



PROVINCIA DI
ISERNIA



COMUNE DI
SESTO CAMPANO



REGIONE
MOLISE

AGGIORNAMENTI	E				
	D				
	C				
	B				
	A				
1° EMISSIONE		RICHIEDENTE	OGGETTO	FILE	DATA
		Edil Cave Royal	REALIZZAZIONE DI UNA CAVA DI CALCARE		
DISEGNATO:			APPROVATO:		
DATA		FIRMA	DATA	FIRMA	DATA
SOSTITUISCE IL DISEGNO N°			SOSTITUITO DAL DISEGNO N°		

I PROGETTISTI:			
Dott. Vito La Banca	Geom. Roberto Rosni	Dott. Francesco Sansone	Dott. Alfonso Ianiro

RELAZIONE TECNICA E RECUPERO

	COMUNE di: SESTO CAMPANO		CODICE PROGETTO	
	PROVINCIA di: ISERNIA			
	OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UNA CAVA DI CALCARE			
	ID CATASTALE: FOGLIO 0440 MAPPALE 65 - 15		VERIFICATO	
DATA:		SCALA:	SI	NO



INDICE

INDICE	1
INTRODUZIONE	3
Premessa.....	3
Generalità proponente	3
Disamina Storica	3
Quadro di riferimento normativo	4
INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
Accessibilità' e idoneità rete viaria.....	9
Vincolistica.....	9
ANALISI DEGLI ASPETTI ECONOMICI - LEGALI - DESCRIZIONE AREA DI CANTIERE	15
CARATTERISTICHE GIACIMENTOLOGICHE.....	16
COMPUTO DEI VOLUMI	19
Cubatura del giacimento	19
TECNOLOGIA ED ORGANIZZAZIONE FASI DI LAVORO.....	21
Coltivazione.....	21
Modalità di escavazione	21
Ciclo produttivo e dimensionamento risorse	22
Accantonamento terreno vegetale.....	26
Piste di manovra	26
Regimazione dei deflussi delle acque superficiali	26
Frantumazione del tout venant (in stabilimento)	26
Provvedimenti di igiene e sicurezza	26
Aree di deposito.....	27
Interferenza con altri progetti	27
Vincoli di distanza	27

Produzione di rifiuti	27
Rischio di incidenti	28
Allaccio alle reti tecnologiche	28

RIPRISTINO FINALE (A CURA DEL DOTT. ALFONSO IANIRO E DOTT.

FEDERICO SANSONE)..... 29

Il recupero naturalistico delle cave di calcare.....	29
Criticità ed opportunità del recupero tecnico.....	30
Recupero naturalistico della cava.....	31
Criteri operativi.....	35
Preparazione del substrato	36
Lavorazione del terreno	36
Inerbimento.....	36
Cespugliamento	37
Rimboschimento.....	39
Manutenzione, irrigazione di soccorso e risarcimento fallanze.....	40

COMPUTO RIPRISTINO AMBIENTALE..... 41

CRONOPROGRAMMA LAVORI..... 42



INTRODUZIONE

PREMESSA

Su incarico conferito dalla Edil Cave Royal srl, con sede in Via Manzoni, 34, 03040 Ausonia (Fr) è stato redatto uno studio geologico, geotecnico e sismico, nell'ambito del "Progetto per l'apertura ed il ripristino ambientale di una cava di calcare per inert".

Il sito di interesse si trova in agro del comune di Sesto Campano, in località Favale rappresenta l'apertura di un sito estrattivo in un contesto di paesaggio già utilizzato a tale scopo dalle ditte.

GENERALITÀ PROPONENTE

Dati del proponente: Edil Cave Royal srl

Indirizzo: Via Manzoni, 34

03040 Ausonia (Fr)

P.IVA: 02829780606

Legale rapp.: Sig. Giuseppe Viccaro

DISAMINA STORICA

Il sito in perizia non è mai stato interessato da uno sfruttamento estrattivo, pur rientrando in un ambito connotato dalla presenza di attuali e pregresse attività similari.

L'avvio dell'iter progettuale è avvenuto con la presentazione, in data 10/08/2022 (nota Prot. ARPA n.13300) di uno Studio Preliminare ambientale ai fini della verifica di assoggettabilità a VIA (screening).

Successivamente, con nota Arpa 14651/2021 del 10-09-2021 e Determina dirigenziale della Regione Molise n. 194 del 20/01/2022, il progetto è stato assoggettato alla procedura completa di Valutazione di Impatto Ambientale. Di seguito si darà riscontro a tale richiesta approfondendo i vari punti di interferenza tra l'opera prevista e il contesto ambientale di ricadenza.

Lo sfruttamento dell'area estrattiva riguarderà un giacimento carbonatico di tipo stratificato e disarticolato, con finalità di produzione di inerte per il confezionamento di cemento.

Circa alle dimensioni dell'ampliamento, esse rientrano in quelle indicate nell'Allegato "B", lettera "I" della Legge Regionale 21/2000 della Regione Molise. Il progetto, di seguito descritto, è stato sviluppato a seguito di un rilievo piano - altimetrico dell'area, dopo aver eseguito un accer-

tamento dell'estensione del giacimento attraverso rilevamento geologico di dettaglio, integrato da un'accurata disamina degli aspetti, geomeccanici e idrogeologici del terreno, unitamente ad uno studio ambientale e vegetazionale.

QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Lo studio sviluppato si riferisce ai seguenti dettati normativi nazionale:

- R.D. n. 1443 del 29 luglio 1927 e s.m.i.: *"Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e coltivazione delle miniere del regno"*;
- D.P.R. n. 128 del 09 aprile 1959 e s.m.i.: *"Norme di polizia delle miniere e delle cave"*;
- D.L.vo n. 624 del 25 novembre 1996 e s.m.i.: *"Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee"*;
- D.L.vo n. 152 del 03 aprile e s.m.i., art. 20, *"Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni"*, in quanto il progetto nella tipologia di progetti di cui all'allegato IV, tra punto 8 (*Altri progetti*), lettera i (*cave e torbiere*);

e regionali:

- L. R. n. 11 del 05 aprile 2005 e s.m.i.: *"Disciplina generale in materia di attività estrattive"*;
- L.R. n. 21 del 24/03/2000 avente ad oggetto la *"Disciplina della Procedura di impatto ambientale"*. In particolare il progetto rientra nel punto 8 (*Altri progetti*), lettera l (*cave e torbiere*) dell'allegato B.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La zona oggetto di studio è localizzata in località *Favale* del Comune di Sesto Campano, a circa 2,5 km dal centro abitato, in direzione SE e a poca distanza dalla SS. 85 *Venafrana* e dalla linea ferroviaria *Isernia – Caianello*, da cui comunque è a distanza legale.

Pertanto, da un punto di vista logistico la zona è ben ubicata, essendo limitrofa a direttrici importanti di flusso con viabilità di vario ordine.

Le coordinate chilometriche baricentriche (Gauss-Boaga) dell'area di cantiere risultano:

Inquadramento catastale: Foglio 44, part.lla 15 (*bosco ceduo*) e 65 (*pascolo*), aventi un'estensione rispettivamente di 25 Ha 15 are 70 ca e di 1 Ha 49 are 70 ca.

Si prevede uno sviluppo dell'attività su circa 3 Ha della particella 15.

L'attività estrattiva si svilupperà da una quota 142 m (piazzale basale) a quote 275 m (ciglio superiore). Dal punto di vista cartografico l'area rientra agli elementi;

- Foglio 161 "*Isernia*" (scala 1:100.000) della Carta d'Italia
- Foglio 404 "*Isernia*" e Fogli 417 "*Teano*" (scala 1:50.000)
- Tav.lla 161 III SE (scala 1:25.000)
- Sezione 40414 (scala 1:5.000) della Carta Tecnica della Regione Molise

E' identificabile mediante il seguente sistema di coordinate chilometriche Gauss-Boaga (Datum Roma 1940) identificative del punto baricentrico del livello di base:

Nord: 4583565 ± 10 m

Est: 2444844 ± 10 m

Quota ortometrica: 240 m

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arrio N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



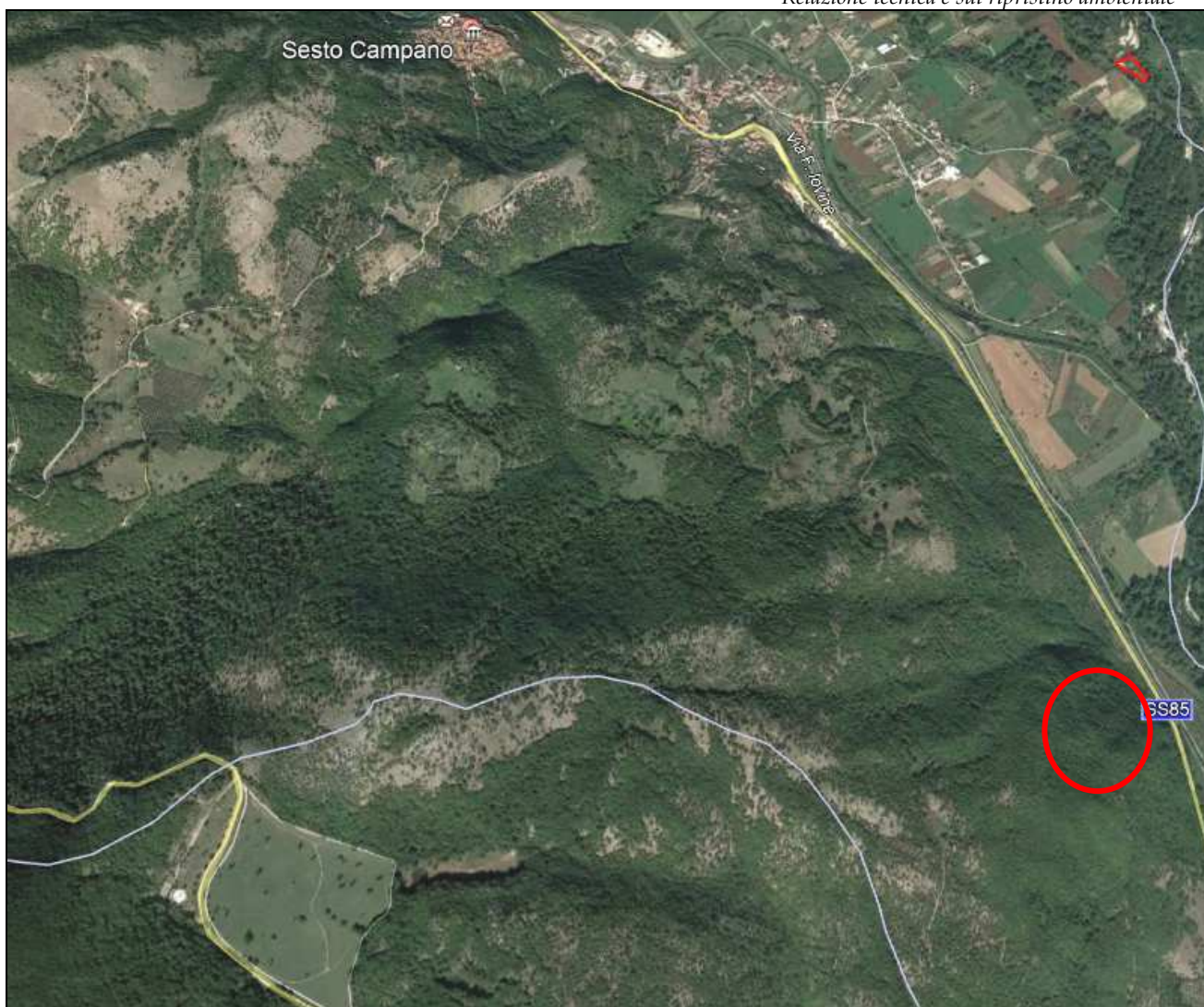


Figura 1: inquadramento da stralcio aereo da Google earth

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arribo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

