

COMUNE DI BUDDUSO'

PROVINCIA DI OLBIA - TEMPIO

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

-- RINNOVO AUTORIZZAZIONE 2023 --

RICHIEDENTE : F.Ili Nieddu di Nieddu Salvatore & C. s.n.c.
Corso Regina Margherita,3 - 07020 Buddusò

LOCALITA' : Su Monte Ladu

MATERIALE : Granito

DENOMINAZIONE COMMERCIALE : BIANCO SARDO-PERLATO GRIGIO

SUPERFICIE CAVA : ha 14 are 69 centiare 62

STUDIO TECNICO MASALA

VIA 1 MAGGIO, 4 09047 SELARGIUS (CA)

TEL.FAX 070/841478

studiotecnicomasala@gmail.com



PROGETTO

RELAZIONE

Dott. Ing. Ignazio MASALA

ALLEGATO

A

Dott. Ing. Massimiliano MASALA

Dott. Ing. Mauro MASALA

DATA

MAGGIO 2023

INDICE GENERALE

1	PREMESSE	3
2	BREVE CRONISTORIA	3
3	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	6
4	PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO.....	7
4.1.1	PREMESSE.....	7
4.2	ELENCO DEGLI ELABORATI.....	7
4.3	INQUADRAMENTO DELL’ AREA	7
4.4	DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE DELLA ZONA	8
4.5	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	8
4.6	RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI OPERATIVITÀ	12
4.7	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE.....	12
4.8	OCCUPAZIONE, COSTI, ECONOMICITÀ	20
4.9	CUBAGGIO E RESE.....	21
4.10	DURATA PRESUNTA DELL'ATTIVITÀ E PRODUZIONE ANNUA	22
4.11	VERTICALIZZAZIONE E SUE PROSPETTIVE	22
4.12	QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ELEMENTI DI OPERATIVITÀ	23
5	RELAZIONE SUGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI COLLEGATI CON L'INIZIATIVA	23
6	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI	24
6.1.1	DESCRIZIONE DELL’ AMBIENTE	24
6.1.2	INFLUENZA DELLA CAVA SULL'AMBIENTE	25
6.1.3	MODIFICAZIONE DELLA MORFOLOGIA SUPERFICIALE DELL'AREA DELLA CAVA, DOVUTA ALLA PRESENZA DELLE DISCARICHE	26
6.1.4	MODIFICAZIONE DELLA MORFOLOGIA SUPERFICIALE DELL'AREA DELLA CAVA, DOVUTA ALL'ASPORTAZIONE DEL GIACIMENTO	26
6.1.5	VEGETAZIONE	27
6.1.6	FAUNA	27
6.1.7	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	28
6.1.8	RUMORI E VIBRAZIONI	28
6.1.9	SUOLO.....	28
6.1.10	CORPI IDRICI	29
6.1.11	TRAFFICO	29
7.1.1	TUTELA DEL SUOLO E SOTTOSUOLO	29
7.1.2	TUTELA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	30
7.1.3	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	30
7.1.4	STABILITÀ’ DEL TERRENO	31
7.1.5	MANUTENZIONE DELLA VIABILITÀ’ INTERNA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALL’ ATTIVITÀ’	31
7.1.6	MASCHERAMENTO VISIVO	31
7.1.7	ABBATTIMENTO DELLE POLVERI	32
7.1.8	ORGANIZZAZIONE DELL’ ATTIVITÀ DI CAVA E LOGISTICA	32
7.1.9	CRONOPROGRAMMA DELL’ ATTIVITÀ’	32
7.1.10	REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE.....	33
7.1.11	POLVERI	34
7.1.12	POLVERI DA PERFORAZIONE	34
7.1.13	POLVERI DA CIRCOLAZIONE DEI MEZZI DI TRASPORTO E MESSA A DIMORA DEGLI STERILI 35	
7.1.14	IMPATTO AMBIENTALE.....	35
8	PROGETTO DI SISTEMAZIONE E RECUPERO AMBIENTALE DELL'AREA DURANTE ED AL TERMINE DELLA COLTIVAZIONE E SUA DESTINAZIONE FINALE, CON INDICAZIONE DELLA SPESA PRESUNTA DELLE OPERE DA REALIZZARE E DEL RELATIVO IMPEGNO FINANZIARIO.....	35
8.1.1	CRITERI GENERALI ASSUNTI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO	35
8.1.2	DESCRIZIONE DELLA CAVA ALLO STATO FINALE DELL’ AUTORIZZAZIONE	36
8.1.3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE.....	37

8.1.4	ADEGUAMENTO DEI FRONTI DI CAVA ALLA MORFOLOGIA DEL TERRENO CIRCOSTANTE	37
8.1.5	RINVERDIMENTO DELL'AREA SUPERFICIALE DELLA DISCARICA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALLA VIABILITÀ	38
8.1.6	STABILIZZAZIONE E ARMONIZZAZIONE MORFOLOGICA DELLE SCARPATE E DEI RILEVATI.	39
8.1.7	PARZIALE TOMBAMENTO DELL'AREA DI SCAVO	39
8.1.8	SMANTELLAMENTO DELLE ATTREZZATURE DI CAVA, DELLE OPERE DI SUPPORTO E DEI BARACCAMENTI	42
8.1.9	COSTO DELLE OPERE DI RIPRISTINO.....	42
9	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE.....	44
9.1.1	SCELTA DEL TERRENO (SUBSTRATO IDONEO ALLE OPERAZIONI DI RINVERDIMENTO).....	44
9.1.2	EPOCA D'IMPIANTO	44
9.1.3	SCELTA DELLE ESSENZE VEGETALI (ARBUSTIVE E ARBOREE)	45
9.1.4	ABACO DELLE PRINCIPALI ESSENZE VEGETALI ARBUSTIVE AUTOCTONE SCELTE PER IL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE.....	46
9.1.5	SESTO E DISTANZE DELLE PIANTE	55
9.1.6	ASPETTI COLTURALI.....	56
9.1.7	ANALISI DEL TERRENO E PIANO DI CONCIMAZIONE.....	57
9.1.8	MONITORAGGIO.....	58
9.2	CONCLUSIONI.....	58

1 PREMESSE

L'apertura della cava della società F.Ili Nieddu di Nieddu Salvatore & C snc, situata all'interno del comparto estrattivo di "Su Monte Ladu", risale alla fine degli anni 70 del secolo scorso e l'attività è stata condotta in regime di prosecuzione, ai sensi dell'art.42 della L.R. 30/89, fino al 2002, anno in cui, con Determinazione n°169 del 28 marzo 2002 del Direttore del Servizio dell'Attività Estrattiva dell'Assessorato Regionale dell'Industria, è stata rilasciata la prima autorizzazione della durata di 10 anni.

Con successiva Determinazione del Direttore del medesimo Servizio n°446 del 1 luglio 2013 è stato concesso il rinnovo della predetta autorizzazione per altri dieci anni, per cui la naturale scadenza è fissata alla data del 30 giugno 2023.

Dal punto di vista paesaggistico, l'ultima autorizzazione rilasciata dall'Ufficio per la Tutela del Paesaggio di Olbia Tempio risale all'anno 2017 (*Determinazione n°1281 del 5/07/2017 Pos.1720/92*).

2 BREVE CRONISTORIA

Il comparto estrattivo di Su Monte Ladu ha assunto la sua connotazione attuale a partire dalla fine degli anni 70 del secolo scorso, allorché sono state aperte diverse cave di pietre ornamentali in quella località, tutte riconducibili ad alcuni gruppi familiari locali (Maureddu Graniti srl e Sarda World Granit srl, F.Ili Nieddu snc, Graniti Fumu Francesco srl e Logudoro Graniti srl, Graniti Bianco Sardegna srl, 2 Effe Graniti Graniti srl).

In precedenza, l'attività estrattiva si limitava fondamentalmente alla produzione di cantonetti e di alcuni semilavorati (architravi, stipiti, mensole, etc.), da impiegare prevalentemente nell'attività edilizia del circondario.

Alla fine degli anni 90' sono state autorizzate altre due cave, rispettivamente della Sarda World Granit srl (*Su Monte Ladu 2*) e della GSA Graniti srl (*Su Monte Ladu*). Soprattutto quegli anni e i primi anni del 2000 sono stati un periodo particolarmente favorevole per quanto riguarda le richieste del "Granito grigio di Buddusò", conosciuto con varie denominazioni commerciali (*Bianco sardo, Grigio perla, etc.*), che è stato impiegato per la realizzazione di grandi opere in varie parti del mondo.

