

OGGETTO:

Variante progetto di coltivazione della cava Faniello, Comune di Stazzema
ai sensi della L.R.35/2014, Disciplina del PIT e L.R.10/2010
in conformità al PABE Scheda 8 – Bacino Monte Macina



COMMITTENTE:
Versilia Marmi s.r.l.
Via I. Cocchi
54033 Avenza Carrara (MS)

PROGETTISTA:
Eurogeologo Vinicio Lorenzoni

TITOLO DELL' ELABORATO:

Progetto di risistemazione del sito
art.5 DPGR72R/2015,l.r.35/2015



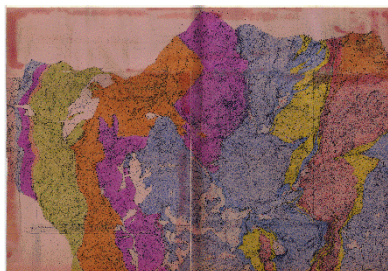
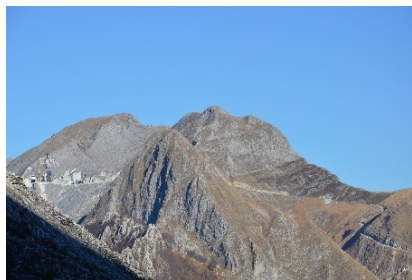
Data e luogo di
emissione

Querceta, Luglio 2026

Riferimento
Elaborato

L

Geol. Vinicio Lorenzoni
Studio di geologia tecnica ambientale e mineraria



Sommario

1	Premessa	3
2	Scheda informativa	3
3	Inquadramento e caratteristiche del luogo di intervento	4
3.1	Localizzazione dell'area di intervento	4
3.2	Caratteristiche dell'area di intervento	5
3.3	Vincoli	6
3.3.1	Vincolo idrogeologico	6
3.3.2	Vincoli derivati da D.lgs. 42/2004	6
4	Caratteristiche climatiche	9
5	Inquadramento vegetazionale	11
6	Contenuti del progetto di risistemazione del sito	12
6.1	Indicazioni delle fasi e tempi di realizzazione	12
6.2	L'indicazione della qualità, quantità e distribuzione dei materiali di riporto necessari alla risistemazione vegetazionale o culturale con indicazione della provenienza dei materiali stessi	15
6.3	Indicazione delle tecniche di stabilizzazione e di difesa da fenomeni di instabilità ed erosivi	17

1 Premessa

In conformità al DPGR 72R/2015 della l.r.35/2015 viene redatto il presente Progetto di risistemazione del sito (art.17 comma primo lettera d) l.r.35/2015), che definisce con maggiore dettaglio i contenuti dell'Elaborato C – Progetto di coltivazione e della Tavola 14- Carta del Progetto di ripristino e riqualificazione ambientale, in cui sono sinteticamente indicati gli interventi che l'azienda metterà in atto per il ripristino e riqualificazione ambientale e paesaggistica a fine attività. Gli interventi di riqualificazione ambientale sono riassunti nella perizia di stima, Elaborato I, in cui sono definiti i costi relativi agli interventi che verranno di seguito dettagliati.

2 Scheda informativa

SCHEDA INFORMATIVA	
Denominazione cava	Cava Faniello
Anagrafica dell'azienda	Versilia Marmi s.rl. Via I. Cocchi snc 55043 Avenza Carrara (MS)
Titolare richiedente	Mani Alessandro / Vannucci Lorenzo e-mail : info@versiliamarmi.yahoo.it
Titolo di disponibilità dell'area di coltivazione	Disponibilità per proprietà nel comune di Stazzema
Inquadramento geografico	CTR 1:10.000 nr 249110 e 249120
Inquadramento catastale	Comune di Stazzema: Foglio 1 mappale 297;
Durata della coltivazione	5 anni
Perimetro dell'area autorizzabile dal PABE a cielo aperto	37.800 mq
Perimetro dell'area autorizzabile dal PABE in galleria	10.800 mq
Perimetro destinato alla coltivazione attiva	7.697,00 mq
Perimetro oggetto del ripristino ambientale	6.712 mq
Perimetro aree non modificate dal progetto	4.088 mq
Tipologia dei materiali estratti	Arabescato Faniello e Marmo grigio tipo Bardiglio
Volume totale estratto	111.600 mc
Volumi dei materiali ornamentali estratti	31.740 mc
Volume di derivati dei materiali da taglio	25.800 mc
Volume dei rifiuti di estrazione	54.060 mc
Volumi annui dei materiali estratti	6.348 mc

3 Inquadramento e caratteristiche del luogo di intervento

3.1 Localizzazione dell'area di intervento

La cava denominata Faniello si trova nei comuni di Stazzema e Vagli Sotto in località Faniello, è compresa nel Foglio CTR nr.249110 e 249120 ed indicata con il nr.131 nella “Carta giacimentologica degli agri marmiferi “redatta dal Centro di Geotecnologie dell’Università di Siena per conto della Regione Toscana. La cava è localizzabile con le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine: 44°4’30,46’’ N

Longitudine: 10°14’57,40’’E

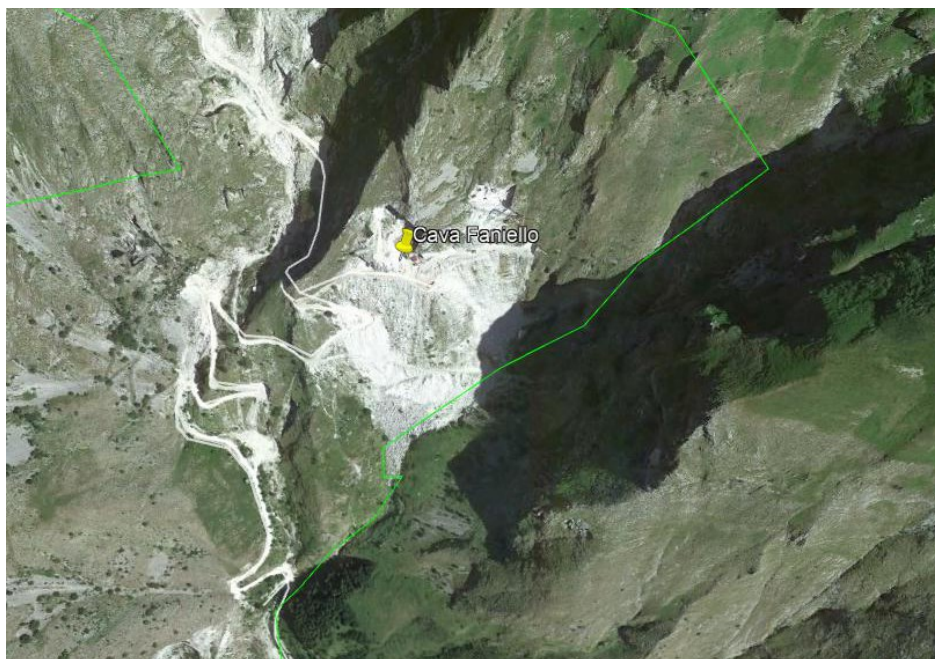


Fig.1 – Foto aerea della zona di progetto

Le aree destinate all’ attività estrattiva sono comprese nelle seguenti mappe catastali:

- Comune di Stazzema: Foglio 1 mappale 261;
- Comune di Vagli Sotto: Foglio 5 mappali 257/p,258/p e 260/p.

I mappali nel Comune di Stazzema sono di proprietà della società Versilia Marmi s.r.l., quelli nel Comune di Vagli Sotto derivano dalla disponibilità , tramite concessione rilasciata dal comune di Vagli Sotto alla società Versilia Marmi s.r.l.

Gli interventi di coltivazione presentati all’interno del presente progetto riguardano solo il Comune di Stazzema.