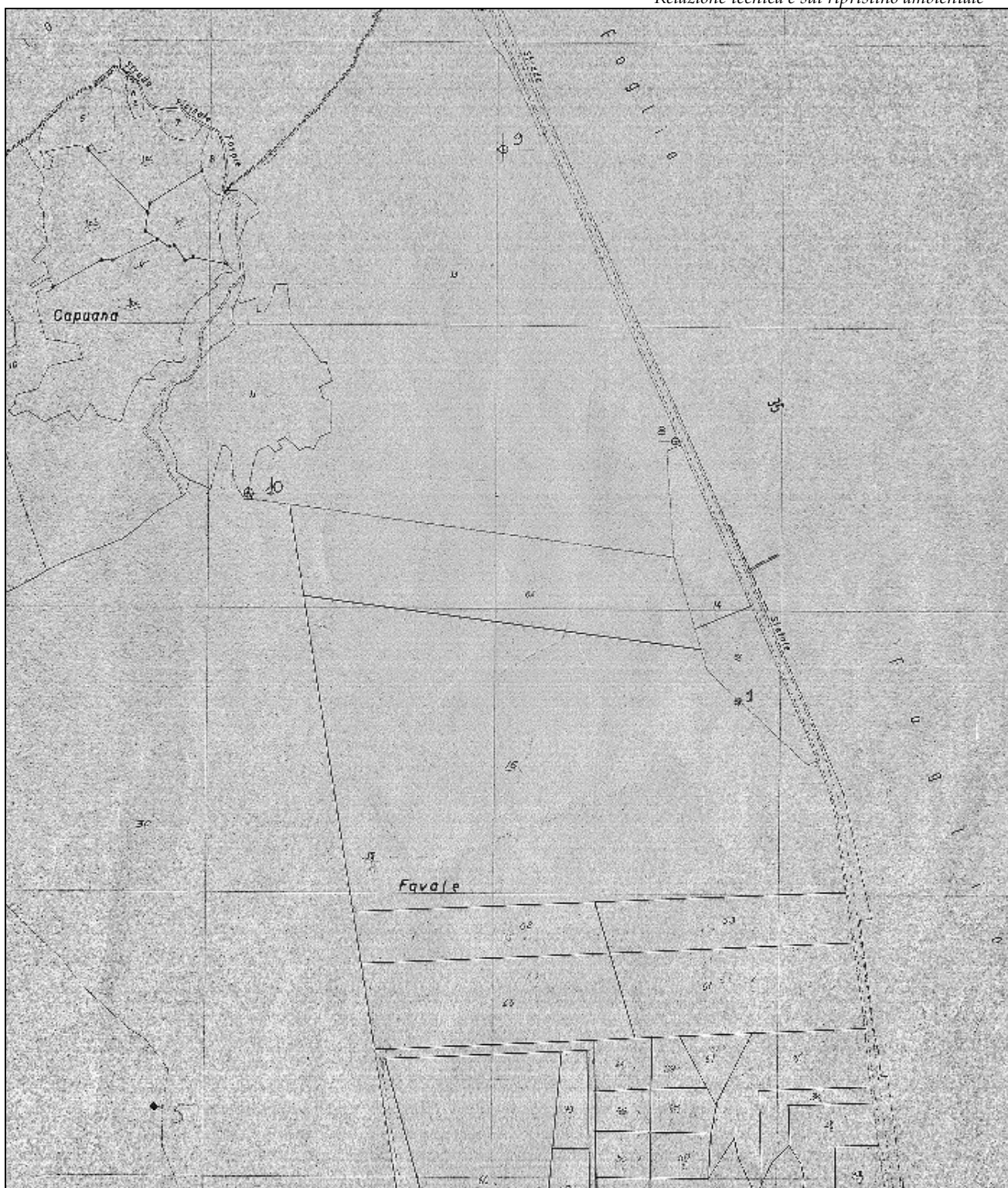


Figura 2: planimetria catastale (f. 44, part. 15)

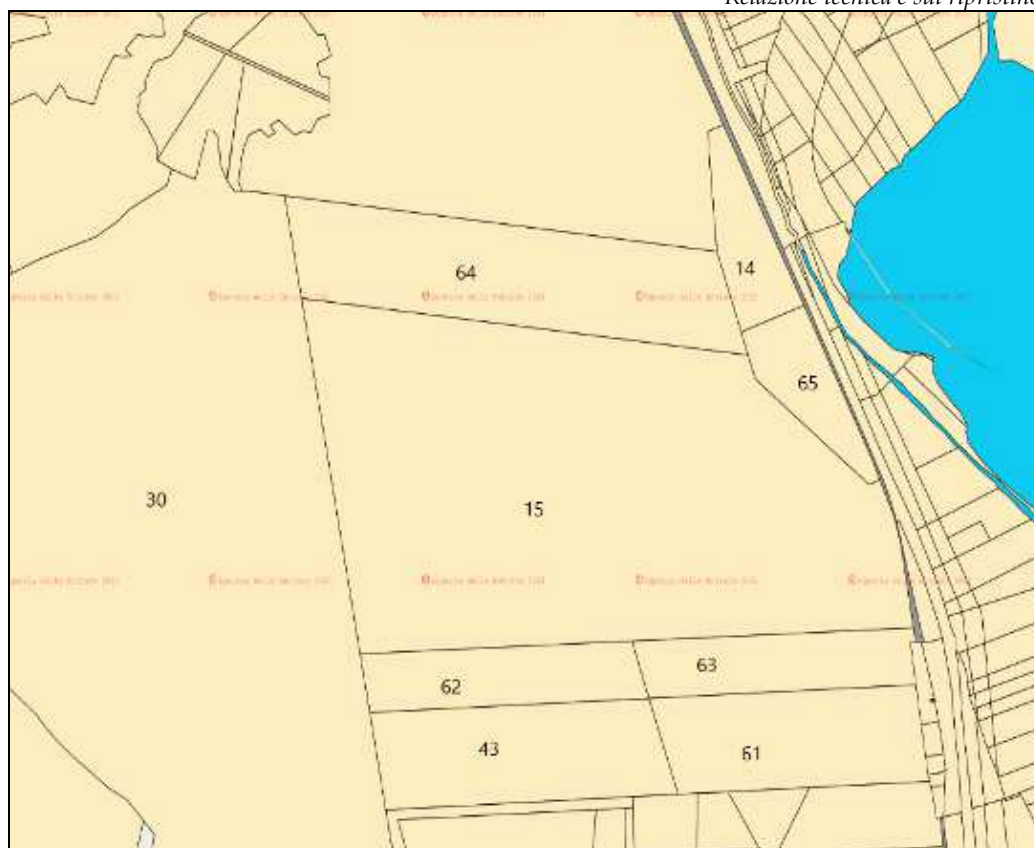


Figura 3: stralcio planimetrico fonte Agenzia delle Entrate (p.lla 15)

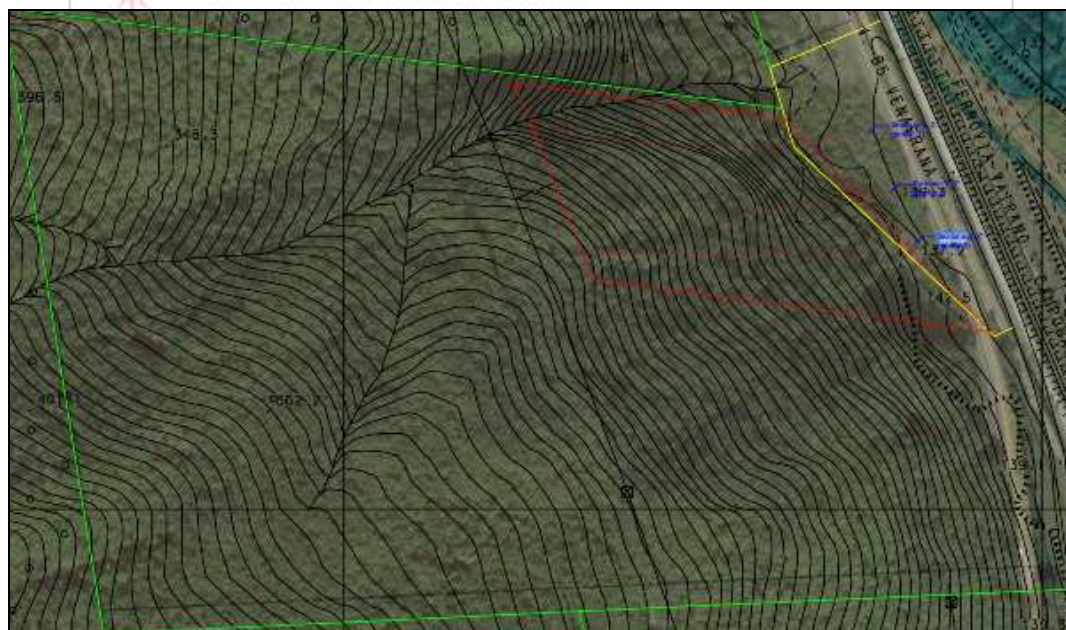


Figura 4: quadro di raffronto (curve di livello - vista aerea - stralcio mappa catastale)

LEGENDA: linea gialla _ contorno particella; linea rossa tratteggiata _ contorno lotto interessato 3 ha; linea nera _ curve di livello.

ACCESSIBILITA' E IDONEITA' RETE VIARIA

E' possibile raggiungere il sito estrattivo percorrendo la S.S 85 (Venafrana) in direzione Napoli fino al Km 9.0+600 m, ove si entrerà nell'area estrattiva, raggiungendo il piazzale di base, tramite un accesso appositamente realizzato (figura 5).

La rete viaria appartiene viabilità ordinaria (strada statale) ed è quindi congrua al transito di mezzi d'opera, senza necessita di dover apportare modifiche. La viabilità interna sarà sviluppata secondo una livelletta variabile da 5-8% con un larghezza di 5,0 m, in maniera da essere adeguata al carreggio dei mezzi pesanti in dotazione della ditta proponente (come specificato in dettaglio sulla tavola 4).

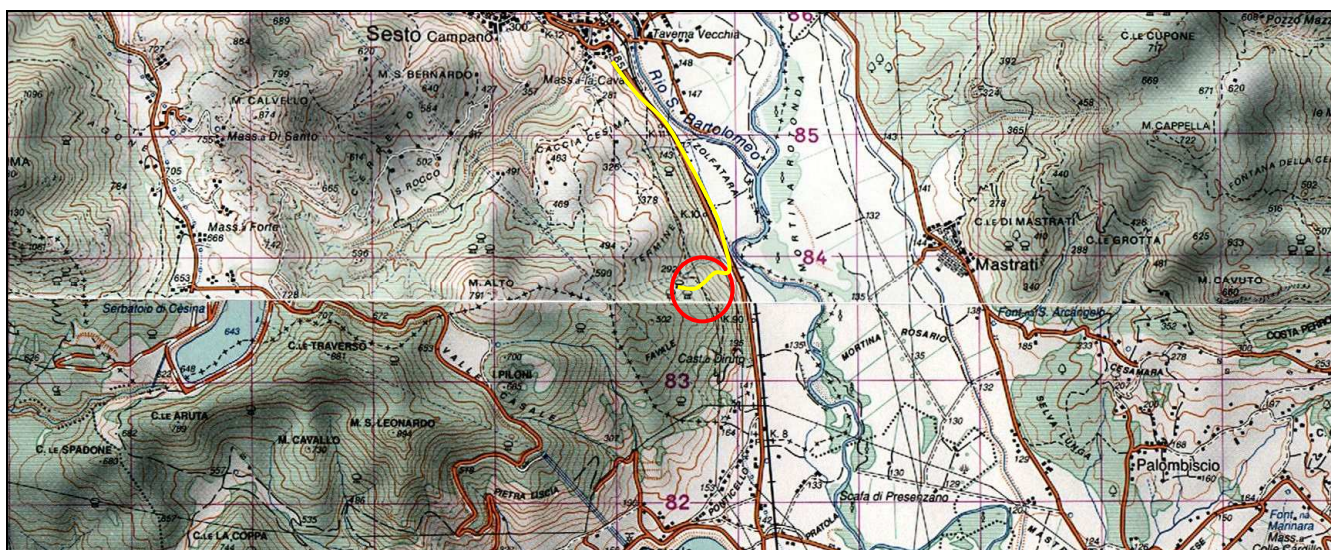
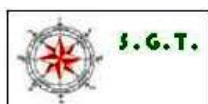


Figura 5: stralcio corografico tratto dalla Cartografia I.G.M.I. in scala 1:50.000 Foglio 404 (Isernia) e 417 (Teano, con evidenza la viabilità di accesso alla cava (in giallo).

VINCOLISTICA

L'area di interesse è gravata dai seguenti vincoli:

- **Vincolo paesaggistico** (RD 1497/1939) e Dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi del DM 05 aprile 1976);
- **Area tutelata ex lege**, ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/2004 e s.m.i, per la presenza di bosco (lettera g);
- **Vincolo idrogeologico** (RD 3267/1923);
- **P.T.P.A.A.V. n. 6 "Medio Volturno Molisano"** ed è racchiuso nella macrozona P1.Q, scheda 12/B, della Carta della Trasformabilità P1 (figura 6).



Rispetto al **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI)** rischio frana edito dal Distretto Idrografico dell'Appennino meridionale, il sito appartiene alla macrozona C1 (*area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al DM 11/03/1988, figura 7*)

Secondo il **Piano di Fabbricazione** del comune di Sesto Campano e della successiva Variante al Piano di Fabbricazione, l'area di coltivazione ricade in Zona E "Agricola".

L'area non è soggetta ad uso civico.

