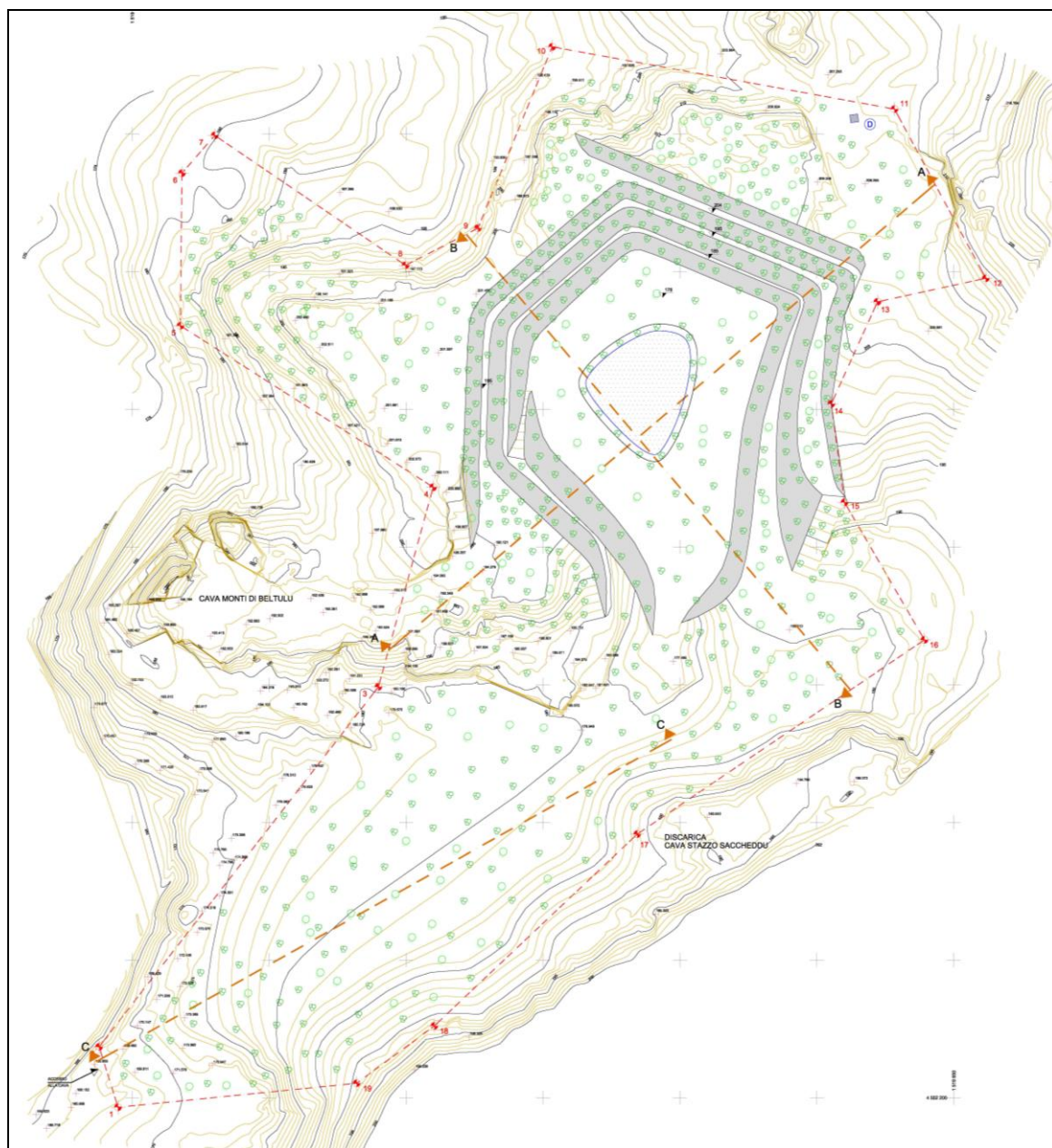
## GRANIROSA SRL

### PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

Alla fine del periodo di validità dell'autorizzazione, la cava si presenterà come una sorta di anfiteatro con altezza massima dei gradoni pari a 9 -10 m. Il materiale di sfrido non riutilizzabile *tal quale* o attraverso trasformazione sarà stato depositato nella discarica, in attesa di essere prelevato per le operazioni di ripristino a fine coltivazione.

E' chiaro, infatti, che l'attività di ripristino a fine autorizzazione, potrà riguardare ancora eventualmente soltanto piccole aree marginali, dismissibili perché non interessate dalle coltivazioni future.

Si ipotizza, tuttavia, anche di dover procedere alla dismissione dell'area per fine coltivazione coincidente con lo stato finale dell'autorizzazione e quindi al completo ripristino di tutta l'area interessata.



- Stralcio cartografia. Ipotesi ripristino a fine coltivazione. Riferimento Tavola n.9 -

### **9.1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE**

Il progetto di ripristino della cava prevede, come già detto, l'esecuzione degli interventi sia in corso d'opera, man mano che si creeranno le condizioni, che a fine coltivazione. Le operazioni in corso d'opera saranno, ovviamente, rivolte esclusivamente alle aree marginali ed a quelle che si renderanno via via disponibili, perché non interessate dall'attività di coltivazione futura.

Sin d'ora e per tutta la durata dei lavori saranno comunque attivate tutte le procedure per limitare al massimo il coinvolgimento dell'area nelle operazioni di coltivazione.

Tutte le aree che verranno liberate per effetto del riordino complessivo dell'area e della logistica verranno sottoposte a ripristino da subito.

Il progetto di recupero ambientale predisposto per la cava in questione riguarda i seguenti aspetti:

- ☐ Adeguamento dei fronti alla morfologia del terreno circostante
- ☐ Rinverdimento dell'area superficiale della discarica, dei piazzali e delle aree impegnate dalla viabilità.
- ☐ Stabilizzazione e armonizzazione morfologica delle scarpate e dei rilevati
- ☐ Parziale tombamento dell'area di scavo
- ☐ Smantellamento delle attrezzature di cava, delle opere di supporto e dei baraccamenti.

#### **9.1.4 Adeguamento dei fronti di cava alla morfologia del terreno circostante**

Il recupero morfologico dei fronti prevede lo smussamento ed il frastagliamento artificiale del ciglio superiore degli stessi, in misura tale da consentire il graduale raccordo con la scarpata che verrà realizzata al piede dei gradoni.