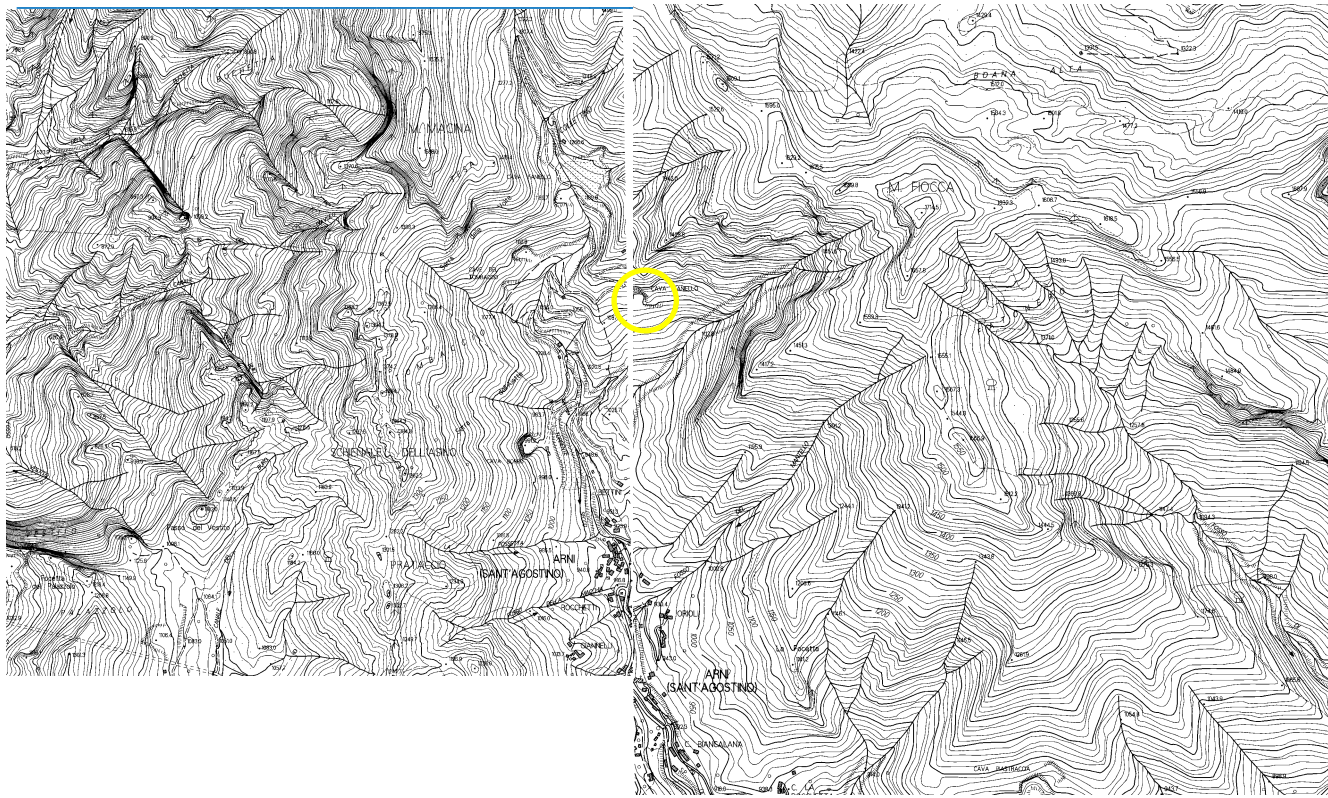


Fig.2 – Corografia del sito di intervento – Estratto CTR 249110/249120

3.2 Caratteristiche dell'area di intervento

La cava Faniello è un sito estrattivo attivo da oltre 50 anni in cui è presente una varietà di marmo arabescato conosciuto con il nome della cava, molto apprezzato dal mercato nazionale ed internazionale. La cava è stata sviluppata a partire dagli anni ottanta in galleria dopo una prima fase in sottotecchia, assieme alla coltivazione a cielo aperto. Il crollo della parete sovrastante l'ingresso principale ha costretto l'azienda a trovare una soluzione alternativa per accedere alle gallerie di coltivazione ancora attive nella parte nord del giacimento. Assieme alla coltivazione in galleria è intenzione dell'azienda di riprendere quella a cielo aperto nella porzione sud del giacimento in cui, a seguito della rimozione di una parte dei vecchi ravaneti, sono visibili delle lenti di marmo arabescato che hanno un andamento regolare con immersioni verso N20/40° ed inclinazioni regolari tra 15 e 30° verso est, che consentono di impostare nuovi fronti di scavo, che allontanandosi dalla zona delle gallerie risultano non affetti dalle tensioni litostatiche che si sono create all'interno delle camere di coltivazione e che hanno portato a fenomeni di fratturazione di importanti pilastri. Il presente progetto riguarda proprio la coltivazione nei terreni del Comune di Stazzema e che avverrà quasi completamente a cielo aperto.

L'area di progetto non necessita di una fase preliminare di preparazione essendo già strutturata sia l'area dei servizi che quella di gestione delle acque di lavorazione e la linea elettrica, semplicemente si avrà una riorganizzazione delle aree in funzione delle esigenze del progetto proposto.

Dal punto di vista vincolistico, verificati nel PABE di recente approvazione da parte del Comune di Stazzema, l'area non presenta vincoli ostativi che ne impediscano la continuazione delle attività, sia a cielo aperto che in galleria. Il PABE nella sua programmazione ha definito per l'area su cui si interverrà la possibilità di procedere con una escavazione a cielo aperto ed il progetto di coltivazione, nel rispetto delle norme tecniche e obiettivi del PABE è stato impostato pensando alla successiva fase di riqualificazione ambientale, in particolare per la gestione del ravaneto esistente e la possibilità di creare una ripiano che consente una visuale sulla Valle di Arni. Dopo avere ricreato, con un modesta riprofilatura delle quote un ripiano su cui potrà, con il tempo, svilupparsi una vegetazione spontanea prevalentemente arbustiva, costituendo un nuovo habitat in un ambiente prevalentemente roccioso. Il Piano di ripristino, anche per contenere il numero del passaggio dei camion sulla viabilità che attraversa il paese di Arni e tutto l'asse viario sino in Versilia, prevede il riempimento di alcune gallerie non più utilizzate, galleria C5 e C7 in cui sono presenti vuoti e dislivelli sufficienti ad accogliere il materiale non

utilizzabile come materiale ornamentale. Il progetto di ripristino e riqualificazione, come richiesto dal PABE prevede la rimozione di buona parte del ravaneto presente a valle del sito estrattivo, che nelle passate attività è stato oggetto di interventi parziali che non hanno completato la riqualificazione di questi versanti.

3.3 Vincoli

3.3.1 Vincolo idrogeologico

La zona di progetto è soggetta a Vincolo Idrogeologico in base al R.D 3267/1923, come riportato correttamente nel PABE e nella figura seguente tratta dal Geoscopio regionale.

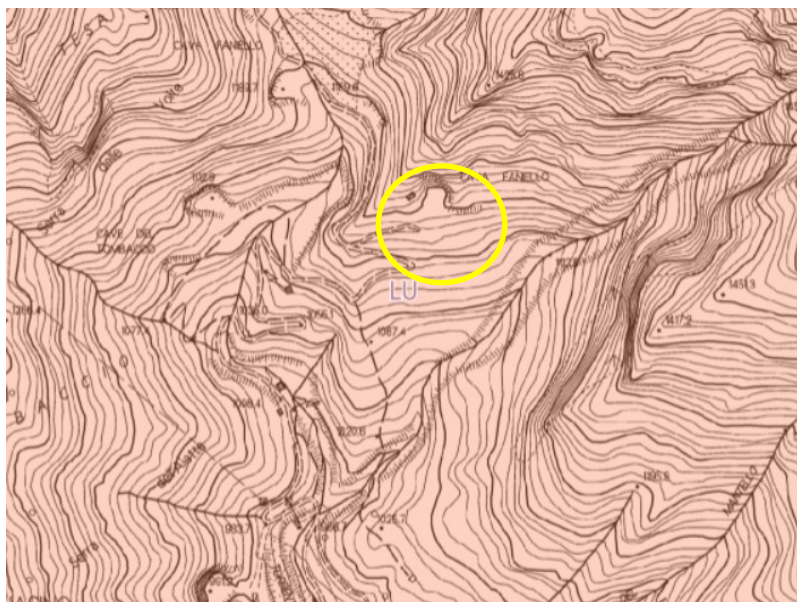


Fig. 3 Estratto da Geoscopio Vincolo Idrogeologico

3.3.2 Vincoli derivati da D.lgs. 42/2004

Per l'analisi di questi vincoli oltre ai documenti presenti sul sito regionale è stato consultato il PABE della Scheda 8 Monte Macina, in cui i vincoli meramente ricognitivi dovevano essere revisionati in funzione dell'utilizzo di una scala di maggiore dettaglio.

