ALBERTO DAZZI
agronomo

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

Via Campo d'Appio 142/A
54033 Carrara (MS)
dazzialberto@virgilio.it
a.dazzi@epap.conafpec.it
Tel. 0585 859622
Cell. 333 3778233
P. IVA: 01026220457

REGIONE TOSCANA
COMUNE DI MINUCCIANO (LU)

PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA "CAMPACCIO" BACINO MARMIFERO DI ACQUABIANCA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)

Società:

Acquabianca Marmi S.r.l.

Via P. Tonini, 82/b
Minucciano (LU)

Il Professionista

Dott. Agronomo Alberto Dazzi

aprile 2021

INDICE

PREMESSA …….....……..…...2

PARTE I - DESCRIZIONE DEL PROGETTO …….…….…..4
1.1 SCOPI ED OBIETTIVI DEL PROGETTO …….....…...3
1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO…….....5
1.3 CARATTERISTICHE FISICHE ……15
1.4 FATTORI DI IMPATTO……27

PARTE II - DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE …….....…..……..….41
2.1 CONDIZIONI GENERALI …….....41
2.2 ARIA …….....…….….43
2.3 FATTORI CLIMATICI…….…….....45
2.4 ACQUA …….....…….……..51
2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO …….....….....66
2.6 VEGETAZIONE E FLORA ……....…….....…….....61
2.7 FAUNA …….....85
2.8 ANALISI DEGLI ECOSISTEMI…….....111
2.9 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE …….....104
2.10 POPOLAZIONE ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO DEMOGRAFICO…..125
2.11 POPOLAZIONE ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO TERRITORIALE……136
2.12 POPOLAZIONE ED ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO SOCIOECONOMICO….137

PARTE III - ANALISI DEGLI IMPATTI …….....143
3.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI …….....143
3.2 IMPATTI SULL'ARIA ……145
3.3 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI …….....146
3.4 IMPATTI SULL'ACQUA …….....148
3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO …….....153
3.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA …….....157
3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI…….....158
3.8 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO CULTURALE …….....158
3.9 IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO ..…….....166
3.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE ..…….....167
3.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO …….....168

PARTE IV - ANALISI DELLE ALTERNATIVE……..…..…….....170

PARTE V - MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO …..…….....174

Allegati:

- **Tavola A – Carta del Paesaggio Vegetale Cava Campaccio (Scala 1:1000)**
- **Tavola B – Carta Habitat Natura 2000 Cava Campaccio (Scala 1:1000)**
- **Tavola C – Carta della Perimetrazione dei Siti Natura 2000 Cava Campaccio**
- **Tavola D - Carta della zonizzazione del Parco Apuane Cava Campaccio**
- **Tavola E – Carta di intervisibilità del sito estrattivo Campaccio**
- **Tavola F – Rilievo Fotografico e Fotosimulazioni Cava Campaccio**

PREMESSA

Per incarico della **Società Acquabianca Marmi S.r.l.** è stato redatto il seguente Studio di Impatto Ambientale del Progetto di coltivazione finalizzato alla riattivazione e sviluppo della cava Campaccio sita nel bacino di Acquabianca, comune di Minucciano, provincia di Lucca.

A tal fine si è ottemperato a quanto previsto dal R.d.L. n° 3267 del 30/12/1923, dal R.d.L. 1497/39, dalla L.R. n° 35/2015 e DPGR n°72/R/2015, dalla L.R. 10/2010 s.m.i. e L.R. n°17/2016, dal D.P.R. 128/59, dal D.lvo 624/96 e dalla documentazione allegata al P.A.B.E. di Acquabianca.

Come base topografica è stata utilizzata la cartografia tecnica disponibile, rappresentata dalle carte topografiche elaborate appositamente per la redazione dei PABE del comune di Minucciano con apposito volo e restituite alla scala 1:2.000, il tutto integrato in dettaglio nell'area di cava ed in un intorno significativo con rilievo strumentale e con drone restituito in scala 1:500 eseguito dal Geom. Luigi DELL'AMICO.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è il risultato di un lavoro coordinato tra varie figure professionali con diverse competenze in materia ambientale e di attività estrattive e fornisce un quadro globale della situazione ambientale e socio-economica prodotta dall'attività di coltivazione della cava "Campaccio".

Sono state analizzate le varie componenti ambientali influenzate dall'attività estrattiva e da queste analisi sono stati desunti gli impatti più significativi a carico delle stesse.

Le analisi cartografiche allegate allo studio sono state realizzate mediante l'implementazione di una cartografia su base raster CTR 1:10000.

Per quanto riguarda la descrizione delle metodologie di indagine utilizzate si rimanda ai singoli capitoli che trattano le varie analisi sulle componenti ambientali interessate in quanto, all'inizio di ogni studio, vi è un'introduzione specifica sulle metodologie usate e sulla difficoltà di reperimento di dati scientifici o statistici.

Per ogni capitolo viene riportato l'elenco dei tecnici con l'indicazione dei singoli capitoli da loro svolti.

Si è quindi cercato di sviluppare ed impostare lo studio seguendo le liste di controllo proposte dall'Autorità Competente dando così organicità ed uniformità alla successione degli argomenti trattati.

PARTE I - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1.1 SCOPI ED OBIETTIVI DEL PROGETTO

1.1.1 Premessa

Il presente progetto è finalizzato alla ripresa e prosecuzione dell'attività estrattiva all'interno del sito della cava CAMPACCIO.

Grazie all'approvazione e pubblicazione sul BURT dei PABE del comune di Minucciano, si potrà procedere con una diversificazione della modalità di escavazione, introducendo sia uno sviluppo a cielo aperto, con finalità propedeutiche allo sviluppo in sotterraneo, con un progetto che globalmente potrà utilizzare fino a 90.000mc in un periodo di 10 anni, come previsto dal PABE e dalla relativa scheda.

Il progetto, secondo i limiti e le previsioni dei PABE, si svilupperà all'interno del perimetro di aree già interessate in passato dall'attività estrattiva.

Come già detto per facilità di esposizione la cava è stata suddivisa tra Cantiere Superiore (porzione sopra strada – da q.ta 1035 a 1210m s.l.m. circa) e Cantiere Inferiore (porzione sottostrada da q.ta 1040 fino al limite del Rio Ventagio).