Per questo motivo, all'attività estrattiva si è affiancata, in quegli anni, anche l'attività di trasformazione del blocco commerciale per la produzione di lastre, mediante "segagione" in stabilimento, e quella della macinazione degli sfridi, da vendere sotto forma di granulati nel mercato regionale (*Granulati Monte Ladu srl*) o, meglio ancora, per la produzione di feldspati, micche, etc., dopo aver subito ulteriori lavorazioni negli stabilimenti (*Fondenti Industriale srl*).

La presenza di così tante attività, tutte correlate con l'attività estrattiva, anche se in modo articolato, ha reso necessaria la predisposizione di un Piano coordinato di sviluppo e di ripristino dell'intero comparto estrattivo di Su Monte Ladu, redatto dal sottoscritto nel 2005 su incarico di tutti gli operatori del comparto, che è stato approvato con la D.G.R. n.32/4 del 4

giugno 2008, la quale ha stabilito che non dovessero essere sottoposti a procedura di V.I.A. i progetti di coltivazione delle cave di Su Monte Ladu, impartendo, però, una serie di prescrizioni, alle quali si sarebbero dovute attenere le varie aziende nella conduzione futura dell'attività. Alle previsioni e alle prescrizioni contenute in quella delibera sono stati successivamente uniformati tutti i progetti di coltivazione delle singole cave (2008 - 2011).

L'elemento di discontinuità più rilevante rispetto ai canoni classici di conduzione dell'attività di coltivazione è costituito dal divieto di accumulo in discarica degli sfridi di estrazione, ad eccezione di quelli destinati al reimpiego nelle operazioni di ripristino morfologico in corso d'opera e finale.

La presenza degli stabilimenti e degli impianti di trasformazione ha consentito in quegli anni di recuperare ai fini produttivi la maggior parte degli sfridi di estrazione presenti nel settore più a nord di Su Monte Ladu, che era quello più prossimo agli impianti suddetti.

Tutto il materiale recuperato dalle discariche, ad eccezione della frazione costituita dal terreno utile ai fini agrari, preventivamente separato mediante vagliatura e da riutilizzare in situ ai fini del ripristino, è stato valorizzato ai fini commerciali sotto forma di feldspati, micche e finissimi destinati a vari settori dell'industria.

Contemporaneamente, è stato avviato il tombamento della buca di estrazione dismessa della società 2 Effe Graniti srl con l'utilizzo degli sfridi provenienti dalla cava della Sarda World Granit srl (Su Monte Ladu 2), ai quali si sarebbero dovuti unire anche quelli provenienti dalla cava della società F.Ili Nieddu snc.

Non è stato, però, possibile effettuare tale operazione, nonostante fossero state ottenute, seppur con tempi lunghi, tutte le autorizzazioni necessarie (*paesaggistica, forestale e concessione edilizia*), a causa dell'indisponibilità, venutasi a creare all'ultimo momento, dei terreni interessati dalla realizzazione della pista di collegamento fra le due cave.

In quell'occasione, non è stato neanche possibile prendere in considerazione soluzioni alternative per quanto riguarda la viabilità di collegamento, in quanto, nel frattempo, la società 2 Effe Graniti srl ha cessato la sua attività e il sito di cava si è reso definitivamente indisponibile. Ciò nonostante, il tombamento delle buche è stato parzialmente effettuato, fino a quando, cioè, è cessato anche il conferimento degli sfridi da parte degli altri operatori del comparto.

La progressiva cessazione dell'attività estrattiva e di trasformazione, che ha riguardato gran parte delle aziende operanti nel comparto di Su Monte Ladu (*Graniti Bianco Sardegna srl, Logudoro Graniti srl, Graniti Fumu Francesco srl, 2 Effe Graniti srl, Granulati Monte Ladu srl e Fondenti Industriali*), tutte riconducibili agli stessi gruppi familiari, ha, infatti, sostanzialmente impedito, nel periodo successivo, la completa attuazione delle previsioni di ripristino dell'intera area, sviluppate nel progetto del 2005 e ribadite nei successivi progetti di adeguamento, per il venir meno della maggior parte degli interlocutori coinvolti.

Tuttavia, gli effetti positivi prodotti dall'attività di quegli anni sono ben visibili ancora oggi, perché gran parte delle discariche presenti in quell'area sono state recuperate ai fini del riutilizzo degli sfridi e della loro valorizzazione commerciale, così come auspicato e ribadito

anche nelle delibere successive della Giunta Regionale, in particolare nella D.G.R. 39/35 del 15 luglio 2008, emanata per il comparto estrattivo di Orosei.

Oggi, all'interno del comparto operano ai fini estrattivi soltanto due aziende: la F.Ili Nieddu snc di Neddu Salvatore & C (*cava Su Monte Ladu 5*) e la Beta Graniti srl, che è subentrata alla Sarda World Granit srl nella titolarità della cava denominata *Su Monte Ladu 2*.

Per quanto riguarda, invece, la cava di Su Monte Ladu, l'attività estrattiva è interrotta ormai da diversi anni, da quando, cioè, la Sarda World Granit srl ha cessato la sua attività. La buca di escavazione, conformemente al progetto approvato, è stata parzialmente tombata con gli sfridi di estrazione provenienti dalla cava della F.Ili Nieddu, situata in posizione adiacente e soprastante, che ne aveva la disponibilità in forma contrattuale, e proseguirà ancora nel tempo con l'impiego degli sfridi non recuperabili presenti in prossimità di questa, nell'ambito di un piano di interventi programmato, come verrà di seguito specificato.

Attualmente la buca è invasa dall'acqua meteorica, che vi si riversa naturalmente e costituisce una preziosa risorsa, come ha più volte dimostrato in passato, per molteplici finalità, non ultima quella della disponibilità di adeguate riserve idriche nel territorio per il contrasto degli incendi boschivi.

La quota parte degli sfridi ancora presenti nel settore ad ovest dell'area di cava dismessa di Su Monte Ladu 1 viene stabilmente recuperata attraverso le "*seconde lavorazioni*" e valorizzata ai fini commerciali dalle ditte GB Stones srl e Giuseppe Bertotto Lavorazione Pietre, le quali hanno acquisito da anni parte dell'area di cava, pari a poco più di un ettaro, e producono con successo manufatti e semilavorati per l'edilizia e per l'arredo urbano, che riscuotono notevoli apprezzamenti dal mercato. In precedenza, gran parte degli sfridi presenti in quella discarica era stata riutilizzata per la costruzione di un tronco stradale nell'ambito della realizzazione un lavoro pubblico.

I fabbricati ancora presenti nell'area di cava, realizzati in seguito al rilascio di regolare concessione edilizia e adibiti in passato a officina meccanica, magazzini e strutture al servizio dell'attività estrattiva della Sarda World Granit srl, verranno acquisiti da queste ultime due ditte, riconvertiti e ospiteranno i macchinari necessari per la trasformazione del materiale di sfrido presente in questa cava, come in quelle del circondario. I macchinari sono, infatti, attualmente alloggiati in strutture precarie, e potranno così anche essere implementati con quelli a controllo digitale, indispensabili per rispondere alle crescenti richieste del mercato.

Da alcuni anni, la società EURIT srl ha rilevato gli impianti della Fondenti Industriale srl e ha ripreso l'attività del recupero degli sfridi presenti in tutta l'area di Su Monte Ladu, attraverso le "*seconde lavorazioni*". L'attività concerne la produzione di un feldspato sodico-potassico deferrizzato, destinato principalmente alla produzione di gres tecnico.

La società ha sottoscritto diversi contratti con gli operatori delle cave dell'area di Buddusò, ma anche con quelli delle vicine cave di Alà dei Sardi, per il recupero delle discariche accumulate durante il periodo particolarmente favorevole del mercato del "*Granito grigio di Buddusò*", durato circa 30 - 40 anni e durante il quale non si pensava affatto al recupero degli sfridi.

Pertanto, pur non disponendo di un proprio sito estrattivo, l’azienda Eurit srl si è, assicurata secondo i criteri di valutazione attuali, l’approvvigionamento degli impianti di trasformazione per i prossimi venti – trent’anni.

A dimostrazione dell’interesse dimostrato dal mercato per questi prodotti, particolarmente per i feldspati, è stato avviato anche il progetto europeo LIFE REGS II, nell’area estrattiva di Ludurru, più prossima all’abitato di Buddusò, che affronta il problema del recupero degli sfridi di estrazione, con l’obiettivo di conseguire risultati efficaci sia in termini ambientali, soprattutto per il minor consumo di suolo, che economici ed occupazionali.

Pertanto, quelle che in passato apparivano come evidenti criticità, vengono oggi considerate preziose risorse, in grado di dare un nuovo impulso alle attività economiche della zona e all’occupazione, da lungo tempo in crisi per la progressiva regressione dell’attività estrattiva, alla quale erano in qualche modo direttamente o indirettamente correlate.