La scarpata sarà realizzata con il materiale abbattuto, derivante dal frastagliamento e dallo smussamento artificiale dei fronti e, in parte, dal materiale di sfrido derivante dall'ultimo periodo dell'attività.

Sullo strato di materiale disgregato abbattuto verrà steso del materiale con una granulometria utile ai fini della preparazione al rinverdimento e del sabbione, al fine di eliminare i vuoti e garantire un adeguato sviluppo dell'apparato radicale delle piante da insediare. Su tale strato andrà poi steso uno strato di terreno agrario con spessore variabile, in relazione alle specie arbustive e/o arboree da insediare.

Le operazioni di smussamento e di frastagliamento dei fronti con la realizzazione della scarpata al piede dei gradoni consentiranno un migliore inserimento ambientale nel contesto e favoriranno il processo di rinaturalizzazione con l'insediamento della vegetazione.

Come criterio generale di ripristino, si cercherà di ottenere la massima varietà morfologica possibile, differenziando per quanto possibile l'altezza dei gradoni al fine di evitare rigidi allineamenti degli stessi.

La sistemazione della scarpata sarà tale da garantire condizioni di stabilità permanente e da evitare gli effetti negativi del dilavamento dovuto alle acque meteoriche.



Sulle scarpate dei gradoni saranno realizzati gradoncini, concavità e tasche di suolo, adatti al trattenimento stabile del terreno e all'insediamento di specie arbustive pioniere o lianose rampicanti sempreverdi (es.: *Helichrysum microphyllum*, *Lavandula stoechas*, *Cistus s.p.*, *Teucrium marum*, *Hedera helix*), previa analisi della coerenza con la vegetazione potenziale del sito.

Lo spessore complessivo del substrato e della terra vegetale sarà variabile in relazione alle specie arboree e arbustive da impiantare, onde favorire il loro attecchimento e lo sviluppo dell'apparato radicale.

### **9.1.5 Rinverdimento dell'area superficiale della discarica, dei piazzali e delle aree impegnate dalla viabilità**

Per quanto riguarda gli apporti di materiale di sfido per la rimodellazione del suolo, al fine di ottenere la configurazione finale illustrata negli elaborati grafici, prima di procedere al rinverdimento vero e proprio, la superficie del materiale messo in posto sarà resa uniforme con la chiusura superficiale dei vuoti mediante apporto di materiale di pezzatura minuta.

Sulla superficie così regolarizzata verrà, quindi, steso un primo strato di copertura stabilizzante e poi uno strato di terreno utile ai fini agrari, atto a ricevere l'inseminazione per il rinverdimento.

Lo stesso trattamento sarà riservato ai piazzali di lavorazione dismessi. Per quanto riguarda la viabilità interna, c'è da dire che questa è costituita da piste realizzate esclusivamente per effetto del transito dei mezzi di cava, per lo più senza che siano stati eseguiti movimenti di terra.

Come è ampiamente comprovato dall'esperienza, è sufficiente che le piste vengano dismesse perché si insedino spontaneamente specie autoctone come il cisto, la lavanda, il timo, etc.

Le specie arboree e arbustive verranno impiantate, successivamente alla preparazione del suolo, in buche con profondità non inferiore a 50-80 cm dal piano di campagna, a seconda delle necessità delle specie da impiantare.

Queste verranno realizzate in modo irregolare ed alternato, a distanza non superiore ai 4 m, allo scopo di favorire la rinaturalizzazione delle superfici recuperate per tutta la loro estensione.

Al fine di aumentare il grado di biodiversità e di rinaturalizzazione, si eviteranno le colture monospecifiche e la prevalenza di una specie rispetto all'altra. Saranno di norma favorite le specie sempreverdi autoctone, coerenti con la vegetazione presente in situ.

Le essenze arboree e arbustive verranno impiantate in modo irregolare ed in forma mista, il più possibile naturaliforme. Gli interventi verranno, inoltre effettuati secondo quanto previsto dal Piano Forestale Ambientale Regionale.

Verrà poi effettuata la semina di miscugli di specie erbacee autoctone e arido-resistenti, con prevalenza di specie dotate di potere aggrappante e capacità di rigenerazione sufficientemente elevati.

All'intero impianto arboreo verranno applicate le cure colturali, integrate anche dall'innaffiamento, se necessario, per un periodo sufficiente a garantire la riuscita degli interventi, ma comunque non inferiore a due anni.

A tale scopo, la disponibilità dell'acqua sarà garantita dalla presenza della riserva idrica che accompagnerà l'attività di cava e quella di ripristino fino a quando non si avranno garanzie di riuscita dell'attecchimento della vegetazione.

#### **9.1.6 Stabilizzazione e armonizzazione morfologica delle scarpate e dei rilevati**

I versanti e le scarpate verranno rimodellati al fine di ottenere dei profili che siano in equilibrio con quelli del territorio circostante non interessato dalle operazioni di coltivazione. I profili saranno stabili ed avranno pendenze contenute, al fine di evitare fenomeni di dilavamento dovuti al ruscellamento delle acque meteoriche. Si procederà quindi alle successive operazioni di rinverdimento e di piantumazione, secondo le modalità già descritte.

#### **9.1.7 Parziale tombamento dell'area di scavo**

A fine coltivazione si procederà al parziale tombamento dell'area di scavo, fino alla quota di circa 178 m, assegnando al terreno sistemato le opportune pendenze, al fine di evitare la formazione di ristagni idrici, che potrebbero comprometterne il ripristino.

Il tombamento avverrà con l'impiego del materiale presente nella discarica a est/sud est, disponendo uno scheletro di blocchi e di informi di più grosse dimensioni negli strati più profondi e via via a salire con l'impiego di materiali di pezzatura più piccola, fino alla chiusura superficiale che avverrà con materiale di granulometria fine. I materiali da riutilizzare andranno pertanto preventivamente vagliati e selezionati per classi granulometriche.

Trattandosi di sfridi di lavorazione impiegati *"tal quali"*, il loro riutilizzo è coerente con le disposizioni del D. Lgs n°117/2008 (riutilizzo *"in loco"* di sottoprodotti generati in fase di escavazione).

Per le operazioni di parziale tombamento e per la sistemazione dei versanti, nell'ipotesi che lo scenario di riferimento sia quello illustrato nello stato finale e non essendo possibile al momento avere altri riferimenti di carattere temporale, è previsto complessivamente il riutilizzo di circa 140.000 m<sup>3</sup> di sfridi.

