

S.A.E.R.A. s.r.l.

SERVIZI ATTIVITA' ESTRATTIVA RECUPERI AMBIENTALI
ENGINEERING



Viale Alcide De Gasperi n.19 89900 Vibo Valentia
www.saera.it e-mail: saera@libero.it Tel. 0963 472656 Fax: 0963 873113

COMUNE DI SPEZZANO ALBANESE (CS)
LOCALITA' "SERRA DELLA CAVA"

PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DI UN SITO UBICATO IN LOCALITÀ
"SERRA DELLA CAVA" NEL COMUNE DI SPEZZANO ALBANESE (CS)

RELAZIONE TECNICA E DEL RECUPERO AMBIENTALE



Geom. Marcello Ferraro Restagno
Geom. MARCELLO FERRARO RESTAGNO
Albo N.387
COLLETTORIO DEI GEOMETRI DELLA PROVINCIA DI VIBO VALENTIA

IL TECNICO
Dott. Geom. Alessandra Pezzo
DOTT. GEOLOGO ALESSANDRA PEZZO
ALBO N° 942
ORDINE DEI GEOMETRI DELLA REGIONE CALABRIA

Committente: IANNUZZI CALCESTRUZZI S.r.l.

Progettazione: S.A.E.R.A. S.r.l.
ENGINEERING

VIBO VALENTIA

LUGLIO 2022

INDICE

PREMESSA.....	3
1. STATO DEI LUOGHI ED ESTENSIONE DEI VINCOLI.....	5
1.1 Inquadramento dell'area.....	5
1.2 Geomorfologia e Geologia dell'area.....	7
1.3 Aspetti geominerari.....	8
1.4 Cenni di climatologia e idrogeologia dell'area.....	9
1.5 Natura ed estensione dei vincoli.....	12
1.5.1 Inquadramento PAI.....	13
1.5.2 Inquadramento PGRA.....	14
2. METODO DI COLTIVAZIONE OPERAZIONI DI CANTIERE.....	15
2.1 Fase di scavo e movimentazione.....	16
2.2 Macchine per lo scavo, la movimentazione e il trasporto.....	18
3. PIANO DI RIPROFILATURA.....	22
3.1 Conformità del Piano di Riprofilatura.....	22
3.2 Viabilità di cantiere e organizzazione degli spazi funzionali.....	22
3.3 Programma di scavo e riempimento.....	23
3.4 Organizzazione dell'area per fasi di lavorazione.....	25
3.5 Gestione dei rifiuti estrattivi.....	28
3.6 Cronoprogramma delle attività.....	29
4. ASSETTO MORFOLOGICO DELLO STATO FINALE PROGETTUALE.....	30
5. DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE IDROLOGICHE ED IDRAULICHE.....	30
6. EFFETTI DELL'ATTIVITA' SULL'AMBIENTE E LORO MITIGAZIONE.....	31
7. PROGRAMMA ECONOMICO – FINANZIARIO.....	34
7.1 Caratteristiche tecniche di impiego del materiale.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.2 Valutazione dei costi di preparazione del cantiere e di abbattimento, caricamento, movimentazione.....	35
7.3 Previsioni di produzione media giornaliera/annua e personale impiegato.....	35
7.4 Valutazione dei costi del recupero ambientale.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
8. RELAZIONE DESCRITTIVA DEL RECUPERO AMBIENTALE.....	36
8.1 Caratteri generali del recupero.....	36
8.2 Le linee progettuali.....	37
8.3 Tecniche di intervento.....	43
8.4 Programma e descrizione degli interventi di recupero ambientale.....	44
8.4.1 Accantonamento del terreno di scotico.....	45
8.4.2 Riempimento dello scavo (ritombamento).....	46
8.4.3 Stesura di terreno vegetale.....	46
8.4.4 Inerbimento mediante semina e piantumazione alberi di ulivo.....	46
9. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE.....	48
10. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI.....	50
ALLEGATI: ANALISI GRANULOMETRICHE MISTO DI CAVA	

RELAZIONE TECNICA E DEL RECUPERO AMBIENTALE

PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DI UN SITO UBICATO IN LOCALITÀ
“SERRA DELLA CAVA” NEL COMUNE DI SPEZZANO ALBANESE (CS)

PREMESSA

La presente “**Relazione Tecnica e del Recupero Ambientale**” riguarda il “*Recupero ambientale di un sito ubicato in loc. “Serra della cava” nel Comune di Spezzano Albanese (CS)*” che la Società **IANNUZZI CALCESTRUZZI S.r.l.** con sede in Spezzano Albanese (CS) alla c/da Stragolia, intende realizzare.

Il Progetto prevede la sistemazione finale di un sito di una ex cava senza estrazione di materiale che interessa le **particelle n. 7, 8 e 9 del foglio di mappa n. 8**, censite nel N.C.T. del Comune di Spezzano Albanese (CS) per un'estensione pari a **35'674 m²**.

Iter Autorizzativo Iannuzzi Calcestruzzi S.r.l.

- La Ditta IANNUZZI CALCESTRUZZI S.R.L. richiede al Comune di Spezzano Albanese (CS) e ottiene il Permesso di Costruire n. A140 del 17/10/2001 per il Progetto “*Ultimazione scavi coltivazione cava per recupero ambientale*”. Tale Progetto occupava un'area estesa catastalmente al Foglio di Mappa n.8 p.lle 7, 8, 9, per una superficie dichiarata pari a 36.000 mq;
- Alla scadenza del suddetto Permesso di Costruire, la Ditta IANNUZZI CALCESTRUZZI S.R.L. presenta, in data 27/08/2009, domanda per il rilascio della proroga del suddetto Permesso. La ottiene con provvedimento comunale del 25/09/2009 rilasciato dal competente ufficio, per altri cinque (5) anni;
- In data 21/01/2013, la Ditta IANNUZZI CALCESTRUZZI S.R.L. con nota acquisita al protocollo del Dipartimento Ambiente e Territorio della Regione Calabria n. 20259 inoltra richiesta di VIA per il “*Progetto di Ampliamento e sistemazione finale di una cava di materiali inerti il Loc. “Serra della Cava” nel Comune di Spezzano Albanese*”;
- Il Progetto di Ampliamento e sistemazione finale della cava di inerti in Loc. “Serra della Cava” viene assegnato per la valutazione di merito alla STV nella seduta del 04/07/2016;

- La Struttura Tecnica di Valutazione con Protocollo Generale SIAR n.0240963 del 28/07/2016 esprime parere negativo di compatibilità ambientale per il “Progetto di ampliamento e sistemazione finale di una cava di materiali inerti” in Loc. “Serra della Cava” nel Comune di Spezzano Albanese (CS).

Allo stato attuale l’area risulta degradata dalle coltivazioni pregresse.

La conformazione finale definitiva prevede la riprofilatura dei fronti con pendenze adeguate alle caratteristiche meccaniche degli inerti presenti in sito, circa 35°, con interruzione delle scarpate tramite gradoni posti ogni 10 metri di altezza ed il riempimento mediante l’impiego di terreni con scheletro granulare, indici di permeabilità e caratteristiche geotecniche compatibili con quelli del materiale presente in sito; sino al raggiungimento delle quote di naturale declivio della vallata.

Tali materiali saranno in parte reperiti dai lavori di riprofilatura dei fronti atti a garantire maggiore stabilità all’area ed in parte inserendo l’area nei siti potenziali di conferimento dei materiali di scavo che verranno prodotti nel corso della realizzazione della “NUOVA LINEA AV SALERNO _ REGGIO CALABRIA: tratte Battipaglia – Romagnano - Praja – Tarsia – Cosenza e del raddoppio Paola – Cosenza”, gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR n 120/2017 da ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE.

Nel dettaglio, il volume totale di materiale movimentato all’interno della stessa area ed ai soli fini del recupero ambientale, per cui senza estrazione o commercializzazione di materiale, risulta pari a 139’040 m³ dei quali 35’158 m³ saranno ricavati dagli scavi di riprofilatura i restanti 103’882 m³ saranno da approvvigionare esternamente, come sopradescritto, sempre a seguito di caratterizzazione del materiale che ne garantisca la compatibilità con la matrice di terreno sottostante.

La presente Relazione e i relativi elaborati grafici sono stati redatti ai sensi della alla Legge Regionale 5 novembre 2009, n. 40 (“Attività Estrattiva nel territorio della Regione Calabria”) e ss.mm.ii. e del Regolamento Regionale 5 maggio 2011, n. 3 e ss.mm.ii.

PIANO DI RIPROFILATURA E DI RECUPERO AMBIENTALE

1. STATO DEI LUOGHI ED ESTENSIONE DEI VINCOLI

1.1 Inquadramento dell'area

L'area in esame è situata in località "Serra della Cava", circa 3,5 km a nord dell'abitato di Spezzano Albanese (CS) ed è raggiungibile dalla strada vicinale Doria che comunica con la strada provinciale Mordillo.

Con riferimento alla cartografia ufficiale I.G.M., serie 25 Edizione 1, essa rientra nel Foglio 543 della Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000 tra il limite nord-orientale della SEZ. Il "SPEZZANO ALBANESE" ed il limite sud-orientale della SEZ. I "CASSANO ALL'IONIO", e nel Foglio 221 Sez. B "Spezzano Albanese" in scala 1:10.000; mentre facendo riferimento alla Carta Tecnica Regionale, essa rientra nella Tavola Piana dei Gelsi in scala 1:5000 (Figura 1).

Il sito si trova in un'area a vocazione agricola con diffuse coltivazioni di peschi ed ulivi. L'assetto territoriale generale è segnato dalla presenza di poche abitazioni rurali. L'area di interesse si estende per 35'674 m², individuata dalle p.lle catastali n. 7,8,9 del foglio di mappa n. 8 del Comune di Spezzano Albanese (CS).

La zona presenta un paesaggio collinare caratterizzato da un vasto terrazzo morfologico quasi pianeggiante, inciso da alcuni fossi e valloni nei quali confluiscono le acque di ruscellamento e quelle di alcune piccole manifestazioni sorgentizie che sgorgano a monte. I fianchi delle incisioni naturali, in alcuni tratti, sono anche molto ripidi, ma abbastanza stabili; altimetricamente compresa tra i 48 e i 104 metri s.l.m.

Il sistema idrografico della zona è costituito dal bacino del fiume Coscile che scorre in direzione O-E, circa 3 Km a Nord dell'area in esame.

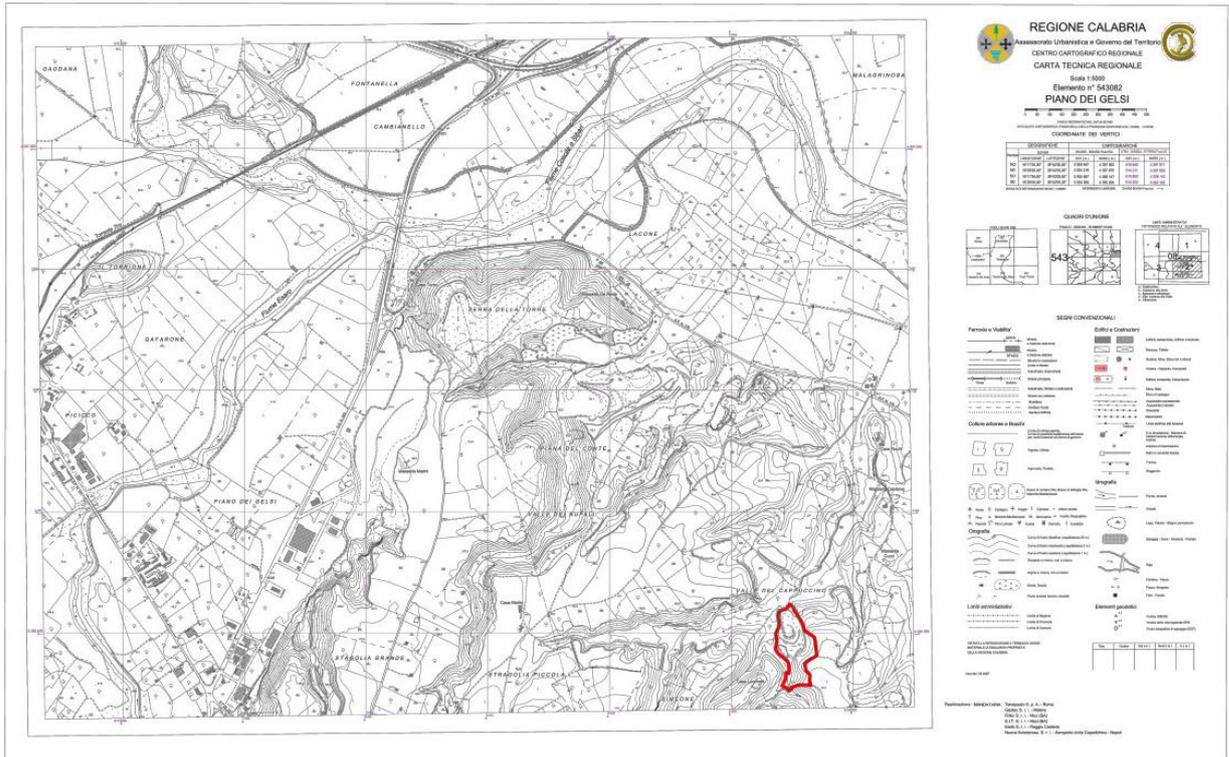


Figura 1: CTR di riferimento con sovrapposizione dell'area di intervento

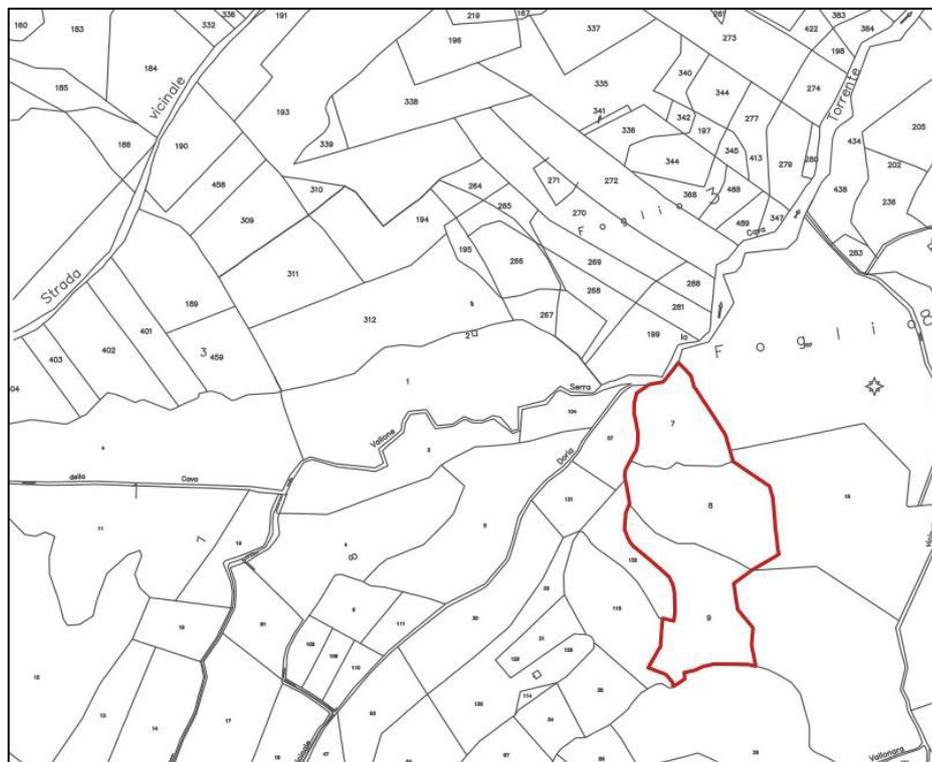


Figura 2: Stralcio catastale dell'area di interesse progettuale - Foglio di Mappa n. 8



Figura 3 Inquadramento dell'area di interesse progettuale

(immagine estrapolata da Google Earth in data 07.07.2022 con il solo scopo di inquadrare geograficamente l'area di interesse progettuale)

1.2 Geomorfologia e Geologia dell'area

Dal punto di vista litologico, i terreni affioranti nell'area in esame sono costituiti da alternanze di sabbie (prevalenti) di granulometria variabile (da fini a grossolane) e ghiaie con ciottoli di natura calcarea ed arenacea; localmente si trovano anche livelli conglomeratici discretamente cementati e sottili intercalazioni lenticolari limose argillose.

