

# COMUNE DI OROSEI

## PROVINCIA DI NUORO

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

RICHIEDENTE

: EREDI GIORGIO DESSENA S.r.l.

Via Georgia s.n.c. - 07026 OLBIA (OT)

LOCALITA'

: CANALE LONGU

EREDI GIORGIO DESSENA S.r.l.

MATERIALE

: MARMO DI OROSEI

L' Amministratore Unico  
Dessena Maria Antonietta

SUPERFICIE CAVA

: ha 0 are 79 centiare 33

*[Signature]*

**STUDIO TECNICO MASALA**

VIA 1 MAGGIO, 4 09047 SELARGIUS (CA)

TEL.FAX 070/841478

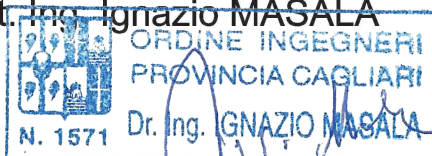
studiotecnicomasala@gmail.com



**PROGETTO**

## RELAZIONE

Dott. Ing. Ignazio MASALA



ALL.

**A**

Dott. Ing. Massimiliano MASALA



SCALA

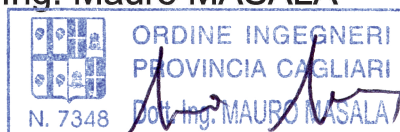
Dott. Ing. Carlo MASALA



DATA

LUGLIO 2017

Dott. Ing. Mauro MASALA



ARCH.

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>PREMESSE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MOTIVAZIONI DEL PROGETTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO URBANISTICO</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>ACCESSIBILITA' DELL'AREA</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>PROGETTO DI COLTIVAZIONE</b>	<b>12</b>
<b>6.1</b>	<b>PREMESSE</b>	<b>12</b>
<b>6.2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA CARTOGRAFIA.</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI OPERATIVITA'</b>	<b>17</b>
<b>7.1</b>	<b>CRITERI INFORMATIVI</b>	<b>17</b>
<b>7.2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE</b>	<b>18</b>
<b>7.3</b>	<b>CUBAGGIO E RESE</b>	<b>19</b>
<b>7.4</b>	<b>DURATA PRESUNTA DELL'ATTIVITÀ E PRODUZIONE ANNUA</b>	<b>21</b>
<b>7.5</b>	<b>OCCUPAZIONE, COSTI, ECONOMICITA'</b>	<b>21</b>
<b>7.6</b>	<b>VERTICALIZZAZIONE DEL PRODOTTO</b>	<b>23</b>
<b>7.7</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>24</b>
<b>7.8</b>	<b>QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ELEMENTI DI OPERATIVITÀ.</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>RELAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.</b>	<b>25</b>
<b>8.1</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE.</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI</b>	<b>26</b>
<b>9.1</b>	<b>INFLUENZA DELLA CAVA SULL'AMBIENTE</b>	<b>26</b>

9.1.1 VISIBILITA'	26
9.1.2 MODIFICAZIONE DELLA MORFOLOGIA SUPERFICIALE DELL'AREA DELLA CAVA DOVUTA ALL'ASPORTAZIONE DEL GIACIMENTO.	27
9.1.3 MODIFICAZIONE DELLA MORFOLOGIA SUPERFICIALE DELL'AREA DELLA CAVA, DOVUTA ALLA PRESENZA DELLA DISCARICA	28
9.1.4 MODIFICAZIONE DEL QUADRO VEGETATIVO NELL'AMBITO DELL'AREA OPERATIVA.	29
9.1.5 FAUNA	29
9.1.6 EMISSIONI IN ATMOSFERA	30
9.1.7 RUMORI E VIBRAZIONI	30
9.1.8 SUOLO E SOTTOSUOLO	30
9.1.9 CORPI IDRICI	31
<b>10 CORREZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI</b>	<b>31</b>
<b>10.1 TUTELA DEL SUOLO E DEL SOTTOSUOLO</b>	<b>31</b>
<b>10.2 TUTELA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE</b>	<b>32</b>
<b>10.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA</b>	<b>32</b>
<b>10.4 STABILITA' DEL TERRENO</b>	<b>33</b>
<b>10.5 MANUTENZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALL'ATTIVITA'</b>	<b>33</b>
<b>10.6 MASCHERAMENTO VISIVO</b>	<b>34</b>
<b>10.7 ABBATTIMENTO DELLE POLVERI</b>	<b>34</b>
<b>10.8 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI CAVA E LOGISTICA</b>	<b>34</b>
<b>10.9 CRONOPROGRAMMA DELL'ATTIVITA'</b>	<b>34</b>
<b>10.10 INFLUENZA SUL PAESAGGIO</b>	<b>35</b>
<b>10.11 REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE</b>	<b>36</b>
<b>10.12 TRAFFICO</b>	<b>37</b>
<b>10.13 IMPATTO AMBIENTALE</b>	<b>37</b>
<b>11 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</b>	<b>39</b>
<b>11.1 PREMESSE</b>	<b>39</b>
<b>11.2 DESCRIZIONE DELLA MORFOLOGIA DEI LUOGHI ALLA FINE DEL PERIODO AUTORIZZATIVO</b>	<b>41</b>
<b>11.3 CRITERI GENERALI ASSUNTI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO</b>	<b>41</b>
<b>11.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE</b>	<b>41</b>
<b>11.5 TOMBAMENTO DELLA BUCA DI ESCAVAZIONE</b>	<b>43</b>
<b>11.6 RINVERDIMENTO DELL'AREA SUPERFICIALE DELLE SCARPATE, DEI PIAZZALI E DEI RILEVATI</b>	<b>43</b>
<b>11.7 SMANTELLAMENTO DELLE ATTREZZATURE DI CAVA, DELLE OPERE DI SUPPORTO E DEI BARACCAMENTI</b>	<b>44</b>
<b>11.8 COSTO TOTALE E IMPEGNO FINANZIARIO COMPLESSIVO</b>	<b>45</b>
<b>11.9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>45</b>

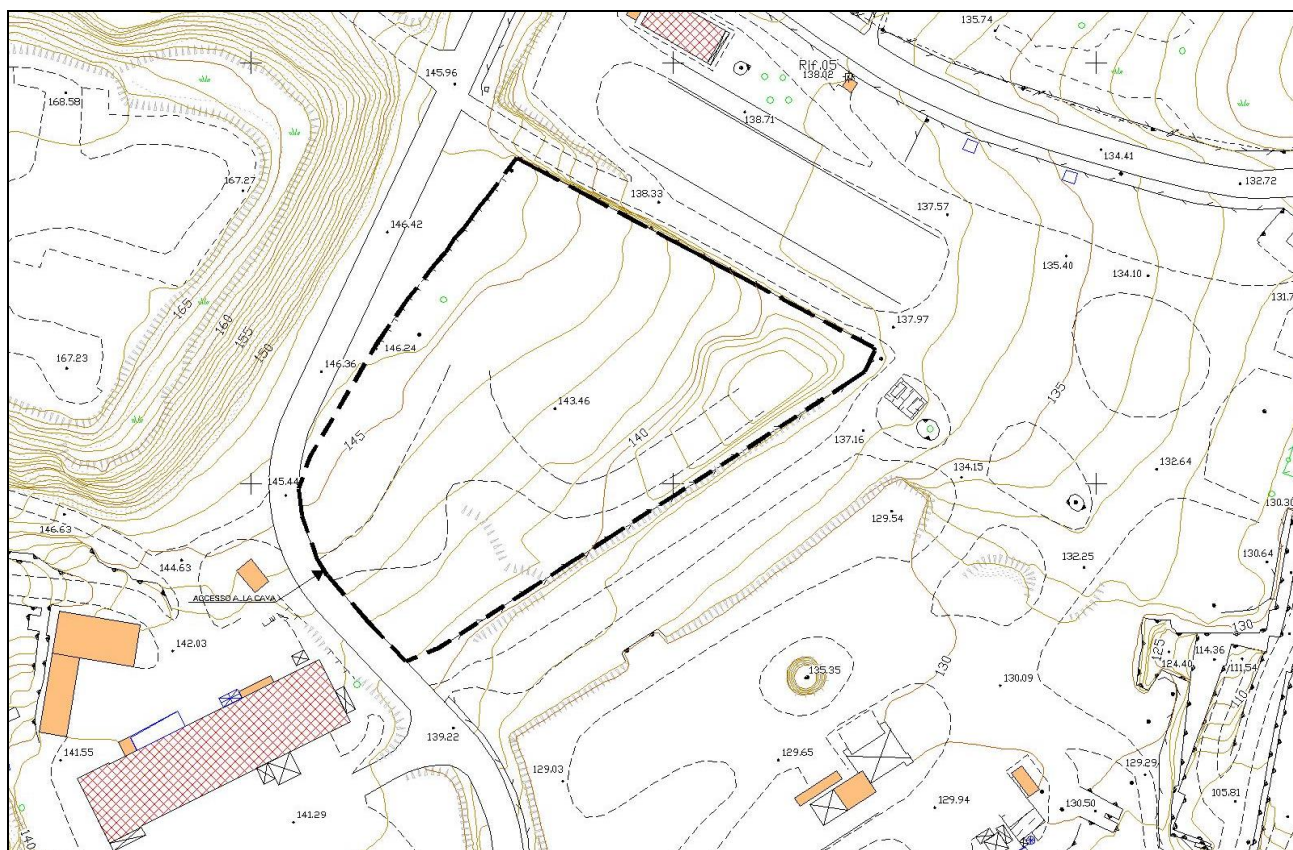
## 1 PREMESSE

Il progetto riguarda la richiesta di autorizzazione per l'apertura di una cava di marmo all'interno del comparto estrattivo di Canale Longu, ad Orosei.

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di numerose cave, che si susseguono senza soluzione di continuità su entrambi i lati della SS n°125 che la attraversa, identificando, di fatto, un settore a monte ed uno a valle della stessa.

Il terreno interessato dalla proposta di apertura di cava si trova all'interno di un ambito territoriale impegnato pressoché totalmente dall'attività estrattiva e dalla presenza di piazzali di deposito e di movimentazione del materiale estratto.

Il sito rientra nella disponibilità dell'azienda in virtù di un contratto di compravendita, a differenza di quanto avviene nella maggior parte dei casi, nei quali i terreni sono di proprietà dell'Amministrazione Comunale di Orosei e sono da questa concessi in locazione per lo sfruttamento del giacimento, a fronte del pagamento di un canone annuo prestabilito.



-Stralcio aerofotogrammetrico con individuazione dell'area oggetto di intervento. Riferimento tavola n°5-

Considerate le dimensioni contenute dell'area di intervento (circa 8.000 m<sup>2</sup>), la proposta progettuale riguarda al momento soltanto l'apertura di una cava "a termine", il cui



sfruttamento avverrà, cioè, fino alla completa estrazione delle volumetrie previste nel presente progetto.

A fine coltivazione, infatti, se non si saranno modificate le condizioni attuali in seguito alla disponibilità di nuove aree, si procederà al completo tombamento della buca di escavazione mediante conferimento degli sfidi prodotti nelle altre cave del gruppo al quale appartengono gli imprenditori proponenti ed eventualmente anche di altre aziende operanti nel comparto.

Sul terreno così ripristinato verranno realizzate strutture a supporto dell'attività estrattiva, con accesso diretto dalla strada asfaltata di piano, finalizzate al deposito ed alla trasformazione del prodotto estratto nelle altre cave riconducibili allo stesso gruppo imprenditoriale (*Riferimento tavola n°10.1*). Tale soluzione è coerente con le previsioni del PUC di Orosei e del Piano Particolareggiato, che disciplina l'attività estrattiva nell'area (PIP Cave).

Viene anche analizzata l'ipotesi secondo la quale, a fine coltivazione, la società non abbia più l'intenzione di riutilizzare l'area ripristinata ai fini del deposito e/o trasformazione del materiale estratto, per cui si potrebbe riportare l'area ad una configurazione morfologica simile a quella originaria.

Questa ipotesi, che si riferisce ad un sito per così dire rinaturalizzato, appare, comunque, inverosimile, in quanto l'area verrebbe in quel caso certamente venduta, stante l'appetibilità delle poche aree ancora disponibili nel comparto per le attività produttive, e qualcun altro vi realizzerebbe delle iniziative compatibili con le previsioni del Piano Particolareggiato.

## **2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO**

Il progetto di coltivazione proposto, la cui durata è fissata fino al raggiungimento delle volumetrie previste, prevede :

- Volume geometrico del materiale in posto .....	348.000 m <sup>3</sup>
- A dedurre i volumi non utili ai fini della produzione di blocchi commerciali ( <i>strato superficiale del giacimento</i> ) :	144.000 m <sup>3</sup>
- Resa presunta..... :	30 %
- Volume dei blocchi commerciabili estraibili .....	61.200 m <sup>3</sup>

Sulla base di tali considerazioni è stata prevista una produzione di 6.000 m<sup>3</sup> / anno di blocchi commerciali di varia qualità, in grado di consentire una continuità produttiva per circa 10 anni ed assicurare così la validità economica della iniziativa.