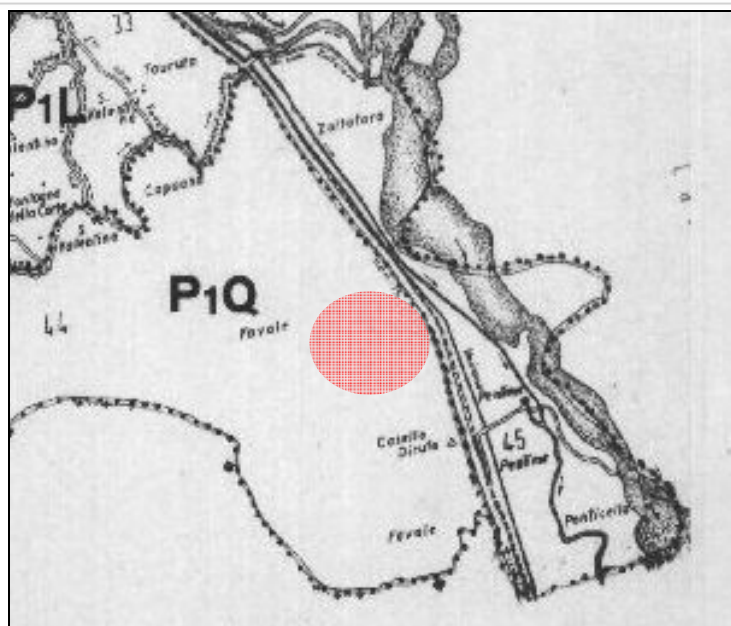
Non esiste servitù alcuna.

L'area non risulta classificata nella cartografia MOPS della micro zonazione sismica, né risulta interessata da vincoli sovraordinati di natura idraulica.

L'area di intervento non rientra in aree SIC e ZPS della Rete Natura 2000.

In progetto non sono previste nuove piste e strade di accesso, ma solo rampe di manovra e accesso ai gradoni predisposte nell'ambito dell'area di coltivazione (piste di arroccamento). Nella ipotesi del piano di coltivazione si è tenuto conto della distanza di cui all'art. 891 del Codice Civile è stata rispettata lungo l'intero perimetro di scavo, lasciando una fascia di rispetto di 5,0 m, ovvero pari alla massima profondità di scavo (*distanza solonica*), rispetto al confine di proprietà.

E' stata, inoltre, prevista una fascia di rispetto di 50 m da una linea di alta tensione, in ossequio al comma dell'art. 104 del DPR 128/1959 e s.m.i.



PIANO PAESISTICO AMBIENTALE DI AREA VASTA "MEDIO VOLTURNO MOLISANO"						SCHEDA 12/B				
AREA		CODICE	CARTA S1	CARTA S2	CARTA P1	CARTA P2				
LOCALITA' TERMINE		AREALI	N4 N5	N5	P10	N2				
COMUNE DI		LINEARI								
SESTO CAMPANO		PUNTUALI								
			P1	TUTELA E VALORIZZ.	P2 (PRIORITA')*					
INTERESSE NATURALISTICO PER CARATTERI FISICI			F	===	ELIMINAZIONE DELLE CAUSE DI INQUINAMENTO DEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL TERRENO DOVUTI ALL'USO AGRICOLO ED INSEDIATIVO DEL TERRITORIO					
INTERESSE NATURALISTICO PER CARATTERI BIOLOGICI			B	MEDIO						
INTERESSE ARCHEOLOGICO			A	===						
INTERESSE STORICO			S	===						
INTERESSE PRODUTTIVO AGRICOLO PER CARATTERI NATURALI			N	ELEVATO						
INTERESSE PERCETTIVO E VISIVO			V	ELEVATO						
PERICOLOSITA' GEOLOGICA			G	===						
USI	OPERE	ESISTENTI (*)	NUOVE (**)	MODALITA' (**)						
				F	B	A	S	N	P	G
a) Culturale ricreativo con opere per attr.	a.1) SENZA VOLUME	===	AMMISSIBILE	TC2				TC1	VA	
	a.2) CON VOLUME	===	AMMISSIBILE	TC1				VA	VA	
	a.3) MOBILI	===	AMMISSIBILE	TC2				TC2	VA	
b) Insediativo	b.1) RESIDENZIALE SPARSO	PARZ. COMP.	AMMISSIBILE	TC1				TC2	VA	
	b.2) INSEDIAMENTO URBANO	===	===	===				===	===	
	b.3) STRATIFICAZIONE URBANA	===	AMMISSIBILE	VA				TC1	VA	
	b.4) ARTIG., INDUSTRIALE SPARSO	===	AMMISSIBILE	TC1				TC1	VA	
	b.5) INSED. MONOFUNZIONALI PROD.	===	===	===				===	===	
c) Infrastruttur. con opere	c.1) A RETE, INTERRATE	COMPATIBILE	AMMISSIBILE	TC2				TC2	TC2	
	c.2) A RETE, FUORI TERRA	PARZ. COMP.	AMMISSIBILE	VA				TC1	VA	
	c.3) VIARIE PEDONALI	PARZ. COMP.	AMMISSIBILE	TC1				TC1	VA	
	c.4) VIARIE CARRAB. E PARCHEGGI	===	===	===				===	===	
	c.5) PUNTUALI TECNOL. INTERRATE	COMPATIBILE	AMMISSIBILE	TC2				TC2	TC2	
	c.6) PUNTUALI TECNOL. FUORI TERRA	PARZ. COMP.	AMMISSIBILE	VA				TC1	VA	
	c.7) CARRAB. DI SERVIZIO O AGRICOLE	PARZ. COMP.	AMMISSIBILE	TC1				VA	VA	
	c.8) SISTEMAZ. IDRAULICO-FOREST.	===	AMMISSIBILE	TC1				VA	VA	
d) Produttivo agro-silvo-past.	d.1) DI CARATTERE ESTENSIVO	COMPATIBILE	AMMISSIBILE	TC2				TC2	TC2	
	d.2) DI CARATTERE INTENSIVO	===	AMMISSIBILE	VA				VA	VA	
e) Uso produttivo estrattivo		===	===					===	===	

(*) === ASSENTE
(**) === INAMMISSIBILE

Figura 6: (fuori scala) della Carta della Trasformabilità (P1), con evidenziato il settore di ampliamento e la relativa matrice

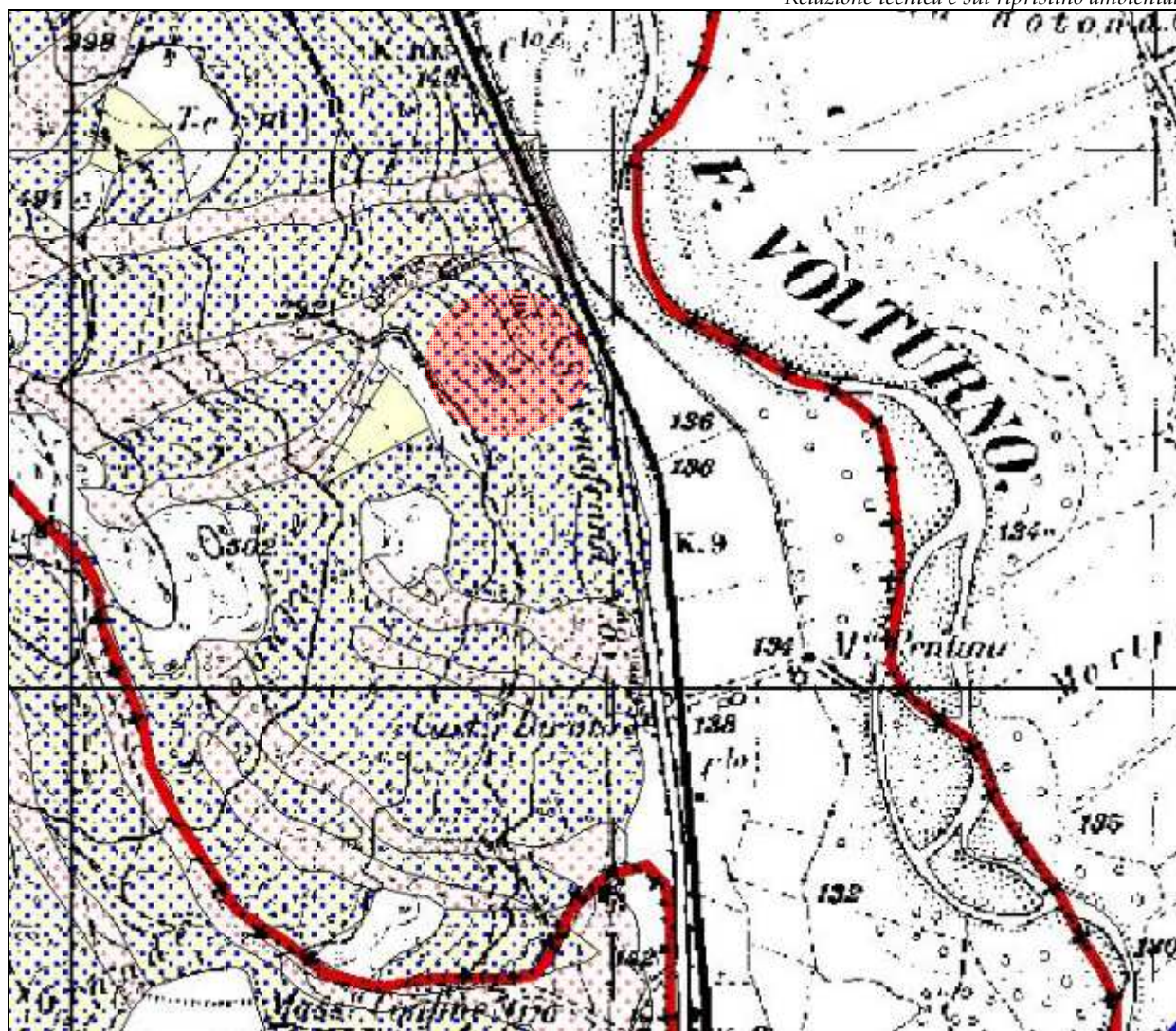


Figura 7: stralcio PSAI-Rischio frana

Piano di Tutela delle Acque (PTA) elaborati R4 ed R10

Acque superficiali

Il PTA, ai sensi del Punto 2 della Parte B dell'allegato 4 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 fornisce una "sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, comprese: stime sull'inquinamento da fonti puntuali, stime sull'inquinamento da fonti diffuse, con sintesi delle utilizzazioni del suolo, stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, estrazioni comprese, analisi degli altri impatti antropici sullo stato delle acque." e degli effetti che queste producono sui corpi idrici e sull'ambiente acquatico connesso.

Per le acque superficiali le tipologie di “pressioni significative”, ovvero quelle che possono pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale secondo le tempistiche previste dalle disposizioni comunitarie, sono articolate in tre diversi livelli di dettaglio crescente.

Per il I° livello sono considerate esclusivamente (elaborato T5.1):

1. Pressioni puntuali
2. Pressioni diffuse

Tra le pressioni puntuali il sito in indagine, l'unica tipologia di cui potrebbe risentire (II° livello) è la 1.5 “cave” **Codice WISE 1.9.1. Altro-Miniere e Cave**

La valutazione della significatività avviene attraverso il criterio che mette in relazione la magnitudo e la vicinanza. La vicinanza (=1) è valutata in funzione della localizzazione del sito, attribuendo un peso maggiore nel caso ricada proprio sul corpo idrico significativo, un peso minore man mano la distanza aumenta; relativamente alle cave a cielo aperto la magnitudo (= 3) è attribuita assegnando il punteggio in base al litotipo sfruttato.

Nel caso in studio, il PTA assegna, alla magnitudo, un punteggio pari a 3 (litotipo sfruttato “*Rocce carbonatiche o carbonatico-marnose*”, tabella 13), una distanza pari ad 1 ed una significatività 1. Per effetto di tale livello di significatività, il grado di pressione esercitato sul sistema acque superficiali è considerato **non significativo**. (tabella 14, elaborato R4-PTA).

Tra le pressioni diffuse potenziali si annoverano quelle indotte dal *dilavamento dei terreni agricoli*, attraverso l'utilizzo di due indicatori:

1. **USO AGRICOLO DEL SUOLO** per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti riconducibili all'uso dei prodotti fitosanitari e alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica;
2. **SURPLUS DI AZOTO**, per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti legati alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica

L'indicatore *uso agricolo del suolo* è stato costruito calcolando l'estensione percentuale delle aree ad agricoltura all'interno del bacino afferente al singolo corpo idrico. L'individuazione delle superfici ad uso agricolo è stata effettuata sulla base della carta di uso del suolo *Corine Land Cover* e in particolare isolando le seguenti classi:

- 2.1 Arable land/Seminativi
- 2.2 Permanent crops/Colture permanenti



Al comune di Sesto Campano (tabella 18) è stato attribuito un significatività potenziale di 17,14%, per cui afferisce alla classe di significatività I (intervallo 0-20%), cui compete una pressione **non significativa**.

L'indicatore *surplus di azoto* è stato costruito mediante un'analisi dettagliata del comparto agro zootecnico e mediante modelli di calcolo che tengono conto dei "coefficienti di sversamento" (Richardson e Gostick), alla stima della quantità di nutrienti che raggiunge il corpo idrico.

Al comune di Sesto Campano (tabella 22) è stato attribuito un significatività potenziale di 5,6 KgN/ha*anno, per cui afferisce alla classe di significatività I (<20 KgN/ha*anno) cui compete una pressione **non significativa**.