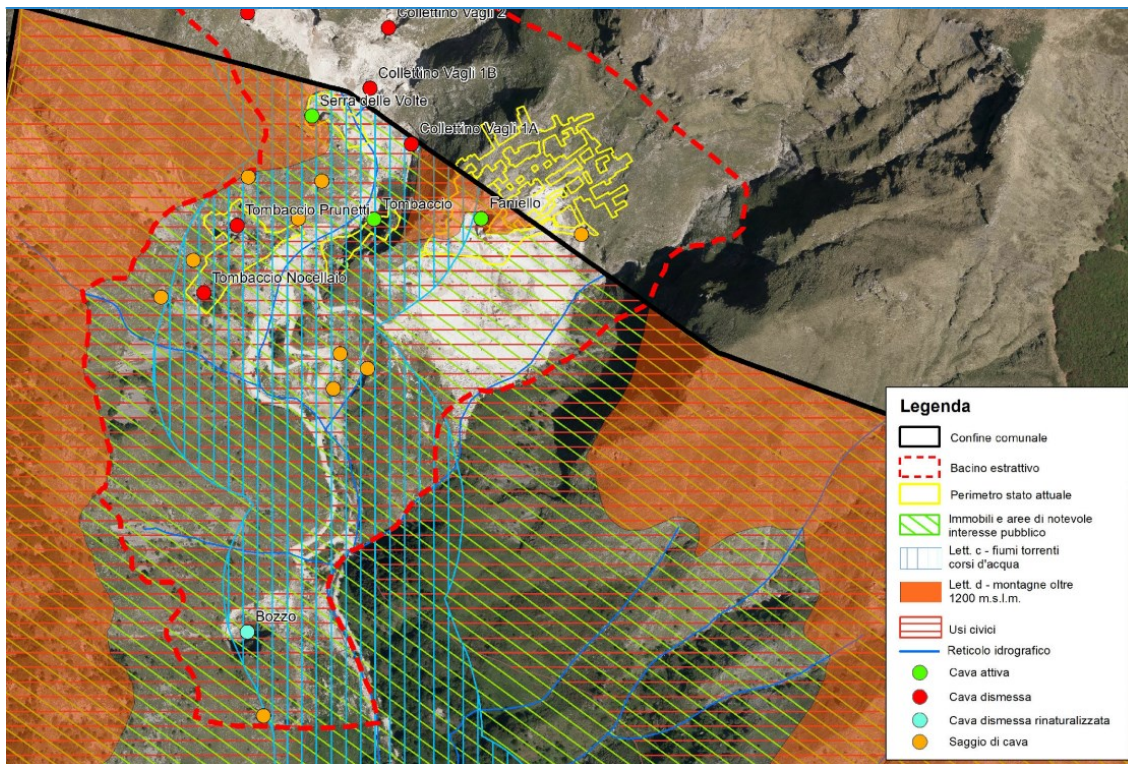


Fig. 4 Estratto tavola PABE QC 8.1 – vincoli art.142

Il PABE riunisce i vincoli del D.lgs. 42/2004 nella tavola QP8.1 da cui risulta che l'area di progetto è soggetta ai seguenti vincoli

✓ Art.142

Lett. c) – Fiumi, torrenti e corsi d'acqua

Lett. d) – montagne per la parte eccedente i 1200 m

Lett. f) – i parchi e le riserve nazionali e regionali

Lett. h) – le zone gravate da uso civico

✓ Art.136

Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

I suddetti vincoli sono analizzati nella cartografia di dettaglio Tav. 4- Vincoli del PIT , in cui si analizzano in confronto all'area di progetto.

Dall'analisi della suddetta tavola risulta quanto segue :

❖ Lett. c) – i fiumi e corsi d'acqua

Questo vincolo che non è ostativo, riguarda una porzione limitata dell'area di progetto, interessando solo la parte della galleria di prospezione est. La zona di coltivazione principale lambisce il limite della zona di rispetto di 150 di sponda del Torrente Tuttite Secca, il PABE non prescrive né prevede ulteriori restrizioni.

❖ Lett. d) – montagne per la parte eccedente i 1200 m

L'area di progetto è completamente al di sotto della quota 1200 m s.l.m.

❖ Lett. f) – i parchi e le riserve nazionali e regionali

Tutta l'area di coltivazione è compresa all'interno di un'Area Contigua di cava in cui è consentita l'attività estrattiva.

❖ Lett. h) – le zone gravate da uso civico (tav. QC 3.8 – Usi civici)

Tutto il perimetro dell'area di cava è all'interno di un'area gravata da uso civico, secondo quanto rivendicato dalla frazione di Arni. Il contenzioso aperto nel 1982 non è stato ancora oggetto di una sentenza definitiva. Va ricordato che la società ha acquistato i terreni, in cui è presente l'area di cava, dal Tribunale di Lucca Sezione fallimentare "Decreto di trasferimento di bene immobile" datato 16 giugno 2014, firmato dal Giudice Dr. Lucente e quindi a tutti gli effetti è proprietaria dei terreni ricadenti sul Comune di Stazzema.

Altri vincoli

a- Vincoli ambientali

Nel paragrafo 5.4 è stata riportata la localizzazione dell'area di progetto rispetto ai Siti Natura 2000, da cui risulta che tutta la cava Faniello, inclusa la parte presente nel Comune di Vagli Sotto non interefrisce con le ZPS e ZSC.

b- Reticolo idrografico e di gestione Regione Toscana (l.r.70/2012, art 22 lett.e)

Nelle cartografie del PABE viene sempre riportato il reticolo idrografico di gestione della Regione Toscana, come da recente aggiornamento del luglio 2020. Dall'analisi della cartografia risulta che la zona di progetto non interferisce con il reticolo e il suo buffer di 10 m, come chiaramente indicato nella successiva figura estratta dalla Tav.QC8.1del PABE

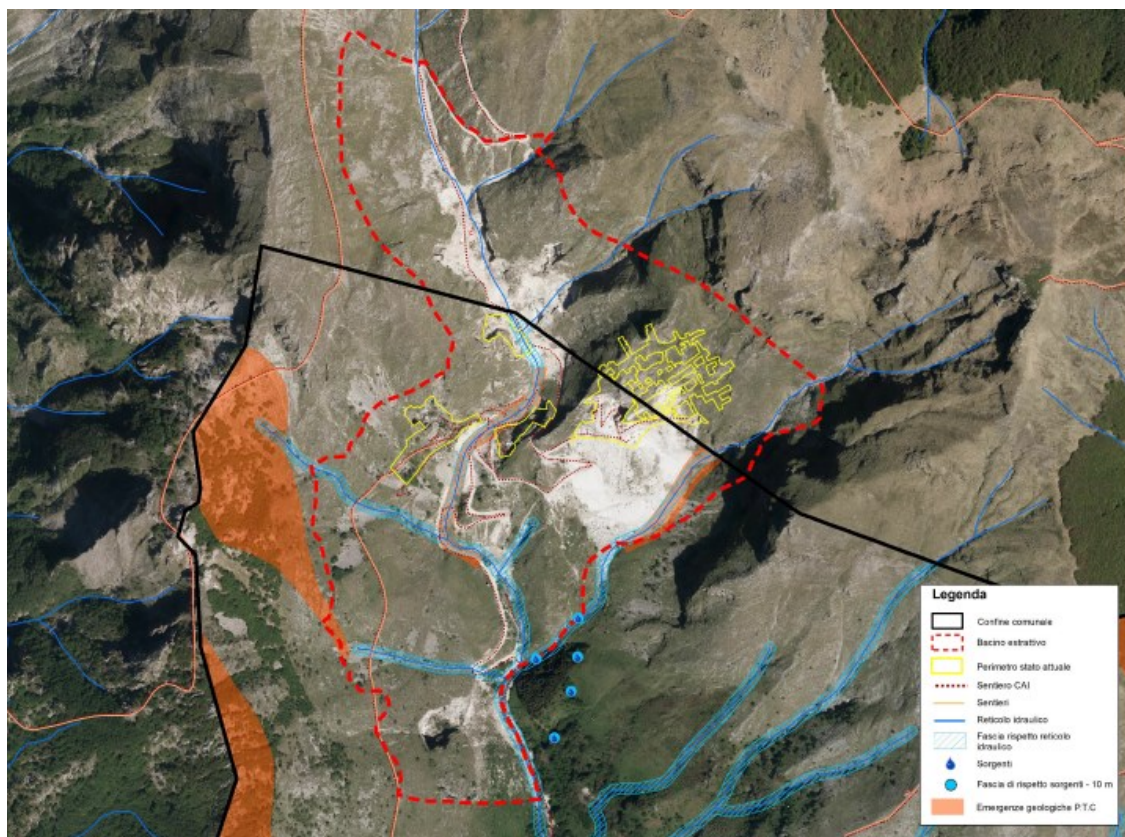


Fig. 5 Estratto tavola PABE QC 8.1 – reticolo idrografico di gestione e sorgenti

c- Sorgenti e pozzi ad uso idropotabile

Come chiaramente visibile anche dalla figura precedente le sorgenti presenti nell'area sono oltre il limite della zona di buffer di 200 m di tutela. Nelle Tavole nr.8 – Carta Idrogeologica e Tavola nr.3 Carta dei vincoli sovraordinati, viene evidenziato ancora più chiaramente che la zona di progetto non interferisce con la zona di rispetto di 200 dalla sorgente più prossima. L'attività prevista nel progetto di coltivazione

non va ad interferire con le sorgenti poste a valle trovandosi ad una distanza maggiore rispetto alla zona di captazione idrica più prossima.

Riepilogando nell'area di progetto sono presenti i seguenti vincoli:

- ✓ **l' area è soggetta a vincolo idrogeologico**
- ✓ l' area non è ricoperta da bosco
- ✓ **l'area rientra all' interno di una zona contigua di parco**
- ✓ l' area non ricade all' interno dei perimetri di ZPS, ZSC e SIR
- ✓ **l' area è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs.42/04**
- ✓ **l' area è soggetta , come definito dal PIT, al rilascio della valutazione paesaggistica**
- ✓ **l' area rientra nei bacini estrattivi delle Alpi Apuane individuati dal PIT- Scheda 21**
- ✓ l' area non è soggetta a vincolo archeologico o monumentale
- ✓ **l'area ha fiumi o torrenti iscritti negli elenchi previsti dal R.D 11 dic.1933**
- ✓ l' area si trova ad una quota altimetrica tra 1140 e 1190 m s.l.m.m
- ✓ l' area non presenta circhi glaciali
- ✓ non vi sono emergenze geologiche o geositi
- ✓ l' area è priva di grotte e cavità carsiche
- ✓ **l'area è soggetta al vincolo di cui all'art.136 del Codice**

Per tutti i vincoli non citati in precedenza, come cavità carsiche o geositi, si rimanda alla tavola nr.3 - Carta dei vincoli sovraordinati da cui risulta che non vi è interferenza tra queste emergenze e l'area di progetto.