Con l'avvio della coltivazione, si procederà preliminarmente all'asportazione della coltre superficiale del terreno, costituita da materiale detritico di pezzatura minuta, fondamentalmente ghiaie, frammisto ad argilla, e della parte superficiale del giacimento, che presenta generalmente caratteristiche di scarsa qualità (*presenza di numerosi difetti cromatici e/o strutturali*), che lo rendono non idoneo per la produzione di blocchi

commerciali, ma soprattutto per la successiva lavorazione (*segagione*) finalizzata alla produzione di lastre

Per arrivare a coltivare gli strati più profondi, nei quali è certa la presenza di buone qualità del giacimento, si dovrà, pertanto, impostare il piano di coltivazione vera e propria alla quota di circa 126 metri. Tale previsione è supportata dall'esame delle quote dei piazzali di lavorazione delle cave confinanti (IN.MA.SA srl e Marmi Elmo sas).

Il materiale asportato dagli strati più superficiali sarà, comunque, pur sempre vendibile (*viene particolarmente apprezzato per la stabilizzazione di sottofondi stradali, per esempio*), per cui non ne è previsto l'accantonamento ai fini del futuro ripristino dell'area, né, tantomeno, il conferimento alla discarica comunale.

Rispetto al volume geometrico in posto, calcolato per confronto tra i modelli matematici rappresentativi dei vari stadi della coltivazione e lo stato attuale, è necessario decurtare circa 144.000 m<sup>3</sup> di materiale dello strato superficiale di ricoprimento. La vendita di tali volumi di materiale contribuirà sensibilmente ad abbattere i costi di apertura della cava.

La qualità del materiale negli strati più profondi del sito è particolarmente apprezzata dal mercato ed è facilmente osservabile nelle cave in esercizio limitrofe, dalle quali lo separa soltanto la viabilità di piano.

Considerate le dimensioni contenute della cava (*meno di un ettaro*) e la localizzazione della stessa all'interno del comparto estrattivo di Canale Longu, così come individuato dal PUC di Orosei e dal P.I.P. Cave, che ne costituisce lo strumento attuativo, si richiede l'attivazione della procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale di cui alla DGR n°34/33 del 07/08/2012, ritenendo, al momento, che non esistano le condizioni per la richiesta di attivazione della procedura di VIA.

Nell'elaborazione del progetto di coltivazione e di ripristino della cava si sono tenute, comunque, in debita considerazione tutte le osservazioni formulate nelle varie conferenze di servizio indette per le Valutazioni di Impatto Ambientale dei progetti di apertura di nuove cave a Orosei.

Si trattava in quei casi di progetti che presupponevano l'impegno di superfici maggiori (2-3 ettari), ma, soprattutto, erano in grado di generare interferenze con le altre cave al contorno, sia per quanto riguarda gli aspetti legati all'estrazione, che per quanto riguarda quelli legati al ripristino, e che dovevano necessariamente prevedere la ricerca di soluzioni coordinate; in particolare, si trattava dei seguenti progetti:

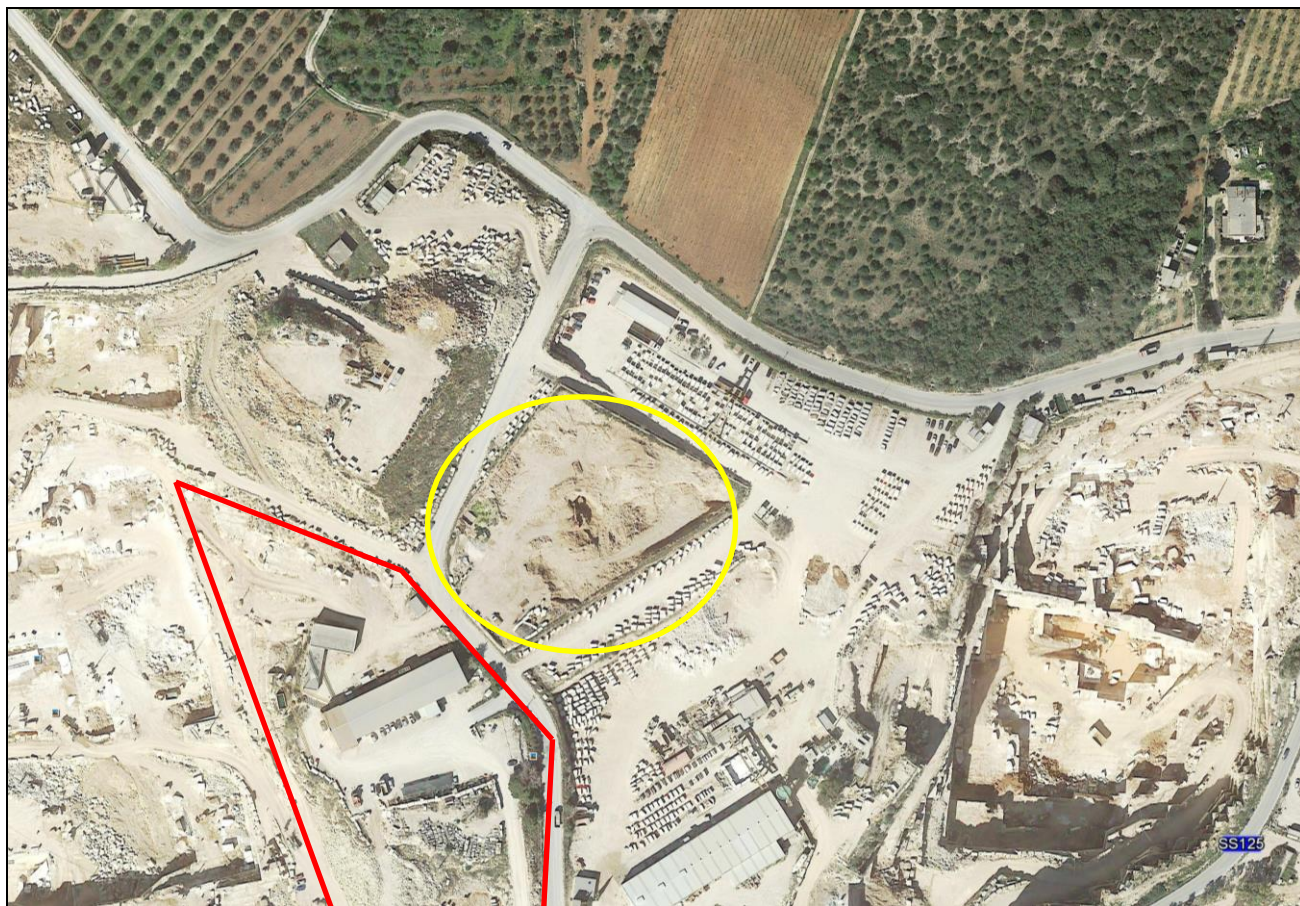
- DF Marmi e Pietre srl – *Loc. Cotticone, conclusa con DGR n°16/16 del 9/04/2013*
- TIRRENO MARMI srl - *Loc. Cotticone conclusa con DGR n°16/15 del 9/04/2013*
- AZZURRA COSTRUZIONI srl- *Loc. Oroe conclusa con DGR n°50/30 del 3/12/2013*
- ARRAS srl- *Loc. Oroe conclusa con DGR n°39/26 del 10/10/2014*
- MARMI ELMO sas– *Loc. Canale Longu, conclusa con DGR n°47/34 del 14/11/2013*

Nel caso specifico, invece, sia l'attività estrattiva che quella di ripristino a fine coltivazione possono essere trattate in modo autonomo, non generando, come vedremo interferenze o effetti cumulativi con l'attività delle altre cave.

Ma, soprattutto, caso pressoché unico, trattandosi di una cava la cui attività si svilupperà in un arco temporale al momento ben definito, è possibile fin da ora prevederne in modo puntuale il ripristino, che riporterà i luoghi ad una configurazione morfologica compatibile con quella originaria, rendendola così disponibile per altre iniziative anche al di fuori dell'attività estrattiva.

Con riferimento al progetto per l'apertura della cava della Marmi Elmo sas, riconducibile anche agli stessi proponenti Eredi Dessena, vale la pena di evidenziare il fatto che la demolizione dei fabbricati esistenti, nei quali si svolgono attualmente attività di trasformazione, servizio e amministrazione, sarà indispensabile con il progredire della coltivazione, per cui sarà necessario dislocare altrove quelle funzioni.

La vicinanza del sito ripristinato sarà, pertanto, strategica per tale scopo.



-Immagine satellitare (2017) dell'area interessata dal progetto di apertura della cava a termine (in giallo) e indicazione schematica dei confini della cava MARMI ELMO sas (in rosso) recentemente autorizzata -

Normalmente, al fine di rendere possibile la produzione dei quantitativi di blocchi richiesti dal mercato (*nel caso del marmo di Orosei in forte espansione*), occorre disporre di porzioni di giacimento coltivabile sempre maggiori e disporre, pertanto, di adeguate estensioni di fronti coltivabili contemporaneamente; ciò consente di ridurre i tempi morti legati alla sezionatura della bancata ed alla sua rimozione, prima di procedere alla coltivazione di un'altra bancata: in pratica, mentre si effettuano le lavorazioni sulla bancata ribaltata, se ne "*prepara*" un'altra altrove.

Nel caso della cava in questione le limitazioni in termini di superficie disponibile indirizzano la progettazione verso la previsione di una "*cava a termine*", la cui attività estrattiva avrà cioè durata limitata non tanto per la mancanza di potenzialità del giacimento, di gran lunga superiori rispetto a quelle considerate nel progetto proposto, quanto, piuttosto, per le oggettivi aspetti tecnici che derivano all'approfondimento delle quote di scavo, avendo a disposizione superfici limitate.

Per proseguire la coltivazione, che procede necessariamente dall'alto verso il basso, occorre normalmente ribassare i piani di coltivazione ed ampliare l'area da coltivare, gradonando, laddove possibile, i fronti.

Tutto ciò, oltre che garantire maggior sicurezza nelle operazioni di coltivazione della cava, consente un facile ripristino dei fronti stessi, man mano che questi vengono dismessi.

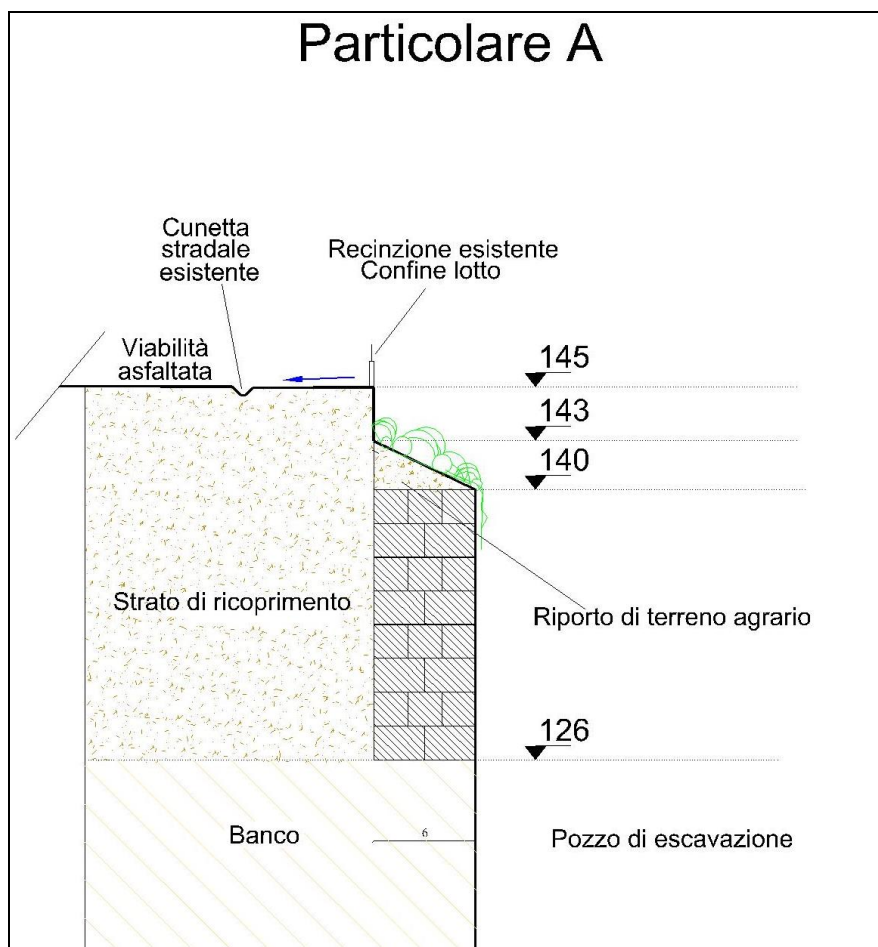
In questo caso, però, la scelta operata è quella di non prevedere la gradonatura dei fronti, in quanto ciò comporterebbe un' eccessiva sottrazione di spazi vitali alla coltivazione alle quote inferiori e non sarebbe utile, come vedremo, ai fini del ripristino finale del sito.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'ispezione e nella messa in sicurezza dei fronti, prima di procedere all'approfondimento del piano di coltivazione, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

Il ripristino avverrà con la completa saturazione del vuoto creato con l'attività di estrazione e pertanto la configurazione della cava nel periodo di attività corrisponde ad una sistemazione "*temporanea*", funzionale, cioè, allo svolgimento dell'attività estrattiva.