Acque sotterranee

Per le **acque sotterranee** le tipologie di "pressioni significative" esercitate sul Corpo Idrico sotterraneo di Monte di Venafrò (AP N011 MC CC), sono articolate in due diversi livelli di dettaglio crescente.

Per il I° livello sono considerate esclusivamente (elaborato T5.2):

3. Pressioni puntuali
4. Pressioni diffuse

Tra le pressioni puntuali il sito in studio (cava) rientra tra quelli **non significativi** per effetto delle considerazioni innanzi espone.

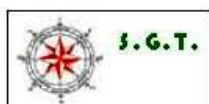
Tra le pressioni diffuse potenziali si annoverano quelle indotte dall'agricoltura (codice Wise 2.1), attraverso l'utilizzo di due indicatori:

3. **USO AGRICOLO DEL SUOLO** (distinto nei parametri *terreni arabili/seminativi e in colture permanenti*) per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti riconducibili all'uso dei prodotti fitosanitari e alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica;

4. **SURPLUS DI AZOTO**, per la caratterizzazione delle pressioni e degli impatti legati alla contaminazione da nitrati di origine agrozootecnica:

per il parametro *uso agricolo del suolo* la pressione è **non significativa** (classe I<20%) ed è pari a 11,8% (tabella 56, elaborato R4, PTA);

per il parametro *surplus di azoto* la pressione è **non significativa** (classe I<20 KgN/ha*anno) ed è pari a 5,4 KgN/ha*anno (tabella 77, elaborato R4, PTA).



ANALISI DEGLI ASPETTI ECONOMICI - LEGALI - DESCRIZIONE AREA DI CANTIERE

Con l'intervento proposto si intende sfruttare, mediante attività estrattiva, di un giacimento carbonatico di tipo *stratificato e disarticolato*. Essa è inquadrabile come *cava a mezza costa*; essa, infatti, si svilupperà totalmente a cielo aperto a decorrere da una quota di 275 m e proseguendo verso il basso fino a raggiungere la quota del piazzale basale, pari a circa 140 m. la coltivazione avverrà "a parete" mediante gradoni discendenti aventi un'altezza media di 7,0 m, un'inclinazione di 60° ed una pedata di 10 m, geometria temperata alle condizioni strutturali dell'assise rocciosa, come evidenziato nelle specifiche verifiche di stabilità.

Tale configurazione, inoltre, consentirà di addivenire ad una profilatura di rilascio finale simile alle pendenze naturali (36°), di fatto lenendo l'effetto di artificiosità geometrica antropica e consentendo di reinserire il contesto nell'ambiente primigenio al termine dei lavori.

Le fasi di estrazione previste consentiranno di asportare i mercantile meccanicamente, caricarlo su camions e conferito a destinazione (essenzialmente cementeria di Sesto Campano); il tutto mediante procedure a secco e senza produzione di fanghi di lavaggio e decantazione.

Attualmente la ditta committente, che da decenni svolge la medesima attività in agro di Coreno Ausonia, dispone di mezzi e mano d'opera sufficiente per svolgere l'intero ciclo produttivo; per l'attuazione delle fasi di ripristino ambientale saranno impiegate le stesse unità lavorative adoperate per l'estrazione.

La cubatura, in banco, del giacimento in disponibilità è pari a mc. 370.000 circa. Quest'ultimo è stato ripartito in n. 2 lotti planimetrici (tavola 3), delimitati dalla isoipsa 200 m, coltivabili mediante gradoni discendenti, con sviluppo complessivo ad "anfiteatro", completamente a cielo aperto.

Il giacimento verrà coltivato secondo il metodo su gradoni discendenti; man mano che si procederà coi ribassi, sulle berme sfruttate si procederà ai lavori di ripristino ambientale. Lo sfruttamento seguirà una tempistica consona alla coltivazione ed al ripristino ambientale dell'area, il tutto è evidenziato da specifico cronoprogramma lavori.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



CARATTERISTICHE GIACIMENTOLOGICHE

L'area esaminata rientra nell'ambito di una struttura appenninica collinare, che determina l'insorgenza di un giacimento massivo primario, di tipo chimico, dovuto alla sedimentazione marina e al deposito di sostanze trasportate in soluzione.

L'oggetto di scavo interessa una *cava di monte a mezza costa*, che attinge ad un giacimento sub orizzontale massivo attestato in una formazione carbonatica, coltivata a gradoni multipli, con una configurazione ad anfiteatro e sviluppata sia in senso verticale, che orizzontale. Il tutto a cielo aperto, senza prelievo in sotterraneo o in sottocchia.

L'area esaminata rientra nell'ambito di una struttura appenninica collinare, che determina l'insorgenza di un "giacimento primario" di tipo *sedimentario chimico*, conseguente al deposito di sostanze in soluzione ed alla sedimentazione marina; interessa, in particolare, terreni calcarei e calcarenitici a struttura stratificata e disarticolata, inframmezzati ad orizzonti centimetrici di natura marnosa o marnoso-selciosa.

La coltivazione è gestibile tutta a cielo aperto, accedendo al mercantile dalla superficie con mezzi meccanici, con un minimo di sterro della porzione sommitale limosa e senza impiego di esplosivo.

L'abbattaggio avviene esclusivamente per via meccanica (escavazione, martello demolitore, ripper), senza impiego di esplosivi, attesa la bassa tenacità della roccia.

La movimentazione del mercantile è svolta mediante escavatore a braccio rovescio, il trasporto a mezzo camions; la cava è sfornita di impianto di lavorazione dell'abbattuto.

L'intero fronte appare asciutto; l'escavazione non ha intercettato alcuna falda acquifera nonostante un pronunciato sviluppo anche verticale. Sono solo presenti locali stillicidi correlati e modesti a flussi ipodermici scaturiti e dettati da episodi di piovosità. Non sono state intercettate formazioni grisoutuose o saccature di gas.

Il litotipo è di natura sedimentaria e di genesi carbonatica è costituito da calcari, calcari marnosi e calcareniti (cfr. Relazione geologica), ad aspetto compatto e fresco, eccezion fatta per la parte più corticale, ove appare cariato, specie in concomitanza di zone carsificate. Il costituente mineralogico fondamentale è rappresentato dalla calcite, in quantità minore da dolomite. Il calcare, se non alterato, offre elevata durezza e compattezza, mentre in prossimità di fasce intensamente fratturate, si evidenziano fenomeni di argillificazione e l'esistenza di residuo insolubile (ossidi e idrossidi di ferro ed alluminio).

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



Dal punto di vista giacimentologico possono effettuarsi due distinzioni.

La coltre di copertura a tetto, di modesto spessore (circa 0,3 m), costituisce lo sterile e non idoneo all'impiego tecnico a causa dell'elevato tenore in argilla e le scadenti qualità geomeccaniche. Esso deve essere asportato, stoccato e protetto per essere riadoperato nella ricostituzione pedogenetica in fase di recupero finale.

Globalmente, è possibile individuare una struttura fittamente stratificata e dissecata da alcune famiglie di joints (a bassa spaziatura), con carattere pervasivo e regolare; l'intersezione di tutti i sistemi di discontinuità rende l'ammasso molto disarticolato, gli conferisce un aspetto molto tettozzato, a media alterazione e ha reso, inoltre, possibile fenomeni di allentamento e svincolo di blocchi. Ciò nonostante, è stato possibile raccogliere e caratterizzare, sui fronti analizzati gli aspetti strutturali più salienti.

L'intero fronte appare asciutto; l'escavazione già eseguita e più depressa rispetto all'area di ampliamento, non ha intercettato alcuna falda acquifera nonostante un pronunciato sviluppo anche verticale. Sono solo presenti locali stillicidi correlati e modesti a flussi ipodermici scaturiti da episodi di piovosità, che si individuano come plaghe decolorate della matrice rocciosa, con presenza di forme microcarsiche negli anfratti. Non sono state intercettate formazioni grisoutuose o saccature di gas.

L'effetto cromatico d'insieme è variegato, in ragione del differente contenuto mineralogico dell'assise rocciosa; si passa da settori biancastri in cui predomina il tenore carbonatico a porzioni rosate o marroni ove prevalgono porzioni più terrigene. La classificazione petrografica indica che la roccia ha una tessitura *cristallina*, con elementi granulari *lutitici ed arenitici*. La *struttura deposizionale* riconoscibile (*classifica di Dunham, 1962*) è *grano-sostenuta*, di tipo *packstone* (tra i grani esiste una certa percentuale di matrice).

Il cappellaccio di copertura, a distribuzione irregolare ha una potenza massima di 30 cm e consta essenzialmente di terreno vegetale, misto ad argilla residuale rossiccia e regolite.

La coltivazione sarà gestibile tutta a cielo aperto, senza prelievo in sotterraneo o in sottoteca, accedendo al mercantile dalla superficie con mezzi meccanici, coadiuvati dall'azione disgregatrice e di rippaggio di martelloni idraulici, con un minimo di sterro del cappellaccio e senza impiego di esplosivo.

L'abbattaggio avverrà esclusivamente per via meccanica (escavazione, martello demolitore, ripper), senza impiego di esplosivi.

La movimentazione del mercantile sarà svolta mediante escavatore a braccio rovescio, il trasporto a mezzo camion; la cava non sarà fornita di impianto di lavorazione dell'abbattuto.



Dal punto di vista giacimentologico possono effettuarsi due distinzioni.

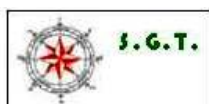
La coltre di copertura a tetto, di modesto spessore (circa 30 cm) e a disposizione irregolare, costituisce lo sterile e non idoneo all'impiego tecnico a causa dell'elevato tenore in argilla e le scadenti qualità geomeccaniche. Essa deve essere asportata, stoccata e protetta per essere riadoperata nella ricostituzione pedogenetica in fase di recupero finale.

La formazione fertile espone una predominanza di termini carbonatici, con vari domini connotati da variabile grado di disarticolazione e destrutturazione; subordinata è la frazione selciosa, che si riscontra come intercalazioni e livelletti centimetrici nell'assise carbonatica. Ancor più subordinata è la presenza di adunamenti di materiale residuale argillosi, composti da ossidi ed idrossidi insolubili, che creano plaghe e concentrazioni isolate, di diversa colorazione, associate, per lo più, a zone di debolezza strutturale. Ciò determina la possibilità di impiego integrale del mercantile in cementeria, con esigua produzione di sterile. In particolare, il materiale può essere utilizzato per la produzione di:

- calce
- inerti per calcestruzzi strutturali
- inerti per conglomerati cementiti e bituminosi
- inerti per massicciate, stabilizzati, sottofondi e ripienanti.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
DOTT. GEOL. VITO LA BARRA

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



COMPUTO DEI VOLUMI

CUBATURA DEL GIACIMENTO

La cubatura del giacimento disponibile, in banco, è pari a circa m³. 370.000 ed interesserà un'estensione planimetrica di circa 30.000 mq.

La scarpata finale di rilascio prevista dopo l'ampliamento avrà un'inclinazione media di 36°, ripartita su gradoni da 60° di altezza variabile di circa 7,0 m. La pedata sarà larga 10,00 m.

Sulla planimetria di cui all'elaborato 4.0, all'interno dell'area disponibile, sono state tracciate una serie di sezioni che attraversano la coltivazione, al fine di computare l'area totale escavata per ogni sezione A(i).

Il calcolo di volume racchiuso tra due sezioni è stato determinato con la formula delle *sezioni ragguagliate* (formula di Torricelli), che rappresenta la tecnica più idonea all'ottenimento della stima quantitativa della cubatura del giacimento (nel calcolo delle aree sono incluse anche le piste di manovra):

$$V(i) = [A(i) + A(i+1)] \cdot \text{dist} / 2$$

dove dist= distanza tra due sezioni contigue.

Dal computo si evince un volume finale di circa 370.000 m³, che per n. 10 anni lavorativi fornisce una produzione media annua lorda di 37.000 m³.

Il giacimento è stato suddiviso in n. 2 lotti al fine di ottimizzare l'escavazione e il processo di ripristino:

- lotto I, con estensione planimetrica di circa mq 16.275 m nel settore più elevato al di sopra di quota 200 m e fino al limite superiore (quota massima di 275 m);
- Lotto II, con estensione di circa 15.603 mq ad interessare il settore inferiore (al di sotto della isoipsa 200 m e fino a quota basale di 140 m).

I volumi per singolo lotto, e riferiti alle sezioni di cui alla tavola 3 sono (tabella 1):

Lotto I V(1)= 188.712 m³, pari al 51,00 % del giacimento;

Lotto II V(2)= 181.288 m³, pari al 49,00 % del giacimento;

Dal valore della produzione media annua è possibile definire i seguenti tempi necessari alla coltivazione e al ripristino ambientale:

Lotto I entro il 6° anno di coltivazione, per la più difficile accessibilità ai luoghi;



Lotto II entro il 10° anno di coltivazione;

Il calcolo dei volumi è stato effettuato per lotti di scavo. E' evidente, tuttavia, che tale suddivisione è del tutto teorica, potendosi avere delle variazioni funzionali alle esigenze di approvvigionamento richieste dal mercato. In ogni caso, rimangono fissate le superfici ed i volumi di sbancamento e di recupero programmate, sia che la coltivazione subisca periodi di stasi o di fermo assoluto, sia che essa proceda più spedita.