Di questi, circa 70.000 m<sup>3</sup> saranno riferibili all'attività svolta nell'ultimo periodo dell'attività della cava e la restante parte sarà, invece, riferibile ai quantitativi già abbancati in discarica, la cui consistenza verrà fortemente ridotta, in seguito al prelievo necessario per dare corso all'esecuzione delle operazioni di ripristino morfologico finali.

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

Sulla superficie equalizzata verrà, quindi, steso un primo strato di copertura stabilizzante e poi uno strato di terreno agrario, atto a ricevere l'inseminazione per il rinverdimento. La superficie di sistemazione avrà le pendenze necessarie per garantire il naturale deflusso delle acque meteoriche lungo la rete idrica superficiale.

Le acque meteoriche che precipitano all'esterno dell'area di scavo verranno intercettate a monte e convogliate a valle, attraverso il reticolo naturale di scorrimento superficiale, mentre le acque che si riverseranno nell'area di scavo potranno confluire sul fondo, dove è prevista la formazione di un piccolo bacino "*a regime controllato*", avente una configurazione morfologica che sarà la più naturale possibile. Questo avrà una superficie di circa 1.500 m<sup>2</sup>

Uno degli aspetti potenzialmente critici derivanti dall'ipotesi di ripristino ambientale formulata potrebbe essere quello dell'accumulo idrico sul fondo scavo.

In mancanza di un sistema efficace atto alla regimazione superficiale, tale accumulo potrebbe raggiungere, infatti, diversi metri di altezza e, vista la pressoché totale impermeabilità del granito in banco, sarebbe destinato ad aumentare significativamente nel tempo. Come è facile intuire, infatti, la sola evaporazione non è sufficiente a regolare il livello di tali bacini di accumulo.

Pertanto, la realizzazione di bacini "*fine a sé stessi*" e come alternativa ad altre modalità di ripristino, sarebbe in generale da evitare.

In questo caso, però, la presenza del bacino avrà una notevole importanza sia dal punto di vista operativo, che ambientale. Il processo di rinaturalizzazione con la messa dimora delle essenze vegetali garantirà, infatti, un notevole assorbimento delle acque piovane ricadenti nell'area e consentirà anche il progressivo reinsediamento stabile della fauna selvatica.

Ciò significa, che fino al raggiungimento di tenori di umidità del terreno di ricoprimento (*con spessore idoneo per consentire l'attecchimento anche di esemplari a portamento arboreo e alto arbustivo*) prossimi alla saturazione, non si avrà un consistente accumulo idrico all'interno del bacino.

Raggiunti i valori di imbibimento del terreno prossimi alla saturazione, inizierà, invece, l'accumulo idrico, il quale potrà essere regolamentato, ove necessario, con l'utilizzo di una pompa sommersa.

La possibilità del sollevamento delle acque fino al piano di campagna consentirà di controllare la quota del pelo libero, che potrà, tuttavia, anche decrescere nei periodi di maggiore calura, nei quali l'effetto dell'evaporazione sarà particolarmente accentuato.

La presenza del bacino renderà disponibili i quantitativi d'acqua necessari per l'innaffiatura delle essenze vegetali messe a dimora, secondo quanto previsto nel progetto di ripristino ambientale, e sarà utile anche in seguito, allorché i terreni di cava ripristinati verranno ricondotti alla vocazione silvo - pastorale originaria.



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

Per quanto riguarda le operazioni di rinverdimento, al fine di garantire l'esecuzione di un intervento qualitativamente e quantitativamente valido, si prevede la messa a dimora di 1.250 piante/ha, nella misura di 625 arbusti e di 625 alberi.

In tale ipotesi, se si prevede di effettuare delle innaffiature in ragione di circa 50 litri a pianta per 12 volte all'anno, distribuite in modo differenziato in relazione alle condizioni meteo climatiche, si ricava un fabbisogno di:

$$50 \text{ litri (0,05 m}^3\text{)} \times 1.250 \text{ piante} \times 5.15 \text{ ettari} \times 12 \text{ volte l'anno} \approx 3.900 \text{ m}^3$$

In merito alla piovosità del sito, considerando che l'altezza di pioggia accumulata annualmente a Bassacutena si attesta intorno ai 570 mm (*Dati serie storiche Nuovo S.I.S.S.*) e che il bacino di raccolta delle acque meteoriche afferenti alla buca ripristinata è pari a circa 1.35 ettari (*massima superficie invasa*), il quantitativo delle acque meteoriche che precipitano al suo interno sarà pari a circa:

$$13.500 \text{ m}^2 \times 0,57 \text{ m} \approx 7.700 \text{ m}^3$$

Presumibilmente, poiché circa il 45 % degli afflussi meteorici rappresenta la quota persa per evapotraspirazione, data la natura del terreno, soltanto una frazione pari a circa il 55% sarà disponibile all'accumulo nel bacino di fondo, per cui si avrà:

$$13.500 \text{ m}^2 \times 0,57 \text{ m} \times 0.55 \approx 4.200 \text{ m}^3$$

Considerando che la superficie del bacino sarà pari al massimo a circa 2.000 m<sup>2</sup>, si otterrà un battente d'acqua pari al massimo a circa 2.00 m.

Come si può notare, la capacità del bacino è tale da consentire l'accumulo delle acque che precipitano sul fondo scavo e garantire la possibilità di innaffiamento delle specie vegetali impiantate, operazione indispensabile, come abbiamo detto, soprattutto nei primi anni successivi alla loro messa a dimora.

Qualora si verificassero eventi meteorici eccezionali, sia in termini di quantità che di concentrazione delle precipitazioni, il livello dell'acqua presente nel bacino potrà essere regolamentato mediante un sistema di pompe opportunamente dimensionato, che consenta il riversamento delle acque in eccesso nella rete di scorrimento superficiale del terreno circostante

Nell'ipotesi, invece, di eccezionale scarsità delle precipitazioni, si procederà, ove necessario, all'integrazione dei quantitativi necessari con l'approvvigionamento dall'esterno mediante servizio di autobotti, come avviene attualmente.

### **9.1.8 Smantellamento delle attrezzature di cava, delle opere di supporto e dei baraccamenti**

Le strutture e gli impianti presenti in cava sono funzionali all'attività di coltivazione e sono identificati nelle planimetrie di progetto.