Legando la validità della autorizzazione dell'attività della cava ad una precisa geometria degli scavi fino al raggiungimento delle volumetrie desiderate, si è certi della riuscita delle operazioni di ripristino, che saranno in grado di riportare i luoghi ad una configurazione compatibile con quella attuale.

Le modalità di approfondimento degli scavi ed i particolari relativi alla sistemazione dei fronti di scavo sono dettagliatamente descritti nelle tavole nn. 9,10,10.1,11.



Particolare di sistemazione del fronte di scavo . Riferimento sezione B-B, tavola n°11





Immagine relativa alla cava attigua della società MARMI ELMO SAS  
(Si può notare il consistente strato di materiale di ricoprimento del giacimento)

Nella redazione del progetto di coltivazione e di ripristino vengono rispettate le prescrizioni generali contenute nella delibera G.R. 39/35 del 15 luglio 2008, la quale stabilì che non dovessero essere sottoposti a procedura di V.I.A. i progetti di coltivazione delle cave di marmo situate nell'area vasta di Canale Longu a Orosei (NU).

L'elemento di discontinuità più rilevante derivante dall'applicazione dei contenuti di quella delibera, rispetto ai canoni classici di conduzione dell'attività di coltivazione, è costituito dal divieto di accumulo in discarica degli sfridi di lavorazione, ad eccezione di quelli strettamente necessari per l'esecuzione delle opere di ripristino, da eseguirsi sia in corso d'opera che alla fine dei lavori.

Si capisce, pertanto, come tale prescrizione abbia comportato uno stravolgimento dei presupposti sui quali si è basata fino a quella data l'attività di cava in Sardegna ed in particolare nel comparto estrattivo di Canale Longu, sia dal punto di vista operativo che economico.

Sulla base di questi presupposti, tenendo conto delle esigenze di sviluppo sostenibile dell'attività all'interno del comparto, si è reso necessario procedere ad una programmazione dell'attività futura di coltivazione e di contestuale ripristino, nella misura

in cui esso potrà essere attuato in corso d'opera, per un periodo pari alla durata dell'autorizzazione.

Il punto di partenza per lo sviluppo della proposta progettuale è stata l'analisi degli aspetti ambientali connessi con lo svolgimento di tale attività, che potrebbero potenzialmente sommarsi a quelli derivanti dall'attività delle cave contermini.

Tali aspetti potranno generare effetti tanto negativi, come, per esempio, quelli imputabili alle emissioni (*polveri, rumori e vibrazioni*), quanto positivi come quelli derivanti dalla ricaduta economica, sia in termini di occupazione diretta che indiretta.

L'analisi è stata supportata da un rilievo puntuale dello stato attuale dei luoghi, che è stato eseguito con riprese aerofotogrammetriche aggiornate.

Ciò ha reso possibile la restituzione della cartografia in scala 1:500, alla quale è stata sovrapposta la mappa catastale.

### **3 INQUADRAMENTO DELL'AREA**

L'area della cava di marmo in oggetto è sita nel territorio del Comune di Orosei (NU) in località "*Canale Longu*".

Cartograficamente la zona ricade nel Foglio 195 della Carta d'Italia in scala 1:100.000 edita dall' I.G.M. e dal Servizio Geologico d'Italia ed è ubicata nel Foglio n° 501 Sez. IV.

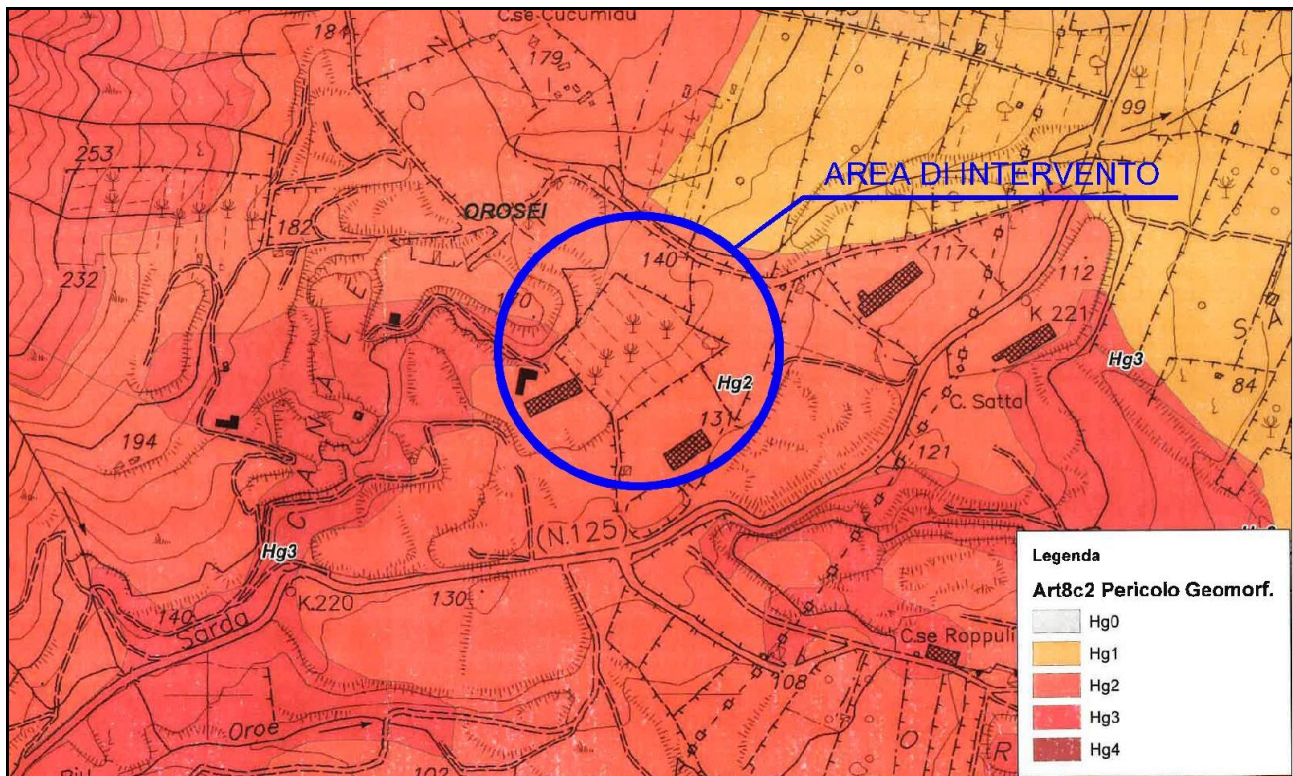
Nella Carta Tecnica Regionale CTR in scala 1:10.000 l'area è individuata al Foglio n° 501 Sez.10.

Catastalmente l'area è inquadrata nel Foglio n°38 del Comune di Orosei, mappale 865.

L'area è anche inquadrata nell'ambito 21 "Baronie" del P. P. R. nel Foglio n° 501 Sez. IV.

L'area in cui si propone l'apertura della nuova cava, così come l'intero comparto estrattivo di Canale Longu, rientra, inoltre, in aree gravate da vincolo PAI. In particolare il rischio è di tipo Rg<sub>2</sub>.

La quota dell'area interessata dall'attività estrattiva si attesta fra i 139 m e i 145 m s.l.m.



-Stralcio della cartografia PAI, variante di cui all'articolo n°8 comma 2. Riferimento tavola n°2-

## 4 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il sito di cava ricade all'interno del comparto D<sub>2.1</sub> sottozona C, destinato all'attività estrattiva e di trasformazione, così, come definito dallo strumento urbanistico del comune di Orosei (*Piano Particolareggiato – PIP CAVE*).

L'area si attesta sulla viabilità asfaltata di piano sui lati a nord e ad ovest, mentre sugli altri due lati si trova il piazzale di deposito e lavorazioni della ditta IN. MA.SA. srl.





-Stralcio della cartografia PIP con indicazione dell'area di cava (sopra) e ortofoto con indicazione del futuro presumibile avanzamento delle coltivazioni della cava sottostante della IN.MA.SA. (sotto)-

## **5 ACCESSIBILITA' DELL'AREA**

La zona interessata dall'iniziativa è accessibile percorrendo la S.S. n°125, l'Orientale Sarda, da Orosei in direzione di Dorgali, fino al km 220,800 circa, dove, sulla destra, si trova una strada asfaltata che, dopo poche centinaia di metri, conduce direttamente alla cava.

## **6 PROGETTO DI COLTIVAZIONE**

### **6.1 PREMESSE**

La programmazione dell'attività di coltivazione deve essere impostata nell'ottica di stabilire un migliore rapporto tra la cava ed il sistema ambiente, oltre che una maggiore sostenibilità dell'attività stessa, ma, soprattutto, necessita di prevedere la contestuale attuazione delle attività di ripristino, laddove sia tecnicamente possibile, e l'adozione di misure correttive e/o attenuative degli aspetti ambientali critici, che verranno di seguito individuati ed analizzati.

Il progetto che si propone tiene conto di tali aspetti per la programmazione dell'attività di coltivazione e di ripristino della cava per i prossimi 10 anni.

Considerate le peculiarità legate alle modalità di attuazione del progetto, che si sviluppa in uno spazio limitato, l'attività di coltivazione e di ripristino dovrà essere costantemente supportata da una dettagliata articolazione delle procedure operative.

La coltivazione della cava prevede, come già detto, il progressivo abbassamento delle quote operative fino a raggiungere il giacimento in banco compatto, che si trova presumibilmente alla quota di 126 metri. Da quella quota sarà possibile procedere con la coltivazione vera e propria, che si concluderà, allo stato finale, con la formazione di un ampio piazzale alla quota di 84 metri.

Attraverso la realizzazione di cinque successivi piani di coltivazione alle quote di 126 -118 -110 -102 - 94 e 84 m si prevede l'estrazione di circa 61.200 m<sup>3</sup> di blocchi commerciali, al netto, quindi, dei volumi derivanti dall'asportazione degli strati superficiali del giacimento e degli sfridi. L'accesso ai piazzali e ai fronti di coltivazione sarà garantito da una rampa di servizio, il cui sviluppo correrà parallelo al perimetro dell'area.

Pertanto, allo stato finale, la coltivazione sarà interamente al di sotto del piano di campagna e delimitata su tutti i lati.

Si precisa, tuttavia, che le attività di coltivazione procedono molto velocemente all'interno del comparto e non è da escludere che la coltivazione di questa cava si possa "aprire" in futuro verso sud, qualora, nel caso specifico, la coltivazione della cava attigua (IN.MA.SA srl) si spingesse nel frattempo fino al confine a nord.

Al momento, tuttavia, non è previsto il coinvolgimento di altre aziende attraverso la predisposizione di un progetto che sia in qualche modo coordinato, anche perché, viste le distanze in gioco e valutate le produzioni, potrebbero trascorrere parecchi anni perché possa essere presa in considerazione l'ipotesi appena esposta.

Con l'estrazione completa delle volumetrie di progetto ed al raggiungimento della configurazione relativa allo stato finale si potrà procedere al ripristino dell'area, che prevede il tombamento dello scavo, attraverso il conferimento degli sfridi prodotti nelle altre cave del gruppo ed in generale in quelle presenti all'interno del comparto.