In superficie questi depositi presentano una caratteristica colorazione bruno-rossastra per l'ossidazione che i minerali di ferro hanno subito durante i processi di pedogenesi, che ha portato alla formazione di un suolo sabbioso con uno spessore medio di circa 2,2 - 2,5 metri.

Il complesso litologico si presenta stratificato e la sua potenza può raggiungere anche alcune centinaia di metri; gli strati hanno spessore variabile da qualche decimetro (quelli ghiaiosi) ad alcuni metri (quelli sabbiosi), con caratteristiche giaciture che presentano, in generale, direzione N-S, immersione est ed un'inclinazione variabile tra 20° e 25°.

Condizioni geologiche

L'area ricade nei fogli 221 – Il S.O. (Spezzano Albanese) e 221 – Il S.E. (Doria) della Carta d'Italia alla scala 1: 25.000 edita dalla Cassa per il Mezzogiorno e nel Foglio I.G.M. 543 (Cassano all'Ionio) della Carta Geologica d'Italia – scala 1:50000.

La geomorfologia del sito indica che l'area progettuale si contestualizza su antichi terrazzi fluviali, incisi da fossi più o meno profondi con andamento circa sud ovest-nord est, in destra idrografica ed a circa 2 km di distanza dall'asse del Fiume Esaro (in prossimità della confluenza del Fiume Coscile). Essa si colloca, strutturalmente nella parte settentrionale dell'arco Calabro-Peloritano.

In particolare ci troviamo all'interno dell'Unità geologica denominata Unità alpina.

Questa Unità comprende l'area che si estende dalla piana di Sibari fino a Vibo Valentia sovrastando le Unità Appenniniche e di Longobucco.

1.3 Aspetti geominerari

L'area in oggetto ricade nel versante orientale di un rilievo pianeggiante il cui assetto fisiografico è il prodotto di un'intensa attività erosiva in epoche geologiche recenti, favorita da un'elevata energia cinetica dell'acqua e dalla presenza di una litologia facilmente disgregabile ed erodibile.

Nel complesso si tratta di quello che resta di terrazzi marini originatisi durante la fase di chiusura del ciclo trasgressivo che nell'arco di tempo a cavallo tra il Pliocene Superiore ed il Pleistocene ha interessato l'intero entroterra della costa ionica della Calabria Settentrionale.

Nel complesso l'area è descrivibile come una "fossa" che presenta una sezione larga e profonda nella sua porzione settentrionale e più stretta e meno profonda nel suo settore meridionale. Inoltre, a nord-ovest e a sud-est dell'area progettuale sono presenti una serie di fossi che incidono i versanti terrazzati, mentre il settore a nord è costituito da un'ampia piana alluvionale che intercetta il corso del Fiume Coscile.

Lo studio bibliografico e i sopralluoghi effettuati hanno reso possibile delineare la caratterizzazione litostratigrafica dell'area in oggetto: sono presenti principalmente alternanze di sabbie e conglomerati poligenici del Pliocene superiore, con ciottoli calcarei ed arenacei arrotondati. Presentano talora brusche variazioni laterali e verticali. Sono presenti localmente bande di conglomerati ben cementati e sabbie grossolane, talora clinostratificati ed a stratificazione incrociata. Oltre a questi abbiamo, di formazione più recente, sabbie con intercalazioni di conglomerati sabbiosi, risalenti al Pleistocene. Chiudono la sequenza alluvioni fissate dalla vegetazione.

1.4 Cenni di climatologia e idrogeologia dell'area

La Regione Calabria rientra nelle aree con clima rigido caratterizzato da inverni freddi e piovosi ed estati fresche.

In seguito alle osservazioni di studi effettuati precedentemente risulta che la piovosità media in Calabria è di 1' 176 mm, mentre in tutto il territorio italiano si parla di 970 mm.

Dall'elaborazione di questo dato deriva un contributo unitario medio di 37,21/sec km² (da: le precipitazioni in Calabria nel cinquantennio 1921- 1970 - Dionisio CALOIERO).

In particolare l'esame della distribuzione delle piogge dei vari mesi in Calabria mostra che quasi il 50% delle piogge cade nei mesi di Novembre, Dicembre e Gennaio. Dicembre è il mese più piovoso, mentre quello meno piovoso è Luglio seguito da Agosto, anche se negli ultimi anni si sono registrate delle variazioni dei dati ricavati in precedenza.

In questi ultimi anni il regime pluviometrico registra variazioni notevoli in quanto, a periodi lunghi di siccità si alternano intense e violente precipitazioni e conseguenti fenomeni di alluvionamento, come è avvenuto nel 2000 - 2001, 2004 -2006.

Di seguito (**Figura 3**) si riporta in figura la Carta delle precipitazioni medie annue dal 1959 al 1999, riguardante la zona di interesse:

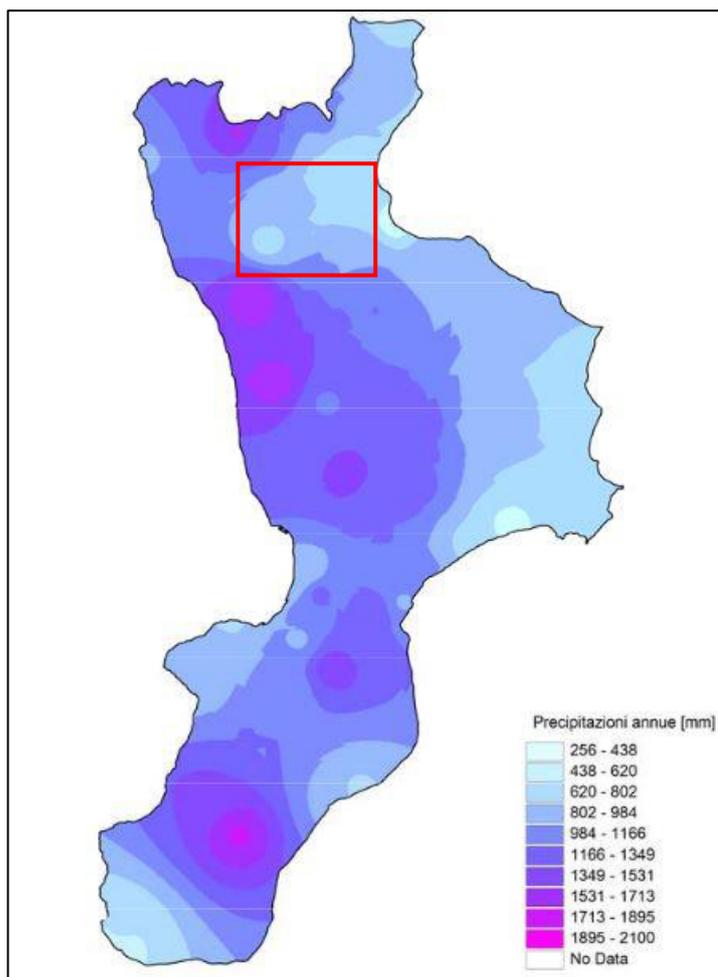


Fig. 3 : Carta delle distribuzioni territoriali delle precipitazioni medie annue dal 1959 al 1999 (Fonte: www.cosenzameteo.it/wp-content/uploads/PioggieAnnuali_Calabria)

Idrografia e idrogeologia

Il sistema idrografico della zona è costituito dal bacino del fiume Coscile che scorre in direzione O-E, circa 2 Km a Nord dell'area in esame.

Di tale bacino fanno parte alcuni fossi naturali nei quali si raccolgono e defluiscono verso l'asta fluviale le acque di ruscellamento nei periodi di intense e/o prolungate precipitazioni meteoriche.

Tra questi il fosso Martalo, che si sviluppa lungo la Valle dei Bufali con andamento SN ed incide in senso longitudinale il vasto terrazzo morfologico dividendolo in due parti che prendono il toponimo di "Stragolia Grande" e "Stragolia Piccola"; mentre il fosso Mascaro, che raccoglie anche le acque del fosso Crovolasso e del fosso Vallonara, segue prima un andamento O-E (a Sud dell'area in esame) e poi si dirige verso Nord, lungo la Valle dei Capuccini, per convogliare le sue acque (provenienti anche dalla rete di acque bianche del paese) nel fiume Coscile.

Come già detto i terreni affioranti nella zona sono di natura prevalentemente sabbiosa e ghiaiosa, e quindi permeabili per porosità, con un grado di permeabilità relativa medio-alto, per cui nel vasto terrazzo morfologico è sicuramente maggiore la quantità di acqua meteorica che si infiltra nel sottosuolo rispetto a quella che defluisce per ruscellamento in superficie, a meno che l'inclinazione della superficie topografica non sia molto elevata.

Le acque di percolazione alimentano una falda che, secondo i dati di alcuni pozzi della zona, non è stata mai intercettata al di sopra di 60 - 70 m dal piano campagna.

Inoltre, fino a 200 m a valle dell'area in esame non sono state individuate manifestazioni sorgentizie da attribuire a falde acquifere sospese che possano essere intercettate durante la coltivazione della cava.

Dati meteorologici dell'area d'interesse

Le acque di provenienza meteorica che riguardano l'area d'interesse progettuale, stando ai dati storici rilevati nella stazione pluviometrica di SPEZZANO ALBANESE SCALO (cod. 1280) dall'anno 1921 all'anno 2001 (banca dati meteorologici - Piogge mensili, Centro Funzionale Multirischi Arpacal), si attestano attorno ad un valore variabile tra i 601 mm/anno ed i 900 mm/anno, con picchi che superano la media di 100 mm/mese nel periodo che va dai mesi da Ottobre a Febbraio (**Figura 4**).

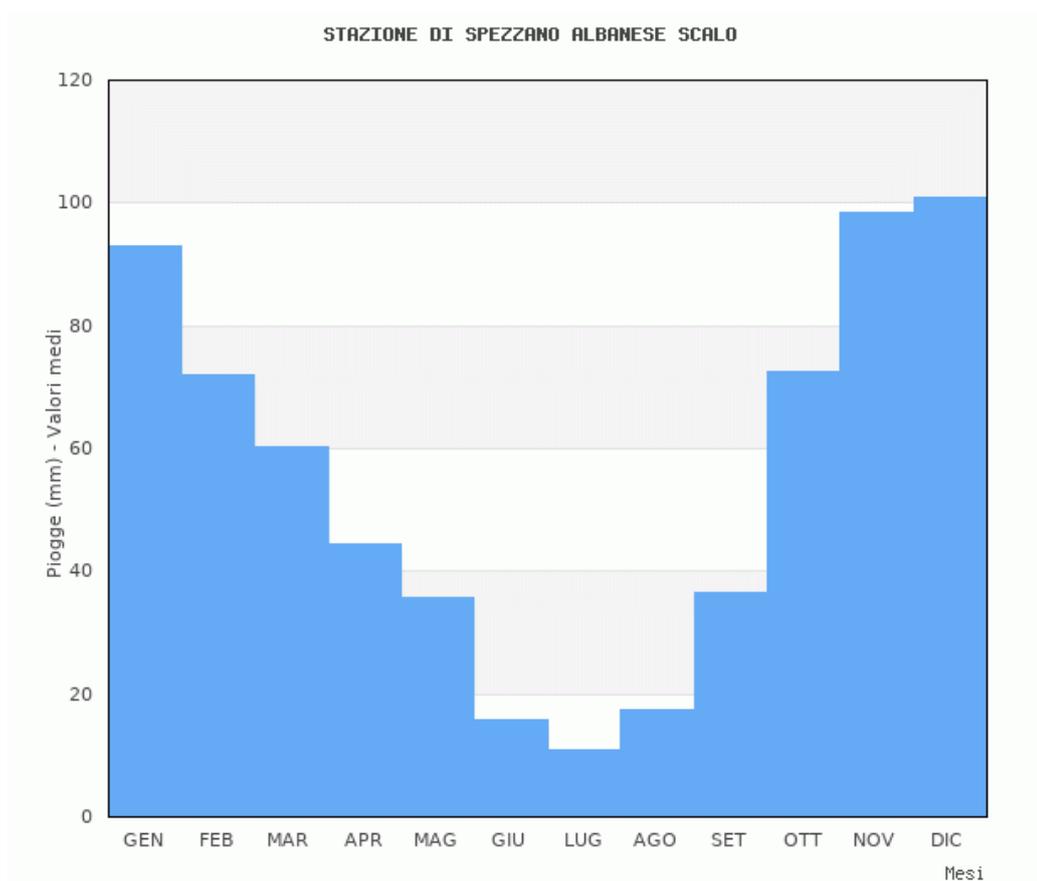


Figura 4: grafico della distribuzione dei valori medi mensili delle piogge (fonte Centro Funzionale Multirischi - ARPACAL).

1.5 Natura ed estensione dei vincoli

Il Piano di Recupero Ambientale del sito è stato redatto analizzando il sistema dei vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico - culturali, demaniali ed idrogeologici, servitù ed altre limitazioni alla proprietà.

Nello specifico sono stati analizzati i seguenti vincoli:

- **Vincoli Ambientali** : Aree della Regione Calabria sottoposte a Vincolo Ambientale: Aree Protette: Oasi e Riserve; Parchi Nazionali e Parchi Regionali - Rete Natura 2000: SIC,SIN,SIR e ZPS;
- **Vincoli Archeologici**: Aree della Regione Calabria sottoposte a vincolo archeologico;
- **Vincoli Paesaggistici**: Aree della Regione Calabria sottoposte a vincolo paesaggistico: Architetture Militari e Monumenti Bizantini, Centri Storici, Corsi d'Acqua, Immobili ed aree d'interesse Pubblico, Territori Alpini ed Appenninici, Territori Contermini ai Laghi, Territori Coperti da Boschi e Foreste, Territori Costieri, Usi Civici e Zone Umide
- **Vincoli idrogeologici (P.A.I.)**.