4 Caratteristiche climatiche

L'area di progetto si trova a nord del paese di Arni che è contornata su tutti i lati dai rilievi delle Alpi Apuane che fanno da corona e barriera climatica all'abitato risultando uno dei luoghi più piovosi d'Italia. Le Alpi Apuane formano una catena montuosa di forma ellissoidica, che si estendono per circa 30 km in direzione NO-SE con una ampiezza tra 12 e 15 km in direzione NE-SW, coprendo una superficie di circa 400 km².

La vicinanza della catena montuosa alla costa tirrenica e l'elevazione delle sue vette, che non raggiungono i 2000 m di quota, condizionano il clima del suo territorio determinando notevoli precipitazioni nelle valli centrali. Le correnti umide provenienti dal mare Tirreno vengono attratte dalle basse pressioni delle adiacenti montagne ed essendo costrette a risalire si raffreddano facendo precipitare le acque nelle valli interne, come appunto quella della zona di Arni, ma non riuscendo a far precipitare tutta l'umidità contenuta, date le non notevoli elevazioni, causano le successive precipitazioni nelle valli della Garfagnana sull'altro versante della catena.

Le Alpi Apuane fanno da barriera climatica anche alle correnti fredde provenienti da nord proteggendo tutta la costa tirrenica posta ad ovest di esse, che beneficia pertanto di un clima mite tutto l'anno, con precipitazioni ridotte. I versanti marini presentano quindi un clima mite, mentre le valli interne hanno precipitazioni abbondanti e nevose nel periodo invernale con un clima decisamente più fresco. Le differenze climatiche tra le aree tirreniche ai piedi della catena e quelle delle valli interne sono ben documentate sia dalle temperature medie stagionali che dalle precipitazioni. Per la descrizione delle caratteristiche climatiche si è fatto riferimento ai dati del servizio SIR Regione Toscana ricavati dalla stazione di Campagrina situata a Sud di della zona di cava.

a- Regime termico

Nelle tabelle seguenti sono riportate le temperature medie dei massimi, dei minimi e la media annuale (Tmax-Tmin), mentre nel grafico successivo sono riportate le temperature massime, minime e nella curva centrale le medie giornaliere.

Tabella 1 – regime termico anno 2019 – stazione Campagrina

Medie mensili												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Mmax	4.8	11.1	12.3	13.7	14.3	26.8	26.4	26.6	20.5	15.6	9.5	7.9
Mmin	-2	0.9	2.8	3.5	5.6	11.3	13.3	12.9	10	7.9	4.1	2.1
Mmed	1.4	6	7.6	8.6	10	19.1	19.9	19.8	15.3	11.8	6.8	5
Media dei massimi mensili												15.8
Media dei minimi mensili												6
Media annuale												10.9

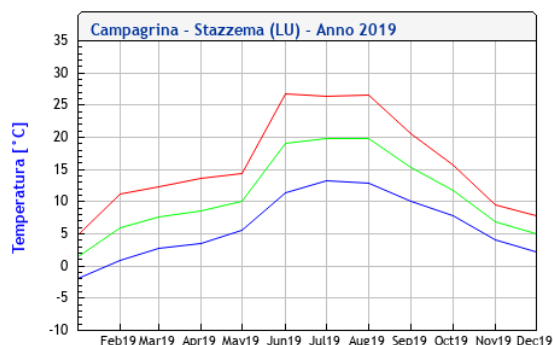


Fig.6 curve temperature massima, medie e minima

Dalla tabella precedente, validata per l'anno 2019 risulta che la temperatura minima si registra nel mese di gennaio, mentre la massima si è avuta nel mese di giugno, con temperature che comunque non raggiungono mai i 30 °.

b- Regime pluviometrico

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, come detto il paese di Campagrina risulta essere una delle zone più piovose d'Italia, con precipitazioni che superano i 3.500 mm con massima piovosità nel mese di novembre.

Tabella 2- regime pluviometrico 2019 stazione Campagrina

Medie mensili												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Precipitazioni cumulate mm	183.8	325.8	125.2	292.6	353.4	18	222	35.4	163.6	254	1109.2	551.4
Giorni di pioggia	10	6	7	13	16	4	6	6	8	14	25	14
Cumulata annuale												3.634,30
numero giorni pioggia												129
Media annuale												281,72

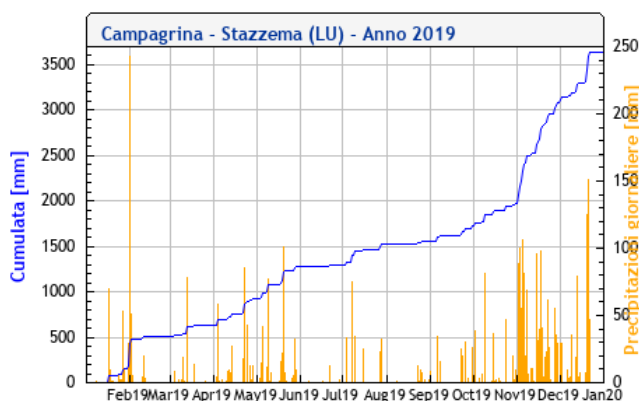


Fig.7- curva precipitazioni annuali stazione Campagrina

5 Inquadramento vegetazionale

La descrizione della vegetazione dell'area di progetto viene integralmente ripresa, senza alcuna modifica, dai SIA redatti per i progetti precedenti, da Dott. Agr. Dazzi e Dott.ssa Biol. Fregosi, per i progetti di variante presentati negli anni passati, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Vegetazione area Vasta (estratto da SIA – Variante cava Faniello 2020 Dott.sa Biol. Fregosi)

L'area oggetto di studio, come evidenziato dalla "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" del Ferrarini (1972), viene collocata nella serie ipsofila, e delimitata in area vasta dalla serie del faggio, con praterie rade con *Fagus sylvatica* L. sparso.

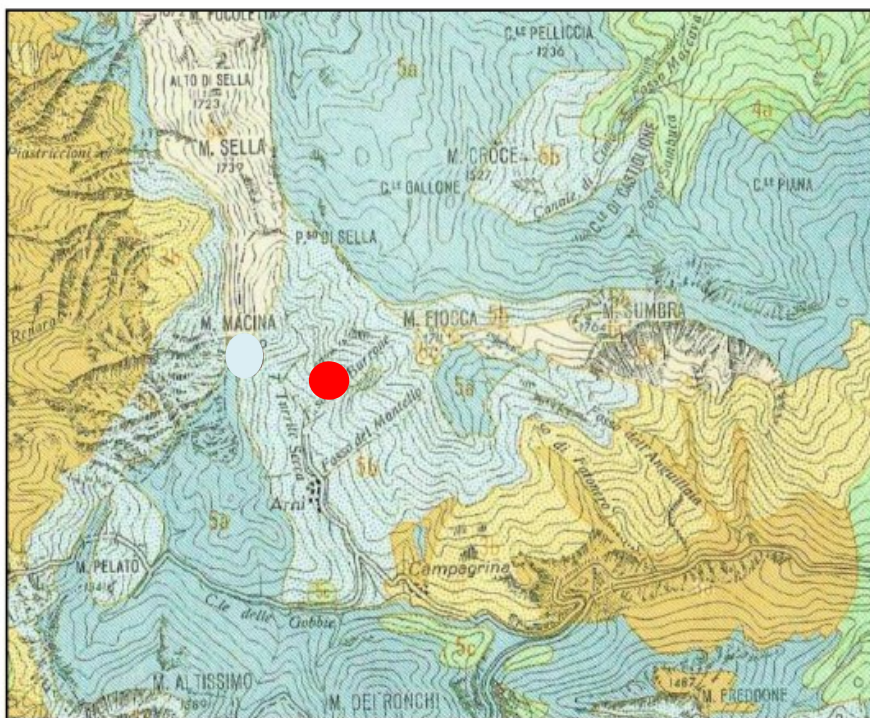


Figura 32: Area di studio in rosso (estratto da "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" Ferrarini, scala 1:50000, (1972)).