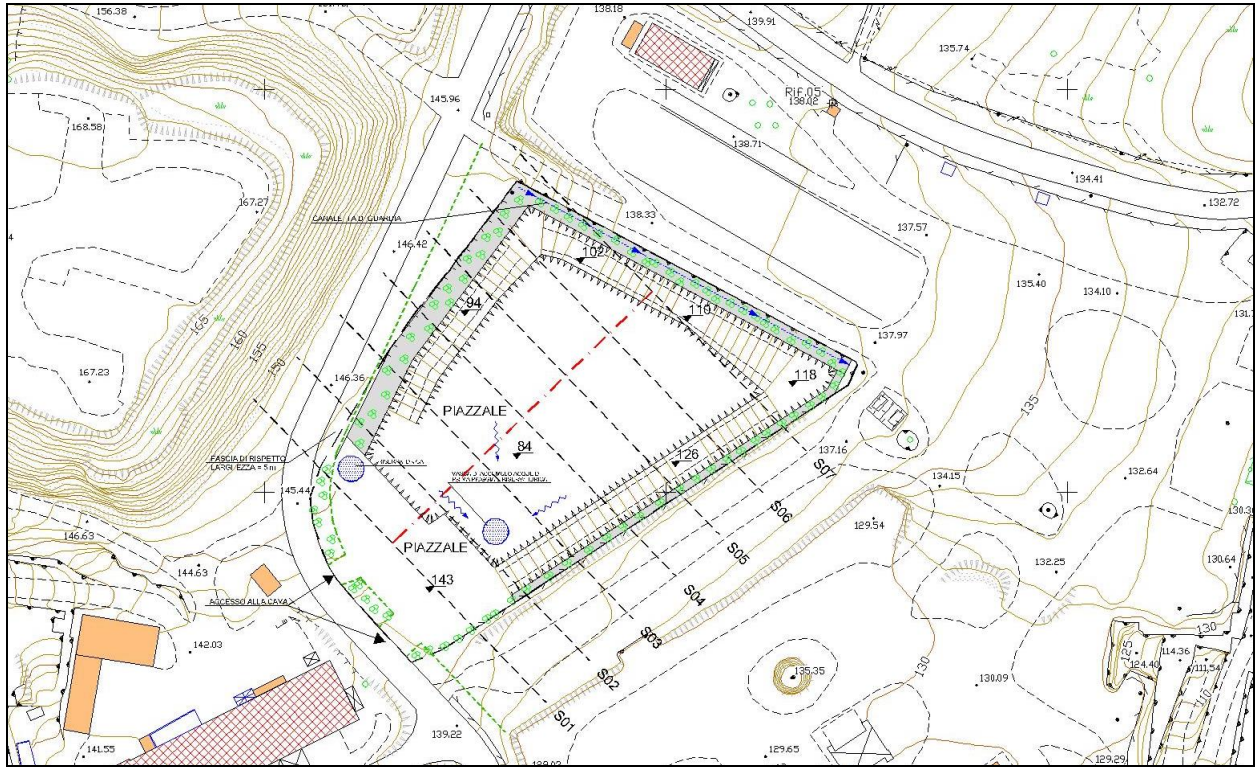
A tal fine sono state formulate due ipotesi di ripristino:

- ☐ La prima ipotesi riguarda la restituzione dell'area all'ambiente circostante attraverso la ricostruzione di profili morfologici che siano in equilibrio con esso. Questa soluzione, la cui realizzazione appare poco probabile, si riferisce al caso in cui l'azienda intenda cessare ogni attività nell'area a fine coltivazione. L'area rimarrebbe, comunque, suscettibile di riutilizzo in seguito ai fini produttivi, a cura della stessa ditta proponente o di altre ditte, visto che lo strumento urbanistico lo consente.



*Cava in località “Canale Longu” – Orosei (NU)*

- La seconda ipotesi prevede, invece, la realizzazione di un piazzale di deposito blocchi e di un capannone lavorazioni con accesso diretto dalla strada asfaltata. La soluzione consentirebbe, attraverso il conferimento di ulteriori 25.000 m<sup>3</sup> di sfridi, la realizzazione di un piazzale di deposito blocchi alla quota di 143 metri e di uno stabilimento di lavorazione dei lapidei, con riconversione dell'area ad attività produttiva di trasformazione e/o deposito del materiale estratto, conformemente alle previsioni del PUC. Questa ipotesi di realizzazione appare senz'altro la più probabile.



-Planimetria dell'area allo stato finale di coltivazione. Riferimento tavola n°8-



Topographic map showing a vineyard area with technical annotations. The map includes contour lines, elevation points, and a central vineyard plot. Key features and annotations include:

- CANTILE IAB GUNOVA**: A dashed line indicating a boundary or path.
- FASCIA DI RISERVO (LARGHEZZA 5m)**: A shaded area indicating a reserve zone.
- ACCESSO ALLA CAVA**: A dashed line indicating access to the cellar.
- Elevation points**: Numerous points marked with numbers (e.g., 156.38, 151.48, 145.96, 138.18, 139.91, 135.74, 134.41, 137.57, 137.97, 137.16, 134.15, 132.64, 130, 132.25, 129.54, 135.35, 130.09, 129.65, 129.29, 111.34, 114.36, 124.40, 141.55, 142.03, 144.23, 146.63, 145.44, 146.42, 146.36, 143, 138, 138.33, 138.71, 136.02, 136.05, 136.02, 135.40, 134.10, 132.25, 129.54, 130, 132.64, 134.15, 137.16, 137.97, 137.57, 134.41, 135.74, 139.91, 138.18, 145.96, 151.48, 156.38, 167.23, 167.27, 168.58).
- Structures**: Buildings and walls are shown in orange and red.
- Paths**: Dashed lines indicate various paths and boundaries.
- Technical symbols**: Arrows, dashed lines, and shaded areas are used to denote specific features and boundaries.

Pagina 15 di 45





-Simulazione fotografica tridimensionale dell'area con realizzazione di un piazzale di deposito blocchi e di un capannone lavorazioni. Riferimento tavola n°10.1-

## **6.2 DESCRIZIONE DELLA CARTOGRAFIA.**

La cartografia predisposta a corredo del progetto di coltivazione e di ripristino ambientale è costituita da

### **TAVOLE DI PROGETTO**

<b>TAVOLA N°1</b>	INQUADRAMENTO P.P.R. - I.G.M.- CATASTALE - C.T.R
<b>TAVOLA N°2</b>	INQUADRAMENTO P.U.C. – P.A.I.
<b>TAVOLA N°3</b>	INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO
<b>TAVOLA N°4</b>	INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO
<b>TAVOLA N°5</b>	PIANO QUOTATO STATO ATTUALE
<b>TAVOLA N°6</b>	PIANO QUOTATO PRIMO STATO INTERMEDIO
<b>TAVOLA N°7</b>	PIANO QUOTATO SECONDO STATO INTERMEDIO
<b>TAVOLA N°8</b>	PIANO QUOTATO STATO FINALE
<b>TAVOLA N°9</b>	SEZIONI DI SCAVO EVOLUZIONE ALLO STATO FINALE
<b>TAVOLA N°10</b>	PIANO QUOTATO RIPRISTINO A FINE LAVORI (RINATURALIZZAZIONE DEL SITO)
<b>TAVOLA N°10.1</b>	PIANO QUOTATO RIPRISTINO A FINE LAVORI (REALIZZAZIONE PIAZZALE DI DEPOSITO E CAPANNONE)
<b>TAVOLA N°11</b>	SCHEMA SEZIONI TIPO DI RIPRISTINO A FINE COLTIVAZIONE
<b>TAVOLA N°12</b>	ILLUSTRAZIONE SCHEMATICA DELLE MODALITA' DI COLTIVAZIONE
<b>TAVOLA N°13</b>	RAPPRESENTAZIONE TRIDIMENSIONALE
<b>ALLEGATO A</b>	RELAZIONE

<b>ALLEGATO B</b>	RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M 12/12/2005
<b>ALLEGATO C</b>	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
<b>ALLEGATO D</b>	CRONOPROGRAMMA E PIANO DI MONITORAGGIO
<b>ALLEGATO E</b>	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE DI RIPRISTINO, ELENCO ED ANALISI DEI PREZZI
<b>ALLEGATO F</b>	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI AI SENSI DEL D.LGS 117/2008
<b>ALLEGATO G</b>	CONTEGGIO DEI VOLUMI
<b>ALLEGATO H</b>	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
<b>ALLEGATO H.1</b>	CARTA GEOLOGICA
<b>ALLEGATO I</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA
<b>ALLEGATO I.1</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA AI SENSI DELL'ART.25 DELLE N.T.A. DEL PAI – STRALCIO DEL PAI VIGENTE-CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' DI FRANA
<b>ALLEGATO I.2</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA AI SENSI DELL'ART.25 DELLE N.T.A. DEL PAI - STRALCIO DEL PAI VIGENTE - CARTA DEGLI ELEMENTI A RISCHIO
<b>ALLEGATO I.3</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA AI SENSI DELL'ART.25 DELLE N.T.A. DEL PAI - STRALCIO DEL PAI VIGENTE- CARTA DELLE AREE A RISCHIO DI FRANA
<b>ALLEGATO I.4</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA AI SENSI DELL'ART.25 DELLE N.T.A. DEL PAI - CARTA DELLE ANALISI DELLE AREE A PERICOLOSITA' DI FRANA - AI SENSI DELL'ART 13 C. 6 DELLE NTA DEL PAI
<b>ALLEGATO I.5</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA AI SENSI DELL'ART.25 DELLE N.T.A. DEL PAI - CARTA DELLE ANALISI DEGLI ELEMENTI A RISCHIO AI SENSI DELL'ART 13 C. 6 DELLE NTA DEL PAI
<b>ALLEGATO I.6</b>	STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA E GEOTECNICA AI SENSI DELL'ART.25 DELLE NTA DEL PAI -CARTA DI ANALISI DELLE AREE A RISCHIO DI FRANA AI SENSI DELL'ART 13 C. 6 DELLE NTA DEL PAI

## **7 RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI OPERATIVITA'**

### **7.1 CRITERI INFORMATIVI**

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, specie sotto il profilo dell'evoluzione del mercato. Infatti, l'esigenza 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 sopra i 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 capacità produttiva e 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 al personale, quanto più ampio sarà lo spazio a disposizione per le manovre.

La cava ha bisogno dunque di giacimento coltivabile e capacità produttiva superiori rispetto 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.

## **7.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE**

La metodologia progettuale adottata si è sviluppata attraverso varie fasi che hanno comportato il coinvolgimento diretto della ditta richiedente.

Preliminarmente il sito di cava è stato visitato per individuare gli aspetti caratteristici della situazione morfologica dello stato attuale e l'area che sarà interessata dalla coltivazione nei prossimi dieci anni.

Per la redazione del progetto è stata assunta la restituzione cartografica in scala 1:500 dei voli eseguiti sull'intera area di Settile - Canale Longu. In essa sono stati individuati i confini dell'area e la viabilità di accesso.

Si è quindi passati alla progettazione dell'evoluzione della cava sulla base dei seguenti elementi:

- ☐ Cubaggio del giacimento
- ☐ Previsioni fatte dal titolare dell'attività, anche in relazione all'esperienza maturata in questi ultimi anni e all'andamento del mercato attuale
- ☐ Indicazioni fornite dal geologo
- ☐ Morfologia del terreno
- ☐ Necessità di tenere conto nella progettazione anche della coltivazione delle cave adiacenti, al fine di garantire il rispetto delle norme per la sicurezza sul lavoro e di omogeneizzare le operazioni di ripristino finale
- ☐ Rispetto delle prescrizioni di carattere generale contenute nella delibera della Giunta Regionale n. 39/35 del 15 luglio 2008
- ☐ Esperienza pluridecennale maturata nel settore estrattivo del *Marmo di Orosei* dai proponenti

Nel caso delle cave di Canale Longu, data la vicinanza fra le stesse, al punto da costituire in taluni casi un tutt'uno, le coltivazioni dovranno procedere in modo coordinato, così come il processo di ripristino dell'area stessa.



Per questo motivo dovrà essere redatto un piano generale che individui i criteri e le modalità operative per la sua attuazione.

L'attuazione coordinata di tale programma consentirà di evitare situazioni che possano generare condizioni di insicurezza dei luoghi, legate, per esempio, a problemi di instabilità delle pareti, alla circolazione dei mezzi, etc., oppure situazioni che possano compromettere l'attuazione coerente del piano di ripristino generale.

La costituzione del Distretto Marmi di Orosei, al quale hanno aderito tutte le aziende e lo stesso Comune di Orosei, rappresenta in questo senso una valida garanzia, in quanto ad esso spetterà il compito di promuovere le attività di recupero ed in particolare della discarica, attraverso la valorizzazione degli sfridi derivanti dall'attività delle cave.

Ciò consentirà di reperire anche le risorse necessarie per l'attuazione del piano per quanto riguarda gli interventi sull'area vasta ed il recupero dei siti di cava dismessi.

Nello specifico della cava in esame, in fase progettuale sono stati identificati i fronti di coltivazione, i piazzali, la viabilità e sono state regolamentate tutte le attività nell'area, comprese quelle relative al ripristino, il quale avverrà, ove possibile, già in corso d'opera.

A tale proposito sono state elaborate le sezioni di scavo ed il calcolo dei relativi volumi (*Riferimento Tavola n° 8 e Allegato B*).

### **7.3 CUBAGGIO E RESE**

La valutazione quantitativa delle riserve di marmo in vista, relativamente alla porzione di giacimento presa in considerazione per la redazione di questo progetto, è riportata nella cartografia allegata.

Al volume geometrico 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 (*presenza di coltre superficiale, sfridi derivanti dalle operazioni di preparazione, aree interessate da micro e macro fratture o da grossolane variazioni locali dei parametri caratteristici di qualità, cromatismi, etc.*), sia degli sfridi che si ottengono nella suddivisione dei blocchi più grandi.

Infatti, durante questa seconda operazione, la presenza di ulteriori imperfezioni o deficienze strutturali provoca generalmente un'ulteriore perdita di materiale.

Il cubaggio delle riserve è pertanto risultato:

- Volume geometrico del materiale in posto .....	348.000 m <sup>3</sup>
- A dedurre volumi non utili ai fini della produzione di blocchi commerciali ( <i>strato superficiale</i> ):	144.000 m <sup>3</sup>
- Resa presunta.....	30 %
- Volume dei blocchi commerciabili estraibili .....	61.200 m <sup>3</sup>

Il coefficiente di resa tiene conto delle operazioni di preparazione dei fronti e di asportazione del cappellaccio.