1.5.1 Inquadramento PAI

L'area in cui si inserisce il progetto da realizzare non mostra segni di pericolosità da frana, come risulta dall'esame dei seguenti elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI – Regione Calabria).

Dalla Carta inventario frane relative alle infrastrutture ed ai beni culturali ed ambientali si deduce che i settori interessati dall'attività di recupero non sono compresi in aree soggette a fenomeni franosi, mentre dalla Carta inventario delle frane e delle relative aree a rischio si evince che l'area in esame non rientra in nessuna zona a rischio frana R1, R2, R3 o R4 P.A.I. (Figura 5).

Dalla carta delle Aree vulnerate ed elementi a rischio si deduce che i settori interessati dall'intervento non sono vulnerabili ad allagamenti ed inondazioni, né sono presenti punti di rischio.

Dalla carta della Perimetrazione aree a rischio idraulico si evince che l'area interessata dall'attività di recupero non rientra in "aree a rischio idraulico" ed in "zone di attenzione" (Figura 5).

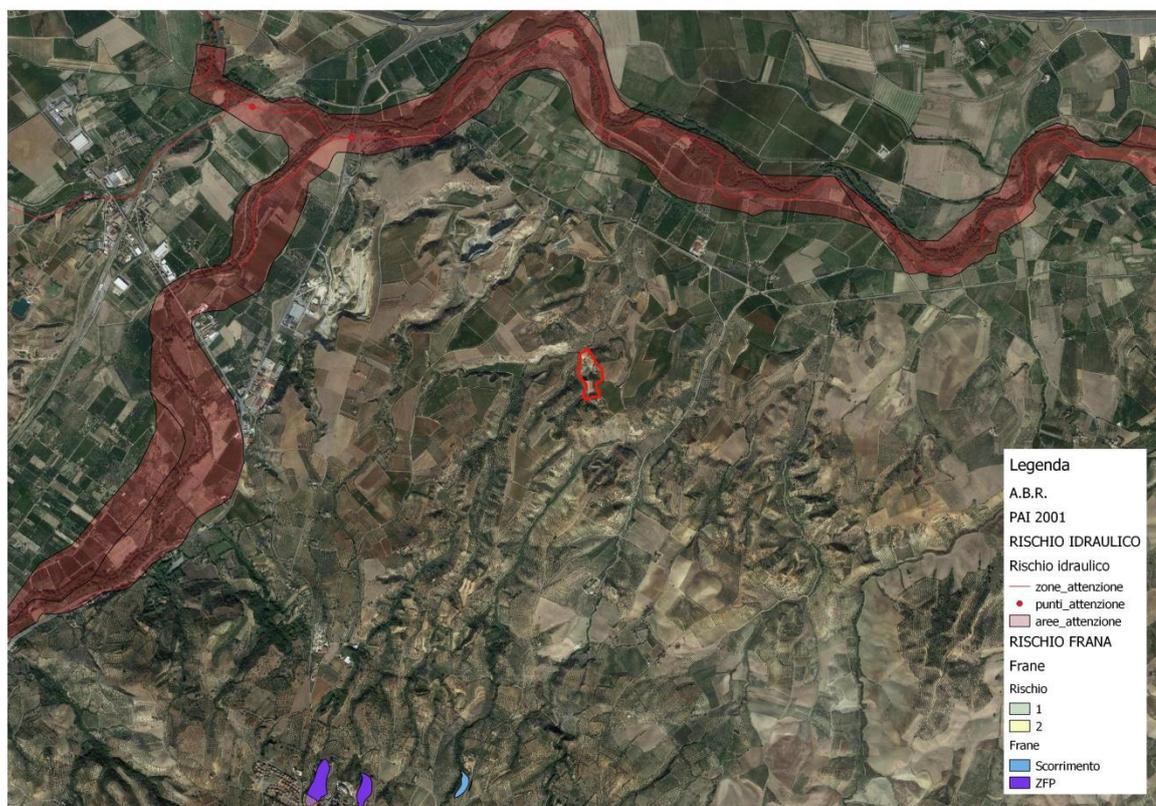


Figura 5: Stralcio mappa webgis delle aree in frana e delle aree a rischio frana ed ubicazione area d'interesse

1.5.2 Inquadramento PGRA

L'area di intervento rientra nelle aree di attenzione del PGRA, per delle porzioni ristrette dei limiti dell'area di proprietà (Figura 6).

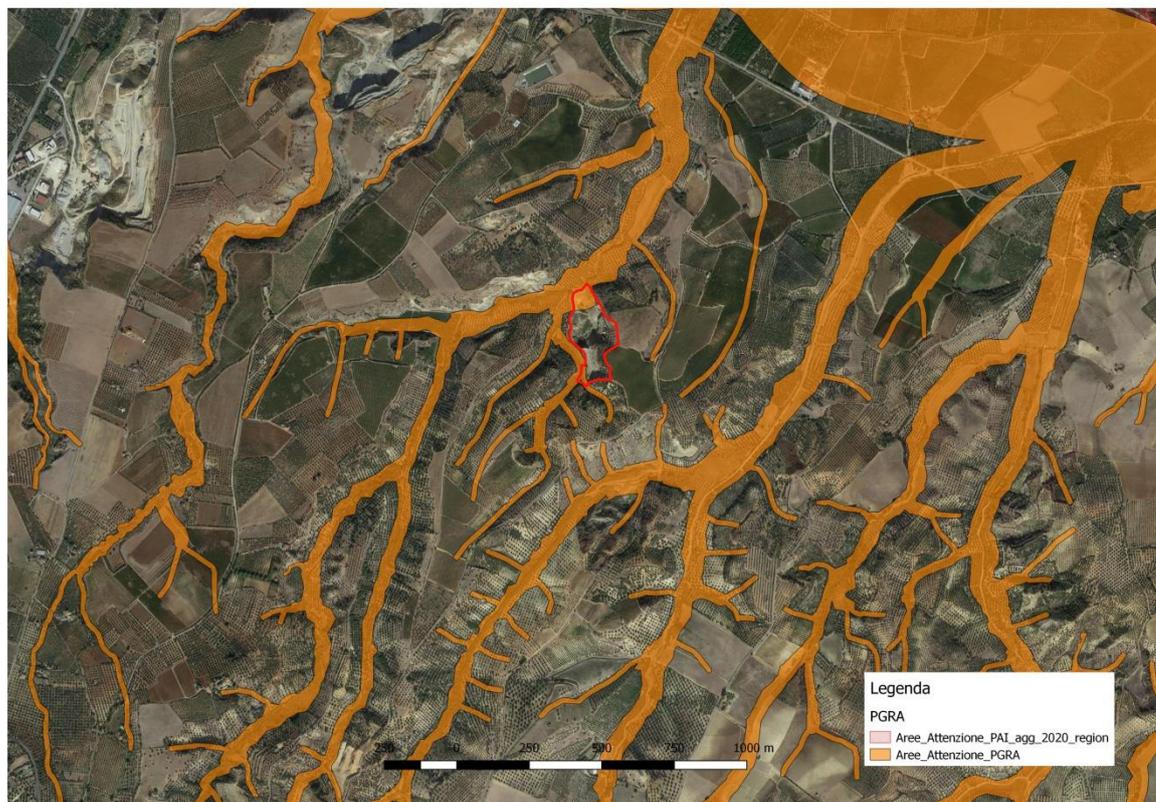


Figura 6: Stralcio mappa webgis delle aree di attenzione rischio idraulico poste dal Piano di gestione del Rischio Alluvioni ed indicazione dei limiti di intervento

2. METODO DI INTERVENTO E OPERAZIONI DI CANTIERE

Il materiale costituente il recupero in esame è di tipo conglomeratico - sabbioso. La conoscenza stratigrafica dell'area ha consentito di stabilire la presenza di una coltre di materiale vegetale facilmente asportabile con l'uso dei mezzi meccanici da escavazione, per una profondità di circa 0,80 m. Tale coltre è presente solo su una parte ristretta dell'area interessata dallo scavo per un totale di circa 3'233 m³ di terreno vegetale, e comunque verrà asportata e ricollocata successivamente al fine di facilitare l'attività di recupero.

La riprofilatura delle porzioni più instabili verrà effettuata col metodo *della coltivazione a fossa*, in quanto risulta essere la tecnica migliore considerando la conformazione morfologica dello stato in cui si trova attualmente l'area.

Caratteristica peculiare dello scavo in fossa è che i fronti sui quali si opera sono posti ad un livello inferiore rispetto a quello del piano campagna, in cui le piste di arroccamento risultano a quota superiore rispetto a quella del piano di scavo e vengono realizzate per modellamento durante la fase di scavo.

L'intervento verrà condotto per stadi intermedi: nello specifico le operazioni di riprofilatura avranno inizio solo a seguito di una prima fase di riempimento delle aree poste a quote inferiori che, allo stato attuale, si trovano ad un'altitudine minima pari a 36m s.l.m.

In questa prima fase si andrà a delineare l'area del piazzale prevista (allo stato finale) ad una quota di 50 m.s.l.m.; sempre con materiale di riempimento approvvigionato dall'esterno si andrà a delineare il primo gradone della zona sud dell'area d'intervento che arriverà ad una quota di 60m s.l.m.

Complessivamente il volume totale di riempimento risulterà pari a **139'040 m³**

Successivamente si procederà alla sistemazione delle zone sommitali, la quale avanzerà di pari passo con il ritombamento e la riprofilatura dei fronti.

La fase di riempimento deve essere effettuata con materiale idoneo che deve essere compattato e modellato con fronti tali da garantirne la stabilità.

I dettagli degli stadi di coltivazione sono riportati al *Capitolo* per le fasi finali del recupero.

Programma di scavo e riempimento.

2.1 Fase operativa

L'opera di recupero ambientale sarà condotta con l'uso di escavatore a benna rovescia per la conduzione delle operazioni in cui sarà necessario scavo con la tecnica in fossa, previo l'uso della pala meccanica. La fase di movimentazione e trasporto, all'interno del sito, del materiale sarà eseguita con gli autocarri.

A tal proposito si ritiene opportuno descrivere più nello specifico le caratteristiche, la gestione, le attività di lavoro e i rischi connessi ad esse, per quanto riguarda i mezzi meccanici che verranno utilizzati durante le fasi di scavo e di movimentazione del materiale.

Organizzazione del cantiere

Si tratta di un cantiere complesso dove si svolgono e si intersecano diverse fasi di lavoro; per garantire la riuscita delle diverse fasi e per operare in sicurezza è necessaria una rigorosa organizzazione del cantiere sia nelle fasi prettamente operative quali scavi e movimentazioni sia nelle aree destinate al lavoro e al transito dei mezzi.

Il cantiere estrattivo deve essere programmato in modo tale da ottimizzare la lavorazione e ridurre al minimo i rischi a carico delle maestranze impegnate nelle attività di escavazione e movimentazione; in particolare andranno definiti:

- le modalità operative da attuare nel corso delle attività di scavo e movimentazione;
- i dispositivi di protezione individuali ed il loro corretto utilizzo;
- le procedure di emergenza e le tecniche di primo soccorso.

A tale proposito è necessario prevedere una adeguata attività formativa e informativa a favore di quanti operano all'interno del cantiere, da ripetere periodicamente, avente per oggetto, nello specifico, le problematiche sopra evidenziate.

Il cantiere prevede principalmente lavori di scavo e di movimentazione e, al fine di valutare correttamente le condizioni di sicurezza dei luoghi di lavoro, è necessario tener conto dei seguenti fattori:

- *Condizioni meteorologiche*

Il principale fattore naturale che può influenzare negativamente le caratteristiche dei luoghi, con pesanti riflessi sulla situazione di stabilità dei fronti, è costituito senza dubbio dalle condizioni meteorologiche.

Infatti, le precipitazioni persistenti e i cicli di gelo e disgelo producono un deterioramento delle caratteristiche di tenuta del terreno, arrivando spesso ad innescare fenomeni più o meno marcati di dissesto.

La normativa (art. 117 del D.P.R. 128/59) prevede l'obbligo di procedere a periodiche ispezioni del fronte, in particolare a seguito di eventi meteorici particolarmente intensi, in modo da evidenziare tempestivamente eventuali anomalie o situazioni di potenziale pericolo. E' necessario definire dettagliatamente le procedure da seguire e gli specifici mezzi personali di protezione da utilizzare nel corso delle ispezioni, in particolare quando interessano fronti non agevolmente raggiungibili.

- *Scavi in presenza di acque*

Qualora nel cantiere di scavo sia prevedibile il verificarsi di una irruzione o di accumulo di acqua, è necessario mettere in atto adeguate misure per l'allontanamento delle acque o per il controllo del loro livello. In particolare, è opportuno operare la captazione preventiva sia delle acque di falda che di ruscellamento, tramite canalizzazioni o opere di drenaggio. Talvolta è necessario ricorrere all'impiego di sistemi di pompaggio al fine di evitare l'allagamento dello scavo.

E' altresì opportuno mettere a punto procedure di emergenza da attivare qualora l'area venga allagata in modo incontrollato, prevedendo la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle maestranze e l'attivazione di sistemi di smaltimento delle acque da parte degli addetti all'emergenza.

- *Scavi in presenza di canalizzazioni di servizio*

Nonostante generalmente le attività estrattive interessino siti relativamente poco urbanizzati, nei quali pertanto l'eventualità di intercettare reti di servizio è piuttosto remota, è necessario valutare se i lavori di scavo, o altre attività secondarie ad essi connesse, possano interferire con canalizzazioni di servizio (gasdotti, linee elettriche sotterranee...).

In tali casi, le attività andranno condotte in ottemperanza alla specifiche prescrizioni dell'ente gestore, una volta definita l'effettiva collocazione dei sottoservizi.

- *Rischi da polveri e sostanze aerodisperse*

La diffusione delle polveri nei cantieri di scavo va contrastata provvedendo a bagnare i piazzali, i percorsi dei mezzi meccanici e i cumuli di materiale; la frequenza deve essere stabilita in relazione alle condizioni meteoriche.

Se le condizioni lo richiedono, i lavoratori dovranno fare uso di appositi DPI ed eventualmente essere sottoposti a specifiche sorveglianza sanitaria.

2.2 Macchine per lo scavo, la movimentazione e il trasporto

Le lavorazioni di cantiere, nell'ambito del settore estrattivo, vengono eseguite principalmente con mezzi meccanici appartenenti alla categoria del movimento terra.

I macchinari comunemente utilizzati sono escavatori con benna o con martello demolitore per la movimentazione del materiale, pale cariatrici e autocarri per il trasporto del materiale.