Questo progetto prevede la riattivazione all'escavazione sia a cielo aperto che in sotterraneo del Cantiere Inferiore; in corrispondenza del Cantiere Superiore verranno effettuate operazioni di escavazione finalizzate ad adeguamenti quote e per strutturare l'area al fine del suo utilizzo come area logistica ed area di scambio per la gestione del materiale detritico sia della cava Campaccio che in parte delle altre cave gestite dalla Società Acquabianca (esempio cava Carcaraia e cava Pungitopo).

L'intervento prevede lo spostamento della viabilità di bacino arretrandola verso sud, così da farla poggiare direttamente sul substrato roccioso ed eliminando il materiale detritico soprastante l'ingresso della cava in parte con coltivazione in sotterraneo che verrà sviluppata (Cantiere Inferiore).

Propedeutico a questo intervento sarà la mesa in sicurezza dei fronti rocciosi soprastanti il vecchio cantiere superiore di q.ta 1035m s.l.m..

La messa in opera di questo progetto prevede di impiegare 5 addetti nelle fasi di coltivazione della cava (Cantiere Inferiore) ma anche almeno altre due/tre addetti all'interno dell'area di scambio e gestione del detrito nel Cantiere Superiore, inizialmente connessi con la rimozione del corpo detritico ivi presente.

L'attivazione di questo sito è finalizzata alla coltivazione di materiali che hanno riscosso in passato e stanno riscuotendo tuttora ampio consenso sul mercato dei lapidei, senza mai avere inflessioni che hanno caratterizzato altre tipologie; esso è caratterizzato dalle varietà del "bianco" e del venato che, seppur con diversa ornamentazione, presenta un fondo chiaro, oltre alle varietà del "bardiglio", una delle classiche del panorama apuano. Questi materiali sono di fatto simili a quelli che saranno oggetto di escavazione all'interno della cava Scaglia-Bardiglio, localizzata sul lato in sx orografica del Rio Ventagio.

La richiesta continua da parte del mercato, in particolare per realizzare lavorati, di queste tipologie di materiali, consente di commercializzare anche pezzature limitate, aumentando la resa finale per la cava-giacimento. La possibilità oggi di effettuare la resinatura del materiale, anche dei blocchi direttamente in cava prima del trasporto, consentirà un miglior sfruttamento del giacimento ed un incremento della produttività finale.

Il progetto è stato suddiviso in tre fasi, che coprono complessivamente l'arco di un decennio e di cui le prime due fasi coprono il primo quinquennio e la terza fase i successivi 5 anni.

In caso di modifiche dettate a seguito dello sviluppo del progetto, specie nelle aree dei sotterranei e della gradonatura soprastante il futuro sotterraneo, si procederà a redigere varianti per adeguare le nuove scelte.

Nel periodo il PABE del relativo bacino ha assegnato a questa cava una volumetria complessiva di circa 90.000mc per la durata del piano (10 anni).

La possibilità di estendere le lavorazioni su di un arco temporale a medio-lungo termine consentirà di assumere progressivamente forza lavoro fino ad un massimo di circa 5 unità per la

coltivazione del Cantiere Inferiore più due per la gestione del detrito nel Cantiere Superiore; questa condizione si realizzerà con lo sviluppo progressivo dei lavori.

Le assunzioni del personale conseguenti allo sviluppo della cava porteranno ovvio beneficio a carico della collettività del comune di Minucciano, in quanto il personale verrà ricercato all'interno di questo territorio.

Sotto il profilo paesaggistico il presente progetto, seguendo quanto previsto dalla disciplina dei PABE del comune, si adatterà a quanto concordato in sede di rilascio dell'autorizzazione degli stessi, garantendo i contenuti richiesti dell'Ente con particolare riferimento al fatto che l'attività estrattiva sarà condotta all'interno dei limiti di quanto già fatto in passato, senza interessare aree completamente vergini ed intervenendo in sotterraneo al fine di limitare gli impatti sulle visuali.

Gli interventi di ripristino finale, in caso di sospensione dell'attività, saranno volti a completare quanto già in essere e a ricucire lo strappo tra l'attività e la condizione locale limitrofa al sito di cava, creando anche le basi per un possibile diverso sfruttamento dell'area una volta esaurito il giacimento.

Si evidenzia che comunque la volontà di un proseguimento dell'attività oltre il programma progettuale presentato è confermata dalla tipologia di investimenti che la Società ha portato avanti da diversi anni nel bacino anche in altre realtà (cava Pungitopo attiva, cava Scaglia-Bardiglio in via di attivazione) e che intende sviluppare.

1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E PROGRAMMATICO

1.2.1 Premessa

Nel presente paragrafo si illustrano i vincoli e le limitazioni d'uso insistenti sul territorio interessato dal progetto, con riferimento in particolare ai vincoli ambientali e paesaggistici (D.Lgs.42/2004, LR 30/2015) e ad ulteriori vincoli gravanti sul sito.

1.2.2 Vincoli ambientali e paesaggistici

1.2.2.1 Vincoli di cui all'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.

L'area vasta di intervento è sottoposta alle disposizioni dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.
In particolare:

- lettera f) parchi, riserve ed aree protette (**Figura 1, 4 e 5**);
- lettera g) boschi (nei dintorni del sito estrattivo sono presenti aree boscate che verranno parzialmente interessate dall'attività di coltivazione) (**Figura 2**);
- Lettera d) montagne per la parte eccedente i 1200 m (**la parte sopra i 1200 m costituisce una limitata porzione dell'attuale concessione peraltro in zona oltre il limite dell'ACC del Parco Apuane quindi NON sarà oggetto di escavazione)(Figura 3).**

Per le zone gravate da usi civici (lett. h), l'argomento è in fase di definizione relativamente alle perimetrazioni e al momento non è disponibile la documentazione che dimostri la presenza del vincolo.