Alla fine dell'attività di ripristino delle aree dismesse si procederà allo smantellamento di tutti i manufatti che sono stati realizzati per lo svolgimento dell'attività, quali tettoie, basamenti per compressori e serbatoi, baraccamenti, container e reti mobili di distribuzione dell'aria compressa e dell'energia.

Si tratta in prevalenza di strutture che possono facilmente essere smontate, con recupero totale del materiale per un successivo reimpiego.

Per quanto riguarda le opere fisse, trattandosi di opere realizzate senza movimenti di terra, una volta rimossi i materiali di risulta provenienti dalle demolizioni (*basamenti in cls dei compressori e dei serbatoi, soprattutto*), che verranno smaltiti secondo i dispositivi di legge, si procederà alla rinaturalizzazione dei siti interessati.

### **9.1.9 Costo delle opere di ripristino**

A corredo della documentazione progettuale (Allegato G), è stato predisposto il computo metrico estimativo delle opere da eseguire, il quale prende in considerazione, in prima battuta, l'ipotesi che la cessazione dell'attività coincida con lo scadere del periodo di validità dell'autorizzazione. L'importo complessivo delle opere è stato stimato in circa 207.000 €

Nel computo si analizzano i costi relativi al ripristino generale dell'area, il quale potrà avvenire, come già detto, soltanto alla fine dei lavori di coltivazione, salvo modeste operazioni di ripristino e di riordino che potranno interessare esclusivamente le aree marginali a quelle interessate dalla coltivazione, man mano che se creeranno le condizioni.

I costi di ripristino complessivo dell'area avrebbero, in questo caso, un'incidenza sul costo del blocco commerciale pari a circa:

$$207.000 \text{ €} : 80.000 \text{ m}^3 \approx 2.60 \text{ €/m}^3$$

Considerando la produzione annuale di blocchi commerciali pari a 5.500 m<sup>3</sup>/anno si avrebbe un'incidenza delle opere di ripristino pari a circa 14.300 €/anno.

Dalla commercializzazione dei blocchi e degli inforni recuperabili sarà possibile ricavare un importante contributo finanziario per il ripristino finale dell'area, al quale si aggiungeranno le somme che l'azienda potrà accantonare agevolmente di anno in anno per tale scopo.

## **10 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE**

### **10.1.1 Scelta del terreno (substrato idoneo alle operazioni di rinverdimento)**

Per gli interventi di rinaturalizzazione di essenze arboree ad alto fusto vengono di norma preferiti i terreni profondi (*almeno 80-100 cm*), permeabili e caratterizzati da buona disponibilità idrica.

Sono da evitare i terreni con ristagno idrico superficiale, dove l'acqua, molto povera di ossigeno, impedirebbe lo sviluppo delle radici, soprattutto nell'anno dell'impianto. In casi estremi, il ristagno idrico può provocare asfissia dell'apparato radicale.

I terreni migliori sono quelli caratterizzati da una tessitura sabbioso-limosa e sabbioso-argillosa, pH da subacido a moderatamente alcalino, mentre sono da evitare i terreni ad alto contenuto di calcare attivo.

Vengono evitati i terreni con scarsa fertilità e disponibilità idrica, nei quali tutte le operazioni colturali sono poco efficaci e offrono nel complesso scarse garanzie di riuscita.

Nel caso in oggetto, la ricostituzione del substrato, idoneo a garantire lo sviluppo dell'apparato radicale, avverrà nel seguente modo: preliminarmente verrà steso uno strato di materiale inerte di pezzatura minuta, a granulometria assortita e dello spessore di almeno 50-70 cm, in relazione alle specie da impiantare, sul quale si avrà cura di garantire il ricoprimento minimo di 30- 50 cm di terreno idoneo ai fini agrari.

Qualora le quantità disponibili in cava non siano sufficienti, si provvederà all'apporto dall'esterno delle quantità di terreno necessario, che presenti le stesse caratteristiche chimico-fisiche di quello esistente.

L'apporto di terreno utile ai fini colturali al di sopra del giacimento granitico avverrà progressivamente e per costipazioni successive in modo da garantire uno spessore di ricoprimento costante.

Le buche per l'impianto delle specie vegetali verranno di norma effettuate a mano. All'interno si procederà con la stesura di uno strato di ammendante compostato, che si avrà cura di miscelare opportunamente con il terreno movimentato.

La stessa procedura sarà necessaria in caso di utilizzo di fertilizzanti organici granulari, la cui composizione sarà da valutare in relazione alle caratteristiche del terreno da concimare.

Qualunque apporto esterno di fertilizzanti o ammendanti dovrà corrispondere ai dettami di cui al D.Lgs n°217/2006 e ss.mm.ii. (*concimi CE, concimi nazionali*).

### **10.1.2 Epoca d'impianto**

Le operazioni di rinaturalizzazione verranno effettuate nei periodi in cui è minore la possibilità di gelate o di temperature troppo elevate (*primavera e autunno*).

### **10.1.3 Scelta delle essenze vegetali (arbustive e arboree)**

Per la scelta delle essenze vegetali si fa riferimento alla serie n° 13 del PFAR, ovvero la serie sarda termo – meso mediterranea del leccio (*Prasio majoris - Quercetum ilicis*), che risulta essere la più diffusa nell'area vasta.

Le principali essenze scelte per il progetto di ripristino sono quelle di seguito elencate, tutte caratterizzate da elevata capacità di radicamento e di attecchimento (*Riferimento successivi paragrafi*).

L'impianto vegetazionale sarà realizzato con disposizione casuale, irregolare ed alternata, a distanza non superiore ai tre - quattro metri e secondo le quantità minime previste nel progetto di recupero (*Rif. Tavola n°9 degli elaborati progettuali*), allo scopo di favorire la rinaturalizzazione delle superfici recuperate per tutta la loro estensione, con un risultato visivo del tutto simile a quello delle associazioni vegetali allo stato naturale. Ciò eviterà di ottenere una configurazione troppo regolare, per così dire, "*posticcia o artificiale*". In particolare, si preferirà la disposizione "*ad isole*".

Inoltre, la scelta sarà quella di differenziare le specie impiantate (*impianti polifitici*), anche se ciò comporta maggiori difficoltà di associazione tra le essenze. In un impianto monofitico, infatti, le essenze impiantate hanno tutte le stesse esigenze in fatto di esposizione, apporti idrici e capacità di rinnovazione naturale (*oltre che di trattamenti e concimature*); in quello polifitico le essenze, tra loro anche assai diverse, danno per contro maggiori garanzie del risultato finale sia in termini percettivi (*impatto visivo*), che di continuità dell'intervento di recupero ambientale in caso di eccessive fallanze di alcune particolari specie (*Attacchi parassitari o di altra natura potrebbero, ad esempio, vanificare i risultati di un intervento monocolturale portato avanti negli anni*).