Escavatori

La norma UNI EN 474-5 del dicembre 2007 definisce l'escavatore come una "macchina semovente a ruote, cingoli o appoggi articolati, provvista di una struttura superiore (torretta) in grado normalmente di ruotare di 360° e che supporta un braccio escavatore progettato principalmente per scavare con una cucchiaia o una benna, rimanendo ferma."

Si tratta di un mezzo costituito da un corpo basso, nel quale sono posizionati gli organi di movimento della macchina sul piano di lavoro. Il carro è sormontato da una torretta rotante, nella cui parte posteriore è sempre presente un contrappeso.

Le tipologie di mezzi presenti sul mercato sono numerose; gli escavatori si differenziano per:

- il peso operativo;
- la potenza idraulica e del motore;
- le caratteristiche geometriche del braccio, che può essere rovescio o frontale;
- la dimensione del braccio lavoratore, dunque la capacità di lavoro della benna.

Sul braccio meccanico possono essere montati differenti accessori (ad esempio martelli demolitori, sia per le operazioni di scavo e movimento terra che per quelle di demolizione o abbattimento di roccia.

La postazione di guida è insonorizzata e dotata di strutture di protezione contro il rovesciamento e il ribaltamento ROPS (Roll Over Protective Structure) e contro la caduta di oggetti dall'alto FOPS (Falling Object Protective Structure); è inoltre fornita di mezzi di trattenuta del conducente. Sono presenti dispositivi acustici e luminosi di segnalazione e di avvertimento, nonché di dispositivi di illuminazione del campo di manovra.

L'escavatore a braccio rovescio lavora in condizioni ottimali quando opera al di sotto del piano di appoggio del carro cingolato; pertanto generalmente il mezzo viene posizionato sopra il fronte da scavare e procede arretrando progressivamente.

L'area di appoggio dei cingoli deve risultare sufficientemente solida da sostenere il peso del mezzo. E' opportuno disporre i cingoli perpendicolarmente al fronte di scavo, in

modo da potersi tempestivamente allontanare da questo qualora si verificasse improvvisamente un principio di franamento della parete.

L'escavatore cingolato garantisce eccellenti prestazioni anche in presenza di terreni fortemente accidentati.

Gli escavatori sono soggetti alla Direttiva Macchine ed alla Direttiva 2000/14/CE relativa alle emissioni acustiche delle macchine destinate a funzionare all'aperto; esiste inoltre una specifica norma tecnica armonizzata (la UNI EN 474 - 5), che, insieme alla norma generale UNI EN 474 - 1, definisce in dettaglio i requisiti di sicurezza che devono essere posseduti dagli escavatori idraulici.

La macchina deve essere provvista della documentazione necessaria, riportante le caratteristiche tecniche del mezzo, le istruzioni per effettuare in sicurezza la messa in funzione, l'utilizzo, il trasporto, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva e la riparazione del veicolo.

Nonostante non sia prevista per legge alcuna formazione obbligatoria per l'utilizzo del mezzo, è opportuno che questo avvenga solo dopo una adeguata e specifica formazione dell'operatore.

Pale cariatrici

Si tratta di macchine adibite alla movimentazione del materiale sciolto ed al suo caricamento sui mezzi di trasporto.

La normativa tecnica le definisce "mezzi semoventi cingolati o gommati costituiti da una struttura e da un cinematismo anteriore che portano ad una benna che carica o scava sfruttando la traslazione in avanti della macchina e che solleva, trasporta e scarica materiale".

In base alle caratteristiche del telaio e della trazione, esistono varie tipologie di pale cariatrici:

- cingolate;
- gommate a telaio rigido;
- gommate a telaio articolato;

Le operazioni di scavo, movimentazione e caricamento vengono svolte dalla macchina sfruttando la traslazione in avanti, abbinata ai movimenti di salita e ribaltamento della benna frontale.

La principale caratteristica del mezzo è la capacità di carico della benna; altri parametri di rilievo sono la velocità di spostamento, la potenza del motore, il peso, la velocità di sollevamento della benna.

La posizione di guida è insonorizzata e dotata di strutture di protezione contro il rovesciamento e il ribaltamento (ROPS), contro la caduta di oggetti dall'alto (FOPS) e fornita di mezzi di trattenuta del conducente. Sono inoltre presenti dispositivi acustici e luminosi di segnalazione e di avvertimento.

La macchina deve essere provvista della documentazione necessaria, riportante le caratteristiche tecniche del mezzo, le istruzioni per effettuare in sicurezza la messa in funzione, l'utilizzo, il trasporto, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva e la riparazione del veicolo.

Generalmente le pale sono automezzi immatricolati e idonei alla circolazione stradale; devono pertanto possedere tutta la documentazione prevista dal Codice della Strada.

Inoltre, come del resto per le altre macchine movimento terra, l'utilizzo del mezzo deve avvenire solo dopo adeguata e specifica formazione dell'operatore.

Dumper e Autocarri

Si tratta di macchine adibite al trasporto di materiale lapideo e di terra.

La normativa tecnica (UNI EN ISO 6165:2004) definisce il dumper come "macchina semovente a ruote o a cingoli, dotata di un cassone aperto, che trasporta e scarica o sparge materiale; il caricamento viene effettuato con mezzi esterni all'autoribaltabile".

Dal punto di vista operativo, si tratta di mezzi particolarmente potenti e robusti, in grado di affrontare percorsi accidentati e di superare dislivelli rilevanti.

I dumper possono assumere svariate configurazioni: con telaio rigido e sterzo a ruote direttrici o a cingoli; con telaio snodato; compatto ("minidumper") a telaio rigido o snodato.

Sono caratterizzati da un cassone da carico provvisto di una "appendice" atta a proteggere la cabina di guida dall'eventuale caduta del carico (FOPS) e da strutture di protezione dallo schiacciamento in caso di ribaltamento (ROPS).

La postazione di guida è insonorizzata e provvista di sistemi di ritenzione dell'operatore. Il mezzo è dotato di dispositivi acustici e luminosi di segnalazione e di avvertimento, nonché di dispositivi di illuminazione del campo di manovra; possono essere comandati a distanza, in modo da poter essere utilizzati in condizioni particolarmente critiche, senza compromettere la sicurezza dell'operatore.

I dumper sono soggetti alla Direttiva 2000/14/CE relativa alle emissioni acustiche delle macchine destinate a funzionare all'aperto; esiste inoltre una specifica norma tecnica armonizzata (UNI EN 474-6), che, insieme alla norma generale UNI EN 474-1,

definisce in dettaglio i requisiti di sicurezza che devono essere posseduti dagli autoribaltabili. La macchina deve inoltre essere provvista della documentazione necessaria riportante le caratteristiche tecniche del mezzo, le istruzioni per effettuare in sicurezza la messa in funzione, l'utilizzo, il trasporto, il montaggio e lo smontaggio, la regolazione, la manutenzione ordinaria, straordinaria e preventiva e la riparazione del veicolo. Gli autocarri con cassone ribaltabile sono mezzi di cantiere omologati anche alla circolazione stradale; sono costituiti da una motrice, di idonea potenza, attrezzata con un cassone ribaltabile con adeguata capacità di carico.

3. PIANO DI RIPROFILATURA DEL RECUPETRO AMBIENTALE

3.1 Conformità del Piano di Riprofilatura

Il Piano di Recupero Ambientale è stato compilato nel rispetto di condizionamenti e vincoli dettati dalle leggi, come già riportato nel paragrafo 1.5 Natura ed estensione dei vincoli, tenendo in considerazione:

- **Sistema dei vincoli;**
- **Inquadramento PAI:**

Come già affermato al paragrafo 1.5.1, dall'analisi degli elaborati PAI è emerso che:

- i settori interessati dal progetto non sono vulnerabili ad allagamenti ed inondazioni, né sono presenti punti di rischio e di possibile crisi;
- le aree interessate dall'attività di recupero non rientrano in "aree a rischio idraulico" o in "zone di attenzione" e nei loro limiti non sono censiti "punti di attenzione";
- che le aree interessate dall'attività di recupero non rientrano in nessuna zona franosa.

Il presente Piano di Riprofilatura ha inoltre assolto al compito normativo dettato dalle Norme del PAI Calabria compilando lo Studio di Impatto Ambientale, che affronta i diversi aspetti richiesti dall'art. 13, comma 4 delle suddette Norme.

Il Piano contiene al suo interno una Relazione Geologica e sulla stabilità dei fronti di scavo.

La sicurezza dei fronti, sia a breve che a lungo termine, è rispettata, come prescritto dal D.P.R. 128/59 "Norme di polizia delle miniere e delle cave" e successive modificazioni e dal D.Lgs. 624/1996 "Norme specifiche in materia di sicurezza e di salute applicabili alle attività estrattive a cielo aperto o sotterranee, nonché agli impianti pertinenti di superficie".

3.2 Viabilità di cantiere e organizzazione degli spazi funzionali

Al fine di garantire una perfetta organizzazione del lavoro, sono stati predisposti gli spazi funzionali destinati alle diverse attività del cantiere estrattivo.

Nello specifico si terrà conto delle seguenti funzionalità:

- Viabilità: l'area di intervento è raggiungibile mediante la SP 178 dalla quale si dirama una rete di strade in terra battuta; la mobilità all'interno dell'area di

interesse, invece, sarà garantita dalla realizzazione di piste di arroccamento che di volta in volta, all'avanzare dell'attività, verranno localmente realizzate;

- Area di sosta e movimentazione: in fase di lavorazione verranno realizzati, in ogni lotto e in coerenza con le modalità previste dal progetto, spazi funzionali sufficientemente ampi da garantire agevolmente tutte le manovre dei mezzi di cantiere (carico degli autocarri, movimentazione dei mezzi);
- Area di accumulo temporaneo: all'intero dell'area di interesse verrà realizzata un'area per il deposito del materiale di scopertura, secondo le fasi previste dal cronoprogramma, che verrà poi riutilizzato per le fasi finali del recupero.

Programma di scavo e riempimento

Il progetto prevede *il recupero ambientale di un'area di una ex cava senza estrazione di materiale* con pendenze e gradonature che garantiscano stabilità dei fronti; le lavorazioni verranno eseguite con l'uso di mezzi meccanici che provvederanno a modellare i fronti.

Prima dell'inizio dei lavori, le aree di intervento devono essere delimitate con adeguata recinzione al fine di impedire l'accesso ad estranei e non addetti ai lavori; sarà predisposta lungo tutta la recinzione l'apposita cartellonistica di cantiere (cartelli ammonitori, segnaletici e antinfortunistici); l'ingresso in area dovrà essere protetto da adeguato cancello recante il cartello "Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori"; l'accesso all'area dovrà essere segnalato al pubblico da un cartello identificativo riportante il Comune, la località, il tipo di intervento, il tipo di materiale, la Ditta esercente, il Progettista, il Direttore dei Lavori, nonché gli estremi dell'Autorizzazione, la data di inizio e quella di fine lavori. Inoltre, si dovranno realizzare, lungo il perimetro della zona di intervento, dei canali di regimazione che provvedano ad allontanare le acque di scorrimento superficiale dall'area. Localmente saranno previste piste di arroccamento temporanee per la movimentazione dei mezzi meccanici.

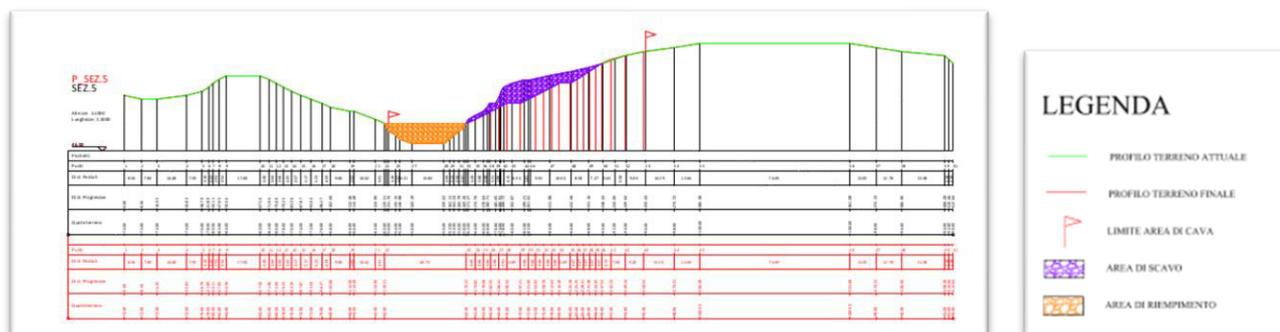


Figura 7: Rappresentazione esemplificativa delle sezioni di progetto allo stadio finale

A riprofilatura ultimata, il sito verrà completamente recuperato con l'impianto di specie arbustive autoctone.

Il programma di intervento prevede la movimentazione per riprofilatura versanti complessiva di 35'158 m³ da utilizzare interamente come materiale di riempimento ed ulteriori 103'883 m³ da portare esternamente per ottenere i profili di progetto.

Il rinverdimento verrà portato avanti contestualmente all'avanzamento delle fasi di riprofilatura dei fronti, come descritto nel cronoprogramma di seguito riportato (**293.5 Cronoprogramma delle attività**).