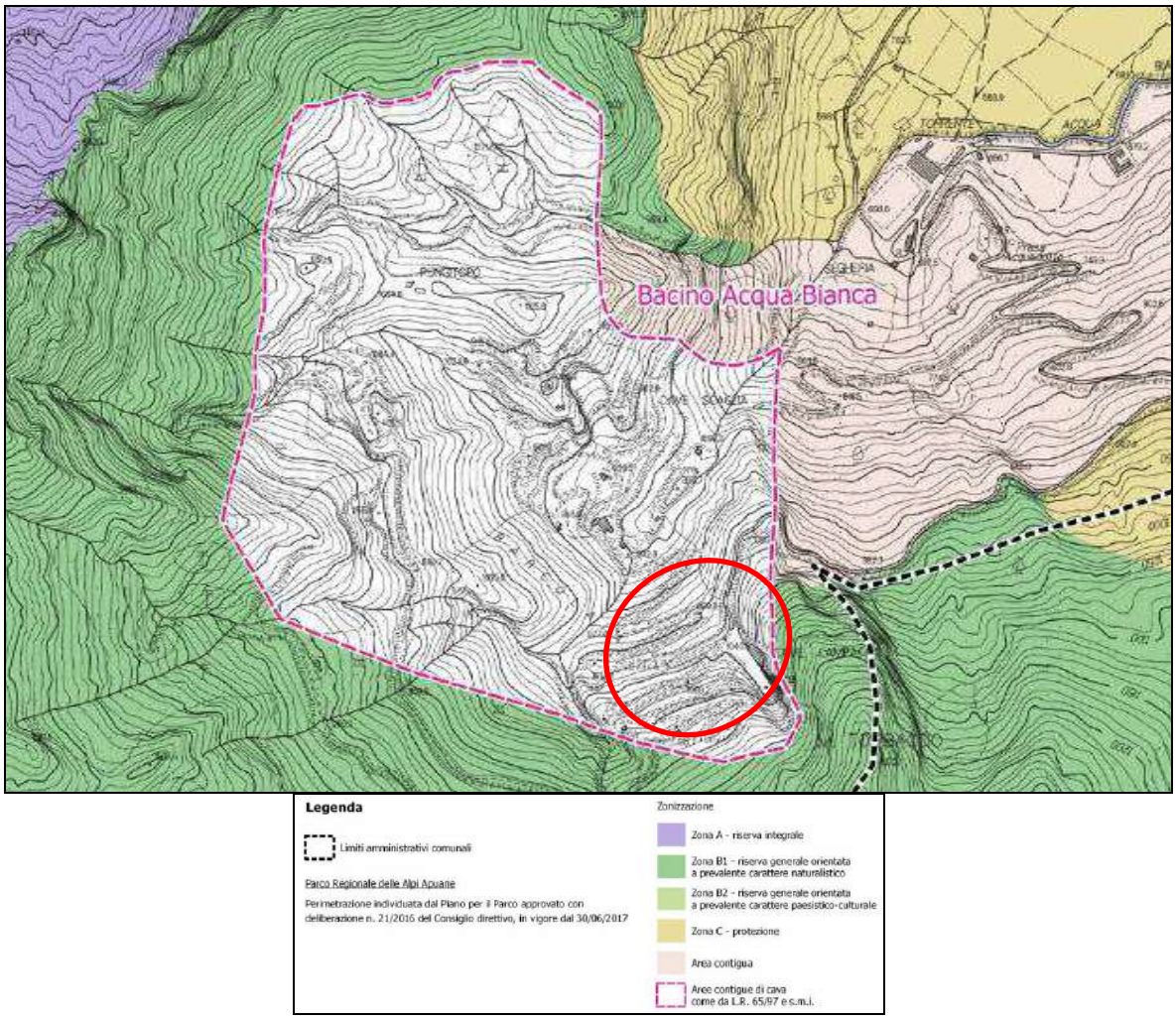


Figura 1 – Stralcio Perimetrazione del Parco Regionale delle Alpi Apuane e il Bacino di Acqua Bianca tratto da QC-4-3_AB_10k Parco Alpi Apuane A2019 – scala 1:1000.

