

Regione Autonoma della Sardegna
Comune di Benetutti
Provincia di Sassari

DITTA CUGUTTU DOMENICO SRL

**PROPOSTA MIGLIORATIVA
PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE**

(D.G.R. N. 15/5 DEL 11.3.2008; D.G.R. 34/23 DEL 18.08.2011)

TAV. A – RELAZIONE TECNICA



AGRO DI BULTEI (SS)

Il Committente

I Tecnici
Agronomo Giovanni Deiana
Geologo Damiano Mulas

PREMESSA

Oggetto della presente proposta è l'individuazione delle migliori soluzioni riguardanti gli interventi di recupero ambientale e di mitigazione degli impatti di un fronte di cava esistente e già sottoposto a progetto di recupero, affinché siano create le migliori condizioni per una completa ricucitura del fronte di cava con il paesaggio circostante.

L'impresa proponente, intende migliorare ulteriormente il progetto di recupero ambientale – approvato con Det. Numero 1175 del 16.03.2011 dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica, Direz. Generale Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia, Servizio Tutela Paesaggistica per la Provincia di Sassari e D.G.R. 34/23 del 18.08.2011 – applicando il criterio dell'economia circolare che, nella fattispecie si sostanzia nell'applicazione del criterio del **RIUTILIZZO DEI MATERIALI provenienti da ATTIVITA' DI SCAVO (TERRE E ROCCE DA SCAVO)**, generando un processo virtuoso secondo il quale ciò che rappresenta un rifiuto diviene risorsa, ottemperando, pertanto, ai criteri dell'economia circolare.

L'obiettivo progettuale è quello di utilizzare i materiali provenienti da attività di Terre e Rocce da Scavo (DPR 120/2017, art. 4, commi 1, 2), ad invarianza di progetto di recupero ambientale approvato. Ciò sarà attuato ricorrendo, per affinare l'assetto della geomorfologia dei gradoni, per uno spessore di ulteriori 50 cm rispetto a quanto approvato nel 2011 (spessore minimo franco di coltivazione di cm 50; f.te DGR 34/23 del 18.08.2011), all'impiego di TERRE E ROCCE DA SCAVO, per una quantità stimata in 17.500 mc, che, ad un peso specifico medio di 1,40 ton/mc, corrispondono a circa 24.500 ton di terra vegetale.

Il tutto rispettando le prescrizioni – migliorandole – contenute nella D.G.R. numero 15/5 del 11.03.2008; D.G.R. numero 34/23 del 18.08.2011 e della Det. Numero 1175 del 16.03.2011 dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica, Direz. Generale Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia, Servizio Tutela Paesaggistica per la Provincia di Sassari (PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DEL VECCHIO FRONTE DI CAVA (Codice catasto cave n. 1087_C - cava Murtinu Masedu).

Le terre e rocce da scavo sono materiali provenienti da suolo scavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, in conformità a quanto previsto dal **D.P.R. 120/2017**, considerandole come SOTTOPRODOTTI, aventi i requisiti di cui all'art. 4, co. 1, 2, ossia:

lett. a - sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di materiale;

lett. b, il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo (proposta migliorativa invariata) di cui all'art. 9 o della dichiarazione di cui all'art. 21 e si realizza:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato **o di un'opera diversa**, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, **rimodellazioni**, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, **recuperi ambientali** oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

lett. c - sono idonee ad essere utilizzate direttamente, os-sia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

lett. d - soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del DPR 120/2017;

Di fatto, l'intervento migliorativo che si propone andrà ad incidere, prevalentemente, nella componente GEOMORFOLOGICA del progetto di recupero ambientale.

I materiali che si intende impiegare saranno opportunamente abbancati in situ, ed utilizzati in miscela con il cappellaccio già abbancato e con la terra vegetale per la ricostituzione del versante assoggettato a coltivazione.

La necessità di apportare uno spessore di terra vegetale proveniente da lavori di scavo, previa caratterizzazione della medesima, è insista nel garantire un adeguato franco di coltivazione alle specie arboree da insediare, previste nel progetto di recupero ambientale originario, approvato con D.G.R. n. 34/23 del 18.08.2011.

*La costituzione di un franco di coltivazione di 100 cm permetterà di limitare fenomeni di stress da trapianto delle giovani piante arboree di quercia da sughera (*Quercus suber* L.), consentendone l'adeguamento su una granulometria di suolo agrario ottimale. Al contempo, tale soluzione consentirà pure alle specie erbacee ad elevato potere fittonante di svilupparsi in maniera ottimale sia in profondità (radici fittonanti), sia nelle porzioni superficiali di suolo agrario ricostituito (radici fascicolate).*

Dal punto di vista operativo non si hanno variazioni significative del processo di recupero ambientale già autorizzato. Si tratta di una soluzione migliorativa che rappresenta un percorso sostenibile di riutilizzazione e conversione di materiali di risulta in risorse sostenibili.

Il Progetto di Recupero Ambientale è stato proposto dalla ditta Cuguttu Domenico, domiciliata nel Comune di Benetutti (SS), in Via Cagliari n. 4, titolare del sito estrattivo.