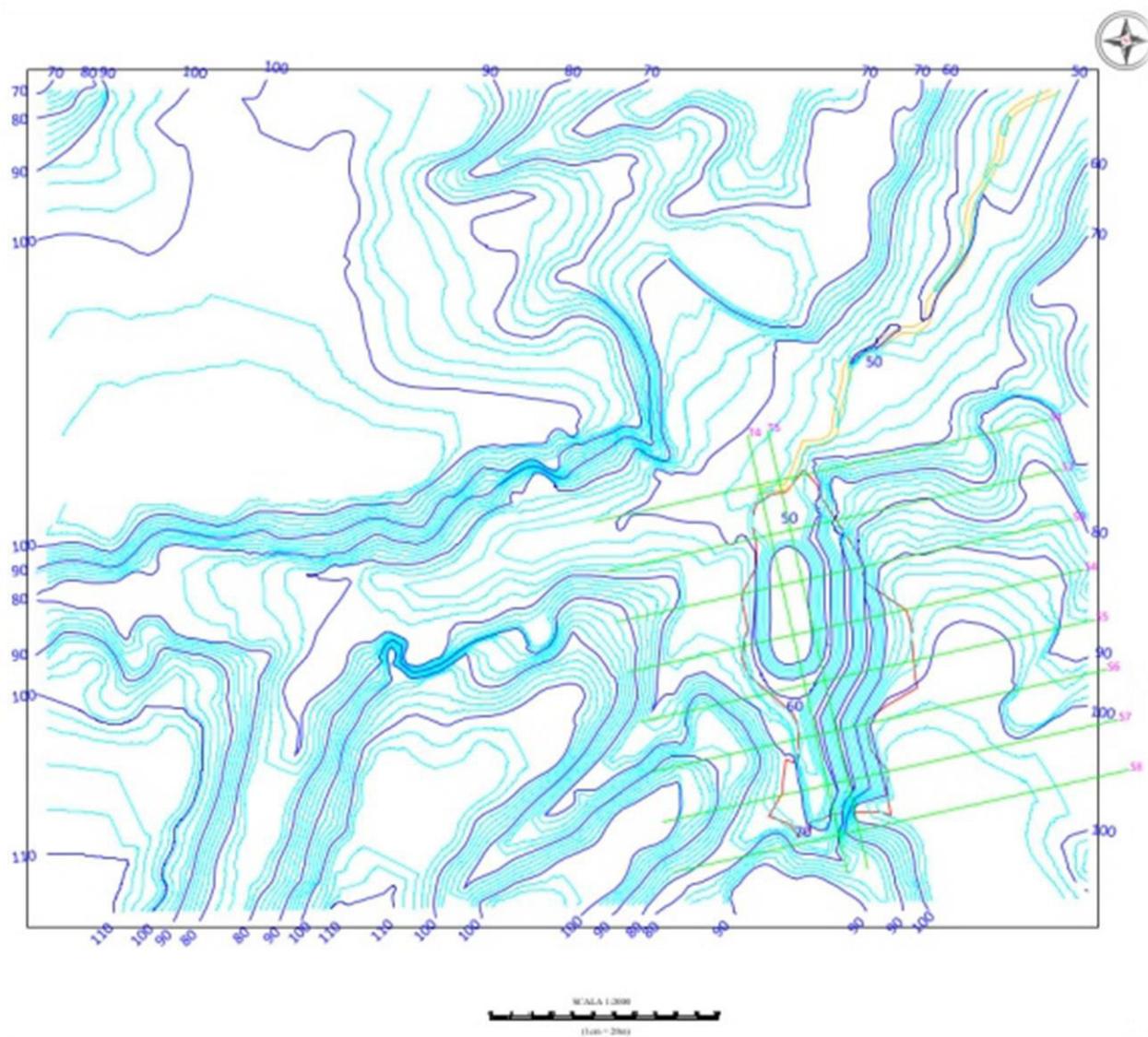


Figura 8: Curve isometriche e linee di sezione di progetto

3.3 Organizzazione dell'area per fasi di lavorazione

L'area d'intervento è stata suddivisa in cinque differenti lotti per individuare più rapidamente le fasi di lavorazione che si susseguiranno nei lavori di recupero.

La successione cronologica delle lavorazioni è determinata dall'avanzamento delle fasi, nonostante l'esatta durata dipenderà dalla disponibilità del materiale di riempimento da approvvigionare dall'esterno, il quale deve garantire caratteristiche adeguate all'inserimento nel contesto dell'area (Figura 9).

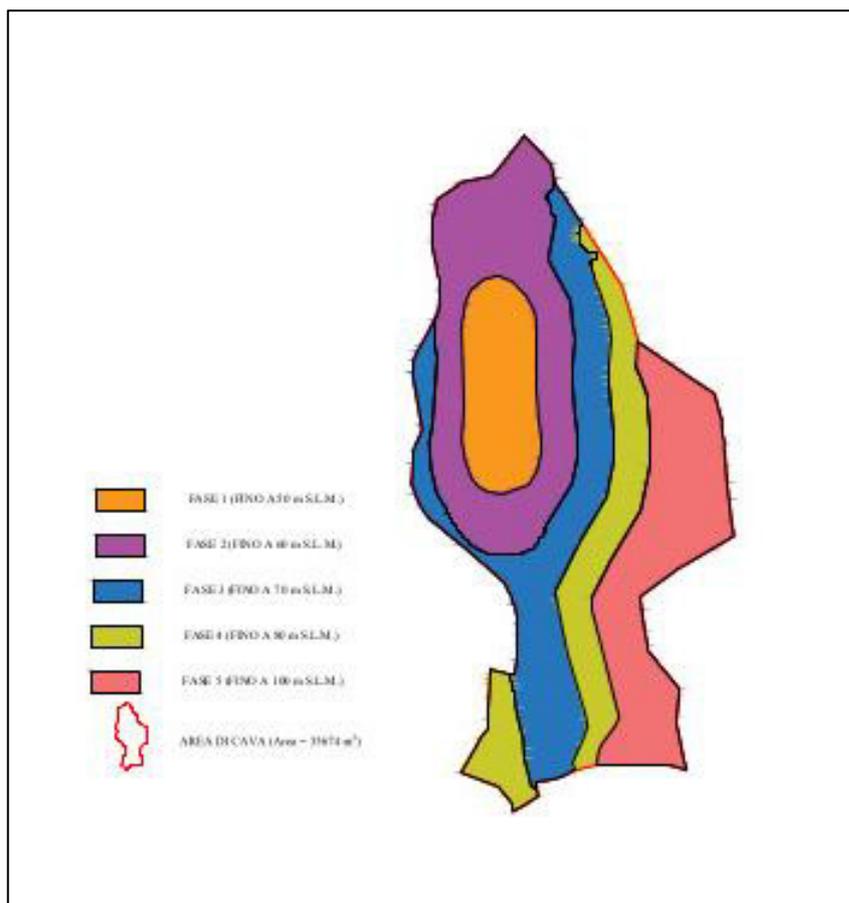


Figura 9: Lottizzazione delle fasi di lavorazione

I primi due lotti d'intervento caratterizzanti della FASE 1 e FASE 2, prevedono esclusivamente riempimento e conseguente innalzamento delle quote del terreno.

Il primo lotto (arancione) è caratterizzato dal riempimento fino ad una quota di 50 m s.l.m. Il secondo lotto (viola) prevede oltre al riempimento la modellazione del primo gradone che porterà le lavorazioni ad una quota massima di 60 m s.l.m.

L'area arancione della FASE 1 sarà destinata all'accumulo temporaneo del terreno vegetale, da riutilizzare durante la fase finale dell'intervento delle singole aree; tale area corrisponde al piazzale dell'area ha un'estensione pari a 4119 m², sarà infatti sufficiente utilizzare una porzione ristretta per la funzione di accumulo da individuare nella zona sud dell'area, assicurando la non interferenza con i mezzi in movimento.

I successivi tre lotti d'intervento prevedono invece, lavorazioni sia di scavo finalizzato alla riprofilatura, che di riempimento. Partendo dalle quote maggiori si procederà, sempre col medesimo criterio cronologico che prevede:

- la rimozione ed accantonamento del terreno vegetale superficiale, dove presente;

- la riprofilatura del versante;
- il riempimento seguendo la morfologia di progetto dei gradoni e delle scarpate.

Il lotto 5 (rosa) porterà le lavorazioni alle quote al di sopra di 80m s.l.m. e prevede la movimentazione della porzione maggiore di volumi da scavare oltre alla profilatura del gradone posto ad 80 m s.l.m.

Il lotto 4 (verde) comprende le lavorazioni tra la quota di 80m s.l.m. e 70 m s.l.m.

Infine, il lotto 3 (celeste) termina la rimodellazione dei fronti con le lavorazioni comprese tra la quota 70m s.l.m. e la quota 60 m s.l.m.

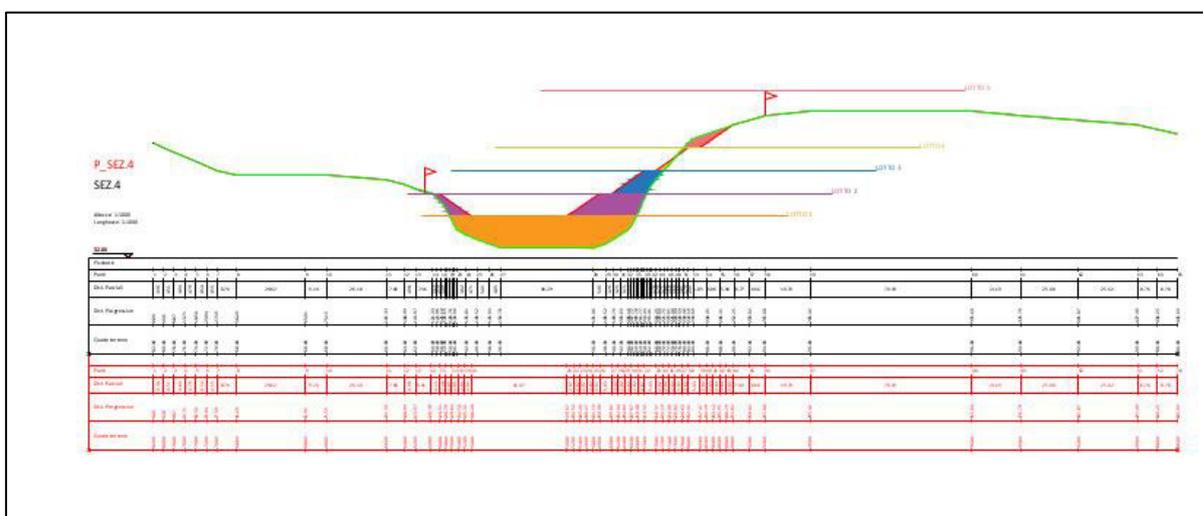


Figura 10: sezioni delle fasi di lavorazione

TABELLA VOLUMI										
	FASI									
	FASE 1		FASE 2		FASE 3		FASE 4		FASE 5	
	SCAVO	RIEMPIMENTO	SCAVO	RIEMPIMENTO	SCAVO	RIEMPIMENTO	SCAVO	RIEMPIMENTO	SCAVO	RIEMPIMENTO
SEZ. 1-2	0	813	0	7'231	0	197	0	0	0	0
SEZ. 2-3	0	7'522	0	12'113	382	2'379	705	0	1'297	0
SEZ. 3-4	0	30'094	0	12'610	405	5'036	806	262	2'690	19
SEZ. 4-5	0	23'385	0	15'541	24	3'924	4'905	262	4'761	181
SEZ. 5-6	0	0	0	7'813	0	3'516	4'804	1'080	5'126	162
SEZ. 6-7	0	0	0	0	0	2'865	0	2'291	4'391	422
SEZ. 7-8	0	0	0	0	0	418	0	1'211	2'632	422
Totale	0	61'814	0	55'308	811	17'918	11'220	5'107	20'896	1'207
V. DI RIEMPIMENTO AL NETTO DELLO SCAVO (m3)	61'814		55'308		17'107		-6'113		-19'689	

Figura 11: tabella dei volumi movimentati nella fasi di lavorazione

3.4 Gestione dei rifiuti estrattivi

Le modalità di gestione previste dal Progetto di recupero ambientale di un sito ubicato in località “Serra della cava”, non presuppongono la produzione di rifiuti di estrazione come individuati dal D.Lgs. 117/2008.

Difatti l’attività di cui al presente progetto non prevede la produzione di rifiuti in quanto il materiale inerte escavato è destinato ad essere riutilizzato per la riprofilatura dell’area stessa; il materiale di scotico prelevato nelle fasi di scavo (terreno vegetale), che rientra nella categoria di **sottoprodotto**, è destinato all’ accumulo temporaneo in cava e al successivo riutilizzo durante le attività di recupero ambientale.

La normativa vigente, in particolare il D.Lgs. 152/2006, qualifica quale sottoprodotto qualsiasi sostanza o oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni (art. 184-bis comma 1):

1. la sostanza o l’oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
2. è certo che la sostanza o l’oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
3. la sostanza o l’oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
4. l’ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l’oggetto soddisfa, per l’utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell’ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull’ambiente o la salute umana.

Nel caso dell’attività di recupero rientrano in tale definizione il terreno di scotico ovvero lo strato di terreno vegetale. Infatti:

- il punto 1. è soddisfatto in quanto l’attività ha come scopo primario la riprofilatura del sito in esame e ciò richiede la rimozione dello scotico;
- il punto 2. è soddisfatto in quanto il suo reimpiego è certo in quanto utilizzato nella fase di recupero del sito, come da progetto;
- il punto 3. è soddisfatto in quanto il suo utilizzo non richiede ulteriori trattamenti essendo impiegato tal quale;
- il punto 4. è soddisfatto in quanto la società nel caso in cui non avesse a disposizione il suddetto materiale, dovrebbe acquistarlo sul mercato.

3.5 Cronoprogramma delle attività

Il progetto di recupero ambientale dell'area in esame prevede un'autorizzazione di tre (3) anni. Si prescrive una successione per le lavorazioni che si è individuata come quella che massimizza il livello di sicurezza dei lavori.

Di seguito il cronoprogramma delle attività di riempimento, scavo e di recupero:

PROGETTO DI RECUPERO AMBIENTALE DI UN SITO UBICATO IN LOCALITÀ "SERRA DELLA CAVA" NEL COMUNE DI SPEZZANO ALBANESE												
SOCIETA' : IANNUZZI CALCESTRUZZI S.R.L.												
CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI												
ANNI	1				2				3			
TRIMESTRI	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
MESI	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
LAVORAZIONI												
<i>Lavori di coltivazione</i>												
Lavori di riprofilatura con scavo					LOTTO 3	LOTTO 4	LOTTO 5					
<i>Lavori di recupero ambientale</i>												
Riempimento con terre e rocce da scavo (ritombamento)	LOTTO 1	LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4	LOTTO 5							
Stesura strato di terreno vegetale					LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4				LOTTO 1-5	
Semina vegetazione autoctona e piantumazione vegetazione autoctona					LOTTO 2	LOTTO 3	LOTTO 4				LOTTO 1-5	

4. ASSETTO MORFOLOGICO DELLO STATO FINALE PROGETTUALE

Il nuovo assetto morfologico relativo allo stato finale dell'attività di recupero sarà caratterizzato da un'area gradonata con pendenze delle scarpate non superiori a 35° e altezze pari a 10m.

I lavori di recupero prevedono di riportare una quota minima dei terreni a 50m s.l.m., allo stato attuale la quota minima è di 36 m s.l.m. ed abbattere le pendenze che non garantiscono un adeguato livello di stabilità dei fronti riportandole ad angoli di 35° ed altezze di 10m; si prevede inoltre di rompere la continuità delle scarpate con dei gradoni che porteranno a lavorazioni ultimate ad una morfologia di tipo "a terrazzamento" che si inserisce in modo gradevole nel contesto.

Si completerà il lavoro di recupero ambientale mediante la stesura di terreno vegetale, già messo a dimora per lo scopo, e si procederà alla semina di vegetazione di tipo autoctono.

5. DESCRIZIONE DELLE VERIFICHE IDROLOGICHE ED IDRAULICHE

La principale causa dell'erosione è il cosiddetto "disordine idrico", per questo motivo la soluzione più efficace consiste nel raccogliere ed incanalare le acque mediante la realizzazione di canali di drenaggio superficiali.