3 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Sebbene le previsioni di sviluppo del progetto fatte a suo tempo rimangano ancora sostanzialmente valide per quanto riguarda le aree interessate dall’attività futura e i volumi estraibili, si registra un certo ritardo nella loro attuazione, determinato dal progressivo rallentamento dell’attività estrattiva della cava in questi ultimi anni, al quale è seguita la prolungata sospensione, imposta dalle note vicende pandemiche del COVID 19 e accompagnata per lungo tempo dalla conseguente “*marcata riduzione delle richieste del mercato*”, la quale non è ancora tornata ai livelli pre crisi, perché condizionata dalle note vicende di carattere internazionale di questi ultimi anni.

Per questo motivo, l’azienda ha deciso di riprogrammare l’attività futura, sia per quanto riguarda le produzioni, che per quanto riguarda le modalità di gestione stessa dell’attività, e di sottoporre a Verifica di Assoggettabilità a V.I.A., il nuovo progetto di coltivazione e di ripristino, ai sensi della D.G.R. 11/75 del 24/03/2021, premessa indispensabile per il rilascio della nuova autorizzazione.

Stanti le mutate prospettive di sviluppo della coltivazione, ridimensionate in termini di produzione, e le conseguenti minori esigenze di coinvolgimento di tutta l’area già delimitata nell’attività futura, in seguito alla sua riorganizzazione, la società F.Ili Nieddu chiederà anche lo stralcio di alcune aree immediatamente dismissibili dalla delimitazione, che verrà effettuata in sede di rilascio della nuova autorizzazione, perché non interessate da alcuna attività presente e futura.

Con tale specifica finalità, si è provveduto, pertanto, ad effettuare il rilievo puntuale dello stato dei luoghi, attraverso la restituzione aerofotogrammetrica di un volo, effettuato nel mese di novembre 2022 con sistema a pilotaggio remoto (*drone dotato di fotocamera e di sistema di rilevamento con tecnologia LIDAR*).

4 PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI RIPRISTINO

4.1.1 PREMESSE

Le previsioni di sviluppo della coltivazione contenute nel progetto già sottoposto a Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. nel 2011 rimangono, come abbiamo detto, sostanzialmente valide ancora oggi nelle linee essenziali.

La rimodulazione del progetto offre, però, possibilità di un minore coinvolgimento delle aree già delimitate, anche in seguito al ricollocamento, ai fini del riutilizzo, degli sfridi presenti nella discarica originaria, ormai certo, per la quale esistono manifestazioni di interesse sia da parte delle aziende già citate, che svolgono tale attività nell'area di Su Monte Ladu, sia di altre aziende che intendono impiegarla per la realizzazione di grandi lavori, come già è accaduto per il materiale di sfrido presente in diverse cave della Gallura.

4.2 ELENCO DEGLI ELABORATI

TAVOLA N°1	INQUADRAMENTO P.U.C.- I.G.M.- C.T.R.- CATASTALE
TAVOLA N°2	INQUADRAMENTO DELLA CAVA SU ORTOFOTO E FOTOGRAFICO
TAVOLA N°3	PIANO QUOTATO STATO ATTUALE
TAVOLA N°4	PIANO QUOTATO PRIMO STATO INTERMEDIO
TAVOLA N°5	PIANO QUOTATO SECONDO STATO INTERMEDIO
TAVOLA N°6	PIANO QUOTATO STATO FINALE
TAVOLA N°7	SEZIONI DI SCAVO EVOLUZIONE ALLO STATO FINALE --- AREA 1
TAVOLA N°7.1	SEZIONI DI SCAVO EVOLUZIONE ALLO STATO FINALE --- AREA 2
TAVOLA N°8	SEZIONI DISCARICA EVOLUZIONE ALLO STATO FINALE
TAVOLA N°9	PIANO QUOTATO IPOTESI DI RIPRISTINO ALLO STATO FINALE
TAVOLA N°10	PIANO QUOTATO IPOTESI DI RIPRISTINO A FINE COLTIVAZIONE
TAVOLA N°11	SEZIONI SCHEMATICHE DI RIPRISTINO A FINE COLTIVAZIONE
TAVOLA N°12	RAPPRESENTAZIONE TRIDIMENSIONALE – RIPRISTINO A FINE COLTIVAZIONE
TAVOLA N°13	ILLUSTRAZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI FINO ALLO STATO FINALE
ALLEGATO A	RELAZIONE
ALLEGATO B	RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M 12/12/2005
ALLEGATO C	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
ALLEGATO D	CRONOPROGRAMMA E PIANO DI MONITORAGGIO
ALLEGATO E	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE DI RIPRISTINO, ELENCO ED ANALISI DEI PREZZI
ALLEGATO F	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI AI SENSI DEL D.LGS 117/2008
ALLEGATO G	CALCOLO DEI VOLUMI DI SCAVO / DISCARICA
ALLEGATO H	CALCOLO DEL VALORE DEL PROGETTO

4.3 INQUADRAMENTO DELL'AREA

La cava della F.Ili Nieddu è ubicata nel territorio del Comune di Buddusò, provincia di Olbia - Tempio, in località "Su Monte Ladu, nell'agro del comune e in prossimità del vecchio tracciato della SS n.389.

L'area ricade nel Foglio 461 Il S.O. "Alà dei Sardi" della Carta d'Italia in scala 1:25.000.

Catastalmente l'area è individuata al Foglio n°14 mappale 20 del Comune di Buddusò. Nella carta C.T.R. in scala 1:10.000 è inquadrata nel Foglio n° 461 sez.160.

L'area di cava non ricade all'interno di ambito paesaggistico del P.P.R. e risulta vincolata ai sensi dell'articolo n°142 lettera c) del D.Lgs n°42/2004 e ss.mm.ii, come si evince dall'ultima autorizzazione paesaggistica, già richiamata nelle premesse.

La quote dell'area interessata dall'attività estrattiva si attestano mediamente tra i 590 m (*quota fondo scavo*) e i 680 m s.l.m. (*quota sommitale discarica a nord*).

L'area di cava, così come l'intero comparto di Su Monte Ladu, ricade in zona omogenea E_c del PUC di Comune di Buddusò, specificatamente destinata alla coltivazione delle cave e alla realizzazione degli stabilimenti per la trasformazione del prodotto estratto.

4.4 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE DELLA ZONA

La cava è raggiungibile percorrendo il vecchio tracciato della strada statale n°389, che collega l'abitato di Buddusò con quello di Alà dei Sardi.

In prossimità della progressiva chilometrica 32,400, si imbecca, sulla sinistra, una strada di penetrazione che conduce direttamente al sito di cava.

4.5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

La cava si trova sul versante meridionale del giacimento di granito di Su Monte Ladu e si sviluppa secondo la direttrice nord-sud, in adiacenza, per alcuni tratti, con altre due cave, situate rispettivamente nel settore a sud ovest (*cava Su Monte Ladu 1 – ex Sarda World Granit srl*) e nel settore a nord est (*Beta Graniti srl - Cava Su Monte Ladu 2– ex Sarda World Granit srl*); per quest'ultima è stata rilasciata l'autorizzazione alla società Beta Graniti srl con Determinazione del Direttore del Servizio Attività Estrattiva n. 28515 fino al 10/09/2030.