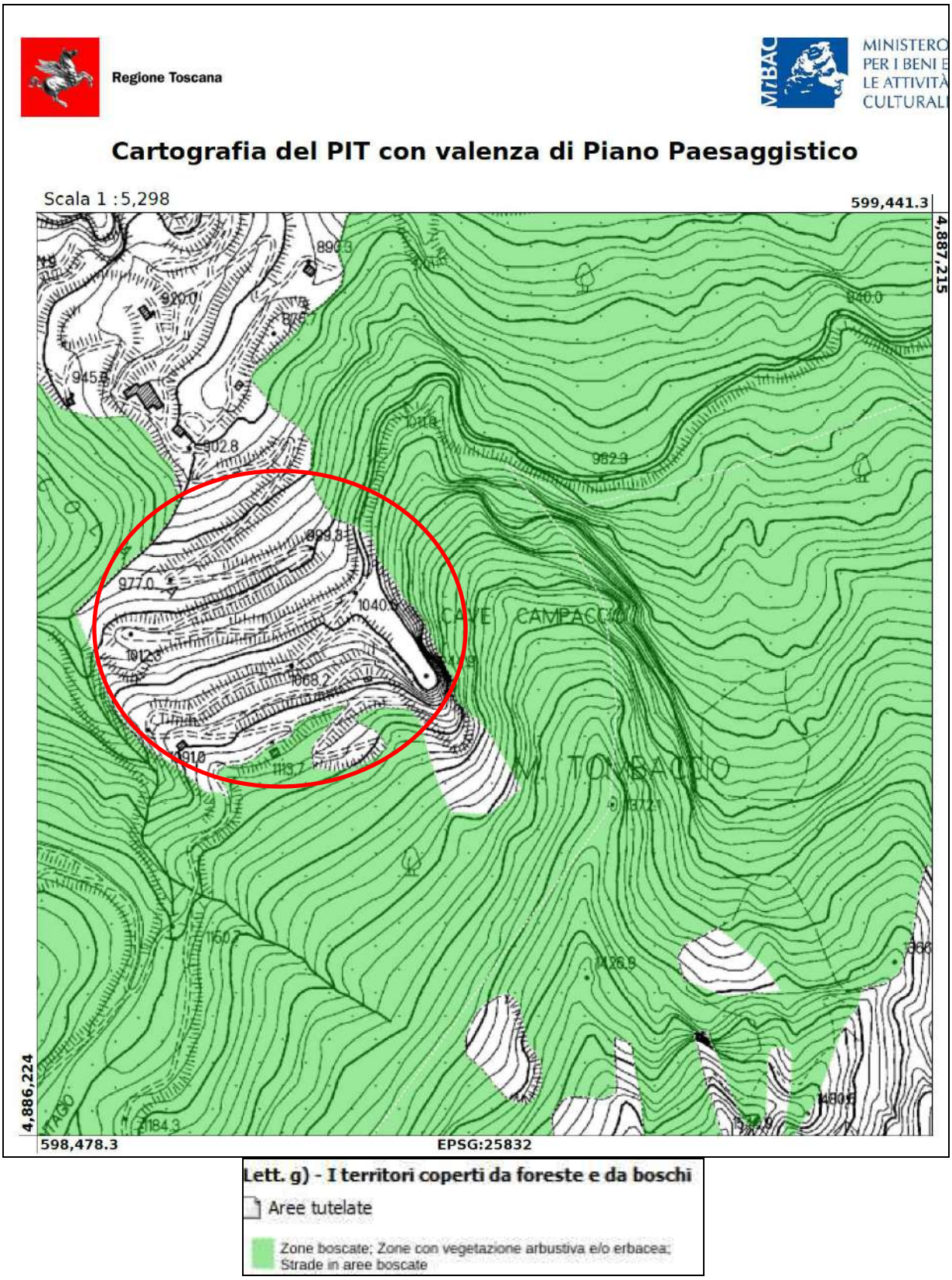


Figura 2 – Perimetrazione dell'Area tutelata ai sensi 142 del D. Lgs. 42/2004 lettera g) Boschi

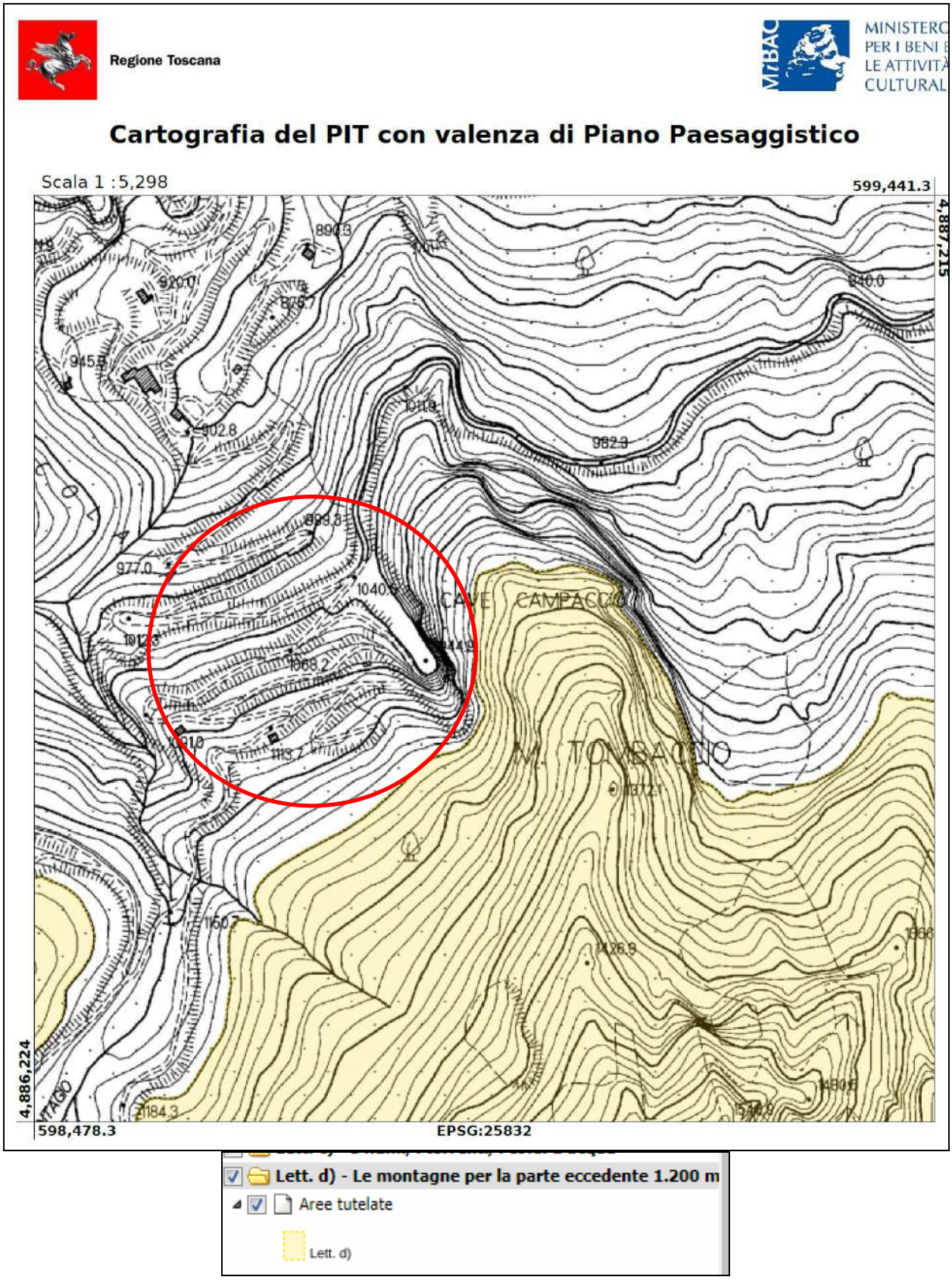


Figura 3 - Perimetrazione dell'Area tutelata ai sensi 142 del D. Lgs. 42/2004 lettera d) le montagne per la parte eccedente i 1200m

Nei pressi dell'area di studio ricadono le seguenti ZSC:

- *ZSC M. Tambura – M. Sella – IT5120013, con habitat e specie di interesse prioritario – Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contugua estrattiva)*
- *ZPS Praterie primarie e secondarie delle Apuane* - IT 5120015 *Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contugua estrattiva)*
- *ZSC Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi – IT5120008, con habitat e specie di interesse prioritario – Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contugua estrattiva)*

L'intera concessione ricade all'esterno di aree Natura 2000.