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

Infatti:

- ☐ Per il periodo richiesto per l'autorizzazione alla coltivazione le riserve bastano per soddisfare le esigenze produttive e far fronte anche a particolari richieste del mercato, legate, per esempio, alle caratteristiche cromatiche del materiale, le quali possono variare anche nell'ambito della stessa cava
- ☐ La coltivazione procede per necessità fisica dall'alto verso il basso
- ☐ Lo scavo sotto quota è più costoso.

Dalle considerazioni precedenti consegue che la quota scelta per definire le riserve di marmo ha un significato puramente tecnico - economico, come si conviene per tutti i giacimenti minerari.

Alla base di tali considerazioni stanno, infatti, le analisi sviluppate sull'andamento strutturale del giacimento, l'individuazione dei piani di frattura e delle tecniche per il miglior sfruttamento possibile.

E' ovvio che il criterio tecnico economico non può essere l'unico criterio da seguire, ma è altrettanto vero che se le coltivazioni non venissero condotte partendo da tali presupposti, tanto varrebbe non coltivare affatto la cava.

In questa seconda ipotesi, infatti, il risultato sarebbe quello di una gestione antieconomica, la quale porterebbe sicuramente alla drastica cessazione dell'attività, con la conseguente mancanza delle risorse finanziarie necessarie per l'attuazione di un serio piano di recupero e di ripristino ambientale. L'esperienza, anche recente, è ricca di situazioni di questo tipo.

Si è cercato, pertanto, partendo da un'attenta valutazione degli aspetti ambientali critici connessi con l'attività di coltivazione, di prevedere tutte le azioni correttive possibili o, comunque, di mitigazione di tali effetti e di attivarle già in corso lavori.

La precisa e puntuale attuazione di tali misure renderà sostenibile l'attività di coltivazione in termini ambientali e al contempo avvierà il processo di rinaturalizzazione delle aree dismesse per un riequilibrato inserimento finale nel contesto ambientale.

E' chiaro, però, che, stanti le dimensioni contenute dell'area ed il suo totale impegno ai fini estrattivi, le operazioni di ripristino vere e proprie potranno essere espletate soltanto con la fine della coltivazione.

## **7.4 DURATA PRESUNTA DELL'ATTIVITÀ E PRODUZIONE ANNUA**

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

- ☐ La disponibilità delle materie prime
- ☐ La convenienza economica
- ☐ La capacità tecnico-economica

Sulla base dei dati forniti dal titolare dell'attività, si rileva che con una previsione produttiva media (Q) pari a

$$Q = 6.000 \text{ m}^3/\text{anno}$$

di blocchi commerciali, la porzione di giacimento considerata per la redazione di questo progetto di coltivazione permetterà una durata dell'attività estrattiva pari a circa 10 anni e consentirà anche di far fronte a maggiori richieste del mercato, come già è successo in passato, per la realizzazione di grandi opere.

## **7.5 OCCUPAZIONE, COSTI, ECONOMICITA'**

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

Nella cava in questione si adotteranno i sistemi di coltivazione tipici delle cave di marmo, nelle quali si effettua il taglio misto con l'impiego della macchina tagliatrice a braccio e del filo diamantato.

Praticamente, si effettua al piede del gradone un taglio orizzontale per tutta la lunghezza del fronte di abbattimento, profondo circa 3,20 m, come la lunghezza della lama o braccio della tagliatrice.

Si effettua quindi sul lato monte un taglio subverticale, usufruendo contemporaneamente, come alloggio del circuito, del taglio di base realizzato con la tagliatrice e dei fori subverticali, fatti con la perforatrice (sonda) agli estremi laterali della porzione di banco da asportare.

Il circuito del filo diamantato avvolge la bancata e il taglio viene praticato disponendo la macchina in alto, sulla pedata del gradone, parallelamente al fronte di avanzamento.

Tagliata la prima fetta, si procede con la seconda dello stesso volume, adottando la stessa procedura sopra descritta, fino ad esaurire la porzione di banco delimitata alla base con la tagliatrice a catena.

Per completare l'abbattimento è necessario praticare i corrispondenti due tagli laterali con il circuito di filo diamantato. Le fette ribaltate vengono poi ridotte in blocchi commerciali,



c) Costi di esercizio

ammortamenti	€	240.000
energia elettrica	€	70.000
materiali di consumo	€	30.000
manodopera	€	230.000
manutenzioni	€	20.000
costi vari industriali	€	40.000
Totali	€	630.000

d) Spese amministrative e commerciali € 30.000

Totale generale € 660.000

L'incidenza dei costi di esercizio sarà, con una produzione di 6.000 m<sup>3</sup>/anno, pari a circa 110 €/ m<sup>3</sup>.

Considerando il fatto che il blocco commerciale, viene collocato sul mercato al prezzo medio di circa 320,00 €/ m<sup>3</sup>, se di 1<sup>a</sup> scelta, e a 230,00 €/ m<sup>3</sup>, se di 2<sup>a</sup> scelta, ipotizzando una produzione pari al 40% di blocchi di 1<sup>a</sup> e al 60 % se di 2<sup>a</sup> scelta, si avrà, con una produzione annuale di 6.000 m<sup>3</sup> un ricavo annuo per vendite pari a circa 1.596.000 €, 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 la 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 di 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:

$$E = 2C \times Q/10 = 132.000 \text{ €}$$

mentre l'impegno finanziario di gestione risulta pari a:

$$F = 240.000 \text{ €} + 132.000 \text{ €} = 372.000 \text{ €}$$

## 7.6 VERTICALIZZAZIONE DEL PRODOTTO

L'azienda non disporrà di un proprio stabilimento di trasformazione a bocca di cava, stanti le esigue dimensioni dell'area.

Essa sarà, tuttavia, in grado di fornire, tutta la gamma dei prodotti, che vanno dalle lastre,



alle pavimentazioni, soglie, davanzali, zoccolini e semilavorati per l'edilizia e per l'arredo urbano.

Ciò avverrà grazie agli accordi aziendali fra la società proponente e quelle del gruppo che fanno capo agli stessi imprenditori e che operano all'interno del comparto.

In questi stabilimenti vengono impiegate tecnologie innovative di consolidamento del materiale, che prevedono l'impiego di resine, le quali consentono di recuperare anche i blocchi nei quali sono presenti difetti strutturali. In passato questi blocchi finivano in discarica per l'impossibilità pratica di avviarli alla "segagione".

Nei piazzali degli stabilimenti avviene lo stoccaggio dei blocchi e dei prodotti finiti, i quali vengono movimentati con l'impiego di gru a cavalletto.

## **7.7 CONCLUSIONI**

Il risultato cui si è pervenuti alla fine di questa analisi può essere così riassunto:

- 1 - L'estrazione in cava del marmo in blocchi comporta una trasformazione morfologica in parte anche irreversibile della superficie dell'area interessata, i cui effetti si manifestano nel corso degli anni di vita dello scavo attraverso:

a) La quantità di roccia asportata:	----- Anni ----- da 0                      a 10
--	--

- Volume $V_g$ * ( $m^3$ )	348.000
- Area plan. $A_g$ ( $m^2$ )	6.000

b) La superficie dei  
piazzali:

- Area invasa $A_p$ ( $m^2$ )	1.200
-------------------------------	-------

- 2 - Le operazioni inerenti allo scavo, alla preparazione e al trasporto dei prodotti, commerciali e di rifiuto, non danno luogo ad ulteriori azioni nocive significative sull'ambiente circostante.

- 3 - Le operazioni di recupero ambientale avverranno anche in corso d'opera, via via che verranno dimesse aree in coltivazione. Per quanto riguarda i fronti, invece, le operazioni di recupero potranno iniziare soltanto dopo aver cessato i lavori di coltivazione.

## **7.8 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ELEMENTI DI OPERATIVITÀ.**

- Cubaggio del giacimento in posto * .....	348.000 $m^3$
- Resa totale in blocchi commerciali.....	30 %
- Riserve di blocchi commerciali estraibili.....	61.200 $m^3$

- Produzione media presuntiva di blocchi.....	6.000 m <sup>3</sup> /anno
- Durata presuntiva della porzione di giacimento.....	10 anni
- Occupazione diretta.....	9 unità
- Impegno finanziario.....	372.000 €

*\*Comprensivo di circa 144.000 m<sup>3</sup> relativi all'asportazione degli strati superficiali del giacimento*

## **8 RELAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.**

### **8.1 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE.**

Il sito di cava è ubicato in località Canale Longu, a sud-ovest dell'abitato di Orosei dal quale dista in linea d'aria circa 2,0 km. Vi si accede dalla strada statale Orosei - Dorgali, all'altezza del km 220,800.

La cava è ubicata su un costone calcareo con esposizione prevalente a est. Essa fa parte di un complesso di cave che si sviluppano senza soluzione di continuità a ridosso della strada statale, su entrambi i lati, con formazione di ampie depressioni, aventi profondità variabili, che in alcuni punti arrivano sino a 40-50 m al di sotto del piano stradale.

Sul versante a nord della statale la presenza dei fronti, che si stagliano sulla montagna e si susseguono uno dopo l'altro per circa 2 km lungo il tracciato stradale conferisce una precisa connotazione all'ambiente, che è la naturale conseguenza delle strategie di sviluppo che la comunità di Orosei ha seguito, a partire dalla fine degli anni settanta.

Ed è per rafforzare queste strategie che l'Amministrazione Comunale di Orosei ha favorito la formazione di un polo estrattivo, disciplinandone lo sviluppo anche a livello urbanistico (*zona omogenea D<sub>2.1</sub> del P.U.C.*), e potenziandolo con la realizzazione di importanti interventi di infrastrutturazione, resi possibili anche dalla disponibilità delle risorse finanziarie necessarie messe a disposizione dalla R.A.S. e dall'Unione Europea.

Oggi le cave fanno parte a pieno titolo del "*Sistema paesaggio di Orosei*" e se si riuscirà ad eliminare, o almeno attenuare per ora, le evidenti criticità, si potrà parlare anche di compatibilità e di sostenibilità ambientale.

Un particolare impulso in tal senso verrà dato dalla realizzazione della viabilità alternativa al tracciato attuale della S.S.125, che costituisce, forse, l'elemento di maggior criticità per i motivi che verranno appresso elencati.

Per quanto riguarda l'area vasta, invece, l'ecosistema che prevale al contorno delle aree di cava vere e proprie è costituito dalla macchia degradante, la quale assume a tratti la facies delle "garighe", fra le quali si rileva la presenza sporadica di olivastri, ginepro fenicio e fillirea.

Nel tratto rupicolo del costone, negli anfratti e nelle pieghe fra le rocce, si può notare una vegetazione arbustiva costituita soprattutto da *Phillyrea angustifolia*, *Cystus albidus*,

*Chamaerops humilis*, *Lavandula stoechas*, allo stato cespuglioso.

L'area occupata dalle cave è, però, praticamente priva di vegetazione, come facilmente osservabile dalla documentazione fotografica di cui alla Tavola n° 4 e dall'inquadramento su ortofoto del 2017. (*Riferimento tavola n°3*)

## **9 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI**

### **9.1 INFLUENZA DELLA CAVA SULL'AMBIENTE**

Trattandosi di territorio già fortemente alterato dall'attività estrattiva delle numerose cave, le quali operano in ambiti contigui e ristretti, l'attività di questa cava si somma all'effetto negativo esercitato dalle altre cave.

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

- ☐ Visibilità
- ☐ Modificazione della morfologia superficiale dell'area dovuta all'asportazione del giacimento
- ☐ Modificazione della morfologia superficiale dell'area dovuta alla messa in discarica degli sfridi
- ☐ Modificazione del quadro vegetativo nell'ambito dell'area operativa.
- ☐ Fauna
- ☐ Emissioni in atmosfera di fumi, gas e polveri
- ☐ Rumori e vibrazioni
- ☐ Suolo e sottosuolo
- ☐ Corpi idrici
- ☐ Traffico

#### **9.1.1 VISIBILITA'**

La cava si trova a poca distanza dalla strada statale 125, alla quota di circa 20 m al di sopra del piano stradale sul lato monte e non risulta visibile allo stato attuale, ne tantomeno lo sarà durante la coltivazione, che si svilupperà interamente al di sotto del piano di campagna.

Ma la visibilità specifica della singola cava è poco significativa, in quanto, come già detto, la percezione che ha qualsiasi osservatore è quella di una grande cava, che si sviluppa quasi senza soluzione di continuità a cavallo della S.S.125, in una posizione dominante posta a circa 120 m s.l.m.

### **9.1.2 Modificazione della morfologia superficiale dell'area della cava dovuta all'asportazione del giacimento.**

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

Le tavole da 5 a 9 mostrano le aree e la morfologia del terreno relativi allo stato attuale ed a quelli futuri (vengono analizzati anche due stati intermedi), fino allo stato finale del periodo preso in considerazione, che è pari a dieci anni.