*Lo studio per il recupero ambientale del vecchio fronte di cava (Catasto Cave 1087_C), ormai esaurito nella coltivazione, predisposto a suo tempo ed approvato con D.G.R. n. 34/23 del 18.08.2011, è rappresentativo dell'individuazione ed applicazione delle migliori soluzioni per la mitigazione degli impatti ed il recupero ambientale delle aree riguardanti il progetto di prosecuzione della coltivazione di una cava di inerti in località "Murtinu Masedu", in agro del Comune di Bultei (SS), in ottemperanza alle prescrizioni contenute in **DGR n. 15/5 del 11.3.2008.***

Il progetto è ascrivibile alla categoria "Cave e Torbiere" di cui alla lettera (i), punto 8, dell'Allegato A1 della DGR n. 5/11 del 15 febb. 2005 ed è stato opportunamente sottoposto alla procedura di verifica in adempimento all'art. 8, co. 2 della LR n. 15/2002 in quanto attività autorizzata successivamente all'entrata in vigore del DPCM 3 sett. 1999 e della LR n. 1 del 18 gennaio 1999.

*La cava è regolarmente censita nel Catasto Cave e Titoli Minerari della Regione Sardegna, Sezione delle Cave in Esercizio della Provincia di Sassari di cui al Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE), con il **Codice Identificativo 1087_C – Cava Murtinu Masedu**, Agro del Comune di Bultei.*

L'attività di cava ha interessato una superficie complessiva di Ha 03.41.00 ed è stata avviata nel 1991 con giusta autorizzazione per Decreto dell'Assessorato Regionale all'Industria n. 334 del 8 agosto 1994.

L'area individuata per l'attività di coltivazione fu selezionata dalla ditta committente sia per ragioni di tipo tecnico – produttivo, connesse con la geomorfologia del substrato (granititi) da esplorare, sia per ragioni tecniche ed economiche, connesse con la prossimità ad un asse viario baricentrico rispetto ai principali mercati di riferimento ed alla potenziale recettività della domanda di mercato della zona.

Rispetto alla volumetria di progetto (presentato nel 2002), pari a 1.318.402 mc, sulla base dei dati aggiornati al 2008 (f.te Ass. Regionale Industria), avanzavano da estrarre 15.000 mc di materiali (toout venant da granito per uso civile). L'estrazione dei materiali è attuata mediante escavatore, con ausilio parziale di martellone e senza ricorrere all'utilizzo di esplosivi.

Al momento attuale la coltivazione della cava è stata completata e l'approvato progetto di recupero ambientale è in fase di attuazione e completamento.

INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO DI CAVA

L'area in cui ricade il sito di cava a recupero ambientale è situata nella Sardegna centro – settentrionale, in agro del Comune di Bultei, Loc. “Murtinu Masedu”.

L'area è identificata al **Foglio 481 Sez. III – Bono** della Carta d'Italia 1:25000 ed al **Foglio 481100** della Carta Tecnica Regionale 1:10000.

La superficie oggetto di intervento risulta allibrata presso l'Agenzia del Territorio di Sassari in NCT del Comune di Bultei al **Foglio 42, Part.IIa 17**.

La cava è regolarmente censita nel *Catasto Cave e Titoli Minerari* della Regione Sardegna, Sezione “Cave in Esercizio” della Provincia di Sassari di cui al Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE), con il **Codice Identificativo 1087_C – Cava Murtinu Masedu**, Agro del Comune di Bultei.

Il corpo fondiario è raggiungibile percorrendo la strada che dal centro abitato di Benetutti conduce all'intersezione della strada 128 bis per circa 3 Km, quivi proseguendo sino a raggiungere la vecchia casa Cantoniera di Benetutti dove è situato l'accesso agli impianti di lavorazione della ditta committente.

Nel complesso fondiario sono presenti delle piste percorribili con i mezzi meccanici che consentono di raggiungere gli impianti per la lavorazione degli inerti, l'impianto per la produzione di blocchi di cls vibrato, i laghetti di decantazione ed i fabbricati aziendali.

Le strutture aziendali sono asserventi gli uffici, i magazzini, i garage per i mezzi meccanici, l'officina meccanica e l'abitazione per il custode.

L'approvvigionamento idrico è garantito dalla presenza di un laghetto artificiale con un volume invasabile di 9.000 mc, necessario per garantire, durante il periodo estivo, il fabbisogno idrico per le lavorazioni nella cava.

L'energia elettrica è fornita direttamente da cavidotto aereo di proprietà del GTN (TERNA SpA) il quale convoglia verso una cabina di trasformazione una potenza elettrica, ai due misuratori (cfr. Autor. Ufficio Tutale del Paesaggio Prot. N. 3892 del 1992), di 175 kW, della quale ne risultano impegnati 140 kW. La potenza impegnata mensilmente si attesta sui 1450 kW/h, quella annuale sui 17.400 kW/h, con una tensione di 15.000 volt.

METODO E COMPONENTI GENERALI DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

Il metodo seguito per la predisposizione del Progetto di Recupero Ambientale della cava di inerti, predisposto e successivamente approvato nel 2011 (DGR 34/23 del 18.08.2011), aveva l'obiettivo di valutare la coerenza tra l'attività estrattiva ed i caratteri di sensibilità delle componenti ambientali, socio – economiche e storico – culturali del territorio in cui è inserita la medesima attività.