Gli ampliamenti dei fronti di cava e l'escavazione in galleria ***non si svolgono all'interno di alcun sito Natura 2000*; in particolare la distanza minima dalle aree interessate dall'escavazione a cielo aperto è di circa 100 m (in linea d'aria) dalla ZSC "Monte Tambura-Monte Sella", circa 130 m dalla ZPS "Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane"e circa 400 m dal confine con ZSC "Valli glaciali Orto di Donna e Solco d'Equi".**

Considerando l'area estrattiva interessata dal progetto nei primi 5 anni e i siti Natura 2000 più prossimi, l'area di escavazione a cielo aperto dista minimo 250 m dalla ZSC "Valli glaciali Orto di Donna e Solco d'Equi", mentre l'escavazione in galleria circa 150m.

Il Sistema Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

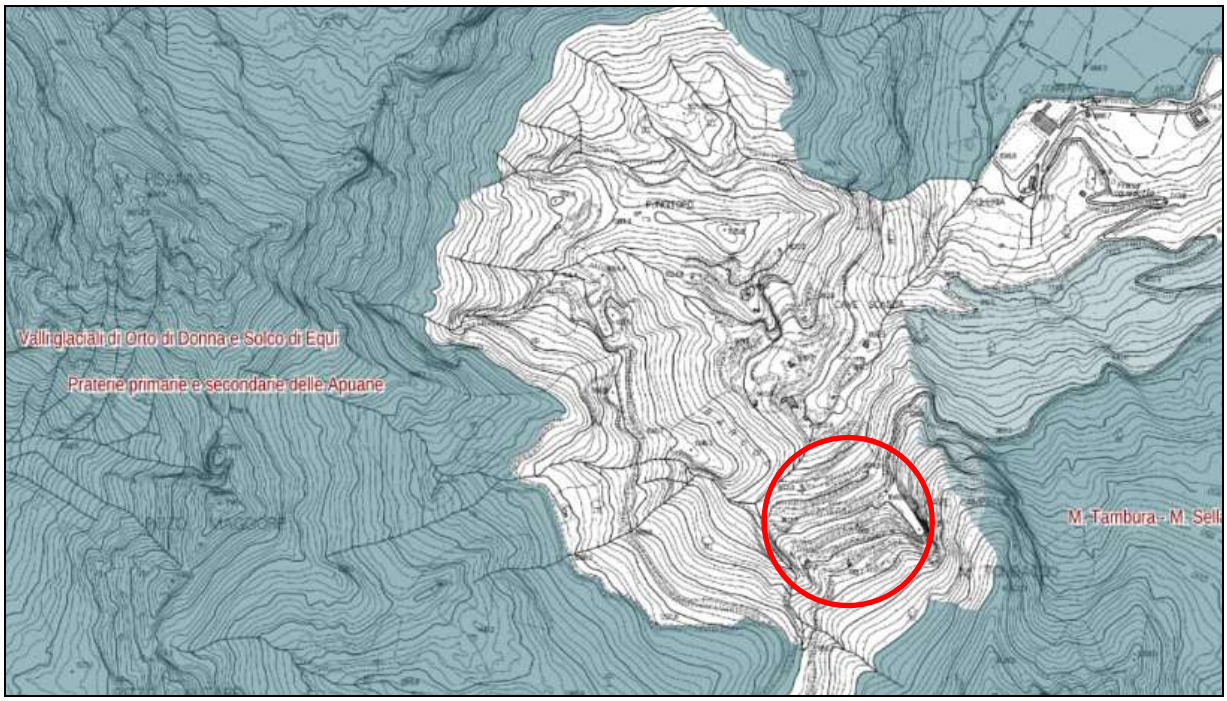


Figura 4 - Perimetrazione delle ZSC nei pressi dell'area di cava Campaccio (in rosso) – Fonte Geoscopio.