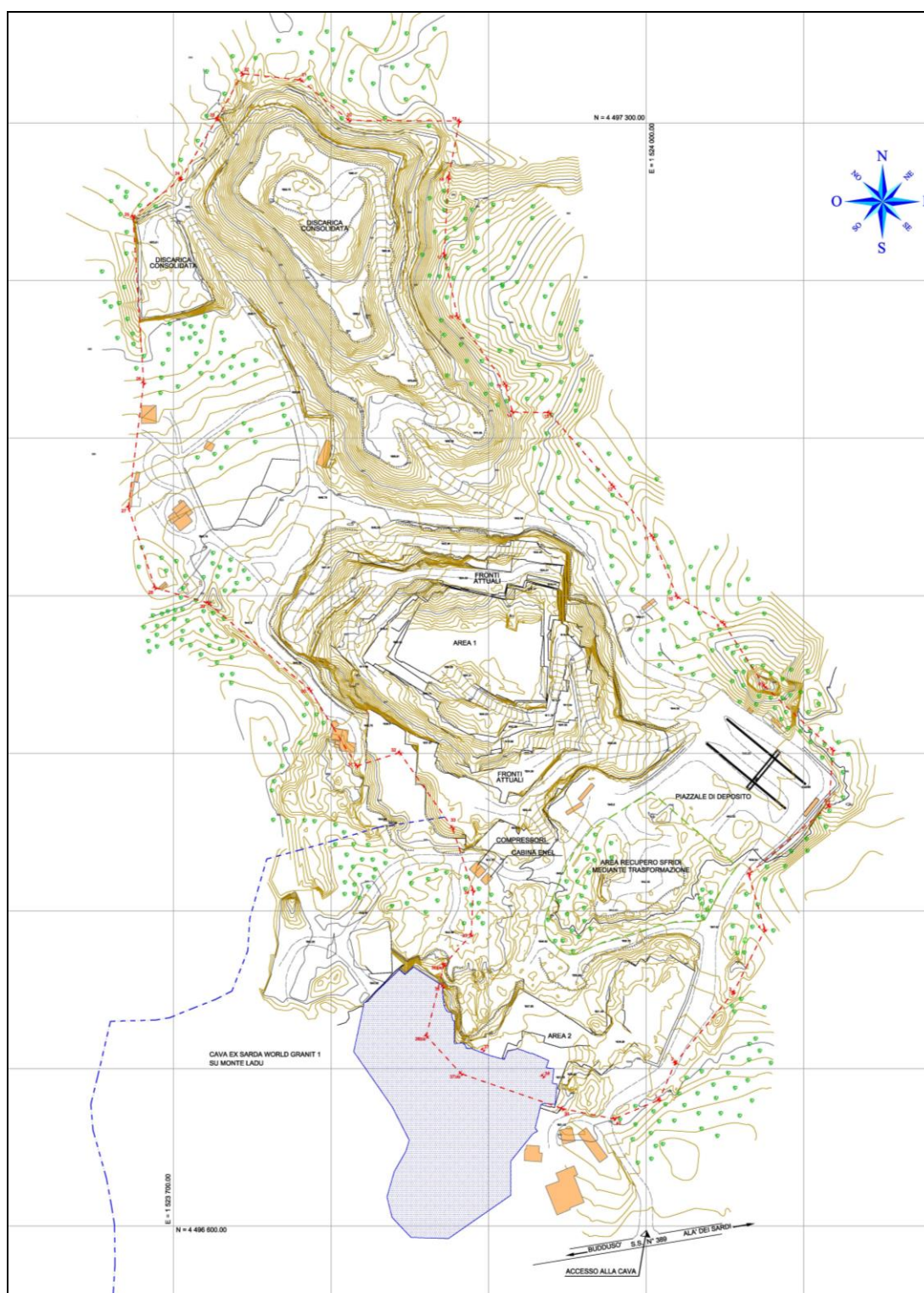
Nella cava della F.Ili Nieddu esistono due aree estrattive, situate rispettivamente in posizione centrale e nella parte più meridionale, in contiguità con la cava di *Su Monte Ladu 1*, ormai dismessa. Per quanto riguarda il coinvolgimento dell'area delimitata ai fini dell'estrazione, si può ritenere che sia rimasta sostanzialmente invariata, rispetto alla rappresentazione grafica del progetto sottoposto a verifica nel 2011 e di quello finalizzato al rinnovo dell'autorizzazione paesaggistica (2017).

La coltivazione si è concentrata, per le ragioni esposte in precedenza, nella buca di estrazione situata in posizione centrale, quella di più antica formazione, con avanzamento prevalente della coltivazione in direzione ovest /sud ovest.

In questa buca, è stato avviato anche da diversi anni il processo di ritombamento parziale dei settori estrattivi dismessi nel settore a nord, secondo le modalità previste nel progetto approvato, che, come si evince dalla documentazione fotografica, ha già consentito di ricoprire di una buona porzione del piazzale di fondo scavo, situato alla quota di circa 595 metri. Il piazzale è ancora parzialmente invaso dall'accumulo delle acque meteoriche, che vi si riversano naturalmente e vengono completamente riutilizzate all'interno del processo produttivo, conformemente a quanto previsto nel progetto approvato.



-Ortofoto dell'area di cava (in rosso)- Volo SAPR – Ottobre 2022-



-Stralcio cartografico relativo allo stato attuale - Ottobre 2022-

Il processo di ritombamento proseguirà con il riutilizzo del materiale non idoneo ai fini commerciali e non recuperabile altrimenti, che verrà conferito all'interno della suddetta buca per il progressivo tombamento del piazzale fino alla quota di circa 614 metri e per la

rimodellazione morfologica dei versanti nelle aree dismesse, particolarmente nel settore a nord della buca.

Si presume, pertanto, che già nell'arco dei prossimi 5-6 anni si potranno avviare le opere di rinaturalizzazione delle scarpate e dei fronti dismessi ancora visibili a cominciare dal settore a nord ovest della buca.

Tale soluzione di ripristino è stata ipotizzata fin dal progetto di coltivazione redatto nel 2005 e adeguato successivamente, secondo le prescrizioni contenute nella D.G.R. n.32/4 del 4 giugno 2008.

Le modalità di esecuzione delle operazioni di rimodellazione morfologica e di ripristino verranno descritte al successivo cap.8.



-Ritombamento parziale del piazzale di fondo scavo-

4.6 RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DI OPERATIVITÀ

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

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

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

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

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

4.7 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE

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

PRIMO STADIO INTERMEDIO (1-3 ANNI)

La coltivazione proseguirà nella buca centrale alle quote superiori in direzione sud - sud ovest e in direzione est - sud est, alle quote di circa 616 m - 624 m – 632 m e 639 m. L'altezza massima dei fronti sarà pari a 8 -10 m.

Contemporaneamente, proseguirà il tombamento del piazzale di fondo scavo della buca centrale a partire dal settore a ovest - nord ovest, ormai dismesso ai fini dell'estrazione a causa della cattiva risposta del giacimento, fino alla quota di circa 600 m con l'impiego degli sfridi non recuperabili derivanti dall'attività corrente, sviluppata sui fronti alle quote superiori.

Gli strati più profondi saranno tombati con gli elementi informi più grossolani, che via via verranno ricoperti con apporto di materiale di sfrido a granulometria decrescente dal basso verso l’alto.

Nella buca di estrazione a sud, al confine con la cava di Su Monte Ladu 1, riprenderà la coltivazione alle quote dei piazzali già impostati di 623 m - 628 m e 633 m, con avanzamento dei fronti in direzione nord est – nord ovest.

I blocchi commerciali di varia categoria e gli informi vendibili “*tal quali*” verranno ordinatamente sistemati nel piazzale di deposito situato nel settore ad est, servito da gru a cavalletto, per essere avviati alla vendita.

Gli sfridi recuperabili attraverso trasformazione verranno, invece, depositati, secondo le previsioni del loro possibile riutilizzo, nell’area all’uopo destinata, situata nelle vicinanze del piazzale di deposito blocchi, dalla quale potranno essere prelevati direttamente da coloro che svolgono l’attività di recupero nell’area adiacente, senza che possano nascere interferenze con l’attività della cava.

A tale scopo, l’accesso all’area lavorazioni avverrà dalla strada di accesso alla cava dal vecchio tracciato della S.S. 389, al fine di evitare la circolazione all’interno dell’area di cava dei mezzi, che non siano strettamente legati allo svolgimento dell’attività estrattiva.



-Immagine dell’area destinata al recupero degli sfridi -



-Immagine dell'area destinata al recupero degli sfridi –

L'attività di recupero degli sfridi, sviluppata da terzi all'interno dell'area di cava delimitata, è finalizzata alla produzione di manufatti per l'edilizia e per l'arredo urbano, quali cantonetti, pilastri, architravi, stipiti, mensole, sampietrini, cordonate, etc.