L'allontanamento rapido e sicuro delle acque eccedenti, superficiali, deve essere garantito da canali di regimazione (canali realizzati nel terreno stesso) attraverso la limitazione dell'effetto meccanico di scavo causato dall'acqua superficiale, che si ottiene diminuendo la velocità, quindi l'erosione ed il trasporto solido e mediante la velocizzazione del deflusso dell'acqua profonda, comportando la limitazione dell'azione gravitativa e la lubrificazione degli strati.

La realizzazione di canali per la regimazione delle acque dovrà provvedere all'allontanamento degli eventi meteorici critici e gli apporti idrici ipogei, in modo sicuro e senza ricadute sulla rete stessa e sull'ambiente, mediante una rete di tipo superficiale.

In riferimento alla regimazione delle acque meteoriche, il sito possiederà, a sistemazione ultimata, un'adeguata rete di deflusso delle acque, che permetterà di ridurre al minimo i possibili fenomeni di erosione.

L'acqua rimane comunque un elemento indispensabile per il mantenimento della copertura vegetale; quindi, il controllo delle acque dovrà essere continuato nel breve e lungo periodo, con il fine di rendere stabile l'area risistemata.

6. EFFETTI DELL'ATTIVITA' SULL'AMBIENTE E LORO MITIGAZIONE

Gli effetti sull'ambiente, presenti in un'attività di tipo estrattivo, possono essere controllati e mitigati in modo da avere degli impatti sostenibili dal punto di vista ambientale.

I maggiori effetti sull'ambiente sono riconducibili a:

- 1) Ambiente fisico: la coltivazione modifica la morfologia e le linee naturali dei luoghi;
- 2) Atmosfera: emissioni di polveri e di gas di scarico delle macchine e delle attrezzature utilizzate;
- 3) Ambiente idrico: effetti negativi per la regimazione delle acque;
- 4) Suolo e Sottosuolo;
- 5) Paesaggio: inteso come scenario oggetto della percezione visiva, in quanto viene ad essere modificato nell'aspetto geomorfologico;
- 6) Rumorosità;
- 7) Ecosistema: per quanto attiene alle relazioni delle biocenosi con ambiente fisico.

Come detto in precedenza, esistono, comunque, i mezzi e i metodi per far sì che tutti questi impatti siano minimi e riconducibili all'interno dei limiti previsti dalle norme in materia.

- 1) Sicuramente al termine delle attività di recupero, il terreno interessato avrà una conformazione morfologica gradevole e di impatto sicuramente migliorato.
- 2) La polverosità ambientale può originarsi da:
 - emissioni canalizzate;
 - emissioni diffuse.

Le emissioni canalizzate sono quelle provenienti da camini di macchine di processo, opportunamente presidiati da dispositivi di captazione. Nella cava in oggetto non esistono impianti tecnologici per il trattamento del materiale estratto, non si hanno quindi emissioni canalizzate; pertanto, non è stato necessario presentare domanda di autorizzazione ex D.P.R. 203/88 alla Regione Calabria per tali emissioni.

Le emissioni diffuse sono originate principalmente dai trasporti e dalla movimentazione delle materie prime. Per contenere queste emissioni si ricorre, oltre che all'eventuale installazione di sistemi di aspirazione, a spazzare i reparti e a bagnare con acqua i piazzali, soprattutto nei periodi di maggior siccità.

Una gestione molto attenta delle fasi di processo consente di stabilizzare, oggi, i valori dell'indice di rischio da polveri a livelli molto inferiori a quelli suggeriti dalla

stessa ACGIH.

In ogni caso si ritiene di poter adottare i mezzi necessari per contenere le emissioni entro i più ristretti limiti che il progresso della tecnica consente.

Inoltre, le macchine utilizzate in cantiere sono, per quanto riguarda le emissioni dei gas di scarico, rispondenti alle norme CEE in materia.

- 3)** Gli effetti negativi per la regimazione delle acque saranno limitati il più possibile mediante la realizzazione di canali superficiali per lo smaltimento delle acque meteoriche di ruscellamento superficiale.

L'allontanamento rapido e sicuro delle acque eccedenti, superficiali, sarà garantito da canali di regimazione delle acque (canali ricavati nel terreno stesso) attraverso la limitazione dell'effetto meccanico di scavo causato dall'acqua superficiale.

- 4)** Prima di effettuare i movimenti terra, si procederà all'accantonamento del terreno di scotico, ovvero dello strato superficiale di suolo più ricco in sostanza organica ed umica. Tale strato di terra sarà accantonato e non mescolato con quelli sottostanti e ridisteso al termine dei lavori prima della semina. E' necessario, infatti, accantonare gli strati fertili del terreno avendo cura di differenziare la porzione superficiale maggiormente dotata di sostanza organica da quella sottostante.

Terminati i lavori, il terreno dovrà essere ridistribuito attraverso la stesura dello strato prelevato su tutta l'area interessata dai lavori. Tale intervento consentirà di salvaguardare la fertilità dei suoli e di conservare le attività della microflora del terreno.

- 5)** Il Paesaggio, dal punto di vista della percezione visiva, viene modificato nell'aspetto geomorfologico, però, come già detto al punto 1, l'impatto è accettabile in quanto, al termine delle attività di recupero, il terreno interessato avrà una conformazione morfologica gradevole. La sistemazione finale ben si presta alla semina di vegetazione autoctona.

- 6)** Il rumore è un effetto limitato alle fasi di coltivazione e di transito dei mezzi nell'area delle attività di recupero

Il rumore generato dai mezzi meccanici è relativo al periodo di lavorazione e può provocare degli effetti, essenzialmente di natura acustica, sugli addetti ai lavori.

Tali effetti sono riconducibili a tre categorie:

- Danno;

- Disturbo;
- Fastidio.

Nelle attività di cantiere si fa ricorso a macchine automatizzate, per cui l'esposizione diretta dell'operatore è minima.

In cantiere vengono assunti tutti i presidi di prevenzione e di protezione individuale, tali da rispettare le norme contenute nel D.Lgs. n. 81/2008 (Testo Unico di Sicurezza sul Lavoro) e nel D.Lgs. 195/2006.

In particolare, per l'attenuazione del rumore, viene assicurata la protezione individuale dell'udito mediante l'uso di idonei dispositivi costituiti da cuffie ed inserti auricolari in grado di mantenere un livello di rischio uguale o inferiore a quello derivante da un'esposizione quotidiana personale di $L_{EX,8h} = 87$ dB(A) e $peak = 200$ Pa (140 dB(C)) riferito a $20 \mu Pa$.

I valori dei livelli sonori rispettano le norme, in quanto, le macchine utilizzate in cantiere sono insonorizzate e rispondenti alle norme CEE in materia.

- 7)** Nel sito di interesse progettuale non è possibile segnalare la presenza di specie di marcato interesse botanico, infatti si riscontra soltanto presenza di specie a struttura erbacea. I lavori previsti, pertanto, non andranno a compromettere la presenza di componenti vegetali di valore.

Dal punto di vista faunistico, l'habitat naturale della zona in esame non offre rifugio a specie di particolare interesse. Non si segnala la presenza di specie protette oppure di specie legate solo a quel particolare ecosistema. Tutte le specie sono tipiche degli ambienti mediterranei, capaci di adattarsi anche in ambienti degradati ed antropizzati.

7. PROGRAMMA ECONOMICO – FINANZIARIO

Il “Progetto di Recupero ambientale di un sito ubicato in località “Serra della cava” nel Comune di Spezzano Albanese (CS)”, si estende per un’area pari a 35’674 m² e prevede la movimentazione di 139’040 m³ di materiale per la rimodellazione di una ex area di cava; di tale volume 35’158 m³ saranno escavati in loco ed i restanti 103’883 m³ saranno approvvigionati esternamente.

LOTTO	SUPERFICIE	VOLUMI DI RIEMPIMENTO	VOLUMI DI SCAVO	VOLUMI TERRENO VEGETALE
Lotto 1	4’118,98 m ²	59’500 m ³	0 m ³	1’236 m ³
Lotto 2	9’294,43 m ²	55’308 m ³	0 m ³	2’789 m ³
Lotto 3	7’278,46 m ²	17’918 m ³	811 m ³	2’184 m ³
Lotto 4	6’108,75 m ²	5’107 m ³	13’451 m ³	1’833 m ³
Lotto 5	8’873,47 m ²	1’207 m ³	20’896 m ³	2’662 m ³
TOTALE	35’674 m²	139’040 m³	35’158 m³	10’704 m³
TERRENO VEGETALE		10’704 m³		
MATERIALE INERTE		Da approvvigionare esternamente: 103’883 m³		
		Di reimpiego in situ : 35’158 m³ (~ 25 % del volume totale movimentato)		
TOTALE RIEMPIMENTO		139’040 m³		

Tabella 3. Suddivisione volumetrica per lotti

7.1 Valutazione dei costi di preparazione del cantiere e di abbattimento, caricamento, movimentazione

Si presenta di seguito un sintetico **computo metrico estimativo** relativo ai costi di preparazione del cantiere e di abbattimento, caricamento, movimentazione per i lavori di coltivazione:

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PIANO DI RIPROFILATURA			
Preparazione cantiere			
Realizzazione canali di regimazione delle acque superficiali lungo il perimetro dell'area del recupero (ex cava)			
Mezzo meccanico	Costo orario mezzi d'opera	n° ore di lavoro previste	COSTO
Escavatore	€/h 70,00	ore 50	€ 3'500,00
Totale			€ 3'500,00
Delimitazione dell'area con adeguata recinzione			
Perimetro area	Costo unitario	COSTO	
m 958	€/ml 13,45	€ 12'885,00	
Totale			€ 12'885,00
Lavori di riprofilatura (rimodellamento dei fronti, rete interna di canali per la regimazione delle acque meteoriche superficiali)			
Mezzo meccanico	Costo orario mezzi d'opera	n° ore di lavoro previste	COSTO
Escavatore	€/h 70,00	ore 2640	€ 184'800,00
Autocarro	€/h 60,00	ore 500	€ 30'000,00
Totale			€ 214'800,00
TOTALE			€ 231'185,00

Si precisa che i costi di ritombamento sono inclusi nel calcolo del lavoro di riprofilatura, poiché l'intero materiale di risulta dello scavo verrà riutilizzato per l'opera di ritombamento.

8. RELAZIONE DESCRITTIVA DEL RECUPERO AMBIENTALE

PREMESSA

E' necessario premettere che, in base alla legislazione vigente (L.R. 40/2009 e ss.mm.ii. e R.R. 3/2011 e ss.mm.ii.), il recupero ambientale delle cave assume carattere di obbligatorietà a carico del cavatore e che, tramite fideiussione, devono essere garantiti contestualmente al progetto di coltivazione della cava gli interventi necessari di recupero, da svolgersi in caso di inadempienza da parte dell'Ente di controllo.

Il recupero dell'area interessata si impone innanzitutto per legge e conseguentemente per la necessità di dover restituire all'ambiente locale un'area perfettamente integrata nel contesto naturale in cui è inserita.

I motivi principali, tra gli altri, possono essere individuati nei seguenti:

- salvaguardia della pubblica e privata incolumità, cioè garantire quelle condizioni di sicurezza accettabili del sito in cui si è intervenuti con processi di escavazione, anche nelle sue immediate vicinanze;
- il ripristino, per quanto sia possibile, degli equilibri alterati in termini di deflusso superficiale delle acque meteoriche;
- la restituzione finale dell'area interessata dall'attività estrattiva, all'ambiente naturale originario.

Il recupero dell'area, condotto sulla base di tali aspetti, consente di produrre un impatto ambientale decisamente attenuato.

8.1 Caratteri generali del recupero

Il recupero ambientale identifica tutti quegli interventi intensivi di restauro della vegetazione caratteristica autoctona e di riequilibrio naturale generale. Gli interventi previsti vanno dal semplice rimodellamento morfologico, alla lavorazione del substrato, alla sua regimazione idraulica e concimazione. Relativamente alla vegetazione, invece, si possono lasciar sviluppare le consociazioni pioniere di specie spontanee oppure intervenire più massicciamente forzando i tempi di ripresa della vegetazione spontanea.

In fase di recupero è fondamentale agevolare e velocizzare il naturale processo di recupero dell'ambiente attraverso operazioni di notevole intensità, quali sistemazioni morfologiche ed idrauliche, lavorazioni, concimazioni, piantagioni.

La riformazione di un ambiente che consenta il ritorno della vita vegetale è ostacolata da diversi fattori, tra i quali: abilità del substrato; assenza di attività biologica e di copertura vegetale. Oltre a ciò, nel nuovo suolo che sta per riformarsi possono trovarsi dei fattori di tipo fisico, chimico o biologico che ostacolano questo stesso processo. L'azione di taluni fattori ambientali limitanti la ripresa della vegetazione e dell'ecosistema nelle aree oggetto di attività estrattiva è generalmente talmente forte da ostacolare appunto questo insieme di processi evolutivi. Per questo motivo, il ritorno naturale della vegetazione non avviene automaticamente, ma impiega tempi decisamente lunghi ed è in alcuni casi praticamente impossibile o limitata alle fasi pioniere se non si effettuano interventi mirati.

Altri fenomeni di dissesto idro-geologico o erosivi complicano ulteriormente il quadro ma attraverso precisi interventi di tipo agronomico-ingegneristico è possibile bloccare, se non migliorare o diminuire, l'influenza negativa dei fattori citati.

Ovviamente, le diverse tecniche a disposizione devono essere accordate sulla base delle condizioni generali in cui si va ad intervenire e sulla base delle possibilità economiche. Detto ciò, l'obiettivo da raggiungere con svariate tipologie di intervento e di approccio metodologico rimane un ripristino ambientale e paesaggistico dell'area di cava, che sia efficace e duraturo.

8.2 Le linee progettuali

Per progettare opportunamente un piano di recupero ambientale, deve essere conosciuto il quadro di riferimento ambientale preciso. Prima di tutto va descritto, dal punto di vista ecologico, l'ambito territoriale su cui andrà ad intervenire, attraverso l'inquadramento paesaggistico dell'area e delle sue caratteristiche peculiari ed in seguito devono essere calcolati i dati relativi agli aspetti antropici tra i quali: uso del suolo; indirizzi nella pianificazione territoriale; progetto di sfruttamento del sito, aspettative economiche sull'area. Successivamente è possibile prevedere gli interventi sulla morfologia e sul substrato e sulla rete idraulica.

Una volta in possesso di tutte le informazioni, si definisce il sito in base a indici climatici generali. Bisogna tener presente, però, che rispetto alle condizioni climatiche generali c'è sempre una certa variabilità legata alle caratteristiche proprie del sito. Ovviamente la raccolta di dati analitici specifici è difficile, ma solitamente si ricorre alla raccolta in loco delle informazioni dirette oppure alla deduzione indiretta dell'influenza

dei diversi fattori (orografia, esposizione, pendenza, capacità drenante dell'area, vegetazione).