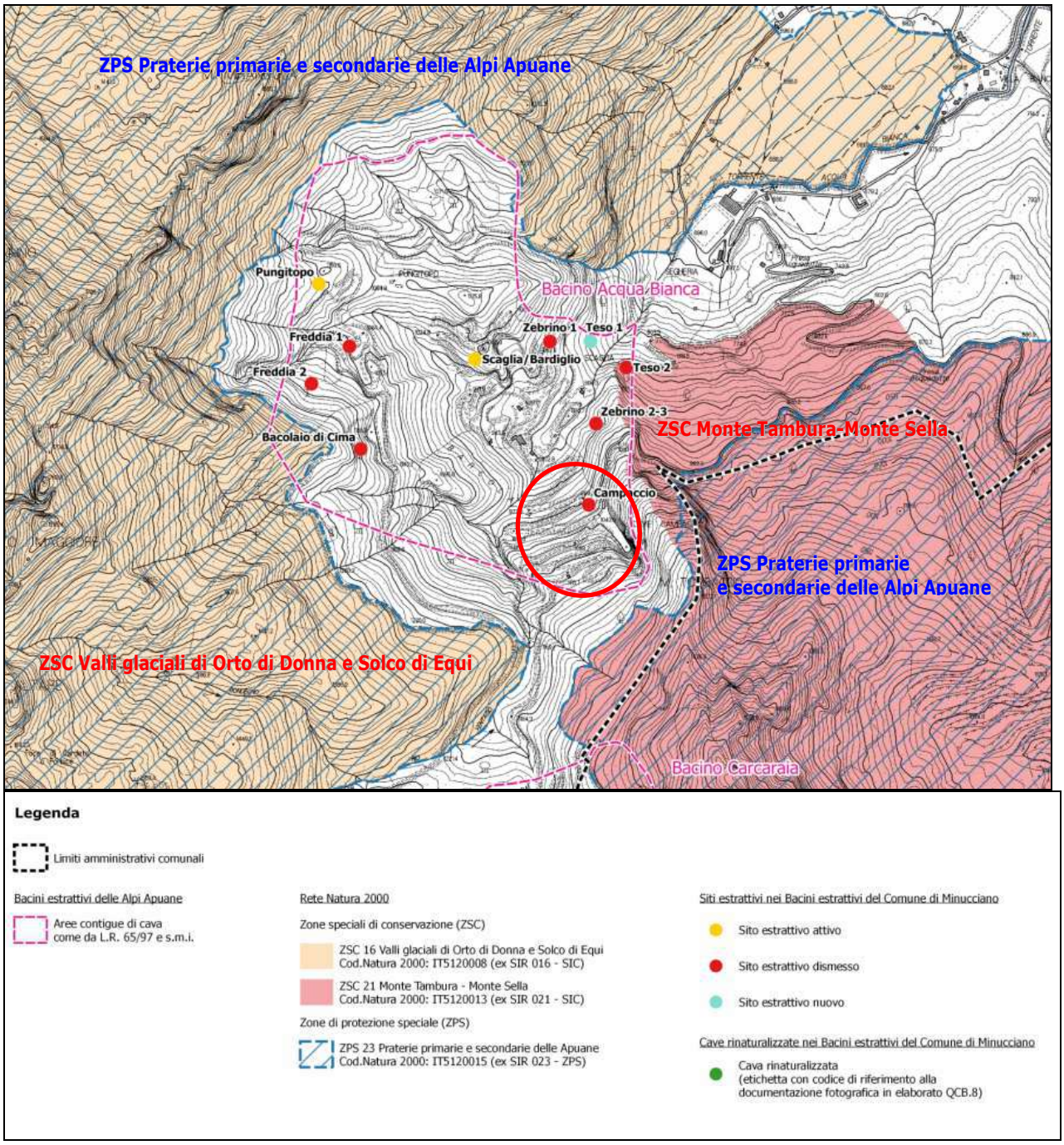


Figura 5 – Perimetrazione dei principali ZSC e ZPS nei pressi dell'area di cava Campaccio (tratto da Tav. QC.4.4 Piano attuativo di Bacino delle Alpi Apuane), in rosso l'area di intervento del progetto nei primi 5 anni.

1.2.3 Vincoli da DM

L'area risulta interamente interessata dal vincolo relativo a Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art.136 del D.Lgs. 42/04, denominato Zona delle Alpi Apuane nei comuni di Pescaglia, Camaiore, Stazzema, Careggine, Vergemoli, Molazzana, Minucciano e Vagli Sotto (D.M. 08/04/1976 G.U. 128 del 1976) - codice identificativo 128-1976 e codice regionale 9046038.

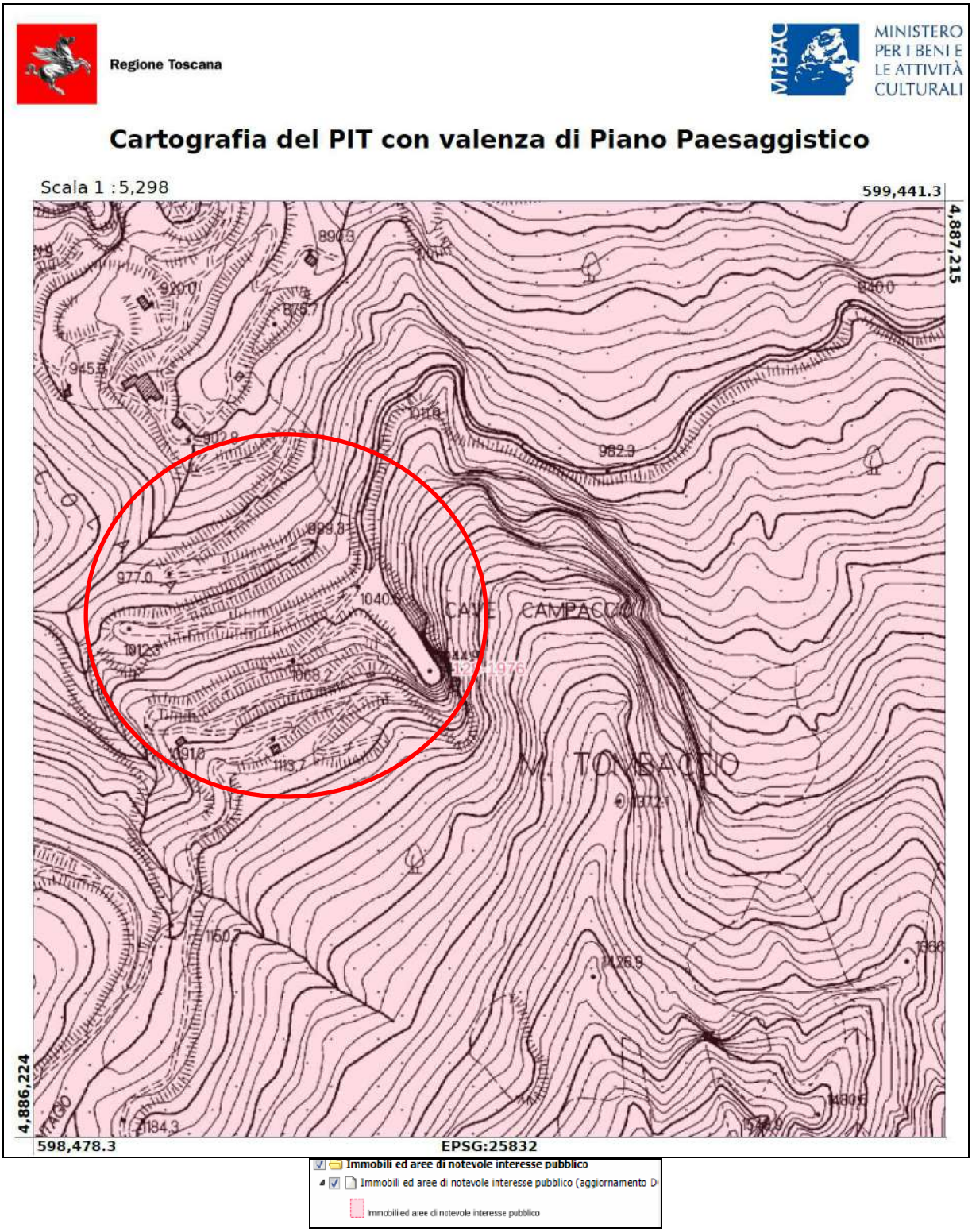


Figura 6 – Perimetrazione del Vincolo relativo a Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art.136 del D.Lgs. 42/04, (codice identificativo 128-1976 e codice regionale 9046038).

1.2.4 Vincolo Idrogeologico

La zona è interamente soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi al R.D. 3267/1923 ed è quindi soggetta a quanto previsto dalla L.R.39/2000 e s.m.i. e dal Regolamento Forestale della Toscana (DPGRT 48/R/03 e s.m.i.).

L'area è inoltre parzialmente inserita tra le aree boscate, anch'esse sottoposte a Vincolo Idrogeologico ai sensi dell'art.37 della L.R.39/2000 e s.m.i..