Ovviamente le riserve di marmo in vista e le potenzialità del giacimento sono di gran lunga superiori, ma al di là della durata del periodo di autorizzazione, che è pari, appunto, a dieci anni, si ritiene comunque che non possano essere fatte in generale previsioni puntuali sul lungo periodo.

In questo caso, inoltre, la previsione è quella di una cava "a termine", la cui attività si esplicherà totalmente nell'arco di circa dieci anni, se non interverranno significative variazioni legate all'eventuale acquisizione di nuove aree. In quel caso bisognerà, però, procedere ad una nuova programmazione dei lavori e alla richiesta di nuove autorizzazioni.

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

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

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

	----- Anni ----- da 0                      a 10
$V_g \text{ (m}^3\text{)}$	348.000
$A_g \text{ (m}^2\text{)}$	6.000

Le modifiche morfologiche derivanti dall'asportazione del materiale 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 alla tecnica di coltivazione) costituiscono un elemento di disturbo rispetto al contesto naturale del giacimento.

Nel nostro caso, però, sviluppandosi la coltivazione tutta al di sotto del piano di campagna non saranno visibili, se non nelle immediate vicinanze. Si tratta comunque di aspetti a carattere transitorio, perché, in seguito all'esecuzione delle opere di ripristino a fine coltivazione i fronti scompariranno totalmente per effetto del tombamento degli scavi.



In termini di visibilità degli stessi in fase di esercizio, inoltre, la presenza delle quinte arboree che verranno realizzate al contorno attuerà un efficace mascheramento visivo, rispetto ai luoghi di comune frequentazione e di transito.

### **9.1.3 Modificazione della morfologia superficiale dell'area della cava, dovuta alla presenza della discarica**

La cava non dispone di discarica propria, così come tutte le altre cave di Orosei. E d'altra parte le dimensioni delle superfici a disposizione per lo svolgimento dell'attività, che sono sempre contenute entro pochi ettari, le modalità di coltivazione dello stesso giacimento "gomito a gomito", talora anche con sovrapposizione temporanea di alcune fasi dell'attività, non ne consentirebbero la formazione all'interno dell'area stessa, sia per ovvie ragioni operative, che per ragioni di sicurezza.

Possono essere presenti, localmente e per brevi periodi, piccoli cumuli di detriti, ma la necessità di disporre di spazi operativi adeguati in ambiti così ristretti impedisce di fatto la formazione di qualsiasi discarica.

Per questo motivo il Comune di Orosei ha messo a disposizione una vasta area (circa 7 ettari) per la formazione della discarica, a ridosso della S.S. 125 e sul lato mare.

La discarica è, in generale, per le cave quasi sempre motivo di forte impatto in termini ambientali.

Nel caso di Orosei, inoltre, l'impatto è amplificato notevolmente dalla posizione dominante della discarica, ma, soprattutto, dal fatto che, essendo comune alle varie cave, la sua crescita è vistosamente rapida.

Il problema della messa in discarica dei detriti è perciò un problema generale dell'area, che richiede una soluzione unitaria, che risponda ad una programmazione generale dell'attività.

Esistono nell'area anche alcuni impianti di frantumazione, i quali trasformano parte degli sfridi prodotti nelle cave, ma, ovviamente, l'efficacia del processo di trasformazione è legata alle dimensioni del mercato di interesse per il prodotto finito (inerti), che al momento è solo locale, vista l'incidenza dei costi del trasporto.

E questo è uno degli aspetti che verranno preventivamente affrontati e risolti dal Distretto Marmi di Orosei e dall'Amministrazione Comunale, che ne fa parte a pieno titolo.

Nel caso della cava in questione, la possibilità di recuperare gran parte degli sfridi, attraverso la macinazione, e degli inforni, che verranno venduti tal quali e trasformati per la produzione di manufatti per l'edilizia e per l'arredo urbano, annulla praticamente la necessità di ricorrere al conferimento alla discarica.

L'azienda dispone di un terreno situato a poche centinaia di metri di distanza in località Su Cotticone ed in prossimità della SS n°125, che già utilizza e continuerà ad utilizzare per il deposito dei blocchi.

Gli sfridi non recuperati verranno di norma conferiti agli impianti di macinazione presenti nell'area, che alimentano il mercato delle costruzioni locale.

#### **9.1.4 Modificazione del quadro vegetativo nell'ambito dell'area operativa.**

Gli effetti negativi dell'attività di coltivazione sulla vegetazione sono legati prevalentemente alla:

- ☐ Denudazione del suolo (asportazione della vegetazione)
- ☐ Presenza di polveri, le quali potrebbero interferire col ciclo biologico della vegetazione stessa.

Per quanto riguarda il primo aspetto, il giacimento in coltivazione vero e proprio è, come già detto, privo di vegetazione, per cui non esiste il problema.

In merito al secondo aspetto le attività di coltivazione prevedono sempre l'impiego dell'acqua, per cui le emissioni di polveri legate alle operazioni di taglio sono praticamente inesistenti.

Eventuali formazioni di polveri potrebbero aversi per effetto della circolazione dei mezzi di cava, ma la vegetazione al contorno risulta sufficientemente lontana dai luoghi di emissione, per cui si può ragionevolmente ritenere che non ne risenta affatto.

Verranno comunque adottate le misure necessarie affinché si impedisca la diffusione delle polveri con l'adozione delle misure di cui si parlerà più avanti.

#### **9.1.5 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 quanto 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 rare 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.

### **9.1.6 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Le emissioni in atmosfera derivanti dall'attività di coltivazione delle cave possono riguardare:

- ☐ 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.)

Nella cava in questione le operazioni di perforazione si ridurranno a sporadiche occasioni e avverranno sempre con l'uso dell'acqua, per cui si può tranquillamente parlare di inesistenza del problema.

Le uniche possibili emissioni di polveri saranno, eventualmente, quelle legate alla circolazione degli automezzi di cava, i quali, in particolari condizioni atmosferiche (vento, terreno asciutto, etc.), possono causarne il sollevamento.

Per quanto riguarda i fumi e i gas derivanti dall'impiego dell'esplosivo, poiché nella cava non se ne farà uso, come già avviene in tutte le altre cave del comparto, si può affermare che il problema non esiste.

Gli unici gas presenti sono quelli legati agli scarichi dei motori dei mezzi di cava, ma i loro effetti, dato il numero limitato a poche unità, se paragonati a quelli di un normale traffico stradale sono irrilevanti. Tutti gli effetti di tali emissioni sono, comunque, sempre circoscritti.

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

### **9.1.7 RUMORI E VIBRAZIONI**

I rumori che provengono dall'attività delle cave sono legati principalmente alla produzione e all'impiego dell'aria compressa ed all'uso dell'esplosivo, che però nelle cave di marmo di Orosei non viene normalmente usato.

Poiché, inoltre, le operazioni di taglio vengono eseguite con l'impiego del filo diamantato che utilizza l'energia elettrica per il suo funzionamento, l'uso dei compressori per le operazioni di perforazione è veramente saltuario e di breve durata, per cui si può affermare che anche questo aspetto sia poco significativo.

### **9.1.8 SUOLO E SOTTOSUOLO**

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

inquinamento superficiale o anche profondo, per effetto della circolazione delle acque superficiali.

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

#### **9.1.9 CORPI IDRICI**

L'occupazione incontrollata del suolo potrebbe portare alla modifica o talvolta anche alla interruzione della rete idrica superficiale, con effetti talora irreversibili. Una cattiva gestione dei rifiuti prodotti con l'attività potrebbe, inoltre, fare in modo che sostanze inquinanti afferiscano ai corpi idrici superficiali e/o sotterranei con il deflusso delle acque meteoriche. Rispetto a tutti gli aspetti esaminati in precedenza sono state previste e intraprese azioni correttive, e/o di mitigazione.

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

### **10.1 TUTELA DEL SUOLO E DEL SOTTOSCUOLO**

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 eseguirà le operazioni di normale manutenzione dei mezzi e degli impianti in area circoscritta su pavimentazione non drenante (*officina*), al di fuori dell'area di cava.

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

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

Per quanto riguarda la gestione delle emergenze, l'azienda attiverà 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, infine, i depositi di oli (esausti e non) e di gasolio, questi saranno realizzati a norma di legge, sopra contenitori (bacinelle) in grado di impedire la dispersione nel terreno per fuoriuscite accidentali. I depositi saranno al riparo dalle acque meteoriche.

L'azienda eserciterà 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.

## **10.2 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 dell'area si raccolgono le acque piovane, le quali defluiscono naturalmente fino al corpo ricettore.

Al fine di impedire che le stesse si riversino all'interno dell'area di scavo, si attiverà ai margini di questa, una rete superficiale di raccolta e di convogliamento delle acque di prima pioggia (cunette ricavate sul terreno).

Le acque meteoriche che precipitano al suo interno non potranno defluire naturalmente, in quanto le coltivazioni si svolgeranno sotto quota, ma confluiranno sempre nella zona più depressa dell'area.

Le polveri derivanti dalle operazioni di taglio e perforazione non sono inquinanti, per cui le acque, previa chiarificazione e ottenimento dell'autorizzazione provinciale, potrebbero tranquillamente essere immesse nei corpi idrici superficiali. La pressoché totale impermeabilità del bacino garantisce, inoltre, che non vengano inquinate le falde.

La possibilità che l'acqua chiarificata possa essere immessa nei corpi idrici superficiali è comunque assai remota, in quanto essa costituisce una preziosa risorsa per le operazioni di taglio con le macchine a filo diamantato, le quali ne fanno abbondante uso, per cui occorre integrare, semmai, queste quantità con apporti dall'esterno tramite autobotti. Non è, pertanto, previsto lo sversamento dell'acqua all'esterno dell'area di cava.

Il sistema di regimazione delle acque ricadenti all'esterno delle aree di scavo e di quelle che invece vi si riversano è indicato in tutti gli elaborati progettuali nei diversi stati intermedi.

## **10.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Le emissioni in atmosfera sono costituite essenzialmente da polveri, rumori e vibrazioni. Per quanto riguarda le polveri, la tecnologia del taglio con il filo diamantato, facendo largo uso dell'acqua, ne abbatte drasticamente o addirittura annulla le emissioni.

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

Per quanto riguarda l'emissione di rumori, questi sono legati prevalentemente alla esecuzione delle perforazioni e alla necessaria produzione dell'aria compressa.

L'impiego delle nuove tecnologie di taglio, però, ha quasi del tutto soppiantato, di fatto, le perforazioni, ridotte ormai a quelle strettamente necessarie per il passaggio iniziale dei fili diamantati. Qualora dovessero essere impiegati compressori per occasionali operazioni di perforazione, questi saranno del tipo silenziato, cosicché l'area di influenza della sorgente sonora sarà fortemente ridotta.

Le vibrazioni derivano prevalentemente dall'impiego dell'esplosivo, e sono praticamente istantanee, e dall'uso di macchinari quali motocompressori, perforatori, gruppi elettrogeni, etc.

Poiché nella cava verranno impiegate apparecchiature elettriche per il taglio (macchine a filo e tagliatrici a catena), non verranno eseguite di norma perforazioni e non verrà impiegato l'esplosivo, non esisteranno praticamente fonti di vibrazioni significative.

Le tecniche di lavorazione accomunano le cave di Orosei, per cui non sono da considerare effetti cumulativi derivanti dalla presenza delle altre cave, date anche le distanze in gioco.

#### **10.4 STABILITA' DEL TERRENO**

I fenomeni di instabilità possono riguardare i fronti in coltivazione. Data la particolare tipologia dello scavo la pianificazione risulta essere un passaggio fondamentale. Tuttavia, l'esigenza di sicurezza e stabilità dei fronti deve essere accompagnata dalla necessità di coltivare il giacimento con spazi ancora più ristretti rispetto allo standard di Orosei.

Allo stesso tempo, il fatto di prevedere un progetto che sia svincolato dalla coltivazione delle altre cave contigue permette di ipotizzare uno scenario di ripristino reale e collocato in un arco temporale ben definito.

La verifica dei fronti così come la pulizia dei cigli superiori e l'ispezione a vista dei luoghi, verrà effettuato secondo quanto previsto dalle norme di sicurezza vigenti.

Annualmente verrà redatta la verifica di stabilità dei fronti ai sensi del D. Lgs 624/96, art.52.

#### **10.5 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 della loro idoneità al traffico dei mezzi di cava (larghezza, pendenza, caratteristiche del fondo) ed al transito degli addetti. 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 .

## **10.6 MASCHERAMENTO VISIVO**

Date le ridotte dimensioni della cava e l'interessamento pressoché totale dell'area (*viabilità, coltivazione, movimentazione*) non sarà possibile procedere con interventi di rimodellamento e rinverdimento contestuali alle operazioni di coltivazione.

Si creerà, invece, una barriera verde, che seguirà i confini della viabilità asfaltata di piano già prevista nel Piano Particolareggiato (5 metri di larghezza).

*(Vedi tavola n° 2 – Inquadramento dell'area di cava su cartografia PIP e PAI)*

La validità dell'intervento di mascheramento tramite realizzazione di quinte arboree sarà assicurata anche dalla posizione del sito di cava interamente al di sotto del piano stradale, punto di osservazione più prossimo.