I dati sulla morfologia del sito e del territorio circostante vengono dedotti da un'opportuna cartografia dettagliata; vengono tenute in considerazione anche le carte geomorfologiche di dettaglio che individuano le diverse forme geomorfologiche presenti nel territorio oggetto di studio. Gli elementi conoscitivi fondamentali per la realizzazione del progetto estrattivo riguardano inoltre tutti i caratteri litogeologici che contraddistinguono il sito ed il territorio circostante in superficie e in profondità.

La disposizione del reticolo idrologico superficiale della zona e le relative caratteristiche idrauliche è fondamentale per la stabilità dell'attività di risistemazione.

Di conseguenza, devono essere calcolate con precisione le diverse interazioni tra la rete idrologica e l'area da sistemare per determinare le connessioni idrauliche, i recipienti di scolo delle acque eccedenti, minimizzando contemporaneamente gli effetti delle situazioni critiche riscontrate sugli interventi.

Anche i valori pedologici dell'area devono essere tenuti nel dovuto riguardo nel progetto di recupero. Non a caso l'analisi pedologica generale del sito rappresenta un'analisi complessiva del sito stesso, all'interno della quale vengono determinati e classificati i tipi di suolo presenti. La stessa deve inoltre consentire l'esatta definizione delle sub-aree omogenee, caratterizzate da substrati e condizioni ecologiche uniformi.

Parimenti, le proprietà floristiche e vegetazionali dell'area da sistemare e del circondario devono essere preventivamente analizzate in uno studio di campo, il quale può essere realizzato esclusivamente in un periodo vegetativo favorevole, ossia in primavera o in estate. Il tutto va accompagnato da consultazioni di fonti bibliografiche.

Un censimento floristico preciso fornisce una fotografia puntuale della qualità ambientale di un'area, in quanto molte specie sono considerate come buoni indicatori ecologici, da cui, quindi possono essere tratti dei ragguagli sullo stato attuale del sito e sulle specie da preferire nei successivi interventi di riqualificazione.

Ovviamente, specie che crescono localmente in modo spontaneo e ancor più, quelle dotate di speciali "qualità bio-tecniche" (possibilità e velocità di propagazione, capacità di colonizzazione, capacità miglioratrici del suolo, facile reperibilità sul mercato, ecc.) sono quelle che si cercherà di usare più delle altre.

La vegetazione delle aree circostanti va studiata, in particolare, per dedurre la serie di vegetazione da ricostruire nell'area oggetto del recupero.

Studio della flora e inquadramento paesaggistico

Il rilevamento fitosociologico, ossia lo studio della vegetazione del sito e delle zone limitrofe, deve essere effettuato soprattutto mediante rilevamenti sul campo. E' molto importante reperire il maggior numero di informazioni riguardanti i tipi vegetazionali fitosociologici presenti nella zona ed anche sulle tendenze dinamiche della vegetazione, in particolar modo sulle serie di vegetazione che potrebbero crescere localmente

Questo tipo di rilevamento permette di inserire una formazione vegetazionale in una serie di appartenenza e questa fase, insieme allo studio generale delle successioni, ha un'importanza fondamentale nella progettazione del recupero, permettendo di individuare le specie da utilizzare ed i rapporti quantitativi tra le stesse.

In conclusione, dovranno essere associate all'impianto sia specie pioniere, poco esigenti, che specie caratteristiche degli stadi più avanzati della serie, al fine di accelerare il processo evolutivo.

Lo studio delle caratteristiche appartenenti al paesaggio deve essere orientato su due fronti, quello estetico e quello funzionale, ai quali si collegano due tipi di approcci, rispettivamente "soggettivo" ed "oggettivo".

L'approccio di tipo soggettivo (utilizzato per lo più per ambiti di indubbio valore e qualità o quando non esistono parametri di riferimento), basandosi sul semplice procedimento visivo, tende ad identificare, appunto attraverso l'analisi visivo-percettiva, le "qualità sceniche". Al contrario. L'approccio di tipo oggettivo analizza le caratteristiche biotiche e abiotiche che strutturano il paesaggio, a cui corrispondono diversi piani d'analisi corrispondenti a loro volta alle diverse dottrine scientifiche (geologia, pedologia, botanica, selvicoltura, ecc.). L'uomo è, per entrambi gli approcci, parte integrante del sistema naturale, infatti, le attività umane modificano l'ambiente naturale e creano quindi degli ecosistemi che entrano in rapporto continuo con l'ecomosaico di riferimento. Nello studio del paesaggio va, quindi, tenuto conto dell'ecologia del paesaggio e di conseguenza anche dei fattori legati alle operazioni umane.

Quadro dei fattori antropici

Di seguito alle caratteristiche di tipo fisico, vanno riscontrate anche quelle relative alle variabili antropiche.

Ad esempio, va conosciuto l'utilizzo a cui sono destinati il sito e l'area circostante; questo rappresenta un dato molto importante soprattutto nella fase di recupero della zona. Molto importante, inoltre, è conoscere l'ambito normativo all'interno del quale si sta operando al momento della progettazione del riuso del sito. Particolari vincoli derivano dalla destinazione prevista dalle norme di piano comunali specifiche di una zona o anche dalla destinazione del circondario. Altri vincoli possono essere individuati in base ad esigenze di tutela-salvaguardia del paesaggio o di controllo sanitario. Per tutti questi motivi, è opportuno predisporre di tutta la normativa e di cartografia specifica.

Oltre ai vincoli di tipo urbanistico, esistono altre tipologie di vincoli, di cui è sempre necessario tener conto nel piano di riutilizzo post scavo, legati a passaggi di elettrodotti, gasdotti, strade, ferrovie ed aeroporti, quindi non relativi alla programmazione bensì all'esistenza di particolari esigenze.

Esistono anche altre tipologie di vincoli, legati non ad aspetti esterni, ma allo stesso piano di investimenti e di operazioni previste dall'attività estrattiva. Tutti questi dati vanno ad incidere sul progetto di recupero successivo; infatti, tempi e modi del recupero stesso vengono definiti in conseguenza dei piani di coltivazione e abbandono. Allo stesso modo, l'ammontare della spesa per la risistemazione è rapportato con il quadro di riferimento economico complessivo e vale per la scelta degli obiettivi, del carattere del recupero e degli interventi da attuare.

Interventi sulla morfologia e sul substrato

Gli interventi sulla morfologia hanno come finalità il rimodellamento delle superfici al fine di assicurare una stabilità meccanica permanente strutturale e superficiale, ricreando anche forme distinte, facilmente accessibili e collegate al circondario, allo scopo di mantenere un certo equilibrio tra forme e processi geomorfologici.

I vincoli che intervengono a livello di rimodellamento sono di tipo:

- **Meccanico:** l'area deve risultare stabile dal punto di vista statico, a livello generale, relativamente al substrato minerale, e superficiale, relativamente allo strato di terreno dove si insedierà la vegetazione.

Il progetto deve, in ogni caso, tendere a minimizzare l'energia potenziale presente sul fronte e la necessità di interventi di manutenzione al fine di rendere stabile il sito il più a lungo possibile;

- **Ecologico:** devono essere realizzate delle condizioni locali omogenee da coordinare tra loro e da rapportare al circondario, in modo da rendere il sito il più variabile possibile dal punto di vista morfologico, presupposto per lo sviluppo di unità di paesaggio diversificate e stabili;
- **Paesaggistico:** a partire da un'analisi paesaggistica territoriale, il progetto deve trovare un riscontro ampio, ovvero deve interpretare le complesse relazioni storiche e biologiche che caratterizzano il sito;
- **Idraulico:** il sito deve possedere un'adeguata rete di scolo delle acque, che permetta di ridurre i possibili fenomeni di erosione;
- Oltre a ciò deve essere garantita all'area una buona accessibilità e condizioni ottimali di sicurezza nel breve e lungo periodo.

Inoltre, è necessario approntare un insieme di interventi sul substrato al fine di ripristinare o ricostruire un adeguato substrato podologico e di realizzare un idoneo isolamento dei materiali tossici, il recupero della fertilità, il reimpianto della vegetazione e lo sviluppo della stessa.

In realtà nelle zone ricostruite vanno avviati tutti i cicli trofici e tutte le interazioni tra le specie, infatti bisogna ricordare che l'impianto della vegetazione deve mantenersi in stretta relazione con il substrato.

Negli ambienti rinaturalizzati, che sono giovani e quindi ai primi stadi dell'evoluzione delle serie dinamiche, l'effetto della stazione e del substrato minerale è predominante sull'attività biologica. Inoltre, la crescita della stessa vegetazione è correlata in modo significativo con l'apporto di materiale pedogenizzato.

L'attenzione al substrato è, dunque, particolarmente importante: innanzitutto, va effettuata l'analisi pedologica di tutti i territori omogenei del sito per determinare le caratteristiche originarie dello stesso; quindi, si sceglie tra l'opzione traslativa o quella ricostruttiva.

La prima opzione, che implica il trasferimento contemporaneo di substrato e copertura vegetale, definisce i parametri delle unità da trapiantare, la predisposizione delle attrezzature, delle operazioni e delle varie fasi di recupero.

L'opzione ricostruttiva comporta la rimozione, conservazione, ricostruzione del profilo del suolo senza considerare la copertura vegetale e ciò consente di disporre alla fine di materiale utile al ripristino essendo già pedogenizzato. In mancanza di materiale

pedogenizzato in loco, esso va comunque reperito in zona, ma deve essere almeno minimizzata, se non evitata, la raccolta e quindi la distribuzione di materiale molto differente dal substrato originario.

Va poi detto che bisogna rimuovere il substrato in una stagione, in determinate condizioni per ridurre i danni della movimentazione e bisogna conservarlo adeguatamente, diversificando gli interventi in funzione della qualità del materiale.

Interventi sulla rete idraulica

L'allontanamento rapido e sicuro delle acque eccedenti, superficiali e profonde, deve essere garantito da canali di regimazione delle acque (posa in opera di canalette di svariati materiali opportunamente progettate oppure canali ricavati nel terreno stesso) attraverso la limitazione dell'effetto meccanico di scavo causato dall'acqua superficiale, che si ottiene diminuendo la velocità, quindi l'erosione ed il trasporto solido, e mediante la velocizzazione del deflusso dell'acqua profonda, comportando la limitazione dell'azione gravitativa e la lubrificazione degli strati. L'acqua rimane comunque un elemento indispensabile per il mantenimento della copertura vegetale, quindi il controllo delle acque dovrà essere continuato nel breve e lungo periodo, con il fine di rendere stabile l'area risistemata.

Vanno inoltre considerate le problematiche legate alla sistemazione e alla gestione dei bacini d'acqua. Quindi la realizzazione della rete idraulica deve sempre tendere al contenimento degli elementi artificiali, con un occhio preferenziale per quelle naturali, un approccio di tipo estensivo ed un costo limitato.

In un recupero ambientale, la realizzazione di canali per la regimazione delle acque deve provvedere all'allontanamento degli eventi meteorici critici e gli apporti idrici ipogei, in modo sicuro e senza ricadute sulla rete stessa e sull'ambiente.

La rete può essere:

- superficiale: ossia occorre definire l'evento critico che la rete andrà a sopportare;
- profonda: infatti le operazioni di scavo e rimodellamento possono scoprire delle falde profonde che interagiscono con il recupero e che quindi vanno considerate ed eventualmente regimate. Quindi gli arrivi ipogei vanno intercettati con una rete di raccolta già a partire dalla sistemazione morfologica; in seguito, va valutata la necessità di una rete di raccolta profonda delle acque di infiltrazione superficiali e dei possibili accumuli che si trovano ai piedi dei pendii. Inoltre, spesso, il riporto dei substrati pedogenizzati su substrati minerali causa un'inaspettata variazione

della permeabilità, con la formazione di falde superficiali, quindi la priorità, per mantenere la stabilità meccanica, è appunto l'allontanamento degli accumuli d'acqua. Anche le necessità idriche della vegetazione sono altrettanto importanti, in quanto il decisivo allontanamento delle riserve idriche sotterranee può ripercuotersi pesantemente sia a livello della vegetazione, che a livello del complessivo sistema ecologico.

Concludendo, la rete di regimazione delle acque, in un recupero ambientale, deve essere ben inserita nel sito, durevole ed in grado di adattarsi alle modificazioni e la sua progettazione deve indirizzare l'evoluzione della rete idraulica nella trasformazione verso un sistema di scolo completamente naturale, stabile ed efficace.

8.3 Tecniche di intervento

L'idea di recupero ambientale consiste nell'assegnazione di linee guida "geologicamente orientate". L'obiettivo finale, di conseguenza, è di ottenere nel tempo, attraverso la prosecuzione dell'attività di riprofilazione, una morfologia riscontrabile tuttora nelle zone circostanti. Al fine di conseguire organicamente tali obiettivi è necessario ripensare la morfologia dell'intero versante di cava, sistemarla in corrispondenza delle discontinuità introdotte dall'uomo o ricostruirla interamente laddove è troppo lontana da quella originaria. Lo strumento utilizzato per operare in tal senso è il disegno di nuove curve di livello. L'operazione di definizione delle nuove isoipse è lo strumento basilare dell'operazione di valorizzazione paesaggistica, conseguita in prima battuta facendo arretrare le superfici compromesse dai lavori di escavazione e riducendo le quote in modo appropriato affinché il profilo finale risulti ricucito nelle ferite più evidenti.

L'obiettivo è quello di creare una situazione morfologica del tutto naturale. Scelto l'assetto geomorfologico a cui tendere mediante la medesima attività di escavazione, il recupero della vegetazione deve avvenire, come già più volte richiamato in precedenza, con l'applicazione del metodo ricostruttivo. Si tratta di un *metodo di recupero "a steps"* (ciclica alternanza di attività estrattiva e attività di ripristino della vegetazione) che prevede quattro fasi operative: asportazione degli originali orizzonti che costituiscono il suolo (top-soil, sub-soil, cappellaccio di alterazione), deposito e conservazione dei medesimi, risagomatura con mezzi appropriati dei fronti, ripristino ambientale mediante spandimento di terreno vegetale e semina di vegetazione autoctona, in conformità con le zone limitrofe.

Il modellamento dei fronti dovrà prevedere il rispetto dell'angolo progettuale di scarpa al fine di avere pendii stabili, non troppo acclivi, privi di artificiosità con conseguente ripresa più rapida della vegetazione.

I tempi di ripresa della copertura erbacea e arbustiva vengono accelerati sfruttando il potenziale rigenerativo naturale del suolo ("banca semi") che viene ripristinato sul nuovo profilo morfologico. Il suolo, infatti, già possiede il necessario per rinaturalizzare l'area: deve essere posizionato in modo che non venga dilavato prima della formazione della prima vegetazione e dei primi arbusti. Si interviene con l'inerbimento delle zone interessate e nelle sistemazioni delle superfici in pendenza di neo-formazione.