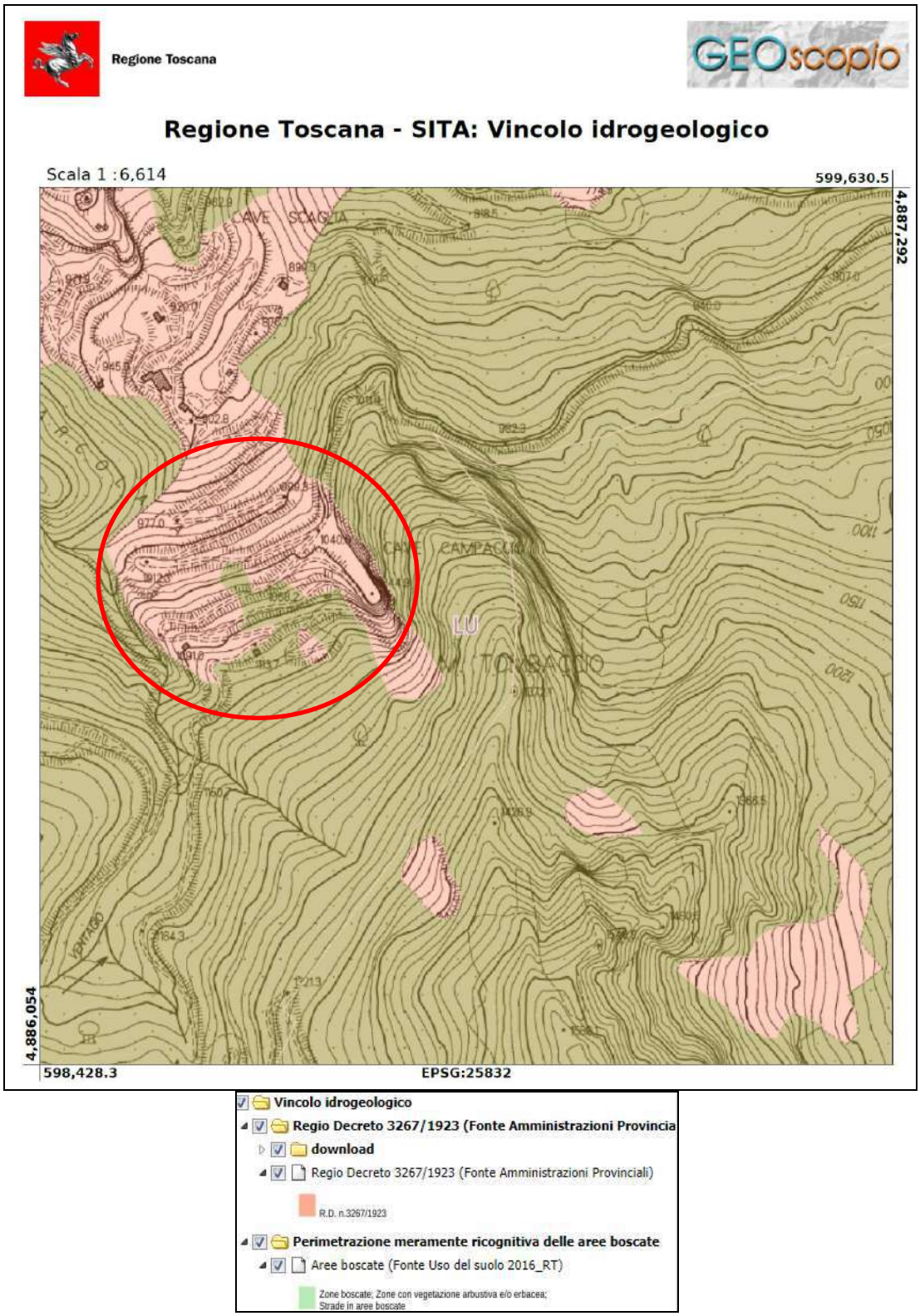


Figura 7 – Vincolo idrogeologico e aree boscate (Geoscopio)

1.2.5 La Valutazione di Impatto Ambientale in Toscana

Dopo l'approvazione della L.R. 68/95, l'emanazione del DPR 12 aprile 1996 ha comportato un blocco dei lavori per la predisposizione del regolamento di attuazione (previsto dall'art.12 della L.R. 68/95) per la realizzazione di una nuova legge regionale in grado di recepire tale DPR (che costituisce infatti un atto di indirizzo e coordinamento per le Regioni e le Province autonome).

Tale legge è stata approvata il 3 novembre 1998, con L.R. 79/98 "*Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale*" essa ha comportato numerose novità per l'applicazione della VIA in Toscana.

Sono individuate quali autorità competenti (mediante istituzione di strutture operative) per le procedure di VIA, la Regione (opere in allegati A1 e B1), le Province (opere in allegati A2 e B2, opere in allegati A3, B3 qualora ricadano in più Comuni), i Comuni (opere in allegati A3 e B3) o gli Enti Parco (opere in tutti gli allegati A e B qualora ricadano anche parzialmente nel Parco). A tali Enti si aggiungono le Amministrazioni interessate ai sensi dell'art.8.

1.2.6 L'applicazione della VIA alle attività estrattive sulle Alpi Apuane: le norme tecniche di attuazione.

Per la redazione dello studio di impatto ambientale della cava Campaccio sono state utilizzate le norme tecniche di attuazione proposte dalla Regione Toscana. Queste norme articolano l'iter procedurale in diverse fasi.

Se il progetto proposto ricade, negli allegati A1, A2, A3, allora esso deve essere automaticamente sottoposto ad uno studio di impatto ambientale; se invece il progetto ricade nell'elenco degli allegati B1, B2 e B3, allora è necessario applicare una procedura di verifica che stabilisca se il progetto deve essere sottoposto allo studio di impatto.

Una recente nota del Responsabile regionale in materia di VIA (prot. n. 198/96/09-02 del 17 gennaio 2000) chiarisce che tutti i progetti indicati agli allegati A1, A2, A3, B1, B2 e B3 della L.R. 79/98 - senza l'intervento della fase di verifica - sono comunque sottoposti alla procedura di V.I.A., con soglie dimensionali ridotte del 50%, nel caso in cui i medesimi ricadano, anche parzialmente, all'interno delle aree naturali protette e delle relative aree contigue. Ciò significa che qualsiasi estensione e/o modifica del progetto di coltivazione di una cava deve necessariamente sottostare alle procedure in parola.