LEGENDA:

SERIE DEL FAGGIO



Faggeta (5a)



Praterie con *Fagus sylvatica* sparso (5b)

SERIE IPSOFILA



Vegetazione su suoli e rupi calcaree (6c²)

Le praterie d'altitudine hanno sulle Apuane una distribuzione frammentata e sono spesso alternate alle formazioni casmofile: sono comunque localizzate sulle creste montuose più elevate. Si tratta di ambienti di quota dove trova rifugio una flora ricca di specie endemiche, relitte o comunque di notevole interesse fitogeografico. Le identità vegetazionali riferite all'area indagata vengono descritte di seguito e riportate nella cartografia allegata (**TAV. 2**); possono essere elencate schematicamente come segue:

- ❖ Praterie rade con *Fagus sylvatica* L. sparso
- ❖ Vegetazione pioniera delle aree degradate
- ❖ Vegetazione casmofitica delle rocce calcaree

6 Contenuti del progetto di risistemazione del sito

I contenuti del progetto di risistemazione del sito sono definiti nell'art.5 del DPGR72R della legge 35/2015 (art.17, comma primo, lettera d) che prevede:

Progetto di risistemazione del sito estrattivo

1. Il progetto di risistemazione, da avviare anche per fasi e contestualmente alla coltivazione in rapporto alla tipologia del materiale escavato, della stabilità dei siti di cava, dei caratteri del contesto paesaggistico, alla circolazione idrica e alle caratteristiche del recupero del sito estrattivo contiene:

- a) l'indicazione delle fasi ed i tempi di realizzazione;
- b) l'indicazione della qualità, quantità e distribuzione dei materiali di riporto necessari alla risistemazione vegetazionale o culturale, ove necessari, con indicazione della provenienza dei materiali stessi. I materiali destinati al ripristino ambientale, qualora non reperiti in cava, dovranno essere utilizzati in conformità a quanto disposto dal d.lgs. 117/2008. Se l'impiego dei riporti è finalizzato al riempimento di scavi in terreni alluvionali, al fine di non compromettere le caratteristiche complessive di permeabilità preesistenti dovrà essere dimostrata l'idoneità di tali materiali a tale scopo;
- c) l'indicazione delle tecniche di stabilizzazione e di difesa da fenomeni di instabilità ed erosivi dei suddetti materiali di riporto;
- d) l'indicazione delle tecniche di rinverdimento e di rimboschimento, indicando le specie impiegate, le modalità ed i tempi di semina o di messa a dimora, le cure colturali successive atte a garantire l'efficacia degli interventi. La scelta delle specie dovrà derivare dall'analisi delle locali serie di vegetazione al fine di evitare la costituzione di formazioni estranee al locale paesaggio vegetale, a tal fine dovranno essere utilizzati prioritariamente ecotipi locali secondo quanto stabilito dall'articolo 80, comma 9, della l.r. 30/2015;
- e) la valutazione degli effetti previsti sull'assetto vegetazionale preesistente;
- f) un dettagliato computo metrico-estimativo per la determinazione dei costi di risistemazione, ai fini della valutazione della garanzia finanziaria di cui all'articolo 26 della l.r. 35/2015, suddiviso per fasi, come da progetto di coltivazione;
- g) l'indicazione delle misure per il contenimento dei rischi ambientali che potrebbero derivare dalle operazioni di risistemazione dell'area di cava, in conformità ai contenuti del piano di gestione dei rifiuti di estrazione di cui al d.lgs. 117/2008;
- h) il programma di manutenzione o di monitoraggio, ove previsto, da attuarsi successivamente alla ultimazione dei lavori;
- i) analisi di stabilità dei pendii con indicazione delle caratteristiche geotecniche dei materiali che si intendono utilizzare per il ripristino e delle operazioni necessarie a conferire tali caratteristiche.

6.1 Indicazioni delle fasi e tempi di realizzazione

Il progetto di ripristino inizierà subito dopo la fase di scavo, disponendo già dell'area dove è possibile accumulare i rifiuti di estrazione non commercializzati come derivati dei materiali da taglio e potendo iniziare immediatamente il prelievo dei materiali detritici presenti nel ravaneto posto a sud della zona di scavo. L'area che verrà ripristinata è infatti costituita da tre ambiti, ossia:

- le vecchie gallerie di coltivazione denominate C5 e C7;
- il ravaneto presente a sud della zona di scavo;

-
- il riprofilamento della morfologia del piazzale finale di quota 1146 m.

Nei primi due ambiti le attività di riqualificazione possono essere iniziate parallelamente a quelle di scavo, nel terzo ambito invece si potrà lavorare solo nella fase conclusiva delle attività di progetto.

Il progetto di coltivazione proposto si svolgerà in un'unica fase della durata di 5 anni e le attività di ripristino avranno la stessa durata potendo iniziare contemporaneamente.

Nella tabella successiva viene riportato il cronoprogramma delle attività di ripristino e riqualificazione finale, che è basato su quanto descritto nell'*Elaborato C – Progetto di coltivazione, ripristino e riqualificazione finale*.

		Progetto di riqualificazione e ripristino finale																																										
	<i>periodo anni</i>	1								2								3								4								5										
<i>fase operativa</i>	<i>attività</i>																																											
1a. Fase	riempimento vecchie gallerie C5 /C7																																											
1a. Fase	asportazione ravaneto a valle area di scavo																																											
1a. Fase	messa in sicurezza fronti di cava residui																																											
1a. Fase	riprofilatura piazzale quota 1146 m																																											
1a. Fase	canalizzazioni raccolta acque																																											
1a. Fase	chiusura galleria di prospezione con blocchi																																											
1a. Fase	stesa terreno arricchito di terriccio																																											
1a. Fase	asportazione impianti ed attrezzature																																											
1a. Fase	posa tessuto non tessuto																																											
1a. Fase	posa palizzate																																											
1a. Fase	posa panchine in blocchi di marmo																																											

6.2 L'indicazione della qualità, quantità e distribuzione dei materiali di riporto necessari alla risistemazione vegetazionale o colturale con indicazione della provenienza dei materiali stessi

Nel progetto di coltivazione illustrato nell'Elaborato D viene definita la quantità dei materiali estratti ed i volumi dei rifiuti di estrazione che debbono essere gestiti ai sensi del D. Lgs.117/2008 e che come consentito da questa legge riutilizzati all'interno del sito estrattivo. Il suddetto decreto consente al comma 2 lettera a) punto 3 dell'art. 5 " *la possibilità di ricollocare i rifiuti di estrazione nei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva dopo l'estrazione del minerale, se l'operazione è fattibile dal punto di vista tecnico e economico e non presenta rischi per l'ambiente, conformemente alle norme ambientali vigenti e, ove pertinenti, alle prescrizioni del presente decreto*".

Disponendo di gallerie che non verranno più utilizzate ed in cui è possibile tecnicamente e nel rispetto delle norme di sicurezza, collocare i rifiuti di estrazione provenienti dalla zona di scavo, si procederà ad un progressivo riempimento dei vuoti minerari delle gallerie C5 e C7. In queste due gallerie verranno stoccati circa 50.450 mc, dei 54.000 mc dei detriti e terre non utilizzabili come materiali ornamentali derivanti dallo scavo nelle aree di progetto, costituite dalla zona a cielo aperto e dalle due gallerie esplorative. Il progetto prevede inoltre l'utilizzo di altri 7.100 mc circa di rifiuti di estrazione, in banco per il riprofilamento morfologico del piazzale di quota 1146 m, così da consentire un progressivo inerbimento di questa area che verrà utilizzata come piazzale panoramico sulla valle di Arni, come indicato nelle fotosimulazioni contenute nella "Relazione paesaggistica" e riportato nella Tav.14 Progetto di ripristino e riquilificazione ambientale, di cui si riporta un estratto.