La superficie di escavazione

LOTTO	V.LOTTO mc	Volume %	2°Anno (mc)	4°Anno (mc)	6° anno (mc)	8° anno (mc)	10° anno (mc)	Totale (mc)
1	188.712	51,00%	62.904	125.808	188.712	-----	-----	188.712
2	181.288	49,00%	-----	-----	-----	60.429	120.859	181.288
								370.000

Tabella 1: suddivisione volumi di scavo per anno (stima)

Lo scotico riferibile al terreno vegetale a spessore medio 0,30 m è pari a circa 9.000 mc, per cui il giacimento utile ammonta a circa 361.000,00 mc.

TECNOLOGIA ED ORGANIZZAZIONE FASI DI LAVORO

COLTIVAZIONE

Il metodo di coltivazione è stato scelto in base allo sviluppo verticale del giacimento, alla tipologia di materiale, per migliorare la produttività di spazio ed in funzione al tipo di recupero finale da attuare. Il giacimento è stato suddiviso in n. 2 lotti di coltivazione sovrapposti, con sviluppo complessivo *a parete* lungo un versante ad esposizione NE, delimitato alla base dalla piana del fiume Volturno.

La coltivazione del giacimento avverrà gradoni discendenti a decorrere da una quota sommitale di 275 m e fino a raggiungere il piazzale di base a quota 140 m; nell'ambito dello stesso livello possono essere condotti più fronti di avanzamento, sia per aumentare la produttività, che per una eventuale necessità di selezione del mercantile. La coltivazione sarà suddivisa in n. 2 lotti planimetrici delimitate dalla isoipsa 200 m.

MODALITÀ DI ESCAVAZIONE

L'avanzamento avverrà verso il basso mediante gradoni discendenti avente pedata di 10,0 m, inclinazione 60° e alzata di 7,0 m (Figura 8).

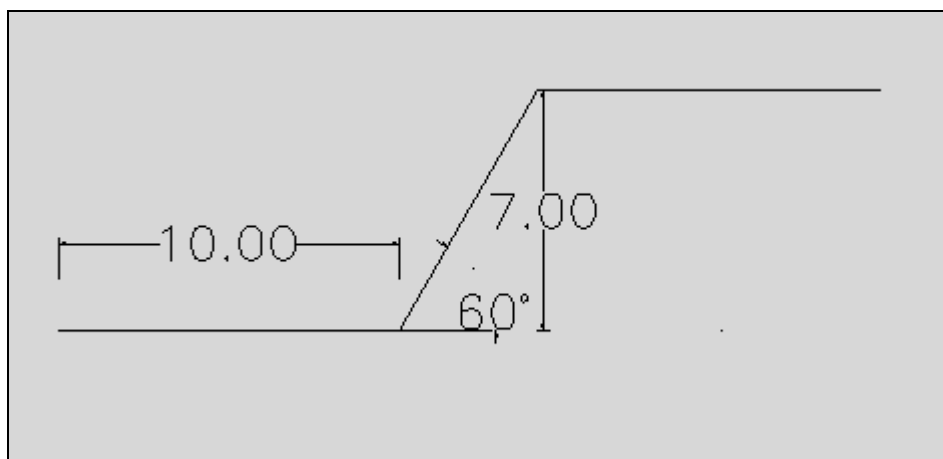


Figura 8; gradone di progetto

Il profilo di rilascio finale avrà una pendenza media di 36° (figura 9). Lo sviluppo completo della coltivazione è raffigurato nelle tavola 3.

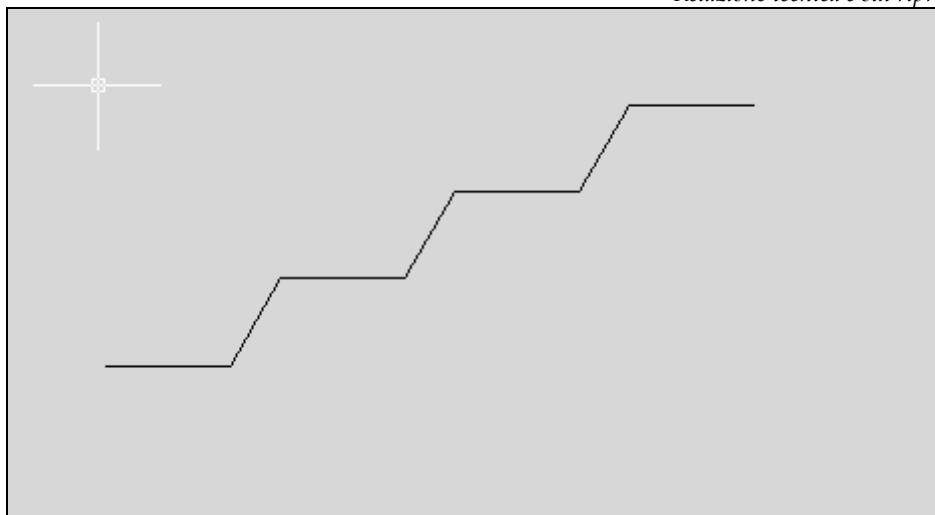


Figura 9: profilo di scavo

CICLO PRODUTTIVO E DIMENSIONAMENTO RISORSE

Il ciclo produttivo viene definito riferendosi ad un'attività lavorativa continuativa.

Il ciclo di lavorazione è stimato su 200 giorni lavorativi annuali. In questo ciclo, sono raggruppate anche attività minori e corollarie a quelle elencate, sulla base di una razionale organizzazione del lavoro.

Il profilo di rilascio finale avrà una debole inclinazione ripartita su più gradoni residuanti gli splateamenti, al fine di evitare il rilascio di pareti verticali, in maniera da facilitare le operazioni di recupero ambientale.

La sequenza di fasi produttive consta di attività che possono svolgersi alcune in serie, altre in parallelo. Tali attività sono:

- Abbattaggio diretto da banco con escavatore
- Carico dell'escavato con escavatore direttamente su camions, senza stoccaggio in cumuli
- Trasporto del materiale con camions.

Non è prevista alcuna lavorazione in sito del materiale, che, invece, sarà conferito tal quale al sito di destinazione (cementeria).

Dalla conoscenza del volume del volume disponibile del giacimento è possibile effettuare un'analisi del ciclo produttivo per l'assegnata produzione ed una valutazione delle risorse lavorative minimali per la conduzione dell'esercizio estrattivo, in mezzi e personale operativo. Ovviamente, queste ultime possono essere, eventualmente, migliorate con una maggiore dotazione di mezzi e di uomini oppure variate qualora lo smarino venga accumulato in cava e non immediatamente conferito alla cementeria.

Dalla analisi del ciclo, si determina una produttività oraria sciolta di circa 28,80 m³/h (pari a circa 46,08 ton/h, che, per garantire continuità produttiva deve essere gestito con un escavatore (a benna rovescia) di almeno 0,60 m³ e da almeno n. 3 mezzi di trasporto (da 20 m³) cadauno.

Le unità operative ottimali saranno (tabelle 2-3):

- n. 1 capo cava
- n. 1 escavatorista
- n. 3 autisti.



BILANCIO DI MASSA				
	Un. misura	Valore		
Giacimento disponibile	m ³	370.000		
Coefficiente sfruttamento	%	98		
Giacimento sfruttabile	m ³	360.000		
Autorizzazione	anni	10		
Produzione annuale in banco (Pa) _b	m ³ /anno	36.000		
Coeff. di rigonfiamento		1,6		
Produzione annuale in sciolta (Pa) _s	m ³ /anno	57.600		
Giorni lavorativi effettivi		200		
Produzione giornaliera (Pg) in banco	m ³ /giorno	180,00		
Produzione giornaliera (Pg) sciolta	m ³ /giorno	288,00		
Ore lavorative giornaliere	ore	8		
Produzione oraria lorda (Po)				
in banco (Po _m)	m ³ /h	22,50	ton/ora	36,00
sciolta (Po _s)	m ³ /h	36,00	ton/ora	57,60
Coeff. rendimento f (50/60 min)	%	80		
Peso specifico	T/m ³	1,6		
Produzione oraria netta (P'o)				
in banco (P'om)	m ³ /h	18,00	ton/ora	28,80
sciolta (P'os)	m ³ /h	28,80	ton/ora	46,08
Classe escavatore (ton)	35			
Efficienza lavorativa oraria (f)	min/h	50		
Tempo di spostam/posizionam.	min/h	2		
Tempo lavoro effettivo	min/h	48		
Tampo medio ciclo escavatore	min	0,33		
Produttività di progetto (Pg)	cicli/h	86,40		
Richiesta specifica lavoro di scavo (RSL) _s	ciclo/m ³	3,00		
Per garantire la RSL specifica occorre una benna "teorica" di almeno (m ³)	m ³	0,40		

Tabella 2

DIMENSIONAMENTO RISORSE MINIME
ESCAVAZIONE

Terreno	roccia	fatt. rigonf. r	1,6
	fratturata	fatt. riemp. s	0,5
Rotazione	90°	fattore α	1,00
Benna	rovescia	fattore β	0,80
Cond. lavoro	medio-difficili	fattore γ	0,75
	terreno duro e compatto, con contenuto racchioso superiore al 50% profondità di scavo pari al 50% di quella massima raggiungibile con la macchina. Angolo di rotazione della torretta pari a 90°. Carico su camion molto vicino all'escavatore.		

Produttività teorica (m ³ /h)	$P_{teor} = V \times P_g / s$	17,28
Produttività ottimale (m ³ /h)	$P_{ott} = P_{teor} \times f$	14,40
Produttività reale (m ³ /h)	$P_{rea} = P_{ott} \times \alpha \times \beta \times \gamma$	8,64
La benna teorica calcolata è	insufficiente per circa	30,00%
occorre una benna di mc	0,60	

SMARINO

	Un. misura	Valore
Volume del cassone	m ³	20
Volume benna al colmo	m ³	0,60
bennate teoriche riempim.		33
Fattore di riempimento (s)		0,50
Volume reale benna	m ³	0,3
Fattore di costipazione		0,95
Bennate reali riempimento		35
Tempo ciclo escavatore	min	0,33
Tempo di riempimento	min	11

TRASPORTO

	Un. misura	Valore
Distanza	Km	10
Velocità andata	Km/h	40
Tempo andata	min	7,5
Preparazione allo scarico	min	1,5
Scarico	min	1,0
Velocità ritorno	Km/h	50
Tempo ritorno	min	6,0
Preparazione al carico	min	1,0
Tempo totale di trasporto	min	17
Tempo (trasporto+smarino)	min	28
Numero camions necessari		3

RIEPILOGO RISORSE MINIME NECESSARIE

Escavatore	1	Capocava	1
Benna (m ³)	0,60	Escavatorista	1
Camions	3	Autisti	3

Tabella 3

ACCANTONAMENTO TERRENO VEGETALE

L'orizzonte vegetale prelevato in sito o proveniente dall'esterno sarà accantonato ai margini delle zone di lavoro (settore SW), come evidenziato nella tavola 6.1.1 e disposto in cumulo continuo di altezza massima 3-4 m, pendenza massima di 30° evitando ogni processo di compattazione. Al fine di mantenerne l'inerbimento e l'umidità e per minimizzare l'erosione eolica si procederà alla semina di leguminose e ad una periodica bagnatura e ad almeno una trinciatura l'anno, da eseguirsi a fine estate (agosto-primi giorni di settembre), così da evitare che eventuali infestanti abbiano modo di disseminare.

PISTE DI MANOVRA

Per la movimentazione interna verranno realizzate apposite stradelle aventi livellette di pendenza massima 18°, una larghezza di 5,0 m onde facilitare il transito di mezzi d'opera. Da essa si dirameranno degli inviti per l'accesso ai gradoni. Sulla pista di arroccamento transiteranno i camions per il trasporto del materiale e i mezzi di scavo. La viabilità interna è rappresentata nella tavola 4.0.

REGIMAZIONE DEI DEFLUSSI DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Sul perimetro di monte della cava e lati, sarà realizzato un fosso di guardia in maniera da regimare le eventuali acque di ruscellamento meteorico. Il fosso di guardia avrà una sezione trapezoidale, con base superiore di 0,70 m, base inferiore di 0,5 m ed altezza di 0,70 m e recapiterà nel sottostante *Torrente San Bartolomeo*. Si precisa, tuttavia, che il giacimento possiede un elevato grado di permeabilità; per effetto di ciò, le acque di precipitazione vengono integralmente assorbite, per cui l'aliquota di ruscellamento risulterà estremamente esigua.