Lo studio si articolava sulle rilevazioni evidenziate nella DGR 15/5 del 11.3.2008 in conseguenza dell'istanza inoltrata dalla ditta committente avente ad oggetto il progetto per la coltivazione di una cava in Loc. *Murtinu Masedu*, in agro del Comune di Bultei.

Lo studio si articolava nelle seguenti fasi:

- una valutazione degli effetti di interferenza indotti dai fattori di impatto sulle singole componenti ambientali;
- una valutazione degli effetti complessivi del progetto sull'ambiente (valutazione complessiva sulle valutazioni indotte);

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

Al fine di ottemperare alle disposizioni normativa in vigore, lo studio si articolava in tre quadri principali di riferimento:

- quadro di riferimento programmatico;
- quadro di riferimento progettuale;
- quadro di riferimento ambientale;

Il *quadro di riferimento programmatico* con l'obiettivo di rendere esaustiva la caratterizzazione dell'attività estrattiva alla scala territoriale. In essa si specifica la coerenza del progetto rispetto agli strumenti di programmazione e pianificazione in atto.

Il *quadro di riferimento progettuale* descriveva le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto in relazione *alle azioni di recupero ambientale e di mitigazione degli impatti riportate nella DGR 15/5 del 11.3.2008*. Esso conteneva le specifiche tecniche volte all'ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse ed alla minimizzazione degli impatti, le necessità progettuali e della gestione dell'attività estrattiva.

Il *quadro di riferimento ambientale* riguardava l'analisi della situazione ambientale complessiva del territorio in cui è inserita l'attività mineraria. La caratterizzazione delle componenti venne eseguita mediante analisi dello stato di fatto al momento di predisposizione

dello studio di recupero ambientale (livello di qualità dei recettori; rilevazione delle aree sensibili) ed attuazione delle misure di mitigazione.

QUADRO PROGRAMMATICO

Il progetto di coltivazione della cava venne autorizzato con Decreto dell'Assessore Regionale all'Ambiente n. 334 del 8.8.1994 e, con successive proroghe dell'Assessorato Regionale all'Industria, l'autorizzazione è stata posticipata sino al mese di maggio 2008.

Il progetto, ascrivibile alla categoria "Cave e Torbiere" di cui alla lettera j), punto 8 dell'Allegato 1 alla DGR n. 5/11 del 15.2.2005, fu regolarmente assoggettato alla procedura di verifica in adempimento all'art. 8, co. 2 della LR n. 15/2002 in quanto trattasi di attività autorizzata dopo l'entrata in vigore del DPCP del 3.9.1999 e della LR n. 1 del 18.1.1999.

L'attività estrattiva interessava una superficie di ettari 3,41, ha avuto inizio nel 1991 e venne autorizzata nel 1994 (Decr. Ass. Reg. Industria n. 334/1994). Della superficie autorizzata, al 2011, erano stati attivamente esplorati ettari 2,95 e, di conseguenza, avanzavano, a saldo, ettari 0,46 di fronte di cava da esplorare. La volumetria di progetto, riferita alla superficie autorizzata, era di mc 1.318.402 ed avanzavano, quale saldo esplorabile, 15.000 mc di materiali inerti (tout venant da granito per uso civile).

Al momento attuale la coltivazione della cava è stata completata e l'approvato progetto di recupero ambientale è in fase di attuazione e completamento. Ciò ad intendere che i 15.000 mc residuali sono stati completamente esauriti ed il processo di coltivazione è totalmente esaurito.

A riguardo sono riportate le opportune tavole di raffronto, su ortofoto 2010 e 2016, ad evidenziare lo stato di fatto prima che iniziasse il progetto di recupero ambientale approvato nel 2011 ed a progetto di recupero ambientale in corso (2016).

Ortofoto 2010 Vista Generale Area di Cava



REV. 00/2024

Ortofoto 2010 Vista di Dettaglio Area di Cava a Progetto di Recupero Ambientale



Ortofoto 2016 - Vista Catastale Generale Area di Cava



Ortofoto 2016 Vista di Dettaglio Area di Cava a Progetto di Recupero Ambientale



Ortofoto 2020 Vista Area di Cava a Progetto di Recupero Ambientale e Nuova Cava in Coltivazione



Ortofoto 2020 Vista di Dettaglio Area di Cava a Progetto di Recupero Ambientale



Ortofoto 2022 Vista di Dettaglio Area di Cava a Progetto di Recupero Ambientale



Le ortofoto sono georeferenziate sul sistema WGS84 - EPSG 3003 - Monte Mario rese disponibili tramite consultazione con il WMS tramite interrogazione dei dati vettoriali e raster forniti dalla Regione Sardegna.

Il raffronto tra i diversi momenti di osservazione del sito di cava assoggettato a progetto di recupero ambientale evidenzia come l'attuazione del medesimo, in conformità con quanto approvato, permetta la progressiva ricucitura del fronte di cava con il paesaggio circostante.

ATTUAZIONE DEL PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE

La soluzione progettuale ipotizzata, ed attualmente in fase di realizzazione, fu individuata in conseguenza delle prescrizioni del SVA e di un'attenta valutazione degli elementi critici che, attualmente ed in prospettiva, contraddistinguono l'attività di estrazione.