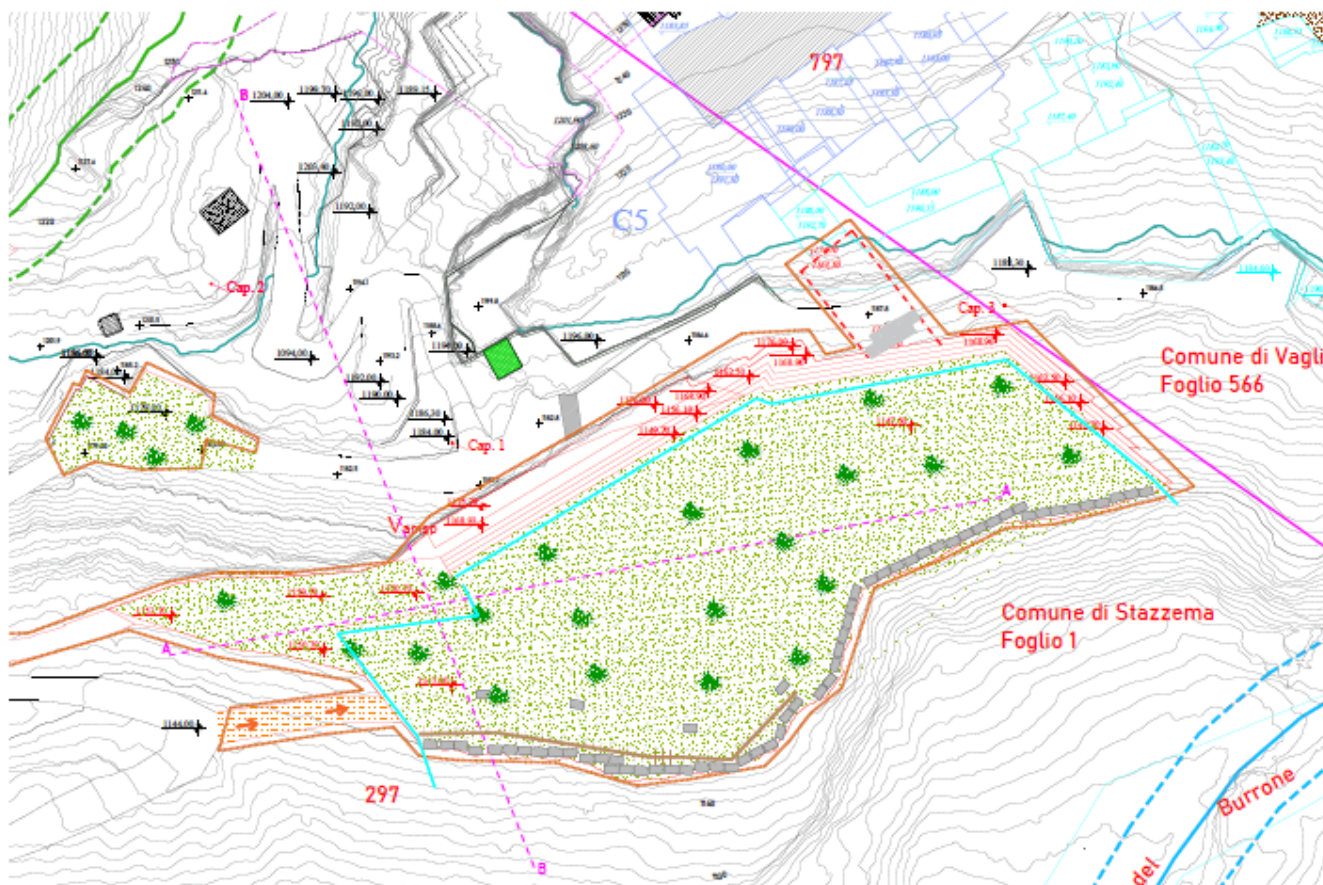


Fig.8- Estratto da Tav.14 Carta del progetto di ripristino e riquilificazione ambientale

In totale quindi il progetto di ripristino prevede l'utilizzo di circa 54.000 mc di materiali detritici e terre provenienti dalla estrazione dei 111.600 mc previsti dal progetto di coltivazione, questi quantitativi sono contenuti nel documento *Elaborato D- Documento di gestione dei rifiuti di estrazione (PGRE)*. Oltre ai quantitativi di cui sopra, il progetto di riquilificazione prevede l'asportazione di parte del vecchio ravaneto presente a valle dell'area adibita allo scavo, in quelle aree in cui è consentito dal PABE e dalla recente classificazione dei ravaneti fatta dal Parco delle Alpi Apuane. L'area in cui viene eseguito questo intervento è riportata nella Tav.7c- Carta dei ravaneti da asportare, di cui si riporta un estratto.

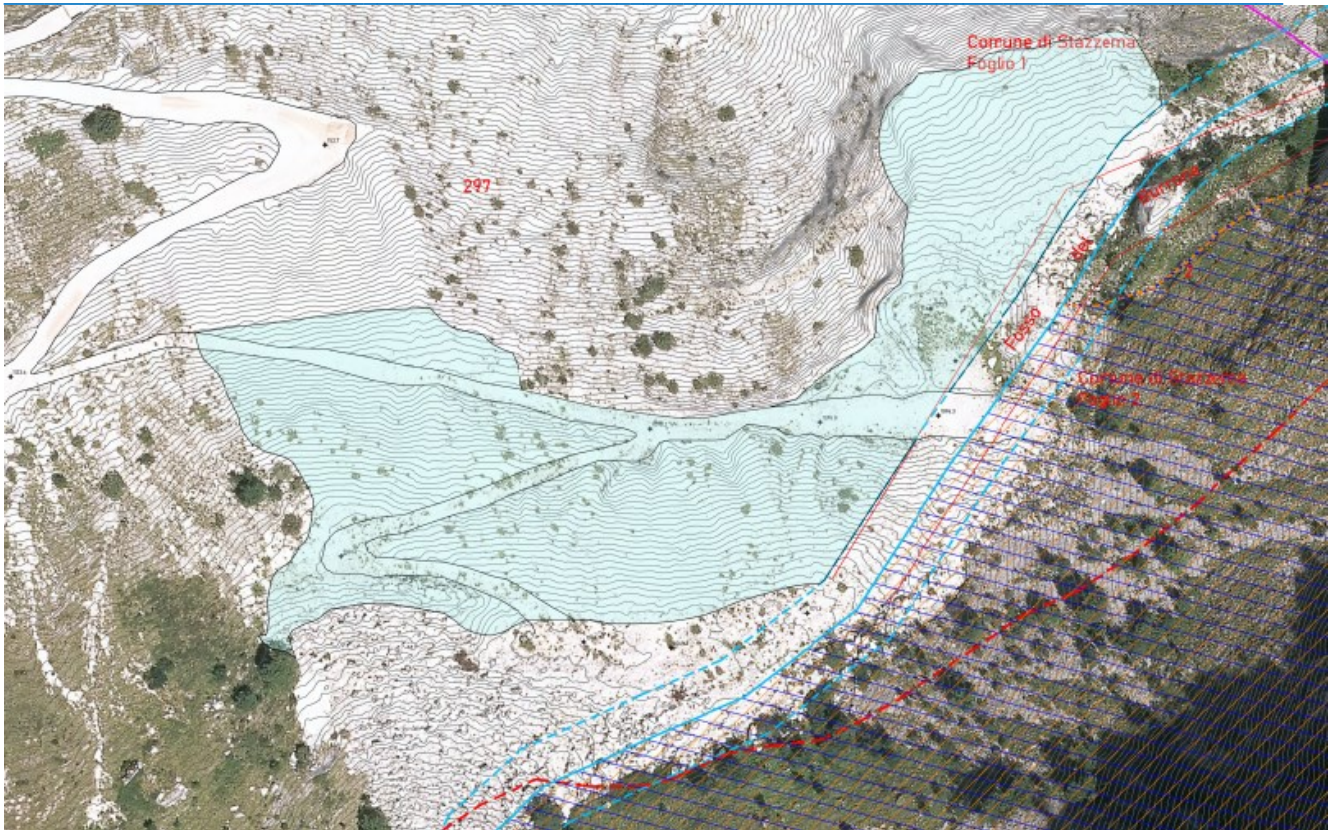


Fig.9- Estratto da Tav.7c- Carta dei ravaneti da asportare

I rifiuti di estrazione saranno costituiti da marmo sotto forma di scaglie e blocchi irregolari che non possono essere commercializzati come materiale ornamentale, ma che posseggono le stesse caratteristiche chimiche e petrografiche della pietra ornamentale, differenziandosi da esse per dimensioni e forma. Le proprietà fisico meccaniche di questi prodotti sono riportate nella scheda tecnica contenuta nel volume “The Tuscan Marble identities”, edito dalla Regione Toscana, e composizione chimica riportata nel libro “I marmi Italiani” edito da ERTAG, che si riportano nelle tabelle successive.

Tabella 3– caratteristiche fisico meccaniche del marmo Arabescato Faniello

		ARABESCATO FANIELLO		
		CARATTERISTICHE DEI BLOCCHI E DELLE LASTRE BLOCK AND SLAB CHARACTERISTICS		
		I BLOCCHI HANNO DIMENSIONI MEDIE DI 3,00 X 1,60 X 1,50m LA DIREZIONE DI TAGLIO PREFERENZIALE È AL CONTRA AVERAGE SIZE OF BLOCKS: 3,00 X 1,60 X 1,50m SLABS ARE PREFERABLY CUT AGAINST THE GRAIN, I.E. THE HARD WAY.		
		CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE PHYSICAL MECHANICAL CHARACTERISTICS		
NORMA		U.M.	VAL. MEDIO	DEV. ST.
EN 13755-08	ASSORBIMENTO D'ACQUA A PRESSIONE ATMOSFERICA	%	0,13	0,00
EN 1936-07	MASSA VOLUMICA APPARENTE	Kg/m³	2710	0,0
EN 1936-07	POROSITÀ APERTA	%	0,4	0,03
EN 12372-07	RESISTENZA A FLESSIONE CON CARICO CONCENTRATO (ALLO STATO NATURALE)	MPa	21,4	6,7
	(EN 12371-03 DOPO 48 CICLI DI GELO)	MPa	16,1	7,3
EN 1926-07	RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE	MPa	85,4	16,3
EN 14231-04	RESISTENZA ALLO SCIOLVIMENTO: FINITURA LEVIGATA (SECCO)	USRY	47	4
	FINITURA LEVIGATA (BAGNATO)	USRY	16	2

Tabella 4– caratteristiche chimiche del marmo Arabescato Faniello.

CARATTERISTICHE CHIMICO-MINERALOGICHE			
COMPOSIZIONE MINERALOGICA			
			% in peso
Magnesio nella calcite			1.8
Residuo			0.69
Minerali	principali	calcite	99.31
		dolomite	0.0
	minori	albite	
		quarzo	
		adularia	
		pirite	

ANALISI CHIMICHE	
	% in peso
CO ₂	43.70
MgO	0.59
Al ₂ O ₃	0.24
SiO ₂	0.39
K ₂ O	0.08
CaO	54.92
TiO ₂	0.01
MnO	0.00
Fe ₂ O ₃	0.00

Dalle tabelle precedenti risulta che il materiale utilizzato nel ripristino è costituito al 99,31% da carbonato di calcio con ridottissime quantità di alluminio e silice.