Verrà, inoltre, effettuata la semina di miscugli di specie erbacee autoctone ed arido-resistenti, con prevalenza di specie dotate di potere aggrappante e capacità di rigenerazione sufficientemente elevati.

Le essenze scelte per il progetto di ripristino, di uno – due anni di età, verranno acquistate presso vivai specializzati (*Vivaio Forestale di Tempio Pausania, ad esempio*) ed in fitocella. La presenza di un apparato radicale già sviluppato riduce, infatti, significativamente lo "*stress*" legato all'impianto.

La scelta della semina con sementi confettate o del trapianto a radice nuda sono, in questo caso, sconsigliate: nel primo caso per i tempi di riuscita dell'intervento, ben più lunghi rispetto alla scelta di essenze in fitocella; nel secondo per la maggiore fragilità dell'intervento in quanto è maggiore il rischio di deterioramento della radice stessa.

#### **10.1.4 ABACO DELLE PRINCIPALI ESSENZE VEGETALI ARBUSTIVE AUTOCTONE SCELTE PER IL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE**

##### **SCHEDA N°1 - *Arbutus unedo* (Corbezzolo)**

Il corbezzolo è una delle piante più tipiche e più note delle regioni mediterranee. Appartiene alla famiglia delle Ericacee. Si trova, abbondante, nel sottobosco di pinete litoranee e leccete, forma insieme con altri arbusti, quali il lentischio, il mirto, l'erica arborea, l'oleastro, la tipica macchia mediterranea; ha una certa importanza forestale per la facilità con cui ricresce dopo gli incendi.

Si tratta di una pianta arbustiva sempreverde che può diventare un vero e proprio albero alto anche 10 m. I rami presentano la corteccia rossastra e le foglie sono ovali con i margini seghettati, di colore verde scuro e coriacee.



Fiorisce in autunno avanzato producendo dei fiori bianchi campanulati riuniti in grappoli, dai quali si originano i frutti l'anno successivo. Nella pianta sono presenti contemporaneamente i fiori dell'annata in corso con i frutti derivati dai fiori dell'anno precedente. Il corbezzolo è tradizionalmente tagliato per ricavarne legna da ardere e per carbone, di conseguenza, assume, in genere, portamento cespuglioso. Quando non viene tagliato, cresce in forma di piccolo albero, dal fogliame scuro e dalla forma compatta. Il valore ornamentale del corbezzolo è esaltato dalla presenza contemporanea, nella stagione invernale, dei fiori bianchi e dei frutti rosso vivo; per l'accostamento dei colori delle foglie dei fiori e dei frutti era stato eletto a "pianta nazionale" nel periodo del Risorgimento.

Il frutto, malgrado l'aspetto attraente, è poco saporito e rivestito di buccia granulosa: la stessa etimologia latina del nome specifico (unedo; dal latino "*unum edo*", "ne mangio uno solo") ne rivela le scarse qualità come alimento. Nonostante ciò, è usato per preparare confetture e un'acquavite. I fiori sono visitati dalle api: il miele di corbezzolo è uno dei più pregiati mieli monofiore.

## **SCHEDA N°2 - Pistaccia lentiscus (Lentisco o Lentischio)**

Il lentisco è una delle specie più tipiche della macchia mediterranea, preferibilmente alle quote più basse e vicino alle coste sino a circa 700 m di altitudine. In Italia è diffuso lungo tutte le coste, in particolare quelle rocciose tranne che in quelle più fredde dell'alto Adriatico; si spinge nell'interno solo nelle zone più calde. A volte, forma consorzi puri, a volte si trova consociato ad altre specie, quali il mirto, il corbezzolo, il leccio, l'olivastro. Il lentisco è la pianta caratteristica dei litoranei mediterranei disboscati: le formazioni pure del lentisco dell'Italia meridionale rappresentano, infatti, un aspetto della degradazione dell'antico manto forestale, dove dominavano probabilmente l'olivastro e il carrubo; dopo il disboscamento avvenuto in tempi remotissimi, e il pascolo intenso, solo il lentisco è riuscito a sopravvivere.



-Pistaccia lentiscus –

Le foglie sempreverdi sono alterne, composte da 2 – 5 coppie di foglioline glabre, di colore verde chiaro e lucide sopra, più chiare e opache sotto, a margine intero. Il picciolo è alato, emanano un intenso odore di resina. Il frutto è una drupa rosso cupo e quasi bruna a maturità: all'interno il seme ha un colore verde brillante. In passato, dal frutto si estraeva un olio commestibile usato in cucina. L'uso principale del lentischio è in campo medicinale: la sua resina per rinforzare e curare le gengive infiammate, e in linea generale trova applicazione per le sue proprietà balsamiche, espettoranti, toniche, astringenti e antidiarroiche.

### **SCHEDA N°3- *Myrtus communis* (Mirto)**

Il mirto è una pianta arbustiva della famiglia delle Myrtaceae, di portamento tipicamente arbustivo o di piccolo alberello, alto da 50 a 300 cm, molto serrato. La corteccia è rossiccia nei rami giovani, col tempo assume un colore grigiastro. Ha foglie opposte, persistenti, ovali - acute, coriacee, glabre e lucide, di colore verde-scuro superiormente, a margine intero, con molti punti traslucidi in corrispondenza delle glandole aromatiche. I fiori sono solitari e ascellari, profumati, lungamente pedunculati, di colore bianco o roseo. Hanno simmetria raggiata, con calice gamosepalo persistente e corolla dialipetala. L'androceo è composto da numerosi stami ben evidenti per i lunghi filamenti.



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

L'ovario è infero, suddiviso in 2-3 logge, terminante con uno stilo semplice, confuso fra gli stami e un piccolo stimma. La fioritura, abbondante, ha luogo nella tarda primavera e all'inizio dell'estate, da maggio a luglio.