L'inerbimento artificiale ha lo scopo di rinverdire le superfici in tempi rapidi al fine di:

- ottenere un veloce inserimento ambientale e paesaggistico delle opere in progetto (aspetti paesaggistici);
- limitare nel tempo l'interruzione dei corridoi ecologici tra le superfici coinvolte dai lavori e quelle intatte (aspetti ecosistemici);
- limitare il ruscellamento delle acque e il pericolo di innesco di fenomeni di erosione superficiale;
- favorire la naturale ricolonizzazione da parte della flora spontanea attraverso il miglioramento pedologico dei substrati (aspetti naturalistici);
- ridurre l'esposizione agli agenti atmosferici degli strati fertili del suolo.

8.4 Programma e descrizione degli interventi di recupero ambientale

L'attività di recupero ambientale in località "Serra della cava" nel Comune di Spezzano Albanese (CS) prevede la movimentazione all'interno del sito complessiva di circa 35' 158 m³ di materiale inerte e terreno vegetale, tutto il suddetto materiale sarà destinato esclusivamente alle opere di recupero ambientale dell'area.

La Società IANNUZZI S.R.L. provvederà ad un completo ripristino dei luoghi attraverso le seguenti fasi:

- ritombamento dello scavo fino a riottenere le condizioni morfologiche di stabilità;
- stesura di terreno vegetale per almeno 30 centimetri di profondità;
- rinverdimento delle aree interessate dallo scavo mediante la semina di adeguate specie vegetali;
- piantumazione di alberi di ulivo con un sesto di impianto 8x8 m.

Sviluppare la opere di recupero osservando sempre le giuste pendenze, predisponendo fossi di guardia ed opportune vie di deflusso, garantirà ad esempio un corretto smaltimento delle acque piovane, sia durante l'attività di cantiere che a lavori ultimati.

Ciò farà sì che i danni provenienti da erosioni in seguito a fenomeni piovosi, sempre frequenti in lavori del genere, siano contenuti il più possibile, evitando di mettere in pericolo la stabilità dei fronti e garantendo, a coltivazione ultimata, una stabilità duratura dei medesimi.

Durante la fase di movimentazione, le zone considerate ultimate per ciò che riguarda il ciclo di riprofilatura, verranno recuperate come da progetto e secondo il cronoprogramma descritto in precedenza.

8.4.1 Accantonamento del terreno di scotico

Prima di effettuare i movimenti terra, verrà prelevato, ove presente, lo strato superficiale di terreno di scotico, non utilizzabile come materiale inerte ma necessario per la successiva fase di recupero.

Lo strato di terreno vegetale presente è stato valutato in circa 0.80 cm per le sezioni di scavo "indisturbate", mentre è stato calcolato per le sezioni già interessate da pregressa attività estrattiva, per un totale complessivo di 3'233 m³; si fa presente che una parte dell'area progettuale è già interessata da un processo escavativo per cui, su parte di quella specifica porzione, non è presente terreno vegetale.

L'accantonamento del terreno di scotico, ovvero dello strato superficiale di suolo più ricco in sostanza organica ed umida, verrà effettuato nelle aree destinate a tale uso. Tale strato di terra dovrà essere accantonato e non mescolato con quelli sottostanti e ridisteso al termine dei lavori prima della semina. E' necessario infatti accantonare gli strati fertili del terreno avendo cura di differenziare la porzione superficiale maggiormente dotata di sostanza organica da quella sottostante.

Terminati i lavori, il terreno dovrà essere ridistribuito sull'intera area interessata dai lavori di scavo. Tale intervento consente di salvaguardare la fertilità dei suoli e di conservare le attività della microflora del terreno.

8.4.2 Riempimento dello scavo (ritombamento)

Il ritombamento dell'area per il recupero finale verrà effettuato con Terreno di riporto per sua natura fortemente eterogeneo, eterometrico e poco addensato.

Dall'analisi di dati sperimentali si consiglia di ritombare il sito con materiale compatibile con quello già presente in loco, di tipo ghiaia con sabbia in matrice limosa con una stima dell'angolo di resistenza al taglio ϕ' di circa 36° , peso medio dell'unità di volume $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$, coesione $c = 0,1 \text{ Kg/cm}^2$, peso specifico del solido $\gamma_s = 21,00 \text{ kN/m}^3$; detto materiale dovrà essere ben costipato e rullato. I materiali impiegati, qualunque sia il gruppo di appartenenza, dovranno essere del tutto esenti da sostanze organiche, vegetali e da elementi solubili o comunque instabili nel tempo.

Per la fase di recupero ambientale è necessario un volume pari a $10'704 \text{ m}^3$ di materiale inerte che potrà essere recuperato mediante il riutilizzo di terre e rocce da scavo nel rispetto della normativa vigente e secondo la buona prassi in materia di recupero/riutilizzo di sottoprodotti.

8.4.3 Stesura di terreno vegetale

La stesura di uno strato di terreno vegetale risulta un elemento fondamentale ai fini del reinserimento paesaggistico dell'area interessata. Tale procedura, infatti, garantisce l'attecchimento delle colture di cui si è previsto l'impianto.

La stesura sarà effettuata per uno strato di circa 0.30 m di spessore su tutta l'area, per un totale di circa $10'704 \text{ m}^3$.

Per le suddette operazioni verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato in fase di scavo pari a $3'233 \text{ m}^3$; la quantità mancante, pari a $7'471 \text{ m}^3$ di terreno vegetale deve essere acquistata presso rivenditori autorizzati previa verifica di compatibilità.

8.4.4 Inerbimento mediante semina e piantumazione alberi di ulivo

Il rinverdimento dell'area verrà effettuato con una procedura di semina sulle scarpate; l'area pianeggiante verrà destinata alla piantumazione di alberi di ulivo.

La tecnica di semina consiste nello spaglio delle sementi effettuato manualmente da personale a terra.

Prescindendo dalla scelta delle sementi, le semine daranno buoni risultati se localizzate in zone con presenza di terreno; dove il substrato pedologico è limitato, sarebbe opportuno effettuare semine protette con materiali vegetali di risulta da tagli del fieno, da paglia, compost e chips legnosi. La formazione di un feltro di sostanza organica

favorisce la ritenzione idrica, a favore della germinazione del seme ed apporta sementi e sostanza organica al terreno.

La semina può essere effettuata utilizzando due tipologie di miscuglio di semente generalmente graminacee e leguminose. Le graminacee garantiscono un buon attecchimento ed un efficace consolidamento degli strati superficiali del suolo, mentre le leguminose assicurano una buona nutrizione azotata. Le due tipologie di miscuglio garantiscono una buona copertura alle differenti quote.

La miscela da distribuire si asperge per uno strato dello spessore di circa 2 cm che può essere più spesso nelle zone più declivi e ricche di sassi di grossa pezzatura. In questo caso il materiale viene riportato con più procedimenti di aspersione, per cui ogni successivo strato può essere spruzzato solo dopo che il precedente ha fatto presa. L'operazione sarà ripetuta fino ad ottenere una copertura totale del terreno da parte dello strato erbaceo.

Sull'area pianeggiante verrà predisposto un uliveto, per un totale di circa 170 alberi, con un sesto di impianto 8x8 m.

9. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE E DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

La superficie di intervento ha un'estensione di circa 35'674 m² (area di intervento), su cui si realizzerà il riempimento dello scavo con terre e rocce da scavo e il successivo rinverdimento mediante semina di specie vegetali e la piantumazione di alberi di ulivo.

Per la fase di recupero ambientale è necessario un volume pari a 10'704 m³ di materiale inerte che potrà essere recuperato mediante il riutilizzo di terre e rocce da scavo nel rispetto della normativa vigente e secondo la buona prassi in materia di recupero/riutilizzo di sottoprodotti.

Tali lavori verranno effettuati previa stesura di uno strato di terreno vegetale, di circa 0.30 m di spessore, per un totale di circa 10'704 m³.

Per le suddette operazioni verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato in fase di scavo pari a 3'233 m³; la quantità mancante, pari a 7'471 m³ di terreno vegetale deve essere acquistata presso rivenditori autorizzati previa verifica di compatibilità.

Tutti i lavori di sistemazione e recupero ambientale dovranno essere eseguiti con idonei mezzi meccanici e di trasporto: escavatori, pale meccaniche, autocarri.

Nel complesso, la quantità di **materiale da impiegare per la fase di recupero ambientale**, considerando i volumi del ritombamento (139'040 m³) e lo strato di 0.30 m di terreno vegetale (10'704 m³) è pari a **149'7449 m³**.

Si presenta di seguito un sintetico **computo metrico estimativo** relativo all'importo per la realizzazione dei lavori di recupero ambientale; sono esclusi dal seguente conteggio i lavori riferiti alla riprofilatura, già esplicitati nel paragrafo 7.1 *Valutazione dei costi di preparazione del cantiere e di abbattimento, caricamento, movimentazione* :

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RECUPERO AMBIENTALE		
Costo terreno vegetale		
Costo unitario	Volume	COSTO
€/unità 2,00	7'471 m ³	€ 14'942,00
Totale		€ 14'942,00
Inerbimento a mezzo semina		
Costo unitario	mq	COSTO
€/unità 0,25	35'674 m ²	€ 8'918,50
Totale		€ 8'918,50
Colture autoctone		
Costo unitario	n. Alberi	COSTO
€/unità 10,00	170	€ 1'700,00
Totale		€ 1'700,00
TOTALE		€ 25'560,50

Il totale degli importi fideiussori a garanzia degli adempimento degli obblighi assunti per il recupero ambientale ammonta a : € 25'560,50

10. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

A conclusione della presente Relazione Tecnica occorre, innanzitutto, ricordare che la trasformazione sostenibile dei luoghi si basa su una forma di sviluppo che sia ecologicamente valida ed economicamente efficace.

Il recupero ambientale, infatti, può divenire strumento di qualificazione di aree degradate sotto il profilo urbanistico ed ambientale ed immaginare, quindi, nuovi scenari di sviluppo per queste aree, trasformando in questo modo una problematica territoriale in opportunità.

Si può concludere affermando che l'area in oggetto è idonea all'intervento oggetto di studio, a condizione che vengano seguiti tutti i criteri tecnico - progettuali e le corrette modalità di movimentazione materiale al fine del recupero ambientale, già illustrati all'interno della presente Relazione.

Innanzitutto, è necessario che durante la fase preparatoria che precede i lavori di recupero, che l'area di intervento venga opportunamente recintata, lasciando gli appositi varchi protetti da cancelli per il passaggio degli automezzi e venga predisposta l'apposita cartellonistica di cantiere (cartelli ammonitori, segnaletici e antinfortunistici), in modo tale da impedire che estranei e non addetti ai lavori possano giungere all'interno del sito.

I lavori, che saranno condotti mediante l'uso di mezzi meccanici (escavatore a benna rovescia, pala meccanica, autocarro e/o dumper), dovranno essere svolti nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e all'insegna di una corretta organizzazione e gestione del cantiere.

Al fine di assicurare i prestabiliti fattori di sicurezza in termini di stabilità, per quanto riguarda lo stato futuro delle aree di interesse progettuale, si dovrà attuare una riprofilatura dei versanti, badando di dare inclinazioni non superiori all'angolo di scarpa massimo previsto dal progetto.

Dovranno essere realizzati canali superficiali per la regimazione e lo smaltimento delle acque meteoriche di ruscellamento superficiale, a protezione dall'azione erosiva sull'area.

Il recupero dell'area, condotto sulla base di tali aspetti, consentirà di produrre conformazione morfologica gradevole e di impatto estremamente moderato.

Le zone considerate ultimate per ciò che riguarda il ciclo di riprofilatura, dovranno essere recuperate come da progetto, ovvero saranno ritombate e ricoperte al più presto con l'apposito strato di terreno vegetale già messo a dimora per lo scopo, in modo da

garantire quel franco di coltivazione sufficiente a garantire l'attecchimento delle colture di cui si è previsto l'impianto.

Si asserisce che la presente "Relazione Tecnica e del Recupero Ambientale" e i relativi elaborati grafici sono stati redatti ai sensi della Legge Regionale 5 Novembre 2009, n. 40 "Attività Estrattiva nel territorio della Regione Calabria" e ss.mm.ii. e dal Regolamento Regionale 5 Maggio 2011, n. 3 e ss.mm.ii.

NOTE:

- Il Rilievo Topografico plano-altimetrico è stato effettuato in data 12/05/2022 con strumentazione GPS da tecnico abilitato incaricato dalla società S.A.E.R.A. S.r.l. ENGINEERING, che si è occupato anche della successiva elaborazione dei dati acquisiti mediante specifici software.
- La società S.A.E.R.A. S.r.l. ENGINEERING ed i tecnici redattori del presente Progetto non sono in possesso di proprie ortofoto del territorio (viste aeree, foto da satellite, ecc.), pertanto hanno utilizzato immagini estrapolate dai siti internet <http://maps.google.it>
Si fa presente che tali immagini potrebbero risultare non aggiornate al periodo di elaborazione del progetto.

Si sottolinea, inoltre, che le ortofoto inserite in progetto non sono rappresentative dello stato di fatto dei luoghi, ma esclusivamente indicative del posizionamento dell'area di interesse progettuale.

Le fotografie dei luoghi oggetto dello studio e di eventuali zone limitrofe sono state effettuate in data 22/07/2022 dai tecnici incaricati della redazione del presente Progetto.

In data 22/07/2022 è stato effettuato, dai tecnici incaricati della redazione del presente Progetto, l'ultimo sopralluogo nell'area di interesse, ai fini dello sviluppo e del completamento della fase progettuale; pertanto i progettisti declinano ogni responsabilità in riferimento ad eventuali modifiche e/o cambiamenti apportati, da chiunque, allo stato dei luoghi, successivamente alla suddetta data.

Vibo Valentia, Luglio 2020

ALLEGATI: ANALISI GRANULOMETRICHE MISTO DI CAVA

 UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo 09 Cert. N	IANNUZZI CALCESTRUZZI s.r.l. Sede Legale: C.da Stragolia Spezzano Albanese 87019 (CS) Sede Operativa: C.da Stragolia Spezzano Albanese 87019 (CS) Aggregato Tipo : Grosso Fine Naturale Frantumato Provenienza: C.da Stragolia Spezzano Albanese 87019 (CS) Costituzione : ghiaia alluvionale silicea		
	pietrisco 2 10/20 Gc 80-20 SI 15 FI 15 2,75 Mg/mc WA 0,8% f1,5 NR LA25 NPD NPD NPD 0.01% As 0,2 <0,1% NPD mlpc 0% assente NPD NPD NPD non reattivo (< 0,10)	pietrisco 1 6/12 Gc 85-20 SI 15 FI 15 2,77 Mg/mc WA 0,8% f1,5 NR LA25 NPD NPD NPD 0.01% As 0,2 <0,1% NPD mlpc 0% assente NPD NPD NPD non reattivo (< 0,10)	sabbia 0/4 Gf85 FM CF NR NR 2,80 Mg/mc WA 1,5% f3 SE>70 MB<1g/kg NR NPD NPD NPD 0.01% As 0,2 <0,1% NPD mlpc 0,0% assente NPD NPD NPD non reattivo (< 0,10)