FRANTUMAZIONE DEL TOUT VENANT (IN STABILIMENTO)

In cava non esiste alcun impianto di frantumazione, né fisso, né mobile; il mercantile sarà conferito tal quale e, se necessario, sarà lavorato nel sito di destinazione, esclusivamente a secco e senza produzione di fanghi di lavaggio.

PROVVEDIMENTI DI IGIENE E SICUREZZA

La ditta esercente opererà a garanzia del rispetto delle vigenti normative in materia di polizia mineraria (DPR 128/59) e delle normative in materia di sicurezza sul lavoro (D.Lgs 624/96 e



D.Lg. 81/08). Una cura particolare sarà rivolta alla eliminazione di tutti i fattori di rischio relativi alla polverosità ed al rumore, mediante i seguenti interventi:

- umidificazione delle rampe e dei piazzali di cava;
- dotazione di filtri antiparticolato sui mezzi d'opera;
- uso di mascherine antipolvere e di otoprotettori per gli addetti ai mezzi pesanti;
- copertura con teloni dei camions adibiti a trasporto inerti.

Lo scavo avverrà mantenendo profilature di sicurezza, mentre il perimetro esterno, per una lunghezza di circa 840 m, sarà recintato mediante filo metallico disposto su 3 fila (chiudenda a 3 fili) e sostenuto da montanti metallici alti m. 1.50, solidamente infissi al suolo (elaborato 6.1.4; ciò eviterà che la delimitazione di cava possa costituire una barriera per la fauna locale.

La recinzione sarà chiusa attraverso un cancello metallico, che servirà anche di accesso all'area. In corrispondenza della recinzione esterna, verranno fissati apposti cartelli di avvertimento e pericolo, segnalanti l'approssimarsi degli scavi, ai sensi dell'art. 114 del DPR 128/1959 e s.m.i. La segnaletica verrà periodicamente controllata e, se necessario, ripristinata.

AREE DI DEPOSITO

Non sono previste.



INTERFERENZA CON ALTRI PROGETTI

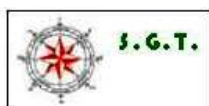
Nell'area di interesse e nelle immediate vicinanze non risultano presenti altre attività antropiche in esercizio che possano interferire con quella in discussione, con conseguenti effetti negativi cumulativi.

VINCOLI DI DISTANZA

Il piano di coltivazione tiene conto della deroga di 22 m assentita nei confronti della distanza (Determina Dirigenziale n. 118 del 31/03/2006) delle aree di salvaguardia di cui all'art. 94 del D.lgs 152/2006 e s.m.i. (che comunque non esistono).

PRODUZIONE DI RIFIUTI

L'esercizio estrattivo presuppone una limitata produzione di rifiuti speciali consistente esclusivamente in oli motori, filtri, copertoni usurati, batterie esauste, residuati, esclusivamente, dai mezzi d'opera impiegati e comunque quantitativamente molto limitati. Detti rifiuti saranno conferiti a ditte specializzate del settore e smaltiti secondo le disposizioni di cui alla parte IV del D.Lgs.



152/2006 e s.m.i.

Laddove tecnicamente possibile, saranno impiegati di oli biodegradabili (ad es. a base di colza) e di grassi naturali (ad es. margarina), per minimizzare l'incidenza negativa sull'ambiente

RISCHIO DI INCIDENTI

Le fasi lavorative e gestionali non prevedono alcuno stoccaggio, manipolazione, trasporto o ricorso a sostanze pericolose, infiammabili, cancerogene, radioattive, tossiche, esplosive che possano cagionare rischi di incidenti. Pertanto, è da escludere ogni possibilità di inquinamento, sversamento o rischio per la salute dei lavoratori e la salubrità dei luoghi.

Sarà assicurata da parte del direttore responsabile l'osservanza e l'applicazione di tutte le misure di sicurezza per le maestranze impegnate, come meglio fissato nello specifico Documento di Sicurezza e Salute stilato ai sensi del D.lgs 81/2008 e del D.lgs 624/96.

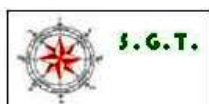
ALLACCIO ALLE RETI TECNOLOGICHE

Energia elettrica: verrà, eventualmente, richiesta specifico allaccio alla rete elettrica, a servizio del solo ufficio di cantiere mobile.

Acqua: sarà fornita con autobotti. L'acqua potabile viene fornita agli addetti in bottiglie o brick.

Servizi igienici: saranno installati bagni chimici noleggiati da ditte specializzate che provvederanno anche alla loro periodica pulitura e disinfestazione, in accordo con l'allegato XIII del D.lvo 81/2008 e s.m.i.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



RIPRISTINO FINALE (A CURA DEL DOTT. ALFONSO IANIRO E DOTT. FEDERICO SANSONE)

IL RECUPERO NATURALISTICO DELLE CAVE DI CALCARE

In genere, le dinamiche spontanee di rivegetazione (successioni vegetazionali) nelle aree di cava dismesse sono molto lente ed alterate a causa delle condizioni ambientali limitanti, quali: bassa fertilità del substrato e disponibilità idrica, pH elevato, fenomeni di riflessione della roccia calcarea affiorante che accrescono l'evapotraspirazione per le specie vegetali e il grado di aridità ambientale.

L'accelerazione delle dinamiche naturali tramite interventi di recupero dovrebbe favorire, laddove possibile, i processi interrotti dall'attività estrattiva, tenendo comunque presente che:

a) la ricreazione di habitat naturali più o meno complessi in aree fortemente disturbate non è mai un processo semplice ed il recupero delle cave di calcare è una sfida anche maggiore, in quanto il punto di partenza è di solito un substrato per lo più privo di vegetazione e con caratteristiche chimico-fisiche sfavorevoli;

b) per poter ripristinare gli ecosistemi presenti prima dell'inizio dello sfruttamento, a causa della profonda alterazione delle dinamiche naturali e delle condizioni ambientali durante la fase estrattiva, si rende necessario considerare il recupero, con un approccio tecnico, multidisciplinare e sistemico, e con uno studio scientifico che evidenzii le condizioni locali e le peculiarità della cava da ripristinare. In particolare, dovrebbero essere identificati tutti i fattori limitanti lo sviluppo della vegetazione, quali:

- fattori abiotici: es. macro e micro-clima, geomorfologia, geologia, acque superficiali e sotterranee, pedologia;
- fattori biotici: es. funzioni e processi ecologici, stress e produttività, composizione floristica e comunità vegetali, livelli di biodiversità, nonché adattamenti e capacità di dispersione delle piante;
- caratteristiche del paesaggio;
- fattori antropici: es. uso del territorio attuale e previsto, pianificazione urbana, vincoli eventualmente presenti, aspetti economici.

Solo sulla base di tali conoscenze sarà possibile valutare se gli interventi antropici finalizzati al recupero possano avere successo o siano addirittura necessari.

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arquivo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



Tecniche di recupero diversificate potrebbero essere richieste anche all'interno della stessa cava, vista l'elevata eterogeneità geomorfologica, sia su piccola scala sia su larga scala, che caratterizza tali ambienti.

In particolare, il recupero della cava, quando possibile e sulla base degli interventi progettati, dovrebbe essere opportunamente differenziato a seconda della superficie geomorfologica da ripristinare (rupi artificiali/alzate dei gradoni, accumuli, piattaforme/piazzali) e dei rispettivi fattori limitanti.

Ciò considerato, il recupero tecnico è quindi richiesto in tutti i casi in cui:

- l'area da recuperare a fine coltivazione sia molto degradata e presenti condizioni stagionali molto sfavorevoli per l'attecchimento e lo sviluppo della vegetazione (es. substrato con pH elevato e povero in nutrienti), tali per cui la ricolonizzazione spontanea richiederebbe tempi estremamente lunghi e ritenuti non accettabili;
- siano molto rilevanti gli impatti negativi dell'area di cava (o della cava) sull'ambiente circostante (es. impatto visivo sui centri abitati vicini, rischi rilevanti di frane, erosione del suolo e contaminazione delle acque);
- sia assente nei dintorni dell'area da recuperare una vegetazione di pregio, tale per cui la ricolonizzazione dell'area sia affidata alle sole specie esotiche e ruderali con elevata capacità di colonizzazione. In tal caso, non solo la fase di equilibrio dinamico con la vegetazione circostante non avrebbe alcun pregio naturalistico, ma sarebbero anche necessari degli interventi per il controllo delle specie indesiderate.

CRITICITÀ ED OPPORTUNITÀ DEL RECUPERO TECNICO

Nei casi in cui risulta evidente la necessità di intervenire direttamente sulle aree degradate, bisognerebbe tener presente che il recupero tecnico è in genere costoso.

Pertanto, la sua applicazione laddove le condizioni ambientali siano estreme (es. rupi artificiali), deve essere accuratamente valutata e pianificata.

Infatti, anche i maggiori sforzi potrebbero richiedere costi e tempi d'attuazione troppo onerosi senza peraltro riuscire a contrastare i fattori abiotici limitanti e fallendo gli obiettivi del recupero. Sulle rupi artificiali, per esempio, il recupero tecnico potrebbe essere limitato alla creazione di fessure e nicchie, in modo da consentire l'accumulo del terreno e la creazione di condizioni idonee all'attecchimento delle specie vegetali per accelerare la successione spontanea.

Inoltre, è necessario tener presente che l'azione dei processi naturali non è mai eliminabile, anche in ambienti ricostruiti artificialmente. Infatti, la vegetazione circostante influenza le dinami-



che all'interno delle cave da recuperare, soprattutto nelle fasi tardive della successione. Inoltre, non va sottovalutato il fatto che il substrato usato per il recupero presenta una propria seedbank, che potrebbe germinare a distanza di anni dagli interventi a seguito del miglioramento delle condizioni stazionali.

RECUPERO NATURALISTICO DELLA CAVA

La destinazione finale del sito prevede il reinserimento dell'area estrattiva nel contesto paesaggistico ambientale tipico, di tipo boschivo, con governo a ceduo. La superficie interessata al ripristino è parte di una superficie boscata pari a circa 27 ettari, appartenente al committente. Per essa è in corso la redazione del Piano di Gestione Forestale. Unitamente a ciò, il ripristino ha come obiettivo la ricostituzione dei caratteri morfologici, geologici, idraulici, pedologici e vegetazionali, unitamente alla mitigazione dell'impatto visivo.

Le scelte progettuali, relative alle opere di recupero, possono nel caso specifico tener conto del fatto che è possibile prevedere ora la destinazione d'uso dell'area futura, in quanto si rileva una marcata tendenza alla vocazione forestale del sito in oggetto, ed inoltre l'attuazione delle stesse rappresenta un onere finanziario che l'impresa deve sostenere senza averne un immediato tornaconto.



Fra gli elementi considerati, giuoca un ruolo preminente l'obiettivo della continuità delle diverse componenti territoriali e paesaggistiche nel bacino visuale ed è per questo che si ritiene che il recupero realisticamente più consono possa essere quello di tipo naturalistico (impiego di essenze vegetali autoctone), atteso che l'area di intervento è collocata in una zona boscata (ceduo misto a prevalenza di specie quercine e carpino).

La scelta è indirizzata verso specie arboree, erbacee ed arbustive ad alto valore ecologico ed a protezione dagli elementi di disturbo. L'intervento comporterà l'impianto di specie autoctone, con composizione simile a quella dell'area boscata in cui è inserita la cava da rinaturalizzare, in tal modo si raggiungerà anche in essa un equilibrio (fase climax) ad alto valore ecologico, che espliciti anche una difesa meccanica del suolo. Sarà utile un monitoraggio, a scadenze stabilite, delle conseguenze dell'intervento, percentuale di fallanze, equilibrato rapporto tra le specie vegetali introdotte, eventuale espansione delle stesse, comparsa di individui provenienti da aree adiacenti e loro naturale evoluzione.



Il metodo più comunemente utilizzato per i recuperi tecnici, in quanto adattabile per siti in condizioni diverse, relativamente economico e semplice dal punto di vista operativo, è il metodo ricostruttivo, che consiste nell'assemblare artificialmente gli elementi che compongono l'ecosistema.

Si procederà dapprima alla risistemazione geomorfologica dei versanti, alla regimazione idraulica ed alla preparazione del substrato; una volta selezionate le specie vegetali e le fitocenosi più idonee, si può proseguire con il loro impianto nell'area da recuperare. Il monitoraggio e la conseguente gestione degli interventi post-impianto sono una fase fondamentale e molto delicata del metodo stesso, che non dovrà essere mai trascurata.

Il progetto di recupero dovrà essere accuratamente pianificato, sulla base della fattibilità economica, definendo l'inizio e la durata delle diverse fasi ed il calendario dei singoli interventi e dei controlli.

Far coincidere i fattori biologici (es. clima, microclima, esigenze biologiche delle specie) con quelli organizzativi è di fondamentale importanza per evitare di compromettere l'esito finale della rinaturalizzazione a causa dell'allungamento dei tempi di recupero, che causerebbero:

- ripercussioni negative sulla qualità dei materiali impiegati;
- una minor possibilità di germinazione o attecchimento, sopravvivenza e sviluppo della vegetazione;
- la necessità di rielaborazioni o aggiustamenti, con conseguente spreco di risorse;
- possibili effetti negativi nel lungo periodo (es. costipazione del suolo, innesco di fenomeni erosivi).