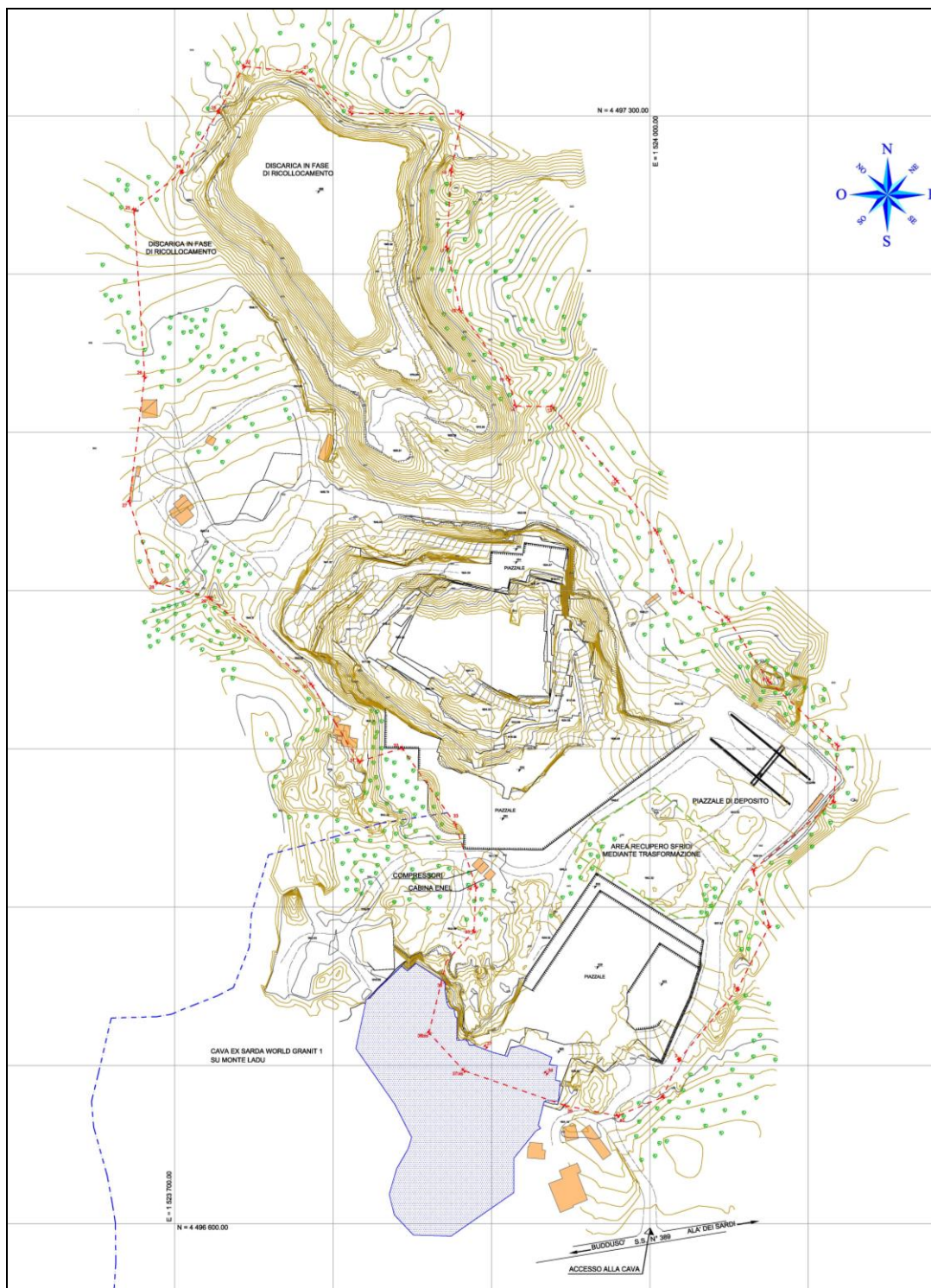
Ai margini dell'area di scavo ed alle quote superiori verranno realizzate delle canalette, mediante semplice scavo del terreno, per la raccolta delle acque meteoriche che precipitano al di fuori dell'area, le quali defluiranno naturalmente verso valle e verranno disperse secondo il reticolo di scorrimento superficiale.

Per quanto riguarda, invece, quelle che precipitano all'interno dell'area di scavo, si provvederà ad assegnare ai piazzali una debole pendenza, che le faccia confluire verso la zona più depressa dell'area, dove potranno decantare per essere successivamente riutilizzate nel ciclo produttivo.

La capacità del bacino è tale da consentire di far fronte anche ad eventi meteorici di particolare intensità, senza che si possano avere interferenze sullo svolgimento dell'attività estrattiva, sviluppata a quote ben superiori.

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

Si avvierà, pertanto, il recupero degli sfridi riutilizzabili, eventualmente anche con trasformazione, presenti nella discarica originaria a nord (*esistono già degli accordi per il suo ricollocamento*). Il materiale a granulometria più fine e il terreno utile a fini agrari verranno ordinatamente accantonati per essere successivamente riutilizzati nelle attività di ripristino in corso d'opera e finali previste nell'area. Le modalità vengono descritte nel successivo cap. 8.



-Stralcio cartografico relativo al primo stato intermedio-

SECONDO STADIO INTERMEDIO (4-6 ANNI)

Per quanto riguarda l'attività estrattiva, la coltivazione proseguirà nei due siti esistenti secondo le modalità previste per il 1° stadio intermedio. L'altezza massima dei fronti sarà pari a 8 -10 m.

Presumibilmente, sarà stato completato, in questa fase, il tombamento parziale del fondo scavo fino alla quota di circa 600 m con le stesse modalità previste nel primo stadio intermedio e potrà iniziare la modellazione morfologica dei versanti a partire dal settore a ovest - nord ovest, preliminarmente all'esecuzione delle successive operazioni di rinverdimento e di piantumazione, delle quali si riferirà nel successivo cap. 8.

All'area così sistemata verranno assegnate le opportune pendenze, al fine di evitare il ristagno delle acque meteoriche, che, provocando l'asfissia degli apparati radicali delle specie impiantate, potrebbe vanificare il risultato delle operazioni di rinverdimento e di piantumazione.

Le pendenze assegnate saranno anche tali da evitare che il ruscellamento delle acque meteoriche possa compromettere l'attecchimento delle specie impiantate. Per quanto riguarda la scarica a nord, proseguiranno le operazioni di ricollocamento degli sfridi.



-Stralcio cartografico relativo al secondo stato intermedio-

STATO FINALE (7 -10 ANNI)

L'attività estrattiva fino allo stato finale prevede ancora l'avanzamento dei fronti secondo le stesse modalità previste negli stadi intermedi precedenti. Il piazzale del fondo scavo sarà stato tombato fino alla quota di circa 608 m con l'impiego degli sfridi provenienti dall'attività svolta in quest'ultimo periodo e di quelli presenti nella discarica, secondo le modalità che verranno descritte nel seguito.

Per quanto riguarda l'attività di ripristino, si presume che possa essere stato completato il ricollocamento di tutti gli sfridi in esubero, rispetto a quelli necessari per l'attività stessa, presenti nella discarica a nord, per cui sarà possibile provvedere all'esecuzione delle operazioni di rinverdimento, che serviranno a mitigare gli effetti della sua presenza, in attesa del riutilizzo degli sfridi per l'esecuzione delle operazioni di ripristino a fine coltivazione.

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

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

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



-Stralcio cartografico relativo allo stato finale di coltivazione -

4.8 OCCUPAZIONE, COSTI, ECONOMICITÀ

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

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

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

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

La separazione avviene con l'impiego di appositi cunei "spaccaroccia". La rimozione dei blocchi avviene successivamente con l'impiego di una pala meccanica. Per l'esercizio dell'attività è previsto, a regime, l'impiego di n. 6 addetti.

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

- n. 1 Moto compressore d'aria da 21.500 l/min
- n. 2 Elettrocompressori d'aria da 30.000 l/min e 25.000 l/min
- n. 2 Pale meccaniche gommate Caterpillar 988 G e 988 B
- n. 1 Escavatore CAT 330 LN
- n. 1 Slitta carrellata
- n. 1 Dumper
- n. 2 Perforatori meccanici su supporto
- n. 1 Macchina fondo foro
- n. 1 Girodrill
- n. 3 Macchine a filo diamantato
- Attrezzatura minuta varia (perforatori manuali, martinetti oleodinamici, etc.)

Si illustra di seguito il conto economico di previsione.

a) Manodopera: n. 6 addetti x 27.000 €/cad. ≈ 160.000 €

b) Costo macchinari

I macchinari risultano per lo più di proprietà della ditta, per cui verranno considerate quote di ammortamento relative all'implementazione e/o alla sostituzione dei macchinari e attrezzature esistenti in ragione di circa 50.000 €/anno.

c) Costi di esercizio

ammortamenti	€	50.000
combustibili	€	110.000
esplosivi	€	30.000
manodopera	€	160.000
manutenzioni	€	30.000
costi vari industriali	€	60.000
Totale	€	440.000

d) Spese amministrative e commerciali	30.000 €
Totale generale	470.000 €

L'incidenza dei costi di esercizio sarà, con una produzione di 3.500 m³/anno, pari a circa 134 €/m³.

Considerando il fatto che il blocco commerciale, viene collocato sul mercato al prezzo medio di circa 290 €/m³, se di 1^a scelta, e di circa 230 €/m³, se di 2^a scelta, ipotizzando una produzione pari al 40% di blocchi di 1^a e al 60 % di blocchi di 2^a scelta, si avrà, con una produzione annuale di 3.500 m³, un ricavo annuo per vendite pari a circa 890.000 €, il che consentirà all'azienda di fronteggiare anche eventuali oscillazioni negative del mercato con la necessaria tranquillità.