Alle scaglie di marmo saranno associate modeste quantità, in termini percentuali, di terre residuali che potrebbero ritrovarsi nelle fratture naturali e che avranno una composizione prevalentemente argillosa. Non verranno impiegati nel riempimento i fanghi derivanti dal processo di taglio che saranno raccolti e separati dalle acque di lavorazione utilizzando sacchi filtranti e che verranno gestiti come rifiuti ai sensi del D.lgs. 152/2006.

I rifiuti di estrazione utilizzati per le opere di rimodellamento e riqualificazione ambientale verranno utilizzati tali e quali, quindi prelevati dalla zona di produzione ed impiegati senza subire alcuna forma di trattamento, inclusa la semplice selezione con griglia, non saranno quindi impiegati nelle opere di ripristino materiali e prodotti provenienti da altri siti estrattivi.

6.3 Indicazione delle tecniche di stabilizzazione e di difesa da fenomeni di instabilità ed erosivi

Per quanto attiene ai rifiuti utilizzati nel riempimento delle gallerie questi saranno contenuti in un ambiente ristretto, circoscritto e limitato da parete di marmo e quindi posti in un ambiente che non presenta rischi di instabilità indotte dall'utilizzo di questi prodotti. I materiali impiegati serviranno per occludere quelle gallerie non più utilizzate e quindi conferiranno una maggiore stabilità alle stesse quando si arriverà alla completa occlusione dei vuoti. I materiali verranno scaricati nelle gallerie utilizzando i piani superiori, senza la necessità di scendere con i mezzi nelle parti inferiori, accumulando i detriti e a mano a mano che si livella un ripiano spingendoli verso l'interno con i mezzi meccanici.

Nel piazzale esterno si prevede una riprofilatura dello stesso con uno spessore ridotto di rifiuti di estrazione, ma sufficiente a consentire la ricrescita di specie vegetali autoctone, prevalentemente erbacee o arbustive.

Inizialmente si costituirà con dei blocchi di marmo una barriera sul lato esterno del piazzale, idonea a contenere i detriti che verranno accumulati, la barriera sarà ricoperta da un telo geotessile in tessuto vegetale, che consentirà il passaggio delle acque ma di trattenere le terre ed i materiali detritici. I massi della barriera, che avranno una altezza variabile tra 1,20 e 1,50 m saranno tenuti tra di loro staccati per consentire una migliore circolazione idrica e permettere la crescita di erba e arbusti sulla terra che verrà accumulata tra i vuoti lasciati dai blocchi.

Successivamente si stenderà il materiale detritico, inizialmente più grossolano riempiendo i vuoti con il successivo strato di materiale misto terroso e detritico, che verrà progressivamente stabilizzato con una compattazione meccanica eseguita tramite il passaggio con mezzi meccanici e la bagnatura degli accumuli. Il materiale detritico verrà accumulato all'interno della barriera dandogli una leggera pendenza di 3/5° in aumento verso l'interno del piazzale, mantenendolo verso l'esterno alla stessa altezza della barriera di blocchi. Il materiale detritico posto su un ripiano di marmo sub orizzontale è contenuto all'interno del piazzale, oltre che dalla barriera in blocchi, dai fronti di taglio in marmo. La stabilità dell'accumulo è garantita dalla leggera pendenza dello stesso e dal contenimento su tre lati da pareti di roccia e verso l'esterno da una barriera in massi ciclopici squadrati, poggiati su un piano di marmo

liscio. Non sarà quindi necessario ricorrere ad opere di ingegneria naturalistica, come palificate rinverdate o opere minori quali viminate o gradonature vive, applicate su versanti, disponendo di una superficie orizzontale contenuta tra pareti di roccia e verso valle da una fila di blocchi di marmo, sufficienti a contenere le spinte offerte dal detrito accumulato a monte dell'opera di contenimento. Il materiali detritico verrà accumulato con una pendenza minima, $3/5^\circ$, quindi avrà un angolo di riposo molto inferiore a quello delle ghiaie sciolte risultando pertanto sicuramente stabile. Ultimato il riempimento dell'area con materiale più fine compattato si creeranno delle canalizzazioni di raccolta delle acque meteoriche, in pietrame a sezione aperta, disponendo un tubo drenante nella parte centrale che servirà da collettore, così da costruire una linea di deflusso preferenziale, recapitando le acque verso l'impluvio naturale.

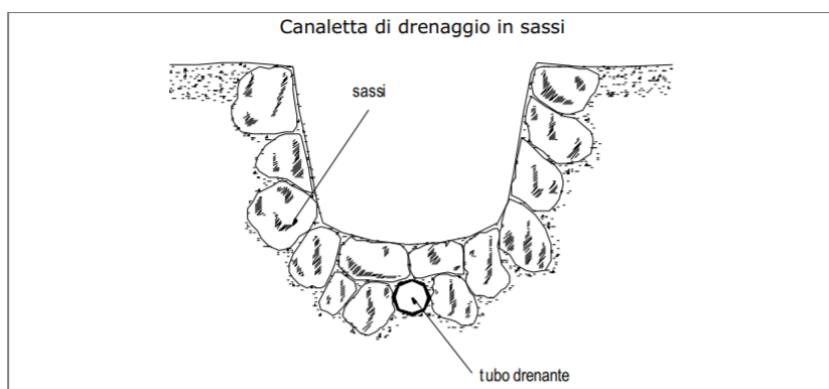


Fig.10- sezione tipica delle canalette in pietrame

Si procederà quindi alla chiusura delle gallerie con blocchi di marmo sino al 70/80 % della luce della galleria così da consentire il potenziale popolamento delle stesse ad opera di uccelli e chiroterri, dopo ovviamente avere rimosso tutte le infrastrutture e impiantistica utilizzata durante l'attività di scavo.

Si completerà il riprofilamento del piazzale con la stesa di uno strato di 20/30 cm di materiale terroso arricchito con terriccio che verrà coperto da un telo di biostuia naturale fissata al terreno sottostante con paletti di legno.

La stesa di questa stuia di copertura del terreno ha lo scopo di evitare l'erosione ad opera delle acque piovane e consentire la crescita di specie arbustive e erbose che nel tempo andranno a stabilizzare il terreno superficiale.

6.4 Tecniche di rinverdimento previste

L'area su cui verrà eseguito l'intervento di riqualificazione e recupero ambientale è costituita oggi da un versante roccioso acclive su cui cresce una sporadica e scarsa vegetazione prevalentemente erbacea, con piccole piante che riescono ad insediarsi solo dove è presente un detrito fine misto a terra, nelle balze o cenge rocciose peraltro molto scarse in questo versante. L'area di intervento è quindi costituita da una vegetazione ipsofila su rupi calcaree decisamente scarsa, essendo stata in passato ricoperta da un accumulo di detriti antropici derivati dalle passate coltivazioni, che avevano impedito la crescita di specie vegetali. Il processo di rinaturalizzazione del sito estrattivo dovrà favorire la rinaturalizzazione delle fitocenosi autoctone in grado di ricostruire nel tempo un ecosistema equilibrato. Il ripiano orizzontale che avremo a fine attività verrà riprofilato ricoprendolo con uno strato di detrito e poi ricoperto da materiale misto a granulometria fine ed infine consolidato da una biostuia che consentirà la crescita di specie vegetali. Come indicato nelle Linee guida del Parco delle Alpi Apuane la ricostruzione dell'assetto floristico-vegetazionale avverrà secondo un approccio a metà strada tra il "recupero tecnico" e la "successione spontanea", ossia si creeranno le condizioni affinché la successione spontanea possa realizzarsi attraverso l'esecuzione della fase seguente:

- fertilizzazione del terreno e rinverdimento con specie erbacee di consolidamento;

6.4.1 fertilizzazione del terreno e rinverdimento con specie erbacee di consolidamento

Sul terreno compattato verrà steso uno strato, 20/30 cm circa, di materiale arricchito con terriccio e fertilizzante a cui saranno mescolate essenze erbacee, prevalentemente graminacee, che hanno la capacità di colonizzare il suolo e al contempo di limitare l'azione erosiva delle acque meteoriche. Per evitare che queste possano erodere e compromettere lo strato superficiale verrà stesa una biostuoia, fissata al terreno con paletti di legno, che avrà il compito di trattenere il terreno e permettere l'attecchimento delle essenze erbacee. Come detto in precedenza le acque meteoriche saranno canalizzate con opere idrauliche formate da fossette in pietrame.