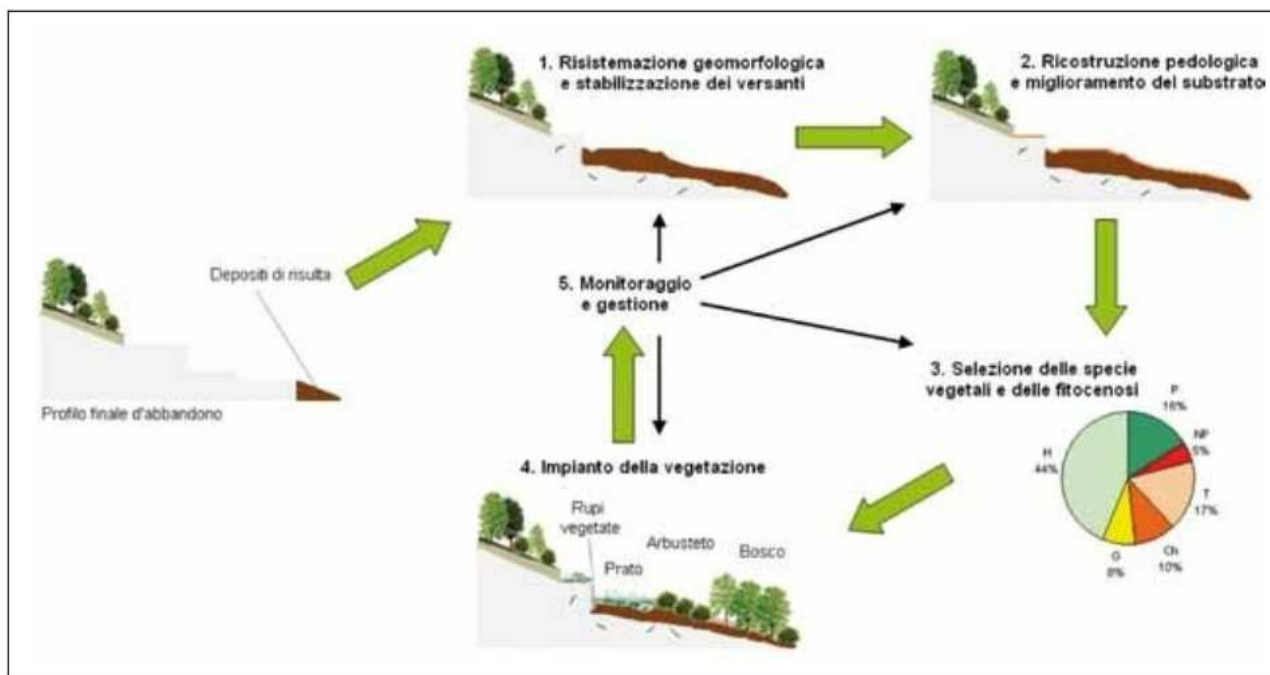


Figura 10

La destinazione finale del sito prevede il reinserimento dell'area estrattiva nel contesto paesaggistico ambientale tipico, attraverso la ricostituzione dei caratteri morfologici, geologici, idraulici, pedologici e vegetazionali, unitamente alla mitigazione dell'impatto visivo.

La sistemazione finale dell'area si prefigge di attuare interventi che possano produrre un assetto finale equilibrato da punto di vista morfologico, ecosistemico e paesaggistico, come suggerito dall'art. 15 della L.R. 11/2005. Da tale problematica si è presunto che la migliore soluzione, sia ai fini economici che a quelli del recupero ambientale, era quella di arrivare ad un giusto compromesso che fosse quello di creare un miglioramento fondiario.

Il ripristino finale è stato organizzato in fasi operative, la cui attuazione seguirà i medesimi lotti funzionali secondo cui è stato organizzato il ciclo estrattivo, in ossequio al principio di principio di cantiere integrato sancito all'art. 14, comma 4 della L.R. 11/2005.

Il presente progetto di coltivazione di cava con conseguente recupero ambientale, è stato concepito e studiato, analizzando il ciclo di vita della cava stessa e seguendo le linee guida di Legambiente, per la Progettazione, Gestione e Recupero delle aree estrattive, al fine di effettuare una coltivazione di cava, sostenibile, non solo da un punto di vista economico, ma anche ambientale.

Seguendo tali indicazioni, la progettazione è stata strettamente legata all'analisi del ciclo di vita dell'area estrattiva secondo il seguente schema:



Figura 11

Tale modalità operativa porterà a raggiungere i seguenti obiettivi:

- garantire la compatibilità ambientale in tutte le fasi dell'attività estrattiva. Una corretta progettazione costituisce di per sé la premessa per la mitigazione dell'impatto ambientale e per le successive operazioni di recupero;

- essere coerente con il piano di recupero ambientale;
- ridurre l'impatto paesaggistico e consentire un adeguato recupero ambientale;
- tenere in considerazione le esigenze del territorio.

Alla fine del piano di coltivazione della cava, si dovrà procedere al suo ripristino ambientale e alla sua ricomposizione. Le proposte di mitigazione e recupero ambientale rappresentano il fulcro centrale dell'intero studio dell'attività di cava, poiché ci consentono di operare quelle scelte tecniche atte a minimizzare o ad annullare, nel limite del possibile, il degrado sul territorio.

In particolare, le indicazioni progettuali di questi interventi sono volte al recupero dell'impatto visivo sul paesaggio, durante e dopo l'attività di cava, ed al contenimento di quelle caratteristiche intrinseche come la rumorosità, le polveri, l'inquinamento atmosferico ecc.

Le scelte progettuali, relative alle opere di recupero, devono tener conto del fatto che è quasi impossibile prevedere ora la destinazione d'uso dell'area futura, anche se si rileva una marcata tendenza alla vocazione -forestale del territorio in oggetto, ed inoltre l'attuazione delle stesse rappresenta un onere finanziario che l'impresa deve sostenere senza averne un immediato tornaconto.

L'indicazione relativa alla specifica vocazione del recupero considera non solo le caratteristiche del sito di cava come la geomorfologia, lo stato di coltivazione, ecc., ma anche il contesto socioeconomico attuale e futuro e le peculiarità dell'ambiente circostante.

Fra gli elementi considerati, giuoca un ruolo preminente l'obiettivo della continuità delle diverse componenti territoriali e paesaggistiche nel bacino visuale ed è per questo che si ritiene che il recupero realisticamente più consono possa essere quello di tipo naturalistico (impiego di essenze vegetali autoctone).

Tutte le specie vegetali che verranno proposte esplicano una triplice funzione:

1. Mitigazione sul paesaggio durante il periodo di esercizio salvaguardandolo e non compromettendolo neppure temporaneamente a livello visivo.
2. Recupero totale a fine coltivazione, con la ricostruzione e la formazione di un ecosistema che si integri e si adatti perfettamente con gli ecosistemi già presenti e circostanti.
3. Evoluzione dei processi di recupero già avviati, senza che si manifestino fenomeni di assestamento o rallentamento od addirittura di regressione, limitando l'assistenza e manutenzione solo al periodo immediatamente successivo alla realizzazione.

La sistemazione finale dell'area prevede il rinverdimento delle varie parti della cava utilizzando diverse tipologie di intervento in base alle specifiche caratteristiche di ogni settore, alla morfologia del terreno ed alla finalità dei singoli interventi. L'intervento tende globalmente alla rinaturalizzazione del tratto di versante interessato dall'attività estrattiva, prediligendo quindi un tipo di sistemazione atto a garantire la riuscita dell'impianto grazie all'uso di consociazioni vegetali proprie del luogo, in grado di auto mantenersi e svilupparsi nel tempo.

CRITERI OPERATIVI

E' di primaria importanza, nella progettazione dell'intervento di rinaturalizzazione considerare l'ambiente in cui è inserito. E' importante creare un'area che si fonda perfettamente con lo spirito del luogo in modo da non dare adito a "fratture" di forte impatto visivo.

L'intervento di ripristino dovrà realizzarsi in due fasi:

- *inerbimento*
- *cespugliamento*

La buona riuscita della semina dipende da:

- preparazione del terreno, che non deve precedere troppo la semina, per evitare il periodo di dilavamento sulle scarpate; in ogni caso va effettuata con il terreno "*in tempera*", cioè non secco ma neanche troppo bagnato;
- periodo di semina (possibilmente autunno o inizio primavera).

Il modellamento finale dei fronti di scavo avverrà secondo quanto previsto nelle tavole di progetto; le scarpate saranno rimodellate con un angolo di 30° ed il fondo cava verrà sistemato con



idonee pendenze al fine di garantire un corretto deflusso delle acque.

PREPARAZIONE DEL SUBSTRATO

Il metodo di recupero consigliato consiste nel rinverdimento dell'area e nella messa a dimora delle piante per lotti successivi, interessando quelle superfici in cui l'attività estrattiva è appena terminata. Infatti, come riportato nel cronoprogramma di coltivazione e ripristino ambientale, alla fine del secondo lotto (tre anni) inizieranno le lavorazioni di recupero.

Operando in questo modo, mentre il fronte di cava avanza, il terreno vegetale, che costituisce il cosiddetto "cappellaccio", verrà accantonato per essere poi utilizzato nel ripristino ambientale. Infatti, il materiale terrigeno accumulato (cumuli di altezza massima di 2 metri per non alterare le caratteristiche fisiche e chimiche del terreno) in cava durante l'attività estrattiva e il terreno reperito in loco con adeguate caratteristiche pedologiche, costituisce un prezioso substrato per l'inerbimento e la messa a dimora di arbusti e alberi. Tale materiale verrà trasportato con autocarri leggeri e messo in opera sulle pedate e se necessario sulle scarpate tramite escavatore cingolato.

LAVORAZIONE DEL TERRENO

Al termine di questa prima fase di preparazione del substrato si procederà con la lavorazione dello stesso. Nel terreno di fondo cava pianeggiante verranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- stesura del substrato e del terreno vegetale precedentemente accantonato;
- ripuntatura profonda del terreno riportato, per rompere l'eventuale soletta di lavorazione che possa essersi formata con l'impiego delle macchine operatrici;
- concimazione di fondo, preferibilmente organica con incorporazione di 300 - 500 q.li/ha di letame ben maturo in grado di attivare l'azione microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di compost o di concimi organici derivati;
- aratura profonda e fresatura o altre lavorazioni superficiali con lo scopo di interrare il concime e di affinare e livellare il substrato;

Nelle scarpate verranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- stesura di un leggero strato di terreno vegetale (5-10 cm) con finitura a mano delle superfici;
- idrosemina.

INERBIMENTO

Per la scelta del tipo di seme da utilizzare, si sono tenuti in conto i seguenti fattori:

- velocità di germinazione (graminacee);
- capacità di miglioramento del suolo (leguminose);



- alta resistenza della specie erbacea;
- forte capacità di accestimento.

Le specie erbacee da utilizzare sono, quindi, riconducibili a due gruppi:

- la famiglia delle Graminacee (a rapido sviluppo)
- la famiglia delle Leguminose (che arricchiscono il terreno di azoto atmosferico).

La scelta delle specie vegetali cade, quindi, su piante autoctone che hanno le caratteristiche di essere sufficientemente rustiche e poco esigenti, che bene convivono con piante a più alto valore ecologico.

Il miscuglio avrà la seguente composizione:

• Festuca arundinacea (Festuca)	30%
• Lolium perenne (Loglio comune)	25%
• Lolium multiflorum (Loiessa)	15%
• Vicia villosa (Veccia vellutata)	10%
• Lotus corniculatus (Ginestrino)	10%
• Trifolium repens (Trifoglio ladino o bianco)	10%

Si stima un impiego di 350 kg/Ha di semi.

Il miscuglio sarà stato composto tenendo conto di tutti i fattori intrinseci ed estrinseci di cui si è relazionato. Il Lolium perenne avrà solo la funzione di start-up in quanto successivamente sarà sopraffatto dalle altre specie vegetali.

Si ipotizza un rapporto di copertura, per tutta l'area a verde, tra gli spazi cespugliati-arborati e quelli aperti (prato) pari a 2:5.

Si ritiene di poter utilizzare il sistema della idrosemia. Il rivestimento di superfici avviene mediante lo spargimento con mezzo meccanico di una miscela di sementi e acqua. Si impiega un'idroseminatrice dotata di botte, nella quale vengono miscelati semi, acqua, sostanze collanti biodegradabili, concimi minerali e organici, nonché additivi (idroretentori, cellulosa, terricciati, ecc.). La miscela così composta viene sparsa sulla superficie mediante pompe con pressione adeguata al fine di non danneggiare le sementi stesse. Il periodo d'intervento sarà autunnale.