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

$$E = 2C \times Q/10 \approx 94.000 \text{ €}$$

mentre l'impegno finanziario di gestione risulta pari a:

$$F = 94.000 \text{ €} + 50.000 \text{ €} = 144.000 \text{ €}$$

4.9 CUBAGGIO E RESE

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

Infatti, durante questa seconda operazione la presenza di ulteriori imperfezioni o deficienze

provoca generalmente un'ulteriore perdita di materiale. Il cubaggio delle riserve è pertanto risultato:

- Volume geometrico del materiale in posto	118.000 m ³
- Resa totale	40 %
- Volume dei blocchi commerciabili estraibili	47.200 m ³

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

4.10 DURATA PRESUNTA DELL'ATTIVITÀ E PRODUZIONE ANNUA

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

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

Sulla base dei dati forniti dal titolare dell'attività, si rileva che con una previsione produttiva media pari a 3.500 m³/anno di blocchi commerciali, la porzione di giacimento interessata dal presente progetto consentirà la continuità dell'attività estrattiva per circa 13 anni.

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

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

4.11 VERTICALIZZAZIONE E SUE PROSPETTIVE

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

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

4.12 QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ELEMENTI DI OPERATIVITÀ

- Cubaggio del giacimento in posto	:	118.000 m ³
- Resa totale in blocchi commerciali	:	40 %
- Riserve di blocchi commerciali estraibili	:	47.200 m ³
- Produzione media presuntiva di blocchi	:	3.500 m ³ /anno
- Durata presuntiva del giacimento	:	13 anni
- Occupazione diretta	:	6 unità
- Impegno finanziario	:	144.000 €

5 RELAZIONE SUGLI ASPETTI SOCIO-ECONOMICI COLLEGATI CON L'INIZIATIVA

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

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

6 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI

6.1.1 DESCRIZIONE DELL’AMBIENTE



-Panoramica dell’area di cava. Immagine da volo SAPR ottobre 2022- In alto a destra la discarica della cava di Su Monte Ladu 2 (Beta Graniti srl), in fase di ricollocamento ai fini del riutilizzo



-Vista da nord della discarica consolidata. A sinistra la discarica della Beta Graniti in fase di ricollocamento. Volo SAPR effettuato nel mese di ottobre 2022-

La cava è ubicata nelle vicinanze del vecchio tracciato della S.S. 389, che da Buddusò conduce ad Alà dei Sardi, dalla quale vi si accede direttamente all'altezza del km 32,400 circa.

L'ambiente è caratterizzato dalla presenza di emergenze rocciose poste a circa 630 m di altitudine, che fanno parte di un complesso più articolato, che culmina nel massiccio di Su Monte Ladu, posto a circa 700 m di altitudine. Il complesso roccioso si erge su un contesto prevalentemente planiziale.

Il territorio al contorno è caratterizzato dalla presenza di numerose cave, di consistenza anche rilevante, ora in gran parte dismesse, che hanno conferito in passato una precisa connotazione a tutta l'area, facendo nascere il polo estrattivo di Buddusò - Alà dei Sardi, che per decenni ha caratterizzato l'attività dell'area.

Le quote degradano in direzione sud verso il rio Mannu, che scorre a oltre 150 m di distanza, dal punto più prossimo interessato dall'attività di coltivazione della cava.

La destinazione colturale attuale del contesto terriero è fondamentalmente silvo-pastorale, con allevamenti bovini, prevalentemente in regime semistabulato.

Sotto il profilo vegetazionale l'ambiente dove è situata la cava è quello tipico dei rilievi rupicoli, con presenza di associazioni costituite da licheni, arbusti ed elementi della "macchia bassa".

Al contorno, invece, si hanno formazioni di quercus suber e quercus pubescens, le quali, tuttavia, non sono e non saranno interessate dall'attività di coltivazione della cava.

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

6.1.2 Influenza della cava sull'ambiente

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

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

6.1.3 Modificazione della morfologia superficiale dell'area della cava, dovuta alla presenza delle discariche

Le discariche sono generalmente l'elemento più impattante in termini ambientali. L'unica discarica della cava è quella situata nel settore a nord, in posizione prossima alle propaggini di quella della cava di Su Monte Ladu 2 (*Beta Graniti srl*). Il progetto attuale ne prevede ancora il ricollocamento ai fini del suo riutilizzo, preliminare alle successive operazioni di rinverdimento e di rinaturalizzazione dell'area.

Il ricollocamento degli sfridi sarà, infatti, possibile, grazie alla ripresa delle attività di trasformazione (*Eurit srl*), in atto ormai da alcuni anni, e alla manifestazione di interesse dimostrata da altri operatori per il riutilizzo degli sfridi nella realizzazione di grandi lavori nella penisola (*soprattutto opere portuali, dighe foranee, etc.*).

Per quanto riguarda l'attività futura, si provvederà, di norma, al recupero ai fini commerciali del materiale di sfrido, eventualmente anche con trasformazione, utilizzando le quote residue per le operazioni di tombamento del fondo scavo e per la modellazione morfologica dei versanti del settore a nord, ormai dismessi.

Tale operazione, se eseguita all'interno del normale contesto produttivo, risponde anche a criteri di economia gestionale. La superficie dei versanti rimodellati verrà chiusa superficialmente con l'apporto di materiale fino, onde favorire l'insediamento di specie cespugliose e arbustive, le quali conferiranno un aspetto più naturale al contesto e serviranno a mascherarla fino a quando non verrà riutilizzata per le operazioni di ripristino a fine coltivazione.

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

6.1.4 Modificazione della morfologia superficiale dell'area della cava, dovuta all'asportazione del giacimento

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

Ma, procedendo nella coltivazione necessariamente dall'alto verso il basso, i loro effetti negativi sull'ambiente, in termini di visibilità, andranno via via riducendosi. Un contributo importante in tal senso è dato anche dall'orografia dei luoghi, in quanto la coltivazione si sviluppa sempre al di sotto del piano di campagna, per cui risulta visibile soltanto da parte di coloro che si trovino nelle immediate vicinanze. I nuovi fronti di coltivazione, così come quelli esistenti, avranno altezza non superiore a 8-10 m.

La geometria del giacimento, la resa (R), la produzione annuale (Q) e quella totale concorrono a determinare il volume di massiccio roccioso asportato nel tempo e la forma che l'area

dell'insediamento primitivo verrà via via assumendo durante la coltivazione.

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

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

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

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

Anni	da 0 ----- a 13
$V_g \text{ (m}^3\text{)}$	118.000
$A_g \text{ (m}^2\text{)}$	36.000

6.1.5 VEGETAZIONE

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

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

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

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

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

6.1.6 FAUNA

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

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

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

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

6.1.7 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Le emissioni in atmosfera riguardano:

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

Questi aspetti sono stati ampiamente analizzati nel progetto generale, che ha dato luogo al rilascio dell'autorizzazione, anche attraverso lo studio delle relazioni fisiche e chimiche che regolano tali fenomeni.

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

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

6.1.8 RUMORI E VIBRAZIONI

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

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

Per quanto riguarda, invece, quelli derivanti dall'uso dell'esplosivo, sono di durata pressoché istantanea e poco frequenti. E diventano ancor più infrequenti per l'uso sempre più diffuso degli impianti di taglio che utilizzano il filo diamantato. Tali tecnologie vengono ampiamente utilizzate nella cava della F.Ili Nieddu snc.

6.1.9 SUOLO

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

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

6.1.10 CORPI IDRICI

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

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

6.1.11 TRAFFICO

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

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

Tale quantità non presenta problemi di sopportabilità per il traffico delle strade della zona (S.S.389); tanto più se si considera la distanza dai centri abitati più vicini, che sono Buddusò e Alà dei Sardi, distanti entrambi circa 6 km.

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

7 CORREZIONE E MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI CRITICI

7.1.1 TUTELA DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli aspetti di tutela del suolo e del sottosuolo riguardano essenzialmente la possibilità che sostanze inquinanti (*per esempio legate alle manutenzioni*), siano esse solide o liquide, possano spargersi sul terreno e permearlo anche fino all'eventuale raggiungimento della falda acquifera sottostante. Tale circostanza può verificarsi o per l'adozione di misure inadeguate allo svolgimento corretto delle varie fasi lavorative (*assenza di procedure codificate*) o per lo sversamento accidentale di sostanze pericolose.

La società F.Ili Nieddu snc ha individuato un'area attrezzata per la manutenzione ordinaria dei mezzi e degli impianti all'interno dell'area della cava di Su Monte Ladu, nella quale è possibile svolgere tutte le operazioni in area circoscritta su pavimentazione non drenante.