Gli interventi previsti nel progetto di recupero ambientale furono, in sintesi:

- azioni di recupero morfologico e naturalistico delle aree di cava dismesse;
- allontanamento dei macchinari in disuso, dei materiali non riutilizzabili e dei rifiuti;
- riduzione aree destinate allo stoccaggio del materiale movimentato;
- azioni volte alla massimizzazione della tutela dell'atmosfera, del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali e sotterranee ed alla minimizzazione degli impatti indotti dal rumore e dalle vibrazioni;
- azioni di contenimento e prevenzione dei fenomeni di scoscendimento e smottamento ed alla stabilità in genere;
- azioni di contenimento delle polveri originatesi a seguito della movimentazione delle macchine in fase di escavazione, carico e trasporto;
- azioni di manutenzione delle piste di servizio;
- azioni tese al riutilizzo dei materiali non commerciabili per il recupero ambientale;
- azioni di controllo del deflusso idrico superficiale interferente con l'area di cava;
- realizzazione di un adeguato sistema di intercettazione delle acque di ruscellamento superficiale, mediante esecuzione di un bacino di raccolta finalizzato alla decantazione e chiarificazione delle acque prima della loro re-immissione nei corpi idrici naturali;
- azioni di manutenzione delle canalette di drenaggio e del bacino di raccolta delle acque, compresa la rimozione del carico solido ed il riutilizzo dei sedimenti;
- azioni volte al contenimento della fascia di rispetto in corrispondenza del rio Bedone;
- asportazione di terreno della nuova esplorazione fino alla profondità di mt 1,00;
- stoccaggio del terreno asportato in cumuli abbancati ed opportunamente inerbiti con specie erbacee ad elevata capacità aggrappante (es. *Festuca arundinacea*; *Poa pratensis*; *Trifolium pratense*);
- azioni di recupero morfologico attraverso le quali favorire il raccordo graduale ed il progressivo ricucimento dell'area di cava con i limiti perimetrali del fondo, realizzando opportuni gradonamenti che tenessero conto delle pendenze, limitando il rischio di erosione e garantendo il recupero delle linee di impluvio e di collettamento delle acque meteoriche;

- azioni di recupero geomorfologico e rimodellamento da attuarsi *mediante il riutilizzo dei materiali abbancati* (cappellaccio), con uno spessore medio utilizzato di 50 cm, additivazione di substrato agricolo a reazione neutra o sub-alcalina ed apporto di sostanza organica in ragione di almeno il 2%;
- ottenere un grado di copertura vegetale da specie erbacee ed arbustivo – arboree su una superficie maggiore del 70% dell'area oggetto di intervento. Tale intervento sarà progressivamente assicurato ricorrendo all'impiego di specie erbacee ad elevata capacità aggrappante degli apparati radicali (graminacee; leguminose), quindi assicurando la proliferazione di stoloni e rizomi ed aumentando la dotazione in azoto dei terreni sottoposti ad interventi di recupero ambientale. Per le specie arbustive ed arboree si ricorrerà all'impiego di essenze tipiche della zona, peraltro facilmente reperibili dai siti vivaistici dell'Ente Foreste della Sardegna (cantiere di Monte Pisanu – Comune di Bono; cantiere di Fiorentini – Comuni di Bultei e Nughedu San Nicolò);
- la scelta delle specie arbustive ed arboree fu orientata, prioritamente, verso il *policromatismo vegetale* dell'area recuperata, creando le condizioni tipiche dei luoghi e garantendo la continuità con la composizione floristica della zona (*Arbustus unedo*; *Pistacia lentiscus*; *Quercus suber*; *Quercus ilex*);
- azioni preventive riguardanti le cure colturali – per almeno tre anni – sulle specie arbustive ed arboree insediate successivamente al rimodellamento geomorfologico ed orografico dell'area di coltivazione, in maniera tale da garantire il risarcimento delle fallanze;
- azioni preventive di salvaguardia delle specie vegetali da insediare da attuarsi mediante il ripristino e/o la realizzazione ex-novo di recinzioni perimetrali, in maniera tale da consentire l'affrancamento colturale;
- azioni di rinverdimento delle aree di servizio (piste; piazzali), del bacino di raccolta e delle aree dismesse ubicate all'interno della cava;

CARATTERISTICHE DEL CANTIERE

In cantiere, essendo presenti i locali adeguatamente strutturati e dotati delle necessarie attrezzature per officina meccanica, si eseguono, periodicamente, tutti gli interventi di manutenzione dei mezzi meccanici impiegati nei processi di lavorazione. In modo particolare, tenuto conto delle interferenze indotte dai fattori di impatto “rumore” e “vibrazione”, sia sull'ecosistema generale, sia sulla sicurezza e salute dei lavoratori, sono curate, minuziosamente, le manutenzioni periodiche e le revisioni necessarie.

La presenza di ampi piazzali di sosta e manovra, congiuntamente a strutture opportunamente dimensionate per la custodia dei mezzi meccanici, permettono di adempiere allo stoccaggio, in attesa del successivo smaltimento a discarica autorizzata, di tutti i macchinari in disuso.