Si ricorda che data la natura della viabilità di cui sopra (*viabilità di servizio all'interno di un comparto estrattivo*) la coltivazione sarà eventualmente osservabile esclusivamente in prossimità dello scavo e da parte di frequentatori del comparto (*addetti ai lavori/trasportatori, etc.*).

## **10.7 ABBATTIMENTO DELLE POLVERI**

Abbiamo già visto che le emissioni di polveri derivanti dall'attività lavorativa sono trascurabili o addirittura inesistenti. La costante presenza dell'acqua nei piazzali, derivante dalle operazioni di taglio, impedisce di fatto che la polvere si sollevi e si disperda nell'atmosfera.

Qualora si rendesse necessario in relazione alle condizioni climatiche o atmosferiche, si procederà a bagnare i tratti interessati dalla movimentazione dei mezzi di cava. La disponibilità dell'acqua è assicurata dalla riserva idrica.

## **10.8 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI CAVA E LOGISTICA**

Le prescrizioni contenute nella Delibera G.R.n.39/35 del 15.07.2008 impongono di fatto una riorganizzazione degli spazi legati all'attività di cava.

L'aspetto più significativo, come già detto, è legato al divieto di accumulo del materiale di sfrido in discarica, ma di questo si è già detto in precedenza.

Si procederà, pertanto, sistematicamente al recupero di tutti i materiali sparsi nell'area di cava ed al loro stoccaggio, seppur provvisorio, in aree predestinate, in attesa del loro conferimento agli organismi smaltitori autorizzati.

## **10.9 CRONOPROGRAMMA DELL'ATTIVITA'**

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 variazioni cromatiche, imperfezioni, difetti, etc., che possono rendere al momento il materiale meno appetibile di un altro), oltre che dai quantitativi che l'azienda è in grado di immettere sul mercato.

Occorrerà, perciò, monitorare costantemente l'attività della cava e calibrarla secondo le opportunità del momento.

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

E' stato elaborato anche un cronoprogramma, con cadenze triennali, delle fasi di recupero ambientale, da attuare contestualmente allo svolgimento dell'attività produttiva, sino alla conclusione dell'attività estrattiva autorizzata.

Al fine di consentire il riscontro periodico della conduzione delle attività estrattive rispetto alle previsioni progettuali, in termini di sfruttamento del giacimento e di recupero ambientale, è stato predisposto un piano di monitoraggio in cui siano riportati gli interventi realizzati e da realizzare, con la precisa indicazione dei quantitativi e dei tipi di materiali estratti e ancora da coltivare.

## **10.10 INFLUENZA SUL PAESAGGIO**

L'influenza della cava sul paesaggio va valutata, come già detto, in termini complessivi, tenendo conto, quindi, della presenza delle altre cave contigue, che amplifica le criticità delle singole cave.

Per questo motivo, si può ritenere che l'impatto delle cave sul paesaggio debba essere considerato, al momento, di tipo forte.

D'altra parte, l'attività di cava ad Orosei è stata ed è tuttora fortemente voluta dall'Amministrazione Comunale, oltre che dalla popolazione locale, la quale, a vario titolo, trae sostentamento dall'attività estrattiva.

Non è ipotizzabile, pertanto, che tale attività possa cessare, seppur nel lungo periodo, per cui si possa dar luogo al ripristino finale complessivo dell'intera area.

Occorrerà, quindi, intraprendere fin da ora "un percorso virtuoso", che metta in atto tutte le azioni di mitigazione possibile, sia a livello di singola cava che a livello collettivo, in modo da rendere sostenibile l'attività sia in termini paesaggistici, sia in termini ambientali. Esistono già diverse positive esperienze in questo senso sul territorio nazionale.



## **10.11 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 (piazze 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 convogliano a valle.

La presenza di una zona depressa nel piazzale di fondo 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 dell'area di scavo, sia per consentirne la decantazione, che avverrà in apposito bacino, situato nella zona più depressa, da dove l'acqua in eccesso verrà pompata fino alla vasca nel piazzale a quota superiore per essere riutilizzata a gravità nelle operazioni di taglio a quota sottostante .

Non ne è prevista la reimmissione nei corpi idrici superficiali, in quanto l'acqua costituisce una preziosa risorsa per il ciclo produttivo (*operazioni di taglio*) e normalmente bisogna acquistarla tramite il servizio di autobotti.

Le acque che confluiscono in tale bacino non sono, di norma, inquinanti, trattandosi di acque meteoriche miste a materiale calcareo fine o finissimo proveniente dalle operazioni di taglio.

Essendo le pareti del bacino impermeabili, è impossibile che il materiale fine possa infiltrarsi nel terreno per invadere le falde acquifere. In ogni caso si effettuerà il monitoraggio delle acque secondo cadenze prestabilite.

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 del bacino di decantazione, inclusa la rimozione del materiale solido depositatosi sul fondo, che verrà riutilizzato nei lavori di recupero morfologico.

Il tombamento finale del bacino avverrà mediante riempimento del fondo con scheletro di blocchi e materiali a granulometria mista derivanti dagli sfridi di lavorazione, assicurando, in funzione dell'entità delle possibili escursioni piezometriche, un adeguato franco, tale da annullare l'affioramento della falda.

Per quanto riguarda l'accumulo dei materiali estratti, i blocchi commerciali e gli informi da recuperare verranno stoccati in un piazzale di deposito, già in uso a tale scopo da parte dei proponenti, situato in prossimità della SS n° 125. Essendo il piazzale per esigenze tecniche interamente in piano non esistono problemi di dilavamento.

Ciò consentirà di limitare la circolazione di mezzi all'interno dell'area di cava per operazioni che non sono strettamente connesse con l'attività di coltivazione stessa e faciliterà il recupero degli sfridi di tali lavorazioni, che andranno conferiti all'impianto di frantumazione o impiegati per attività di recupero morfologico, se di dimensioni idonee.

Anche in questo caso è scongiurato il pericolo di erosione dovuto al ruscellamento delle acque meteoriche.

## **10.12 TRAFFICO**

Il traffico entro i confini dell'area della cava è relativo principalmente alla movimentazione degli sfridi ed al trasporto dei blocchi.

Queste operazioni, come abbiamo visto, non hanno rilevanza significativa sull'ambiente.

Per il trasporto di blocchi, che si svolge per la gran parte all'esterno dell' area operativa della cava, sono sufficienti pochi viaggi di autotreno al giorno.

Questo aspetto di per sé poco significativo, acquista particolare rilevanza se si considerano gli effetti cumulativi con quelli prodotti dalle altre cave, soprattutto in relazione alle caratteristiche tipologiche della S.S. 125, assolutamente inadeguate, soprattutto nel periodo estivo, quando la popolazione di Orosei cresce notevolmente per effetto del turismo.

La soluzione al problema deriverà dalla realizzazione, già pianificata, di una bretella a valle di Canale Longu (nuovo tracciato della S.S. 125), la quale permetterà di aggirare l'area delle coltivazioni.

## **10.13 IMPATTO AMBIENTALE**

Il valore dell' impatto viene determinato attraverso la preventiva definizione delle funzioni delle caratteristiche ambientali della cava sulla base delle seguenti considerazioni.

Gli elementi che caratterizzano l'ambiente, sono costituiti dai fattori o risorse che attengono alla morfologia, alla vegetazione, alla fauna, etc.

Questi elementi, che possiamo definire "naturali" od originari, sono anche i costituenti essenziali del paesaggio, cioè di quella porzione di territorio che può essere descritta in termini estetici, prospettici e geografici.

A questi fattori principali o fondamentali, si aggiungono le strutture e tutte le modificazioni operate dall'uomo sia come effetto dell'attività "primaria" ivi esercitata, sia come effetto delle altre attività che si estrinsecano in strutture civili più o meno rilevanti.

A ciascuno degli elementi naturali può essere attribuito un valore o peso, non solo in funzione della qualità, intensità, etc., ma altresì in base all'azione prevalente che essi esercitano in quella porzione di territorio.

Per quanto riguarda la morfologia, è evidente che, in funzione dell'uso che si intende fare del territorio, si possono attribuire valenze le più disparate, in base alle sue varie forme;

per gli usi agricoli (coltivazione, irrigazione, allevamenti, etc.) le pianure e le zone pianiziali assumono il massimo valore.

Per contro, ai fini estetico-culturali, è senza dubbio di maggior interesse un territorio "mosso" o articolato, con forme naturali originali, "*strane*" o inconsuete come i Tafoni, le Creste, le Pareti rupestri, le "Guglie", le Serre, etc., che quasi ne stabiliscono la inconfondibile fisionomia.

La vegetazione, a sua volta, si presenta in molteplici aspetti derivanti dalla presenza prevalente di una o di un'altra forma biologica; abbiamo così la foresta o il bosco, dove prevale la forma biologica dell'albero; la macchia, dove prevale il suffrutice e l'arbusto; la gariga, in cui si ha il dominio del cespuglio, in forme più o meno discontinue, ed infine la prateria, in cui è dominante la forma biologica dell'erba.

A sua volta il bosco assume diverso aspetto in funzione delle specie che lo compongono, della varia struttura, nonché dell'azione di modellamento impressa dall'uomo nell'arco del tempo.

Ma il bosco, oltre all'aspetto estetico-culturale, assume nel territorio una funzione che può essere:

- protettiva;
- igienico-ricreativa;
- naturalistico-ecologica, quale luogo ideale per la sopravvivenza dei grossi e piccoli mammiferi, di molti rettili e anfibi, nonché di una parte rilevante di uccelli e insetti, i più vari.

La valenza ambientale del bosco, prescindendo dal valore economico produttivo, può essere quindi massima in ambiente difficile, a morfologia aspra, con forti pendenze, con regime udometrico predisponente, con fattore geo-litologico e pedologico fragile, all'erosione e al dissesto idrogeologico.

Il patrimonio naturalistico, espresso come "*valore di specificità*" del territorio (*rapporto fra il numero delle specie del luogo ed il totale delle specie censite in una regione*), completa il quadro dei valori ambientali.

La somma dei diversi indici attribuiti ai vari elementi dell'ambiente, espressa con un numero o con un grafico, ne indica la valenza complessiva.

Il cerchio dei valori può essere assunto come indicatore dell'ambiente. Ora, se nel territorio entrano in gioco azioni di alterazione, modificazione o di disturbo, la loro incidenza può essere espressa come valore angolare da riportare nel cerchio esprimente la valenza reale del territorio.

E' evidente che la somma degli indici esprimenti l'intensità dell'azione di impatto o di influenza negativa, dovrà avere un valore angolare inferiore a quello dell'ambiente reale, che assumiamo pari a 360°.

Nel caso delle cave sono stati considerati come negativamente influenti sull'ambiente i seguenti caratteri: la dimensione o grandezza, che a sua volta dipende dalla vastità o potenza del giacimento; la sua giacitura, considerando il fattore pendenza l'elemento che maggiormente concorre ad esaltare gli effetti negativi sul regime idrogeologico (stabilità, erosione, trasporto solido, etc.); la sua visibilità da un normale o frequentabile punto di vista (che può essere l'abitato, la strada di traffico, la zona costiera, etc.) ed infine la distanza dai centri abitati, dai parchi, dalle strade di grande traffico, etc.

Tutto ciò, tenendo presente l'uniformità delle cause di alterazione dell'ambiente che le cave producono e di cui si è già detto.

Ovviamente la valutazione di impatto ambientale prescinde dai benefici socio-economici, diretti ed indotti, che l'attività estrattiva innegabilmente comporta ed altresì, in genere, dalla sicura possibilità di recupero dell'ambiente della cava con gli opportuni lavori di sistemazione.

A questo riguardo occorre sottolineare che l'azione riparatrice non potrà riprodurre l'ambiente preesistente, trattandosi di trasformazioni irreversibili legate al consumo di risorse naturali (rupi, guglie, tafoni, pareti rupestri etc.), ma, col tempo, concorrerà a creare un piccolo ambiente consimile a quello del contorno; potrà, quindi, sicuramente ricostituire un prato, un arbusteto o una superficie boscata, sufficientemente accettabile.

La delibera della Giunta Regionale 39/35 introduce il concetto dell'obbligatorietà dell'adozione di tutte quelle misure e azioni che possano servire a mitigare gli effetti negativi derivanti dall'attività e del contestuale obbligo del ripristino ambientale, man mano che se ne creano le condizioni.

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

Il carattere prescrittivo della delibera è rafforzato anche dall'obbligo di monitorare e rendicontare l'attività, sia produttiva che di ripristino, con cadenza triennale.

## **11 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**

### **11.1 PREMESSE**

Il progetto di sistemazione e di recupero ambientale dell'area di una cava rientra, in generale, nell'ambito di un progetto di recupero, che dovrà interessare, come già detto, tutto il bacino di Canale Longu.



E d'altra parte non potrebbe essere che così, atteso il fatto che la portata degli aspetti ambientali significativi per la singola cava viene generalmente amplificata per la presenza contigua delle altre cave, sino a coinvolgere l'area vasta.