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

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

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

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

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

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

7.1.2 TUTELA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Per quanto riguarda le acque superficiali, nella cava in questione non esistono corsi d'acqua o sorgenti. Nelle zone di compluvio si raccolgono le acque piovane, le quali defluiscono naturalmente fino al Rio Mannu, corpo ricettore della zona, che scorre a oltre 150 m dal punto più prossimo dell'area estrattiva.

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

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

7.1.3 EMISSIONI IN ATMOSFERA

In merito alle polveri, la tecnologia del taglio con il filo diamantato e dei perforatori meccanici, anziché manuali, facendo largo uso dell'acqua, ne abbatte drasticamente o addirittura annulla l'emissione. Qualora dovessero eseguirsi delle operazioni di perforazione manuale, l'adozione di idonei captatori risolverà il problema.

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

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

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

7.1.4 STABILITA' DEL TERRENO

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

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

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

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

7.1.5 MANUTENZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA, DEI PIAZZALI E DELLE AREE IMPEGNATE DALL'ATTIVITA'

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

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

7.1.6 MASCHERAMENTO VISIVO

Per quanto riguarda il mascheramento visivo dell'attività, occorre dire che l'area di cava è sufficientemente lontana dalla S.S. 389 e dai luoghi di normale frequentazione, per cui è visibile soltanto da parte di chi si trova nelle sue vicinanze.

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

La discarica nel settore a nord risulta a tratti visibile. In seguito al ricollocamento degli sfridi in esubero, però, si procederà alla modellazione morfologica dei versanti della discarica residua, fortemente ridimensionata in termini di consistenza. Tale operazione sarà preliminare alle successive operazioni di rinverdimento, che serviranno a mitigarne gli effetti in termini di visibilità, fino a che non verrà riutilizzata per le operazioni di ripristino a fine coltivazione.

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

7.1.7 ABBATTIMENTO DELLE POLVERI

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

Nella cava di Su Monte Ladu si fa largo uso dell'acqua durante le operazioni di perforazione e di taglio, per cui la portata del problema legato alla presenza di polveri è trascurabile. Tuttavia, qualora si rendesse necessario in relazione alle situazioni atmosferiche (vento) o alle operazioni da eseguire, per esempio intensa circolazione di mezzi meccanici, si procederà alla bagnatura del terreno con l'acqua accumulata nel bacino idrico del fondo scavo, la quale, essendo acqua di prima pioggia sottoposta a naturale decantazione, potrà essere impiegata per tale scopo.

7.1.8 ORGANIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ DI CAVA E LOGISTICA

La delibera D.G.R. n.32/4 del 4 giugno 2008 e quelle successive emanate dalla Giunta regionale, in particolar modo la D.G.R. 39/35 del 15/07/2008, emanata per il comparto estrattivo di Orosei, impongono sempre il riutilizzo degli sfridi di estrazione ai fini della loro valorizzazione, eventualmente anche in seguito a trasformazione, ad eccezione dei quantitativi necessari per l'esecuzione delle operazioni di ripristino in corso d'opera e finale.

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

Gli sfridi derivanti dallo svolgimento dell'attività corrente verranno via via ricollocati ai fini del loro riutilizzo, secondo le modalità illustrate in precedenza.

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

7.1.9 CRONOPROGRAMMA DELL'ATTIVITÀ

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

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

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

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

7.1.10 REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Al fine di assicurare il regolare deflusso delle acque meteoriche, evitando che le stesse si riversino all'interno dell'area di coltivazione (piazzi 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

L'acqua chiarificata verrà pompata, mediante impianto di sollevamento, fino alla riserva idrica situata alle quote superiori per essere riutilizzata all'interno del ciclo produttivo. Eventuali esuberanti potranno essere eventualmente dispersi lungo i corpi idrici superficiali.

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

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

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

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

In merito alla discarica a nord, come già detto, la sua consistenza verrà progressivamente ridimensionata, lasciando sul posto esclusivamente i quantitativi di sfridi necessari per il completamento delle operazioni di ripristino a fine coltivazione, nell'ipotesi che questa possa coincidere, per qualsiasi motivo, con la scadenza dell'autorizzazione che verrà rilasciata. La restante quota parte di sfridi verrà, infatti, ricollocata, secondo le modalità illustrate in precedenza.

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

7.1.11 POLVERI

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

7.1.12 Polveri da perforazione

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

Nella cava di Su Monte Ladu si fa largo uso di perforatori meccanici su supporto e dell'impianto per il taglio con il filo diamantato, i quali prevedono l'impiego costante dell'acqua per il raffreddamento.

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

7.1.13 Polveri da circolazione dei mezzi di trasporto e messa a dimora degli sterili

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

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

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

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

7.1.14 IMPATTO AMBIENTALE

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

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

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

8.1.1 CRITERI GENERALI ASSUNTI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI RIPRISTINO

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

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

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

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

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

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

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

8.1.2 DESCRIZIONE DELLA CAVA ALLO STATO FINALE DELL'AUTORIZZAZIONE

Come si rileva dagli elaborati progettuali (*riferimento tavv. 3-6*), l'attività estrattiva si svilupperà all'incirca all'interno delle aree estrattive già autorizzate, attraverso il progressivo avanzamento dei fronti alle quote di circa 616 m - 624 m e 632 m.

Alla fine del periodo di validità dell'autorizzazione, i siti estrattivi si presenteranno come una sorta di anfiteatro con altezza massima dei gradoni pari a 8 -10 m. Il materiale di sfrido non riutilizzabile "*tal quale*" o attraverso trasformazione sarà stato utilizzato per l'esecuzione delle operazioni di tombamento parziale delle buche di estrazione e per la modellazione dei versanti nei settori dismessi.

Nella discarica a nord saranno presenti soltanto i quantitativi di sfridi da impiegare nelle operazioni di ripristino a fine coltivazione, nell'ipotesi che questa coincida con il periodo di validità dell'autorizzazione (stato finale).

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

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

8.1.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

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

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

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

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

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

8.1.4 Adeguamento dei fronti di cava alla morfologia del terreno circostante

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.1.6 Stabilizzazione e armonizzazione morfologica delle scarpate e dei rilevati

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

8.1.7 Parziale tombamento dell'area di scavo

A fine coltivazione, si procederà al parziale tombamento dell'area di scavo, fino alla quota di circa 614 m, assegnando al terreno risistemato le opportune pendenze, al fine di evitare la formazione di ristagni idrici, che potrebbero comprometterne il ripristino.

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

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

Per le operazioni di parziale tombamento e per la sistemazione dei versanti, nell'ipotesi che lo scenario di riferimento sia quello illustrato nello stato finale e non essendo possibile al momento avere altri riferimenti di carattere temporale, è previsto complessivamente il riutilizzo di circa 111.000 m³ di sfridi.

Di questi, circa 70.000 m³ saranno riferibili all'attività svolta nel periodo di validità dell'autorizzazione e la restante parte sarà, invece, riferibile ai quantitativi residui già abbancati

nella scarica, che verranno recuperati per dare corso all'esecuzione delle operazioni di ripristino morfologico finali.

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

Le acque meteoriche che precipitano all'esterno dell'area di scavo verranno intercettate a monte e convogliate a valle, attraverso il reticolo naturale di scorrimento superficiale, mentre le acque che si riverseranno nell'area di scavo potranno confluire sul fondo, dove è prevista la formazione di un piccolo bacino *"a regime controllato"*, avente una configurazione morfologica che sarà la più naturale possibile. Questo avrà una superficie di circa 3.000 m².

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

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

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

In questo caso, però, la presenza del bacino avrà una notevole importanza sia dal punto di vista operativo, che ambientale. Il processo di rinaturalizzazione con la messa dimora delle essenze vegetali garantirà, infatti, un notevole assorbimento delle acque piovane ricadenti nell'area e consentirà anche il progressivo reinsediamento stabile della fauna selvatica e in particolar modo dell'avifauna, come già accade negli altri specchi d'acqua presenti nelle cave dismesse situate all'interno del comparto estrattivo di Buddusò e Alà dei Sardi.

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

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

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

La presenza del bacino renderà disponibili i quantitativi d'acqua necessari per l'innaffiatura delle essenze vegetali messe a dimora, secondo quanto previsto nel progetto di ripristino

ambientale, e sarà preziosa anche in seguito, allorché i terreni di cava ripristinati verranno ricondotti alla vocazione agro- silvo - pastorale originaria.