Il cantiere ed il sito di coltivazione sono adeguatamente serviti da piste di servizio e strade intrapoderali, regolarmente asservite da canalette di scarico, che permettono un'agevole percorrenza con i mezzi di cantiere.

La ditta proponente provvede periodicamente alla manutenzione – risagomatura e pulizia – sia delle piste e delle strade di servizio, sia delle canalette di scarico, consentendo, in tal modo, un regolare deflusso delle acque meteoriche. Per evitare l'eccessiva volatilità di polvere durante la percorrenza, inoltre, si provvede, durante i periodi siccitosi, a bagnare le piste di servizio con autocisterna dotata di botte e barra di aspersione.

PROSECUZIONE DELL'ATTIVITÀ DI COLTIVAZIONE

La coltivazione della cava è stata completata e l'approvato progetto di recupero ambientale è in fase di attuazione e completamento. Ciò ad intendere che i 15.000 mc residuali sono stati completamente estratti ed il processo di coltivazione è totalmente esaurito.

QUADRO AMBIENTALE: RECUPERO AMBIENTALE E MITIGAZIONE IMPATTI

In tale sezione saranno riportate le specifiche di valutazione delle componenti ambientali procedendo secondo una valutazione ex-post degli impatti sulla componente ambientale, indicando le specifiche tecniche riguardanti le azioni di mitigazione e quelle connesse con il recupero ambientale da realizzare.

COMPONENTE GEOLOGICA E GEOPEDOLOGICA

Fattori di Impatto

La valutazione dei fattori di impatto, per la componente in oggetto, riguarda le variazioni indotte dagli scavi di coltivazione e dalle operazioni di ripristino, e si rileva, in tal senso, un impatto negativo medio – alto, connesso con la irreversibilità dei processi attuati.

Si assiste, di contro, ad una parziale variazione dell'impatto, rientrando nel campo positivo, passando all'intervento di ripristino, in specie quando l'intervento assume carattere rilevante (esecuzione del ripristino ambientale) e di reversibilità.

Modifiche o Alterazioni Indotte

Le modifiche o alterazioni indotte sulle componenti specifiche possono essere così sintetizzate:

- interruzione delle continuità pedogenetica;
- depauperamento della qualità pedogenetica;
- accumulo all'interno della cava di sfridi di lavorazione;
- consumo di litologie sedimentarie;

Per quanto attiene alla modifica dello stato naturale del suolo, questo avrà, ed infatti ha avuto, solo in parte un carattere temporaneo, in quanto quello presente nelle aree di scavo, anche se abbancato per un successivo riutilizzo al termine della coltivazione, subisce un

depauperamento fisiologico dovuto all'accumulo. Per quanto riguarda i depositi sedimentari coltivati, questi saranno modificati ed alterati irreversibilmente rispetto alla situazione ex-ante coltivazione perché risulta modificato lo stato di aggregazione delle componenti fisico-meccaniche del terreno, quindi non potrà mai riassumere le caratteristiche originarie anche se riposizionato per il ripristino morfologico.

Gli Effetti Indiretti e Cumulativi

Gli effetti indiretti consistenti nelle modifiche ed alterazioni della componente specifica in esame, sono rappresentati dalla riduzione della copertura vegetale, dall'aumento del rischio di erosione del substrato, dall'alterazione delle morfologie naturali e dal mutamento dei circuiti idrici sotterranei. Tali effetti sono stati e saranno ulteriormente mitigati in seguito alle operazioni di ricostituzione morfologica ed alla riqualificazione vegetazionale.

Azioni di Mitigazione e Compensazione

Le azioni di mitigazione messe in atto per le componenti specifiche hanno interessato e tuttora interessano il mantenimento delle caratteristiche attive del suolo, non eccedendo con lo spessore dei cumuli abbancati per evitare fenomeni di compattazione ed eccessive perdite della componente organica.

Si è provveduto, inoltre, ad una adeguata concimazione e semina dei cumuli abbancati, favorendo l'inerbimento. Ciò è stato attuato ricorrendo alla semina di specie graminacee e leguminose ad elevato potere aggrappante (*Festuca arundinacea*; *Poa pratensis*; *Trifolium repens*), le quali, grazie agli apparati radicali stoloniferi (*Poa pratensis*) e rizomatosi (*Trifolium repens*) sono in grado di limitare efficacemente i fenomeni erosivi.

Relativamente alla composizione fisico-meccanica del terreno abbancato, nella prospettiva del suo riutilizzo per il ripristino morfologico dell'area di cava esplorata, ha dato buoni risultati la miscela additiva con sanse ed acque di vegetazione – da integrare anche nella situazione post ripristino – in grado di migliorare significativamente il grado di aggregazione delle componenti strutturali del suolo (sabbia - limo – argilla – sostanza organica) ottemperando ai criteri di utilizzazione agronomica di queste ultime previsti dalla Regione Sardegna (cfr. DGR 62/13 del 27.12.2005).