-Myrtus communis-

Un evento piuttosto frequente è la seconda fioritura che si può verificare in tarda estate, da agosto a settembre e, con autunni caldi, in ottobre. Il fenomeno è dovuto principalmente a fattori genetici. I frutti sono bacche arrotondate, nero-bluastre giunti a piena maturazione che avviene in pieno inverno. È una specie spontanea delle regioni mediterranee, comune nella macchia mediterranea. In Sardegna e in Corsica è un comunissimo arbusto della macchia mediterranea bassa, tipica delle associazioni fitoclimatiche xerofile. Meno frequente è invece la presenza del mirto nella macchia alta. E' una pianta molto rustica, resiste bene alla siccità e si adatta bene ai diversi tipi di suolo.

### SCHEDA N°4 - Rosmarinus officinalis (Rosmarino)

Il rosmarino appartiene al genere *Rosmarinus*, famiglia delle Lamiaceae ed il suo nome scientifico è *Rosmarinus officinalis*. Originario dei paesi del Mediterraneo si ritrova spontaneo lungo la fascia costiera e fino a 1500 m s.l.m. L'etimologia del suo nome è abbastanza controversa: secondo alcuni deriverebbe dal latino "*ros* = rugiada" e "*maris* = mare" vale a dire "rugiada del mare" secondo altri deriverebbe sempre dal latino ma da "*rosa* = rosa" e "*maris* = mare" cioè "rosa del mare" secondo altri dal latino "*rhus* = arbusto" e "*maris* = mare" cioè "arbusto di mare". E' una pianta arbustiva, perenne con portamento cespuglioso che può raggiungere un'altezza di tre metri.





-Rosmarinus officinalis-

Il rosmarino si vede spesso lungo i pendii, le strade, sugli argini in quanto, avendo un apparato radicale molto profondo, aiuta a contenere il terreno. Nel genere *Rosmarinus* ritroviamo solo il *Rosmarinus officinalis*, ma esistono numerose varietà che si differenziano per la maggiore o minore aromaticità e per il portamento. Il fusto del rosmarino all'inizio è prostrato, poi eretto e molto ramificato con radici molto profonde e tenacemente ancorate al terreno. Le foglie sono piccole, prive di picciolo, un po' coriacee, di un bel colore verde scuro sulla pagina superiore e verde-argentate-bianche in quella inferiore, strette, lineari e molto fitte sui rami e ricche di ghiandole oleifere. I fiori sono riuniti in grappoli che crescono all'ascella delle foglie, di colore azzurro-violetti e presenti quasi tutto l'anno. Sono ermafroditi e ad impollinazione entomofila soprattutto da parte delle api che vanno ghiotte del loro nettare dal quale producono un miele delizioso.

### **SCHEDA N°5 – *Quercus suber* (Sughera)**

La sughera è una specie a foglie persistenti, diffusa allo stato spontaneo nel bacino occidentale del Mediterraneo. In Italia è presente in Sardegna e nel litorale tirrenico, dalla Toscana in giù. Il prodotto principale è il sughero, usato per la fabbricazione di turaccioli, isolanti e tanti altri impieghi. Nelle regioni mediterranee, il taglio del sughero avviene ad intervalli di 7-10 anni. L'albero sopravvive al taglio e anzi rigenera nuovamente la corteccia. Particolare attenzione deve essere posta durante il taglio (*che avviene con una ascia*), affinché non si danneggi lo strato di tessuti vivi al di sotto della corteccia stessa.





-Quercus suber-

Le foglie della sughera sono alterne, simili a quelle del leccio, ma con i lobi sormontati da spine. Sono di colore verde scuro sulla pagina superiore, più chiare su quella inferiore. Le ghiande crescono protette da una cupola squamosa.

#### **SCHEDA N°6 – Quercus ilex (Leccio)**

Il leccio, insieme al fragno e alla sughera, è una delle querce italiane a foglie sempreverdi. E' una pianta estremamente resistente che ben si adatta a suoli poveri, sebbene non gradisca l'argilla abbondante. Le foglie si sono adattate a sopportare la carenza idrica nelle calde estati secche, così che prospera anche nelle località più esposte, particolarmente vicino al mare. Il leccio viene usato soprattutto come pianta ad uso forestale; ceduo, fornisce legna da ardere. In passato fu utilizzata anche come pianta ornamentale. Il legno è assai duro e compatto, e viene utilizzato sia nell'industria dei mobili, sia per la produzione di carbonella. A portamento adulto, la pianta presenta chioma arrotondata e può raggiungere i 27 metri di altezza.



-Quercus ilex-

### **SCHEDA N°7 - Erica arborea (Erica)**

L'ericca è una delle piante più diffuse e più note delle regioni mediterranee. Appartiene alla famiglia delle Ericacee. Allo stato adulto si presenta sotto forma di arbusto o alberello sempreverde molto ramificato di altezza contenuta normalmente entro il metro, anche se può raggiungere anche altezze maggiori. Il fusto presenta corteccia con colorazione rossastra, le foglie sono aghiformi, verdi-scure, riunite in verticilli.

L'ericca arborea è una pianta tipica dell'ambiente mediterraneo, predilige i terreni silicei e vegeta raramente in associazioni pure (ericeti), più spesso si ritrova insieme ad altri elementi che costituiscono la macchia mediterranea, quali cisti, ginestre, querce, filliree e corbezzolo. Il legno, adatto per lavori al tornio o di intarsio, è un buon combustibile e fornisce un ottimo carbone.

I ceppi radicali di questa specie (ciocchi), duri e poco combustibili, apprezzati per le venature del legno che si rendono più evidenti con la lucidatura, vengono utilizzati per la fabbricazione delle pipe.





- Erica arborea –

### **SCHEDA N°8 - Cistus monspeliensis (Cisto marino)**

Il cisto è un arbusto sempreverde e legnoso diffuso in tutta la Sardegna, dalle zone costiere a quelle montane interne. Insieme agli altri cisti (*Cisto rosso* e *Cisto femmina*), costituisce l'essenza tipica della macchia mediterranea, molto rustica, che si adatta a qualsiasi substrato e la troviamo negli sterili, nei terreni percorsi da incendi, nelle zone degradate, nei boschi radi, nelle macchie, nelle radure, nelle garighe, nelle scarpate e ai bordi delle strade. E' una pianta molto resistente all'aridità, alla siccità e al calore; durante la siccità estiva le foglie si colorano di marrone e sembrano secche, ma alle prime piogge riacquistano vigore e si colorano di verde. Come gli altri cisti non emette polloni dalla ceppaia dopo un eventuale taglio, e al passaggio del fuoco la pianta muore irrimediabilmente; al contrario, si riproduce diffusamente per seme. Il cisto marino è senz'altro quello più diffuso su tutta l'isola, anche perché si spinge



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

fino ai 1000 mt s.l.m.; inoltre, al passaggio del fuoco (incendi) si riproduce vistosamente, poiché le fiamme favoriscono la germinazione dei semi, che avviene nel periodo delle piogge



-Cistus monspeliensis -

Il cisto marino è indice di degradazione della macchia mediterranea, ma al tempo stesso rappresenta anche l'essenza pioniera capace di generare macchie e formazioni boschive pregiate. Dopo un incendio è la prima essenza a svilupparsi (da seme). Un tempo il cisto marino veniva sradicato e sistemato in fascine (*fascia de mudegu*) e utilizzato come combustibile per alimentare i forni familiari per la cottura del pane. Come gli altri cisti, è un'essenza non gradita alla fauna selvatica e al bestiame di allevamento. E' chiamato "*marino*" perché è il cisto che si spinge fino agli arenili.