Per quanto riguarda le operazioni di rinverdimento, al fine di garantire l'esecuzione di un intervento qualitativamente e quantitativamente valido, si prevede la messa a dimora di 1.250 piante/ha, nella misura di 625 arbusti e di 625 alberi. La superficie complessivamente interessata da operazioni di rinverdimento assomma a circa 6 ha.

In tale ipotesi, se si prevede di effettuare delle innaffiature in ragione di circa 50 litri a pianta per 15 volte all'anno, distribuite in modo differenziato in relazione alle condizioni meteo climatiche, si ricava un fabbisogno di:

$$50 \text{ litri (0,05 m}^3\text{)} \times 1.250 \text{ piante} \times 6,00 \text{ ettari} \times 12 \text{ volte l'anno} \approx 4.500 \text{ m}^3$$

Ciò significa che, soprattutto nei primi anni dalla dismissione completa del sito e dal completamento delle operazioni di rinverdimento, si potrà certamente garantire l'innaffiatura delle essenze vegetali, aumentando significativamente le possibilità di riuscita dell'intervento.

In merito alla piovosità del sito, considerando che l'altezza di pioggia accumulata annualmente a Buddusò si attesta intorno ai 570 mm (*Dati serie storiche Nuovo S.I.S.S.*) e che il bacino di raccolta delle acque meteoriche è circa pari a 3.60 ettari (*massima superficie invasa*), il quantitativo delle acque meteoriche che precipitano al suo interno sarà pari a circa:

$$36.000 \text{ m}^2 \times 0,57 \text{ m} \approx 20.500 \text{ m}^3$$

Presumibilmente, poiché circa il 70 % degli afflussi meteorici rappresenta la quota persa per evapotraspirazione, soltanto una frazione pari a circa il 30% sarà disponibile all'accumulo nel bacino di fondo, per cui si avrà:

$$36.000 \text{ m}^2 \times 0,57 \text{ m} \times 0.30 \approx 6.200 \text{ m}^3$$

Considerando che la superficie del bacino sarà pari a circa 3.000 m², si otterrà un battente d'acqua pari a circa 2.00 m

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

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

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

8.1.8 Smantellamento delle attrezzature di cava, delle opere di supporto e dei baraccamenti

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

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

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

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

8.1.9 Costo delle opere di ripristino

A corredo della documentazione progettuale (Allegato G), è stato predisposto il computo metrico estimativo delle opere da eseguire, il quale prende in considerazione, in prima battuta, l'ipotesi che la cessazione dell'attività coincida con lo scadere del periodo di validità dell'autorizzazione. L'importo complessivo delle opere è stato stimato in circa 323.000 €.

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

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

$$323.000 \text{ €} : 47.200 \text{ m}^3 \approx 6,84 \text{ €/m}^3$$

Considerando la produzione annuale di blocchi commerciali pari a 3.500 m³/anno si avrebbe un'incidenza delle opere di ripristino pari a circa 23.940 €/anno.

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



-Stralcio cartografico relativo al ripristino a fine autorizzazione-

9 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RINATURALIZZAZIONE

9.1.1 Scelta del terreno (substrato idoneo alle operazioni di rinverdimento)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9.1.2 Epoca d'impianto

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

9.1.3 Scelta delle essenze vegetali (arbustive e arboree)

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

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

L’impianto vegetazionale sarà realizzato con disposizione casuale, irregolare ed alternata, a distanza non superiore ai tre - quattro metri e secondo le quantità minime previste nel progetto di recupero (*Rif. Tavole nn. 10-11 degli elaborati progettuali*), allo scopo di favorire la rinaturalizzazione delle superfici recuperate per tutta la loro estensione, con un risultato visivo del tutto simile a quello delle associazioni vegetali allo stato naturale. Ciò eviterà di ottenere una configurazione troppo regolare, per così dire, “*posticcia o artificiale*”. In particolare, si preferirà la disposizione “*ad isole*”.

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

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

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

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

9.1.4 ABACO DELLE PRINCIPALI ESSENZE VEGETALI ARBUSTIVE AUTOCTONE SCELTE PER IL PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

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

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

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



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

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

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

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



–Pistaccia lentiscus –

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

SCHEDA N°3- *Myrtus communis* (Mirto)

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

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



-*Myrtus communis*-

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

SCHEDA N°4 - Rosmarinus officinalis (Rosmarino)

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



-Rosmarinus officinalis-

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

SCHEDA N°5 – Quercus suber (Sughera)

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



-Quercus suber-

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

SCHEDA N°6 – Quercus ilex (Leccio)

Il leccio, insieme al fragno e alla sughera, è una delle querce italiane a foglie sempreverdi. E' una pianta estremamente resistente che ben si adatta a suoli poveri, sebbene non gradisca l'argilla abbondante. Le foglie si sono adattate a sopportare la carenza idrica nelle calde estati secche, così che prospera anche nelle località più esposte, particolarmente vicino al mare. Il leccio viene usato soprattutto come pianta ad uso forestale; ceduo, fornisce legna da ardere.

In passato fu utilizzata anche come pianta ornamentale. Il legno é assi duro e compatto, e viene utilizzato sia nell'industria dei mobili, sia per la produzione di carbonella. A portamento adulto, la pianta presenta chioma arrotondata e può raggiungere i 27 metri di altezza.



-Quercus ilex-

SCHEDA N°7 - Erica arborea (Erica)

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

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

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



- Erica arborea -

SCHEDA N°8 - Cistus monspeliensis (Cisto marino)

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

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



-Cistus monspeliensis -

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

SCHEDA N°9 - Phillyrea latifolia (Fillirea)

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

solo seme. Ha una forte capacità pollonifera, quindi dopo il taglio ricaccia abbondantemente. Per tale ragione, si presta ad essere governato a ceduo, mentre, al passaggio del fuoco (incendi) ricaccia e si riprende più lentamente rispetto alle altre specie.



-Phillyrea latifolia -

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

SCHEDA N°10 - Juniperus communis (Ginepro)

Generalmente si presenta sotto forma di arbusto (1-3 m) ma può assumere un aspetto di piccolo albero eretto (10 m). Pianta molto ramificata con rami giovani glabri e angolosi e corteccia grigio-rossastra. Nei rami più vecchi la corteccia si desquama in linee longitudinali. Le foglie sono aghiformi, pungenti, patenti e con una nervatura glauca caratteristica. Quelle adulte hanno dimensioni di 1-1,5 x 15-17 mm. Pianta dioica con infiorescenze disposte all'ascella delle foglie. Le bacche sono ovoidali di 4-5 mm; glauco- pruinose inizialmente poi blu-violette e aromatiche con 2-3 semi. Il Ginepro ha un areale di diffusione europeo molto ampio, che si estende anche all'Asia e all'America dalle regioni del circolo polare Artico a

quelle del Nord Africa. In Italia lo troviamo soprattutto nei pascoli e nei boschi aridi dal livello del mare ai 1500 m. Per questa loro adattabilità anche a zone aride e pietrose i ginepri sono molto importanti dal punto di vista forestale perché, favorendo la fissazione dei materiali detritici, consolidano il terreno e contribuiscono alla formazione di nuovo terreno vegetale.

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



-Juniperus communis-

9.1.5 Sesto e distanze delle piante

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

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

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

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

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

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

9.1.6 Aspetti colturali

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

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

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

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

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

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

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

9.1.7 ANALISI DEL TERRENO E PIANO DI CONCIMAZIONE

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

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

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

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

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

Concimazione azotata

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

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

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

Concimazione fosfatica

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

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

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

Concimazione potassica

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

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

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

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

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

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

9.1.8 Monitoraggio

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

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

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

9.2 CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto in precedenza, considerato che:

- ☐ L'estrazione del granito nella cava della società Fratelli Nieddu snc di Su Monte Ladu ha interessato esclusivamente le aree indicate nel progetto di coltivazione sottoposto

a verifica di assoggettabilità e adeguato alle prescrizioni di cui alla Delibera n°32/4 del del 4 giugno 2008.

- ❑ Le operazioni di ripristino previste nel progetto generale di recupero ambientale del comparto di Su Monte Ladu non hanno trovato completa attuazione a causa di diversi fattori indipendenti dalla volontà della Società proponente (*cessazione dell'attività da parte di diversi soggetti, fallimenti, etc.*).
- ❑ Lo svolgimento dell'attività di coltivazione all'interno dell'aree non pregiudica le finalità di ripristino, così come previste nel medesimo progetto approvato (*asportazione della discarica*), anche se con modalità differenti.
- ❑ Lo svolgimento dell'attività avviene in modo sostanzialmente ordinato in seguito alla riorganizzazione della logistica.

Si ritiene pertanto che possa essere rilasciata la nuova autorizzazione.

Dott. Ing. Ignazio Masala