Per questo motivo le azioni correttive, da intraprendere fin da ora e da attuare contestualmente ai lavori, così come il ripristino finale dell'area, debbono essere in linea con i criteri generali di riorganizzazione dell'intera area.

I criteri assunti alla base di tale progettazione si rifanno alle prescrizioni contenute nella delibera G.R. 39/35 del 15 luglio 2008.

Essi concernono il recupero ambientale dei fronti di coltivazione, delle discariche, dei piazzali e della viabilità interna, oltre che di tutte quelle aree che, a vario titolo, sono state e saranno interessate dall'attività di cava, quali aree per il deposito dei blocchi, aree per la lavorazione degli sfridi, baraccamenti e vani appoggio per il ricovero dei mezzi e delle attrezzature.

Vengono, inoltre, valutati i costi delle opere di ripristino da eseguire per la cava in questione fino allo stato finale dei lavori (fine autorizzazione) ed a fine coltivazione (Allegato E).

Le operazioni di risanamento dell'intera area di Canale Longu presuppongono il coinvolgimento di tutti gli operatori in un'azione comune ed il reperimento delle risorse necessarie che deriveranno dalla valorizzazione degli sfridi e dal recupero della discarica esistente.

Tali risorse consentiranno anche di intraprendere azioni di mitigazione comuni per il prosieguo dell'attività e di risanare i siti di cava dismessi da tempo e ancora riconoscibili nel territorio.

Nel caso specifico della cava in questione, si ritiene, però, che le modalità operative nelle varie fasi dell'attività, ma soprattutto quelle relative al ripristino a fine coltivazione possano essere attuate anche in assenza di un piano generale per i seguenti motivi:

- ☐ L'attività estrattiva si sviluppa in senso verticale all'interno di un'area circoscritta, modificando solo temporaneamente la configurazione morfologica attuale per poi ripristinarla in tempi certi, e cioè alla scadenza dell'autorizzazione
- ☐ Il ripristino dell'area prevede di riportare il terreno ad una configurazione compatibile con quella attuale attraverso il tombamento completo del pozzo di escavazione.
- ☐ Trattandosi di un ambito chiaramente definito non esiste alcun coinvolgimento con l'attività delle altre cave sia in termini di estrazione che di ripristino

## **11.2 DESCRIZIONE DELLA MORFOLOGIA DEI LUOGHI ALLA FINE DEL PERIODO AUTORIZZATIVO**

Allo stato finale dei lavori lo scenario che si presenterà nella cava in questione sarà quello illustrato nelle tavv.7 e 8 .

La coltivazione del giacimento si sarà spinta in profondità fino alla quota presumibile di 84 m, creando un unico pozzo di escavazione il cui fondo sarà raggiungibile mediante una rampa perimetrale allo scavo, che partirà dall'unico piazzale a quota superiore, con accesso diretto dalla strada asfaltata, che sarà servito per le operazioni di carico dei blocchi estratti da conferire al piazzale di deposito situato all'esterno in prossimità della S.S. 125.

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

In linea generale, è stato previsto l'utilizzo degli scarti di estrazione e di lavorazione dei materiali lapidei derivanti dalle operazioni di preparazione dei fronti e di asportazione del cappellaccio nelle altre cave del gruppo al quale appartengono i proponenti, ma anche dei materiali provenienti dalle altre cave del comparto.

L'acquisizione dei quantitativi di materiale necessari è certa, in quanto lo smaltimento/recupero degli sfridi ha normalmente un costo legato al conferimento per gli imprenditori del settore, che, in questo caso, potrebbero conferirlo nella cava da ripristinare a costo zero.

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

Sono state prese in considerazione due ipotesi di ripristino:

- ☐ La prima prevede che la dismissione dell'attività di coltivazione comporti anche la completa dismissione dell'area. In questo caso, ultimato il tombamento del pozzo di escavazione fino al raggiungimento della quota piazzale superiore, il conferimento degli sfridi proseguirà al fine di ricostruire, per quanto, possibile una configurazione compatibile con quella attuale.

Il risultato finale dei nuovi profili morfologici dell'area di cava sarà quello di un equilibrato inserimento paesaggistico rispetto alle aree limitrofe non interessate da lavori di coltivazione.

Particolare attenzione sarà 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.

Tutti gli interventi verranno effettuati in accordo con l'Ispettorato Ripartimentale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale competente per il territorio di Orosei, previa predisposizione di specifico piano di intervento.

Poiché si prevede che il terreno di ricoprimento dello strato superficiale dovrà provenire dall'esterno, questo dovrà essere idoneo per caratteristiche chimico-fisiche e per fertilità.

- ☐ La seconda ipotesi prevede, invece, la riconversione dell'area ai fini produttivi, attraverso la realizzazione di un piazzale deposito blocchi con annesso stabilimento di lavorazione

Quest'ultima ipotesi appare sicuramente più verosimile rispetto alla prima, in quanto la pianificazione urbanistica predisposta dal Comune di Orosei (PUC e PIP) per le aree di Canale Longu, finalizzata principalmente allo svolgimento dell'attività estrattiva e di trasformazione del prodotto estratto, le rende particolarmente appetibili sul mercato.

Difficilmente, dunque l'area potrebbe essere ricondotta alla sua destinazione d'uso originaria di area paranaturale, utilizzabile eventualmente per scopi agricoli.

Nell'ipotesi, infatti, che i proponenti rinunciassero a svolgere in proprio altre attività nell'area, questa verrebbe sicuramente venduta a terzi per le medesime finalità.

Per l'attuazione del progetto di ripristino, ad eccezione dell'esecuzione di alcune opere già descritte, che riguarderanno aree marginali e potranno avere luogo già nella fase iniziale della coltivazione, occorrerà, aspettare la fine dei lavori, che, realisticamente, si ipotizza coincidente con la scadenza della durata dell'autorizzazione. Il coinvolgimento dell'area ai fini estrattivi sarà, infatti, pressoché totale, stanti le ridotte dimensioni dell'area.

Le azioni da intraprendere per l'esecuzione delle opere di ripristino ambientale dell'area della cava in questione sono illustrate nelle tav. 9 e 10.

L'analisi condotta individua le modalità di recupero morfologico dell'area impegnata dalle operazioni di coltivazione, dai piazzali e dalla viabilità, e fornisce un'esauriente disamina degli aspetti agronomici connessi con le opere di rinverdimento e di sistemazione forestale.

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

- ☐ Tombamento della buca di escavazione
- ☐ Stabilizzazione e armonizzazione morfologica delle scarpate e dei rilevati
- ☐ Rinverdimento dell'area superficiale delle scarpate e dei rilevati

- ☐ Smantellamento delle attrezzature di cava, delle opere di supporto e dei baraccamenti

## **11.5 TOMBAMENTO DELLA BUCA DI ESCAVAZIONE**

Avverrà con l'apporto di materiale di sfrido proveniente dalle altre cave del comparto, come già detto, e si realizzerà con l'impiego di materiale a granulometria decrescente dal basso verso l'alto, disposto su uno scheletro di blocchi di maggiori dimensioni disposto sul fondo.

Tale operazione interesserà oltre che l'area estrattiva vera e propria anche le rampe e i piazzali di lavorazione fino alla quota del piano di campagna. Nell'ipotesi in cui l'area debba essere riconvertita per lo svolgimento di altra attività produttiva, si proseguirà con l'esecuzione di lavorazioni tipiche dell'edilizia (pavimentazioni, fondazioni, fabbricati, etc.).

Qualora, invece, si decidesse di riportare l'area ad una configurazione simile a quella originaria, occorrerà modellare ulteriormente il terreno con l'apporto di altro materiale, in ragione di circa 25.000 m<sup>3</sup>.

## **11.6 RINVERDIMENTO DELL'AREA SUPERFICIALE DELLE SCARPATE, DEI PIAZZALI E DEI RILEVATI**

Il recupero ambientale delle aree di cava potrebbe realizzarsi sia spontaneamente che artificialmente.

Nel primo caso occorrerebbe un lasso di tempo proporzionale al grado di sterilità raggiunto dall'area, valutabile in non meno di 8-10 anni, affinché si possa insediare, in presenza di terra, una vegetazione di tipo "rudérale" prevalentemente erbacea, con rara presenza di camefite frugali.

Tale strato di prime colonizzatrici potrebbe raggiungere un'altezza media di 50-60 cm e, quindi con capacità di mascheramento assai ridotta.

Il recupero artificiale, che tuttavia si avvale anche della ricolonizzazione spontanea, presuppone l'esecuzione di particolari interventi per costituire un idoneo ambiente agronomico - selviculturale, capace di soddisfare le esigenze ed il temperamento delle varie specie vegetali impiegabili nei diversi ambienti fitoclimatici.

In tutti i casi, rimodellata la superficie delle aree occupate dai rilevati, occorre ricoprirle con uno strato di terreno agrario di spessore variabile a seconda che la vegetazione da inserire sia di tipo erbaceo, arbustivo o arboreo.

Nel caso di puro e semplice inerbimento, è sufficiente uno strato dello spessore di 25-30 cm; negli altri casi lo spessore deve essere di almeno 50 cm onde consentire il collocamento a dimora di soggetti allevati in contenitori di plastica alti 30 cm e di capacità di 3 litri. Lo strato di 50 cm potrebbe interessare le "areole" da piantumare, disposte in modo più o meno regolare e con un sesto di circa 4 x 4 m con una densità di impianto pari

a 625 piante in ettaro.

In questo caso l'onere del costo e del trasporto della terra verrebbe notevolmente ridotto rispetto a quello occorrente per la creazione di uno strato continuo che fra l'altro imporrebbe il problema del reperimento in zone viciniori di notevoli quantità di terreno agrario.

Per quanto riguarda, invece, gli apporti di materiale di sfrido 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 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. Lo stesso trattamento sarà riservato al piazzale a quota superiore.

Come è ampiamente comprovato dall'esperienza è sufficiente tali piazzali vengano dimessi perché si insedino spontaneamente specie autoctone come il cisto, la lavanda, il timo, etc.

In ogni caso, onde favorire tale insediamento, si procederà artificialmente all'inerbimento, nell'attuazione del piano di interventi concordato con l'Ispettorato Ripartimentale e di Vigilanza Ambientale competente per il territorio di Orosei.

Le specie alto arbustive verranno impiantate, successivamente alla preparazione del suolo, in buche con profondità non inferiore a 50-80 cm dal piano di campagna.

Queste verranno realizzate in modo irregolare ed alternato, allo scopo di favorire la rinaturalizzazione delle superfici recuperate per tutta la loro estensione (vedi elaborati grafici tav.10).

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.

La disponibilità dell'acqua sarà garantita dalla presenza di un'adeguata riserva idrica che accompagnerà l'attività di ripristino fino a quando non si avranno garanzie di riuscita dell'attecchimento della vegetazione.

## **11.7 SMANTELLAMENTO DELLE ATTREZZATURE DI CAVA, DELLE OPERE DI SUPPORTO E DEI BARACCAMENTI**

Alla fine dell'attività si procederà allo smantellamento di tutti i manufatti che saranno 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.

I materiali di risulta provenienti dalle demolizioni (per esempio basamenti in cls dei baraccamenti, dei compressori e dei serbatoi) verranno smaltiti secondo i dispositivi di legge. Si procederà, quindi alla rinaturalizzazione dei siti interessati.

## **11.8 COSTO TOTALE E IMPEGNO FINANZIARIO COMPLESSIVO**

Il costo totale delle operazioni di ripristino da eseguire fino allo stato finale è stato determinato nel computo metrico (All. E), al quale si rimanda.

Esso concerne l'esecuzione delle opere di ripristino che possono essere eseguite contestualmente all'attività di coltivazione nel periodo di validità dell'autorizzazione (stato finale), che è pari a circa dieci anni.

Sono state valutate anche le opere di ripristino da eseguire a fine coltivazione, nell'ipotesi che la scadenza del periodo di validità dell'autorizzazione coincida con la cessazione dell'attività.

## **11.9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Per le ragioni esposte, si ritiene che le strutture e le attività di cava programmate e previste nel progetto di coltivazione e di recupero, al di là delle aree effettivamente interessate, non possano recare pregiudizio alla conservazione del sistema ambientale al contorno.

L'adozione di efficaci azioni di mitigazione e/o correzione può rendere sempre più sostenibile l'attività in termini ambientali.

Le cause di disturbo, molte delle quali producono effetti reversibili, sono largamente compensate dai benefici socio-economici rappresentati dai posti di lavoro e dagli effetti indotti.

Le caratteristiche climatiche di quel territorio, sostanzialmente favorevoli per lo sviluppo della vegetazione arborea, lasciano fondatamente sperare nella sicura riuscita degli interventi di recupero ambientale progettati

La prevista adozione di specie vegetali autoctone, possibile anche per il prevedibile concorso della ricolonizzazione spontanea da parte delle specie vegetali esistenti al contorno, grazie anche alla rimodellazione morfologica del suolo atta a riceverle, esclude che l'area della cava produca un'alterazione permanente sul paesaggio.