CESPUGLIAMENTO

L'operazione di cespugliamento riveste una specifica rilevanza pratica, in quanto:

- opera un'ulteriore azione consolidante, sia a causa di un maggior sviluppo radicale, sia



per la protezione che offre al suolo ricoperto del cespuglio stesso, e ormai in grado di resistere a condizioni assai avverse;

- anima il paesaggio con siepi e ceppaie che lentamente evolvono verso climax biologicamente più ricchi.

Ad accrescerne l'opportunità vale anche la condizione che un ambiente cespugliato è assai più rustico di un prato e quindi meno esposto ai danneggiamenti.

La piantagione delle specie vegetali sarà realizzata in modo da garantire una copertura omogenea del sito concentrando la piantagione in alcuni punti a macchie, e lasciandole più rade in altre al fine di simulare un paesaggio naturale.

Per la copertura arbustiva si sono individuate le seguenti specie vegetali di cui di seguito si elencano brevi caratteristiche botaniche; la percentuale indica l'incidenza in superficie della specie sulla superficie totale arbustiva; tra parentesi è segnato il numero di piantine da trapiantare a mq.

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| - Rosa sp., | 15% - (2 piante/mq); |
| - Prunus spinosa L. | 20% - (2 piante/mq); |
| - Rubus sp., | 15% - (4 piante/ mq); |
| - Coronilla emerus L. | 10% - (4 piante/mq); |
| - Pistacia terebinthus L. | 40% - (5 piante/mq). |

Per quanto riguarda la piantagione, il periodo ideale dipende da due parametri fondamentali: la persistenza delle foglie e la possibilità di irrigazione. Per quanto riguarda il primo aspetto, le specie sempreverdi si piantano in settembre-ottobre oppure in marzo-aprile, quelle decidue si pongono a dimora in inverno. Siccome l'ambiente in cui verrà realizzata la piantagione di arbusti è asciutto è opportuno intervenire in condizioni favorevoli di umidità del terreno. Pertanto il periodo ideale per realizzare l'impianto è quello autunnale (ottobre-novembre), statisticamente più soggetto a precipitazioni piovose.

Discorso a parte va fatto per il ripristino della copertura vegetale (specificatamente arborea) dei ripiani dei gradoni. Opinione molto diffusa, e confortata dalle esperienze di imboschimento già verificate in altri casi analoghi, è quella che prevede l'impiego di conifere, magari a rapido accrescimento, perché ritenute (non a torto) più frugali e maggiormente adattabili alle condizioni della stazione di impianto che non le latifoglie.

Il ricorso generalizzato all'impianto delle latifoglie, senza aver precedentemente verificato la effettiva adattabilità delle stesse alle condizioni ecologiche dei diversi siti di intervento, purtroppo, ha spesso dato risultati miserevoli, in termini di attecchimento.



Specie poste al di fuori del proprio optimum ecologico sono condannate, spesso, alla semplice, stentata sopravvivenza, senza raggiungere gli scopi che ne avevano determinato la scelta quali specie da impiantare.

RIMBOSCHIMENTO

Ciononostante, percorrendo il territorio, l'occhio attento nota che anche alcune specie latifoglie sono in grado di inserirsi autonomamente sui terreni nudi come prime specie arboree; in grado diverso, sono capaci di colonizzare gli ambienti più disparati: ghiaioni incoerenti dei valloni, piazzole di cave abbandonate, pendici nude più o meno degradate.

In particolare, queste specie sono rappresentate da:

Farnetto (*Quercus Fraineto* L.)

Cerro (*Q. cerris* L. .)

Leccio (*Quercus ilex* L.)

Carpinella (*Carpinus orientalis* L.)

Acero minore (*Acer monspessulanum* L.)

Roverella (*Quercus pubescens* Willd.)

Dette specie, caratterizzanti la vegetazione arborea spontanea locale, dovranno essere impiegate anche per la ricostituzione del soprassuolo arboreo dei ripiani dei gradoni. Da sole e/o insieme a ginepri, ad arbusti quali biancospini e prugnoli, esse faranno sì che il bosco riconquisti le aree ad esso sottratte dall'uomo e poi abbandonate.

E' quindi importante reconsiderarne il ruolo anche negli impianti artificiali, costituendo, inoltre, soprassuoli misti che hanno un aspetto più "naturale", nonché maggiori probabilità di attecchimento e di resistenza alle avversità: un impianto monofitico può essere facilmente annientato da una malattia, al contrario, un impianto polifitico, a causa della stessa malattia, può essere impoverito della specie sensibile, ma le altre specie rimangono e, con esse, la copertura arborea.

Il grado di mescolanza tra le varie specie dovrà variare lungo la superficie d'impianto, per "nascondere" l'artificialità dell'impianto. Per lo stesso motivo anche il sesto d'impianto non dovrà essere rigorosamente regolare, ma si sceglierà uno schema disordinato, quasi casuale. In ogni caso, la densità di messa a dimora delle piante non dovrà essere inferiore a 1.000 piante/Ha.

Sul piano dei gradoni saranno aperte delle buche, di forma cubica o cilindrica aventi, in media, 40 cm di lato o diametro ed altrettanti di profondità, dimensioni proporzionate all'apparato radicale del postime.



In tali buche si porrà a dimora del postime da vivaio avente almeno tre anni di età ed altezza non inferiore agli 80-100 cm.

L'interramento sarà tale da mantenere il colletto alla stessa profondità che aveva in vivaio; si farà in modo che le radici mantengano la naturale posizione inclinata verso il basso.

La terra della buca andrà pressata durante e dopo il riempimento. Inoltre, intorno alla piantina si collocheranno alcuni sassi, per ridurre l'evaporazione.

L'impianto si effettuerà nel periodo di riposo vegetativo e, quindi, tra novembre e febbraio.

La buona riuscita dell'intervento di rinaturalizzazione sarà legata all'attenzione che si avrà nella realizzazione della stessa con particolare riguardo al periodo di intervento. Il risultato sarà la dimostrazione di come una cava che ha la caratteristica di un forte impatto ambientale sul territorio può essere trasformata in un sito naturalizzato.

MANUTENZIONE, IRRIGAZIONE DI SOCCORSO E RISARCIMENTO FALLANZE

La manutenzione costituisce una delle fasi fondamentali per il successo dell'impianto arboreo e erbaceo. Pertanto per i primi due anni (n° 2 stagioni vegetative) successivi

all'impianto occorre:

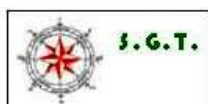
- operare le opportune limitazioni delle erbe infestanti intorno alle piante messe a dimora specialmente nei primi anni di vita e di trapianto al fine di alleggerire la competizione delle essenze erbacee che si insedieranno;
- prevedere per le specie arboree messe a dimora e trapiantate, specie nel periodo estivo, le irrigazioni di soccorso per evitare che le giovani piante dissecchino. Il numero delle irrigazioni è legato all'andamento stagionale, si possono ipotizzare 10 interventi annui, considerando anche i possibili periodi di siccità invernale;
- valutare, sempre nel I° e nel II° anno, il risarcimento delle piante morte, stimate in ragione del 10% del numero complessivo (tra la fine di ottobre e di marzo).



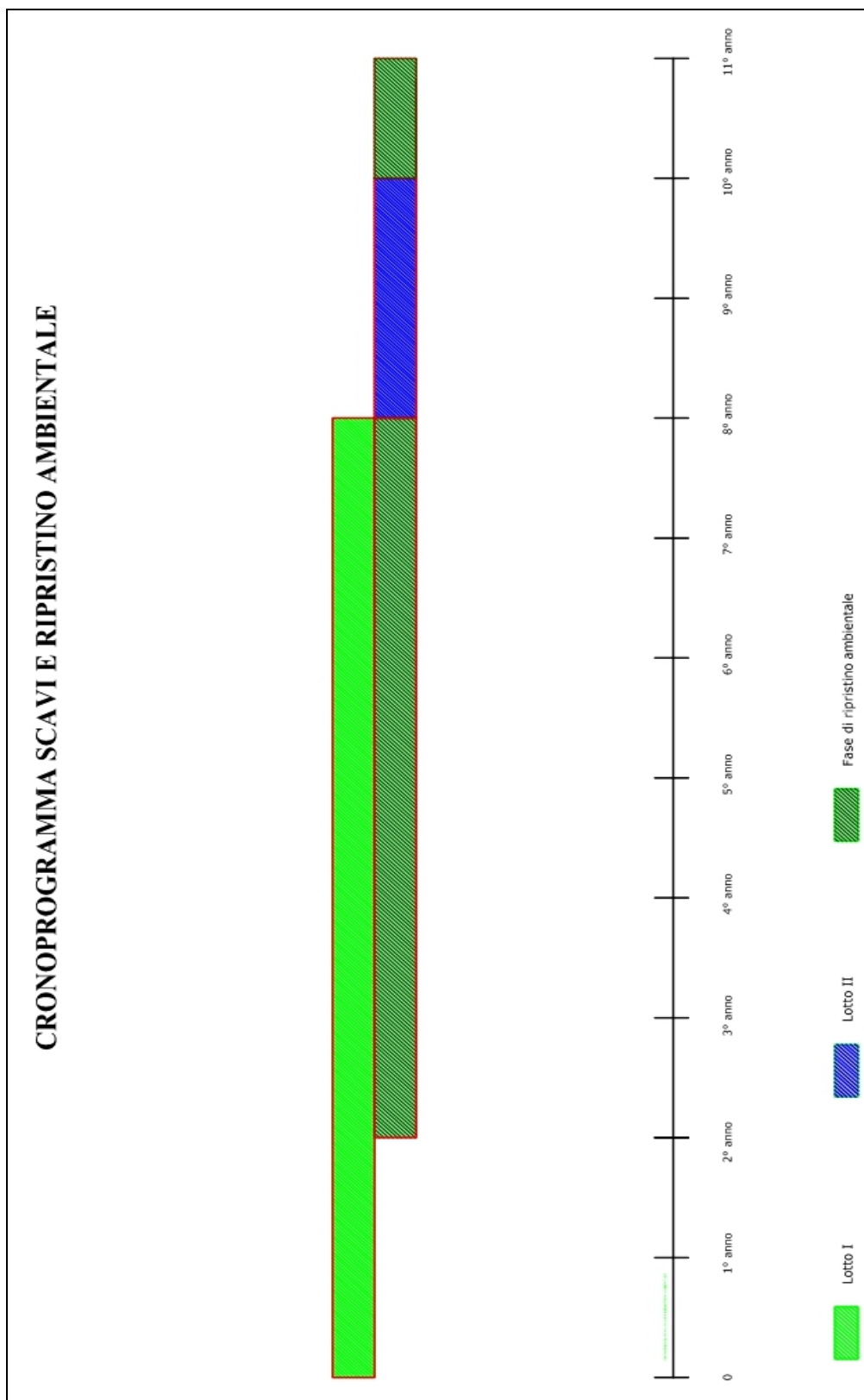
COMPUTO RIPRISTINO AMBIENTALE

NUM	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	QUANTITA'	IMPORTI IN EURO	
			Unitario	Totale
1	FORNITURA E POSA IN OPERA DI TERRENO VEGETALE, scevro da radici infestanti, ciottoli e detriti, compreso trasporto fino ad una distanza Max di 20 km, stendimento per un idoneo spessore E livellamento con qualsiasi mezzo	2118 mc	6.47	13.702,00
2	CONCIMAZIONE ORGANICA di fondo con impiego di q.li 100 di letame per ettaro compreso lo spargimento meccanico su fondo cava	1608 ql		1.280,00
3	PREPARAZIONE MECCANICA ANDANTE DEL TERRENO alla profondità da m. 0,50 - 0,60 compreso amminutamento Terreno vegetale	3,10 Ha	969	3.003,90
4	SEMINA A SPAGLIO su una superficie piana o inclinata mediante miscuglio di specie erbacee selezionate e idonee al sito in ragione di 40g/mq esclusa la preparazione del piano di semina su gradonate e su fondo cava	12.400 Kg	0,32	3.968,00
5	COLLOCAMENTO A DIMORA di talee di varie essenze forestali con cavicchio compresa la fornitura delle stesse su gradonate e fondo cava (una essenza ogni 6 mq)	5.166	0,66	3.410,00
6	FORNITURA E MESSA A DIMORA DI PIANTINE allevate in terreno comunque lavorato, compreso squadratura, apertura e riempimento bocchetta. Sesto d'innesto 3x3 sia su gradonate che su fondo cava	3,445	1.40	4.823,00
7	CONCIMAZIONE MINERALE di fondo di prato naturale o di pascolo, con impiego di anidride fosforica kg 100 e azoto kg 150 per ettaro mediante lo spargimento con mezzo meccanico	3,10 Ha 550,00	550	1.705,00
			SOMMANO	31.891,00

REGIONE MOLISE GIUNTA REGIONALE
Protocollo Arribo N. 132227/2022 del 29-07-2022
Allegato 5 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



CRONOPROGRAMMA LAVORI



Dott. Amb. Alfonso Ianiro

Geom. Roberto Rosni 

Dott. For. Federico Sansone

Dott. Geol. Vito La Banca