COMPONENTE GEOMORFOLOGICA

Fattori di Impatto

La valutazione dei fattori di impatto per la componente in oggetto è stata eseguita analizzando le modificazioni indotte dallo scavo di coltivazione e dalla necessità di realizzare delle aree di stoccaggio sia per gli sterili di coltivazione, da utilizzare per il riempimento dell'area estrattiva, sia per il terreno agrario da impiegare nella ricopertura in fase di ripristino. La prosecuzione dello scavo di coltivazione, oramai esaurita, ha interessato il saldo di coltivazione estraibile (15.000 mc). Per quest'ultimo, in conformità alle osservazioni richiamate dal Servizio SVA, è stata asportata una frazione di terreno agrario, per una profondità di mt 1,00, il quale è stato opportunamente abbancato e riutilizzato per le operazioni di riqualificazione ambientale.

Modifiche o Alterazioni Indotte

Le modifiche indotte dal progetto di prosecuzione dell'attività estrattiva sulle componenti geomorfologiche sono:

- modifica della morfologia naturale;
- alterazione delle pendenze naturali;
- progressiva modifica di forme costituite;
- risistemazione della morfologia preesistente l'attività estrattiva;
- eliminazione dei fronti di scavo;

Le prime due alterazioni indicate hanno carattere di persistenza, poiché gli interventi di colmata degli scavi non potranno ricostituire la forma preesistente all'attività estrattiva. La persistenza risulta affievolita in relazione alla modifica delle forme costituite (cumuli di sterili e terreno vegetale) perché la ricostituzione morfologica prevista dai ripristini agisce proprio su tali elementi, quindi al termine della coltivazione hanno cessato di produrre i loro effetti sulle visuali della cava.

Effetti Indiretti e Cumulativi

Gli effetti indiretti erano correlati, prioritariamente, alla riduzione del grado di copertura vegetale ed all'asportazione del suolo nella superficie oggetto di prosecuzione dell'attività estrattiva (ora conclusa). Questo avrebbe potenzialmente originato la comparsa di fenomeni erosivi ed il possibile innesco di piccoli smottamenti. Tali rischi sono stati opportunamente mitigati nella fase di ripristino ambientale, evitando la manifestazione di tali fenomeni.

Azioni di Mitigazione e Compensazione

Le azioni di mitigazione sono state orientate alla ricostituzione morfologica delle aree di scavo ed alla riqualificazione vegetazionale.

La ricostituzione morfologica delle aree di scavo è stata attuata mediante il reimpiego degli sterili di coltivazione e del terreno agrario abbancato (reimpiegato per uno spessore non inferiore a 50 cm), realizzando opportuni gradoni in corrispondenza del versante a maggiore pendenza.

Per quanto attiene alle piazzole di stoccaggio, le quali hanno stoccato un volume di materiale abbancato di 4.600 mc (area esplorabile a saldo x strato di decortica; 4600 mq x 1,00 mt), è stato necessario un loro posizionamento a valle del sito di esplorazione, in maniera tale da consentire il loro riutilizzo nella fase di recupero ambientale. Il posizionamento in tale contesto dell'area di cava è stato tale da risultare schermato rispetto alle visuali prospettive del sito. In modo particolare, osservando il sito di cava dalla strada 128 bis sulla direttrice Bono-Benetutti (direzione SO), sulla direttrice frontale (direzione Sud - Nord) e su quella Nord-Est (strada 128 bis), i cumuli di materiale abbancato sono schermati dall'insediamento vegetale esistente. Lo stoccaggio dei cumuli abbancati non sarà superiore a 6 mesi, periodo entro il quale la ditta committente prevede il completamento dell'esplorazione del saldo di cava estraibile (4600 mq) ed entro il quale saranno già avviate le operazioni di recupero ambientale della superficie esplorata (29500 mq).

La riqualificazione vegetazionale prevede il ricorso alla rinaturalizzazione dell'area esplorata mediante specie erbacee ad elevato potere aggrappante (*Festuca arundinacea*; *Poa pratensis*; *Trifolium repens*), specie arbustive a radice ramificata (*Arbustus unedo* L.; *Pistacia lentiscus* L.; *Phyllirea latifolia* L.) e fittonante; specie arboree di alto fusto (*Quercus ilex* L.; *Quercus suber* L.) con apparato radicale ben sviluppato ad elevata capacità idrica ritenitiva.

Come esposto in precedenza la reperibilità delle specie arboree ed arbustiva è garantita dalla vicinanza, rispetto al sito di ripristino ambientale, dei cantieri vivaistici dell'Ente Foreste della Sardegna (Comuni di Bono, Bultei e Nughedu San Nicolò).

Il ricorso all'insediamento di conifere, si premette, sarà limitato esclusivamente alla protezione delle specie latifoglie durante i primi anni dell'insediamento, in quanto tale consociazione genera un effetto protettivo-mitigatrice sugli agenti atmosferici, indotto dalle conifere sulle latifoglie. La copertura vegetale dell'area recuperata avrà un grado di insediamento superiore al 70%, tenuto conto che la piantumazione interesserà l'intera superficie di cava (Ha 03.41.00).

Nel suo complesso l'intervento consentirà di limitare la manifestazione di fenomeni erosivi connessi con la presenza di versanti acclivi dei fronti di coltivazione ed inoltre di garantire il policromatismo vegetazionale tale da consentire un'adeguata ricucitura dell'area di cava con il paesaggio circostante.