### SCHEDA N°9 - *Phillyrea latifolia* (Fillirea)

Le filliree sono diffuse allo stato spontaneo in tutto il bacino del mediterraneo, dove rientrano tra gli elementi caratteristici della macchia con mirto, lentischio, corbezzolo laurotino, leccio. E' solitamente piantata come albero singolo cui è consentito crescere liberamente. Si adatta alla maggior parte dei suoli, anche se predilige i terreni calcarei, e non viene danneggiata dall'inquinamento atmosferico. Per la sua resistenza ai venti marini meriterebbe una maggiore valorizzazione come specie per siepi frangivento nelle zone litoranee. Le foglie sono scure, sempreverdi, lucide sulla pagina superiore. I piccoli fiori bianco verdastri sbocciano da maggio a giugno. I piccoli frutti arrotondati diventano porpora e alla fine neri; ciascuno contiene un solo seme. Ha una forte capacità pollonifera, quindi dopo il taglio ricaccia abbondantemente.



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

Per tale ragione, si presta ad essere governato a ceduo, mentre, al passaggio del fuoco (incendi) ricaccia e si riprende più lentamente rispetto alle altre specie.



-Phillyrea latifolia -

E'una specie allevata sporadicamente nei vivai forestali e talvolta viene impiegata nei rimboschimenti di latifoglie. In Sardegna le macchie a fillirea latifolia e angustifolia, miste a corbezzolo e alle eriche, spesso rappresentano una degradazione delle leccete (formazione di *quercus ilex*). La fillirea latifolia è molto simile alla fillirea angustifolia, dalla quale si differenzia per le foglie più larghe e per le maggiori dimensioni; si sviluppa prevalentemente nella macchia alta e bassa fino ai 1000 metri sul livello del mare.

### SCHEDA N°10 - *Juniperus communis* (Ginepro)

Generalmente si presenta sotto forma di arbusto (1-3 m) ma può assumere un aspetto di piccolo albero eretto (10 m). Pianta molto ramificata con rami giovani glabri e angolosi e corteccia grigio-rossastra. Nei rami più vecchi la corteccia si desquama in linee longitudinali. Le foglie sono aghiformi, pungenti, patenti e con una nervatura glauca caratteristica. Quelle adulte hanno dimensioni di 1-1,5 x 15-17 mm. Pianta dioica con infiorescenze disposte all'ascella delle foglie. Le bacche sono ovoidali di 4-5 mm; glauco- pruinose inizialmente poi blu-violette e aromatiche con 2-3 semi. Il Ginepro ha un areale di diffusione europeo molto ampio, che si estende anche all'Asia e all'America dalle regioni del circolo polare Artico a quelle del Nord Africa. In Italia lo troviamo soprattutto nei pascoli e nei boschi aridi dal livello del mare ai 1500 m. Per questa loro adattabilità anche a zone aride e pietrose i ginepri sono



molto importanti dal punto di vista forestale perché, favorendo la fissazione dei materiali detritici, consolidano il terreno e contribuiscono alla formazione di nuovo terreno vegetale.

Per quanto riguarda l'interesse per l'uomo, il ginepro presenta un legno compatto a grana fine odoroso, ma le sue dimensioni modeste ne limitano le sue utilizzazioni. E' comunque usato per lavori pregiati di ebanisteria. I galbuli (frutti) sono comunemente usati in cucina e industrialmente per aromatizzare le acquaviti, come ad esempio il ben conosciuto "gin".



-Juniperus communis-

### **10.1.5 Sesto e distanze delle piante**

La scelta della spaziatura va effettuata tenendo in considerazione la spiccata attitudine all'auto propagazione delle specie vegetali impiantate.

A differenza degli interventi volti alla costituzione di cedui per legnami destinati all'industria del mobile o al mercato dell'edilizia in cui il taglio del bosco avviene con frequenze di 10-20 anni ed è pertanto fondamentale garantire un accrescimento omogeneo alle piante che si traduce in sestì di impianto regolari e a maglia quadrata, nel caso degli interventi di rinaturalizzazione previsti nella cava valgono le considerazioni già espresse nei paragrafi precedenti.



## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITÀ "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

Pertanto, pur nel rispetto delle quantità minime previste di 1.250 essenze ad ettaro, che corrispondono a 625 piante per ciascuna tipologia tra alberi e arbusti, non si utilizzeranno sesti regolari ma si preferiranno disposizioni "ad isola".

Tale modalità garantisce un risultato di impianto qualitativamente superiore rispetto a quello ottenibile con l'impiego di sesti regolari, pur aumentando la "concorrenza" tra le specie impiantate, come, del resto, avviene in natura.

Ovviamente, gli interventi riguarderanno esclusivamente le aree da rinaturalizzare in quanto interessate a vario titolo dall'attività di cava, durante tutto il periodo dell'autorizzazione.

Nelle aree marginali che non verranno interessate da tale attività potranno essere previsti, eventualmente, soltanto interventi limitati e sporadici, volti al potenziamento della vegetazione esistente, nel pieno rispetto, però, del processo di rigenerazione spontanea in atto, che si basa sulla competizione fra le varie essenze, in grado di influenzarne il portamento e la densità nell'area.

### 10.1.6 Aspetti colturali

All'intero impianto verranno applicate le cure colturali, integrate anche dall'innaffiamento, quando necessario, (*specie nei periodi di maggior aridità*) e per un periodo sufficiente a garantire la riuscita degli interventi (*almeno due anni*).