Si favorirà quindi l'attecchimento di una vegetazione prevalentemente erbacea sul ripiano morfologico, così da favorire, nel tempo la crescita di specie arbustive e arboree spontanee, analoghe a quelle presenti sui terreni calcarei circostanti e quindi in grado di resistere e riprodursi in ambienti alle condizioni pedologiche e climatiche dell'area di intervento, evitando di creare una zona di habitat artificiale e di difficile mantenimento e conservazione a lungo termine. Interventi di ripristino con metodi del recupero tecnico, oltre a prevedere l'impiego di nuove specie vegetali autoctone provenienti da stazioni di crescite idonee ed accettate dal Parco delle Alpi Apuane, necessiterebbero di un periodo prolungato di monitoraggio, che difficilmente può superare nel caso di abbandono di una cava, può ragionevolmente essere superiore ad un anno.

È quindi di maggiore affidabilità di realizzazione prevedere un rinverdimento superficiale che favorisca una "successione spontanea" affidando alle dinamiche naturali la colonizzazione dell'area da riqualificare. Per la scelta delle specie erbacee da utilizzare si è fatto riferimento al Manuale Tecnico di ingegneria naturalistica Regione Emilia Romagna/Regione Veneto per il recupero ambientale in cui viene riportato la composizione dei miscugli di sementi per inerbimenti in terreni non ripidi, come quello di progetto in terreni alcalini.

Tabella 5– composizione dei miscugli

Composizione di un miscuglio di sementi per inerbimenti di terreni non ripidi (altitudine < 1600 m)

Terreni alcalini		Terreni acidi	
SPECIE:	%	SPECIE:	%
<i>Festuca rubra</i>	32	<i>Festuca rubra</i>	35
<i>Festuca ovina</i>	18	<i>Festuca ovina</i>	15
<i>Festuca duriuscula</i>	10	<i>Festuca duriuscula</i>	8
<i>Trifolium repens</i>	7	<i>Poa pratensis</i>	7
<i>Lotus corniculatus</i>	6	<i>Trifolium repens</i>	6
<i>Poa pratensis</i>	5	<i>Lolium perenne</i>	4
<i>Lolium perenne</i>	4	<i>Lotus corniculatus</i>	4
<i>Dactylis glomerata</i>	3	<i>Dactylis glomerata</i>	3
<i>Achillea millefolium</i>	2	<i>Trifolium hybridum</i>	3
<i>Medicago lupulina</i>	2	<i>Achillea millefolium</i>	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	2	<i>Medicago lupulina</i>	2
<i>Phleum pratense</i>	2	<i>Onobrychis viciifolia</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	2	<i>Phleum pratense</i>	2
<i>Trifolium pratense</i>	2	<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	<i>Agrostis tenuis</i>	1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	1
		<i>Lupinus polyphyllus</i>	1

6.4.2 Tecniche di inerbimento

Per quanto riguarda la tecnica di inerbimento verrà utilizzato il sistema definito “a spaglio”, che consiste nello spargimento manuale delle sementi, di origine certificata, associata a concimanti. Questa tecnica può essere impiegata su superfici piane, con inclinazioni $<20^\circ$ e consente un rinverdimento veloce evitando il ruscellamento del terreno. Dopo lo spargimento della miscela questa va ricoperta con terreno per evitare la dispersione delle sementi ad opera del vento o la loro concentrazione in tasche ed irregolarità del terreno a seguito di eventi piovosi. Le modalità di esecuzione sono riassunte nel Manuale tecnico di ingegneri naturalistica citato che vengono di seguito riportate:

Modalità di esecuzione:

1. *Preparazione del letto di semina con eventuale eliminazione dei ciottoli presenti tramite rastrellatura e successivo riporto di terreno vegetale, se il substrato è sterile.*
2. *Semina manuale o meccanica di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate (1050 g/mq) o di fiorume (0,5-2 Kg/mq).*
3. *Distribuzione di fertilizzante organico (50-150 g/mq).*

Note:

1. *La semina con il fiorume ha il vantaggio di poter impiegare specie altrimenti non presenti in commercio; ciò è importante soprattutto in aree naturali quali parchi e riserve dove andrebbe posta particolare attenzione all'introduzione di specie vegetali non appartenenti alla flora autoctona; va però ricordato che nel fiorume spesso non sono presenti specie rustiche e quindi si potrà utilizzarlo qualora il substrato*
2. *contenga una certa quantità di humus.*
3. *Nel caso si impieghino semi piccoli o leggeri è consigliato aggiungere sabbia o argilla al miscuglio.*
4. *Il periodo di semina idoneo è quello primaverile-estivo, ma esso può variare in funzione delle condizioni*
5. *pedoclimatiche della stazione.*
6. *Qualora non sia necessario un riporto di terreno vegetale e dove non vi sia un elevato pericolo di disseccamento della semente questo semplice metodo di inerbimento può essere, dal punto di vista economico, più conveniente di altri.*

All'inerbimento della superficie rimodellata non seguirà alcun intervento di messa a dimora di specie arbustive in quanto l'area è quasi priva di vegetazione, preferendo che il recupero avvenga con dinamiche naturali.

6.5 Valutazione degli effetti previsti sull'assetto vegetazionale preesistente

Come visibile dalla foto aerea seguente l'area di intervento è praticamente priva di vegetazione e quindi la ricostruzione e riqualificazione del sito come descritto in precedenza avrà un effetto positivo sull'area, portando con il tempo alla formazione di un'area pianeggiante quantomeno ricoperta da un manto erboso e da specie arbustive se non da una sporadica alberatura.

6.6 Computo metrico

Il computo metrico dei costi relativi agli interventi di riqualificazione e ripristino finale è contenuto nella “Perizia di stima”, come previsto dall'art. della l.r.35/2015, art. 17 lettera “h” e contenuta nell'Elaborato I. di seguito viene quindi riportata la tabella delle opere estratta da questo elaborato:

Tabella 6. computo metrico estimativo delle opere di ripristino ambientale

Computo metrico estimativo					
Rif. Elenco prezzi	Voce	U,M,	misura	Prezzo €	Importo €
	Messa in sicurezza fronti residui	a corpo			11.000
TOS26_01.A05.001.001	Riempimento scavi o buche eseguito con mezzi meccanici con materiale proveniente da scavi	mc	7.100	3,8343	27223,53
TOS26_PR.P38.024	Opere di consolidamento superficiale mediante posa in opera di rete Biorete in fibra naturale a maglia aperta con funzione di controllo dell'erosione delle scarpate.	mq	4.800	1,58509	7608,432
TOS26_PR.P38.024.001	scogliera opportunamente intasati con materiale inerte di idonea pezzatura- in quantità non superiore al 15% del peso complessivo. Massi calcarei in pietra extra dura	mc	180	107,45007	19341,01
TOS26_RU.M10.001.002	Operaio specializzato	f	160	38,875	6220
TOS26_AT.N01.001.212	Macchine per movimento terra e accessori- Escavatore cingolato con attrezzatura frontale o rovescia con massa in assetto operativo di 46.000 kg	h	80	55,20359	4416,287
TOS26_AT.N01.001.913	Macchine per movimento terra e accessori- oneri consumo carburante agevolato, oli e altri materiali macchine movimento terra oltre 25.000 kg	h	80	46,37820	3710,256
TOS26_16.E08.001.001	Staccionate in legno , fornitura e posa in opera	ML	40	44,19955	1767,982
	Totale intervento ripristino				81.287,50

Trattandosi di un'unica fase di progetto di cinque anni non è necessario suddividere gli interventi di ripristino ambientale, che verranno seguendo il cronoprogramma riportato al paragrafo 6.1 precedente.

6.7 Indicazione delle misure di contenimento dei rischi ambientali

I rischi ambientali della fase di riqualificazione ambientale consistono nell'utilizzo di materiali inquinati da idrocarburi o marmettola e nella dispersione delle terre nelle acque superficiali, con incremento della torbidità delle stesse e aumento della loro alcalinità.

Per quanto riguarda l'utilizzo di terre inquinate da idrocarburi provenienti dalla dispersione di queste sostanze da minime perdite per trafilemento dalle parti meccaniche, queste non potranno raggiungere i limiti dei valori soglia, decisamente elevati, e che comporterebbero sversamenti consistenti nel terreno e se ciò dovesse accadere significa che vi è stata una situazione di emergenza da gestire appunto come tale ai sensi del D.Lgs.152/2006. Per evitare comunque di utilizzare materiale inquinato sia nel riempimento delle gallerie che nel rimodellamento del piazzale di quota 1146 m i cumuli di terre verranno sottoposti ad analisi chimiche per lotti. In sostanza le terre accumulate nella zona interna delle gallerie prima di essere definitivamente messa a dimora verranno analizzate verificando con test di cessione il contenuto di idrocarburi presenti. Accertato che le terre non hanno idrocarburi oltre i limiti di soglia indicati nella tabella dell'Allegato 5 al Titolo V della parte quarta del D. Lgs.152/2006, Elenco B. Per evitare la dispersione della frazione fine dei derivati dei materiali da taglio , la zona di stoccaggio di questi prodotti verrà contornata da un rilevato in terra compattata e le acque meteoriche che dilavano i cumuli verranno mandate ai sistemi di filtraggio e poi alle vasche di raccolta delle acque chiarificate.

Querceta Luglio 2026

Dott. Geologo Vinicio Lorenzoni