PROPOSTA MIGLIORATIVA

L'impresa proponente, intende migliorare ulteriormente il progetto di recupero ambientale – approvato con Det. Numero 1175 del 16.03.2011 dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica, Direz. Generale Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia, Servizio Tutela Paesaggistica per la Provincia di Sassari e D.G.R. 34/23 del 18.08.2011 – applicando il criterio dell'economia circolare che, nella fattispecie si sostanzia nell'applicazione del criterio del RIUTILIZZO DEI MATERIALI provenienti da ATTIVITA' DI SCAVO (TERRE E ROCCE DA SCAVO), generando un processo virtuoso secondo il quale ciò che rappresenta un rifiuto diviene risorsa, ottemperando, pertanto, ai criteri dell'economia circolare.

L'obiettivo progettuale è quello di utilizzare i materiali provenienti da attività di Terre e Rocce da Scavo (DPR 120/2017, art. 4, commi 1, 2), ad invarianza di progetto di recupero ambientale approvato. Ciò sarà attuato ricorrendo, per affinare l'assetto della geomorfologia dei gradoni, per uno spessore di ulteriori 50 cm rispetto a quanto approvato nel 2011 (spessore minimo franco di coltivazione di cm 50; f.te DGR 34/23 del 18.08.2011), all'impiego di TERRE E ROCCE DA SCAVO, per una quantità stimata in 17.500 mc, che, ad un peso specifico medio di 1,40 ton/mc, corrispondono a circa 24.500 ton di terra vegetale.

Il tutto rispettando le prescrizioni – migliorandole – contenute nella D.G.R. numero 15/5 del 11.03.2008; D.G.R. numero 34/23 del 18.08.2011 e della Det. Numero 1175 del 16.03.2011 dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica, Direz. Generale Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia, Servizio Tutela Paesaggistica per la Provincia di Sassari (PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DEL VECCHIO FRONTE DI CAVA (Codice catasto cave n. 1087_C - cava Murtinu Masedu). Le terre e rocce da scavo sono materiali provenienti da suolo scavato derivante da attività

finalizzate alla realizzazione di un'opera, in conformità a quanto previsto dal **D.P.R. 120/2017**, considerandole come SOTTOPRODOTTI, aventi i requisiti di cui all'art. 4, co. 1, 2, ossia:

lett. a - sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di materiale;

lett. b, il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo (proposta migliorativa invariata) di cui all'art. 9 o della dichiarazione di cui all'art. 21 e si realizza:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato **o di un'opera diversa**, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, **rimodellazioni**, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, **recuperi ambientali** oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

lett. c - sono idonee ad essere utilizzate direttamente, os-sia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

lett. d - soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del DPR 120/2017;

Di fatto, l'intervento migliorativo che si propone andrà ad incidere, prevalentemente, nella componente GEOMORFOLOGICA del progetto di recupero ambientale.

I materiali che si intende impiegare saranno opportunamente abbancati in situ, ed utilizzati in miscela con il cappellaccio già abbancato e con la terra vegetale per la ricostituzione del versante assoggettato a coltivazione.

La necessità di apportare uno spessore di terra vegetale proveniente da lavori di scavo, previa caratterizzazione della medesima, è insista nel garantire un adeguato franco di coltivazione alle specie arboree da insediare, previste nel progetto di recupero ambientale originario, approvato con D.G.R. n. 34/23 del 18.08.2011.

La costituzione di un franco di coltivazione di 100 cm permetterà di limitare fenomeni di stress da trapianto delle giovani piante arboree di quercia da sughera (Quercus suber L.), consentendone l'adeguamento su una granulometria di suolo agrario ottimale. Al contempo, tale soluzione consentirà pure alle specie erbacee ad elevato potere fittonante di svilupparsi in maniera ottimale sia in profondità (radici fittonanti), sia nelle porzioni superficiali di suolo agrario ricostituito (radici fascicolate).

Di fatto, l'intervento migliorativo che si propone andrà ad incidere, prevalentemente, nella componente GEOMORFOLOGICA del progetto di recupero ambientale.

I materiali che si intende impiegare saranno opportunamente abbancati in situ, ed utilizzati in miscela con il cappellaccio già abbancato e con la terra vegetale per la ricostituzione del versante assoggettato a coltivazione.

Dal punto di vista operativo non si hanno, al contempo, variazioni significative del processo di lavorazione già autorizzato. Si tratta di una implementazione migliorativa che rappresenta un percorso sostenibile di riutilizzo e conversione dei rifiuti in risorse.