Si procederà, quindi, con le regolari operazioni di *diserbo*, *sarchiatura* e *pacciamatura* nelle buche degli impianti per diminuire la concorrenza con altre specie stagionali (*del tipo rizomatoso spinoso, ad esempio*), agevolando l'infiltrazione delle eventuali piogge, soprattutto nel periodo estivo, e interrompendo, allo stesso tempo, la tendenza all'evaporazione.

La quantità di acqua ed i turni irrigui devono essere calcolati tenendo conto della permeabilità del suolo e della necessità di mantenere costantemente umida la parte di terreno esplorata in profondità dalle radici.

E'importante, soprattutto nelle prime fasi di sviluppo, che sulla superficie del suolo si alternino condizioni di terra bagnata a condizioni di terra asciutta. Tale alternanza permette di ostacolare l'insediamento sul terreno di funghi patogeni, nonché di limitare la mobilità delle piccole lumache, grandi divoratrici delle giovani piantine.

Le irrigazioni non devono essere eseguite durante le ore più calde ed assolate. Il momento migliore della giornata per somministrare l'acqua è quello coincidente con le ore più fresche.

La disponibilità dell'acqua sarà garantita dalla presenza di idonee riserve idriche fino a quando non si avranno garanzie di riuscita dell'attecchimento della vegetazione.

Qualora i quantitativi disponibili risultassero insufficienti, a causa di prolungati periodi di siccità, si provvederà al loro reintegro mediante approvvigionamento con autobotti.

### **10.1.7 ANALISI DEL TERRENO E PIANO DI CONCIMAZIONE**

L'analisi chimico fisica del terreno è il punto di partenza per la predisposizione di un corretto piano di concimazione. Tale analisi permette di valutare alcune caratteristiche del terreno quali:

- Scheletro e tessitura
- Reazione (pH)
- Carbonati totali
- Calcare attivo
- Capacità di scambio cationico e conduttività elettrica

Naturalmente, nel caso di essenze arboree e arbustive, questa andrà effettuata prima dell'impianto.

Il calcolo delle unità fertilizzanti è preliminare alla redazione di un corretto piano di concimazione, che si basa sulla valutazione dei seguenti aspetti:

- Fabbisogno delle colture, almeno per quanto riguarda i principali elementi nutritivi (azoto, fosforo e potassio)
- Caratteristiche fisiche dei suoli e loro dotazione di elementi nutritivi
- Fasi fenologiche
- Caratteristiche dei fertilizzanti
- Modalità di distribuzione

#### **Concimazione azotata**

Nel caso dell'azoto, il calcolo delle quantità da somministrare, che si basa, ovviamente su un bilancio previsionale, prende in considerazione sia gli apporti che le perdite. Gli apporti sono costituiti dalla somma delle somministrazioni (*concimazioni*) e delle quantità disponibili naturalmente nel terreno.

Le perdite sono costituite, invece, dalla somma delle asportazioni effettuate dalla coltura più le perdite per lisciviazione (*in relazione alla tessitura del suolo, drenaggio interno, andamento termo pluviometrico e tecniche irrigue*) e delle dispersioni ed immobilizzazioni (*quantità di azoto immobilizzate dalla biomassa, disperse per volatilizzazione e fissate dalla frazione argillosa per adsorbimento chimico*) che si verificano nel suolo.

Ovviamente in una corretta gestione delle concimazioni, dovrebbe aversi sempre l'uguaglianza fra gli apporti e le perdite.

#### **Concimazione fosfatica**

Per la determinazione delle dosi di fosforo nel piano di concimazione si devono prendere in considerazione:

- Le asportazioni colturali
- Gli apporti eventualmente derivanti dalla fertilità del suolo

## GRANIROSA SRL

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

- Le condizioni chimico fisiche (*pH*, *calcare*, *tessitura*), che possono provocare situazioni di retrogradazione

### Concimazione potassica

Per la determinazione delle dosi di potassio nel piano di concimazione si devono prendere in considerazione, invece:

- Le asportazioni colturali
- L'eventuale asportazione per adsorbimento da parte della frazione argillosa
- Le eventuali perdite per lisciviazione

Come criterio generale, fino al mese di settembre, verranno effettuate concimazioni azotate con prodotti a lenta cessione, interrati dalle sarchiature. Se necessario si procederà all'effettuazione di scerbature manuali su alcune essenze forestali, per limitare il propagarsi di alcune malerbe senza dover ricorrere all'uso di diserbanti chimici selettivi oggi in commercio.

All'approssimarsi dell'autunno, la concimazione azotata verrà sostituita con quella fosfo-potassica, da bilanciarsi secondo la dotazione in macroelementi del terreno.

Le somministrazioni di elementi nutritivi durante la primavera e l'estate hanno lo scopo, infatti, di favorire l'accrescimento della pianta, mentre in autunno hanno un ruolo determinante nella lignificazione e nell'indurimento dei tessuti della pianta, per porla in grado di affrontare i rigori dell'inverno.

Un'ulteriore capacità di resistenza al freddo viene indotta anche dalle concimazioni, in relazione all'aumento della concentrazione salina nei liquidi all'interno della pianta.

### 10.1.8 Monitoraggio

Sull'attività di ripristino verrà svolta una costante azione di monitoraggio, inteso come riscontro sulla corretta attuazione del progetto e, allo stesso tempo, raggiungimento dei risultati di qualità prefissati.

Al termine delle operazioni verrà trasmessa una relazione tecnico descrittiva corredata da documentazione fotografica.

Nell'azione di monitoraggio, inoltre, la Direzione dei Lavori sarà supportata da professionisti esperti nelle discipline agronomiche e forestali, che la società Granirosa srl metterà a disposizione.

### 10.1.9 Conclusioni

Alla luce di quanto esposto in precedenza, considerato che:

- ☐ La cava si trova in posizione defilata alla vista, perché lontana dai luoghi di normale interesse e frequentazione

## **GRANIROSA SRL**

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI GRANITO  
IN LOCALITA' "PULPUGIA" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA E DI LUOGOSANTO (OT)

---

- ☐ Le coltivazioni procederanno a quote via via più basse, così che i fronti saranno sempre meno visibili
- ☐ Le operazioni di ripristino verranno eseguite contestualmente a quelle di coltivazione, man mano che se ne creeranno le condizioni
- ☐ Le coltivazioni future riguarderanno esclusivamente le aree già impegnate nell'attività,

si ritiene l'attività della cava in località Pulpugia sostenibile in termini ambientali.

Dott. Ing. Ignazio Masala