Tenuto conto che le prescrizioni contenute nell'approvato Progetto di Recupero Ambientale indicavano *“per la ricostituzione del suolo dovrà essere steso il terreno vegetale precedentemente stoccato per uno **spessore medio non inferiore a 50 cm**; a seconda delle necessità riscontrabili in sede di esecuzione delle opere, dovranno essere effettuate sufficienti integrazioni di terra vegetale di medio impasto, tendenzialmente neutra o sub-acida, con un tenore di sostanza organica non inferiore al 2%, priva di corpi estranei (materiali inerti, pietrame grossolano, legname) ed esente da patogeni vegetali e da sostanze tossiche.*

Ebbene, considerate le prescrizioni di che trattasi, la stesa di uno spessore di terra vegetale su una superficie di ettari 03.50.00 lordi (35.000,00 mq) implica un apporto volumetrico di terra vegetale pari a:

| Superficie di Intervento a Recupero Ambientale (mq) | Spessore Terra Vegetale per Ricostituzione Suolo (mt) | Volume Totale (mc) | Peso Specifico Terra Vegetale (t/mc) | Peso Totale Terra Vegetale per Ricostituzione Suolo (ton) |
|---|---|--------------------|--------------------------------------|---|
| A | B | C = A x B | D | E = D x C |
| 35.000,00 | 0,50 | 17.500,00 | 1,40 | 24.500,00 |

L'apporto di terra vegetale per uno spessore di 50 cm ai fini della ricostituzione del suolo, sulla superficie assoggettata a recupero ambientale (ex area di coltivazione cava), implica, in termini quantitativi, un apporto complessivo di **mc 17.500,00** di terra vegetale, corrispondente ad una quantità in termini di peso, considerando un peso specifico di 1200 kg/mc, di **24.500 ton**.

Le prescrizioni citate, di fatto, prevedono che l'apporto minimo di terra vegetale da utilizzare per la ricostituzione del suolo. *Di conseguenza, nulla vieta che ai fini della ricostituzione medesima tale spessore possa anche superare i 50 cm indicati nelle prescrizioni.* Ciò permette, necessariamente, una ricostituzione del suolo più omogenea, andando ad incidere positivamente sul *franco di coltivazione ed ottimizzando le condizioni di sviluppo delle specie vegetali.*

L'obiettivo della proposta migliorativa, pertanto, è quello di portare lo spessore di terra vegetale per la ricostituzione del suolo ad almeno 100 cm, utilizzando a tal fine terre e rocce da scavo, ottemperando alle prescrizioni sul recupero ambientale rilasciate a suo tempo dal SVA.

L'attuazione della proposta migliorativa implica, in termini dimensionali, che la quantità volumetrica e di peso di rifiuti recuperati da impiegare per il progetto di recupero ambientale ai fini della ricostituzione del suolo sarà pari a:

| Superficie di Intervento a Recupero Ambientale (mq) | Spessore Aggiuntivo Materiali per Ricostituzione Suolo (mt) | Volume Totale Materiali Aggiuntivi (mc) | Peso Specifico (t/mc) | Peso Totale Materiali Aggiuntivi per Ricostituzione Suolo (ton) |
|---|---|---|-----------------------|---|
| A | B | C = A x B | D | E = D x C |
| 35.000,00 | 0,50 | 17.500,00 | 1,40 | 24.500,00 |

Portare lo spessore di terra vegetale a complessivi 100 cm, con un differenziale incrementale di 50 cm rispetto a quanto già apportato sulla superficie oggetto di recupero ambientale (mq 35.000,00), sviluppa un volume totale di mc 17.500,00 di materiale proveniente dal recupero rifiuti, cui corrisponde un peso di 24.500 ton.

Sulla base di tali quantitativi, pertanto, avere la possibilità di RIUTILIZZARNE una quota significativa, è ulteriormente rappresentativo dell'effetto positivo, sia in termini di efficacia dell'intervento di recupero ambientale (aumento del franco di coltivazione), sia di beneficio generale del rimodellamento geomorfologico dell'area di cava a recupero ambientale.

Si prevede, infine, di completare i lavori di cui alla presente proposta migliorativa entro 18 mesi dall'acquisizione di giusto parere positivo da parte del Servizio SVA dell'Assessorato dell'Ambiente Regione Sardegna.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo scenario generato dalla realizzazione del progetto di recupero ambientale è il risultato applicativo delle osservazioni riportate in DGR n. 15/5 del 11.3.2008 e delle successive prescrizioni di cui alla DGR n. 34/23 del 18.08.2011.

Il progetto, nel suo complesso, ha l'obiettivo di coniugare l'aspetto della redditività aziendale con quello paesaggistico – ambientale e socio – economico.

L'impresa proponente, intende migliorare ulteriormente il progetto di recupero ambientale applicando il criterio dell'economia circolare che, nella fattispecie si sostanzia nell'applicazione del criterio del RECUPERO E RIUTILIZZO DEI MATERIALI PROVENIENTI DA SCAVO (TERRE E ROCCE DA SCAVO), ossia generando un processo virtuoso secondo il quale ciò che rappresenta un rifiuto è in grado di divenire risorsa, in tal senso attuando ed ottemperando ai criteri dell'economia circolare.

Di fatto, l'intervento migliorativo che si propone andrà ad incidere, prevalentemente, nella componente GEOMORFOLOGICA del progetto di recupero ambientale ed i materiali che si intende impiegare saranno opportunamente abbancati in situ, ed utilizzati in miscela con il cappellaccio già abbancato e con la terra vegetale per la ricostituzione del versante assoggettato a coltivazione.

Dal punto di vista operativo non si hanno, al contempo, variazioni significative del processo di lavorazione già autorizzato. Si tratta di una implementazione migliorativa che rappresenta un percorso sostenibile di riutilizzazione e conversione dei rifiuti in risorse.