Una recente Circolare interpretativa per l'appicazione dell'art. 11 della L.R. 79/98 (procedura di verifica) ha definitivamente fatto chiareza al punto 2.3 Nota sulle cave sulle varie casisistiche di applicazione della produra di verifica e della valutazione di impatto ambientale per le attività estrattive.

1.2.7 Il Piano paesistico della Regione Toscana

Con l'approvazione del piano paesistico (*Deliberazione 27 marzo 2015, n. 37: Atto di integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico)* è stata realizzata una schedatura dei vari bacini estrattivi al fine di evidenziare le eventuali criticità paesaggistiche.

Nel dettaglio della Relazione Paesaggistica realizzata ai sensi dell'Allegato 4 del Piano Paesaggistico si descrivono le varie criticità paesaggistiche come di seguito descritte nella scheda N3 del PIT.

La scheda di bacino n. 3, "Bacino di Acquabianca e Bacino di Carcaraia", allegata al PIT, indica relativamente alle attività estrattive la necessita di "*Riqualificare le aree interessate da fenomeni di degrado dovuti alla presenza di discariche di cava (ravaneti), presenti sul versante e alla base del Monte Pisanino..*"

CRITICITA'
Le attività estrattive di Carcaraia, sono situate ad alta quota, in presenza di una matrice forestale, due doline e alcune cavità naturali, con conseguente impatto sul paesaggio carsico dell'area. Le discariche di cava interferiscono con tale paesaggio minacciandone la perdita. Nel bacino dell'Acquabianca, la criticità paesaggistica è dovuta alla presenza di numerose e vaste discariche di cava (ravaneti) situate nei versanti e alla base del Monte Pisanino, principale ed emergente rilievo delle Alpi Apuane. Entrambi i bacini comprendono aree di elevato valore naturalistico, con la presenza di habitat e specie di interesse comunitario e/o regionale.
OBIETTIVI DI QUALITA'
Tutelare gli elevati valori paesaggistici della Carcaraia e dell'Acquabianca, aree situate nel cuore del Parco delle Alpi Apuane e circondate da alcune delle più importanti e caratteristiche vette (Monte Pisanino e Monte Tambura), salvaguardandone il tipico paesaggio carsico (doline e cavità naturali), con misure atte a migliorare la compatibilità paesaggistica delle attività di coltivazione delle cave presenti nell'area. Salvaguardare il rilevante valore naturalistico (eco-sistemico, vegetazionale, floristico e faunistico e in parte interno a Siti Natura 2000) delle aree anche con misure atte a migliorare la compatibilità paesaggistica delle attività di coltivazione delle cave presenti nell'area. Riqualificare le aree interessate dai fenomeni di degrado dovuti alla presenza di discariche di cava (ravaneti), presenti sul versante e alla base del Monte Pisanino, nonché di quelle che interferiscono con le doline presenti nella zona della Carcaraia. Tali obiettivi sono perseguibili attraverso: - una maggiore compatibilità paesaggistica delle attività estrattive; - la riqualificazione paesaggistica dei siti di cava abbandonati e delle discariche di cava (ravaneti), anche al fine della valorizzazione dei beni paesaggistici; - l'individuazione di aree in cui è possibile, in considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e geostrutturali dell'area, solo la coltivazione a cielo aperto, da coniugare a specifici progetti di riqualificazione paesaggistica.
PRESCRIZIONI PER QUESTO SPECIFICO BACINO
Salvaguardare la dolina ancora in buona parte integra presente nel bacino della Carcaraia.

Figura 8 – Stralcio della Scheda n°3 (Allegato 5 del PIT)

1.2.9 Autorizzazioni in essere

L'ultima autorizzazione della cava è la Det. Comunale n°25 del 30.12.2009 prorogata fino al 15.02.2014, che già prevedeva la coltivazione "a cielo aperto" all'interno del Cantiere Inferiore di q.ta 962.0m s.l.m. circa. La presente pertanto è da inquadrare come una riattivazione di cava "dismessa" con ripresa dei lavori di coltivazione In tale ottica, si prevede il parziale sviluppo del precedente progetto per quanto attiene la ripresa della coltivazione a cielo aperto, per poi sviluppare l'escavazione con un sotterraneo che seguirà verso meridione il livello marmoreo rappresentato dal "Bianco" tipo "Scaglia-Campaccio" in continuità tra i due versanti della valle del Rio Ventagio.

1.2.10 La perimetrazione dei siti individuati nella direttiva Habitat (Direttiva n. 92/43/CEE e Del. C.R. n. 342 del 10.11.1998)

Nei pressi dell'area di studio ricadono le seguenti ZSC:

- *ZSC Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi – IT5120008, con habitat e specie di interesse prioritario – Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contugua estrattiva) (Tabella 1).*
- *ZSC M. Tambura – M. Sella – IT5120013, con habitat e specie di interesse prioritario – Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contugua estrattiva) (Tabella 1).*
- *ZPS* Praterie primarie e secondarie delle Apuane - IT 5120015 *Perimetrazione Parco regionale delle Alpi Apuane, area contigua (escludendo area contugua estrattiva) (Tabella 1).*

Di seguito si riporta la descrizione delle aree.

La perimetrazione delle ZSC è più estesa dell'area di studio per cui vengono considerati anche habitat e specie prioritarie non presenti nell'area di cava stessa.

Ai fini della valutazione di Impatto Ambientale quelli sopra riportati sono le uniche ZSC che interessano l'area di studio, i cui rapporti con l'attività estrattiva verranno definiti nel documento della Valutazione di Incidenza.

Tabella 1 – I Siti di Interesse Comunitario individuati nell'area di studio

Num. Cod. SITO (Provincia)	NOME	Presenza di habitat e specie prioritarie	Valutaz. sintetica elementi naturalist.	IMPROTANZA DEI VALORI NATURALI		RISCHI REALI PER LA CONSERVAZIONE
				Descrizione	Altre caratteristiche del sito	
ZSC IT5120015 (LU, MS)	Monte Tambura Monte Sella	§ H(20%)	3(H,FI,Fm) 2 (M) [vedi ZPS 23 per U]	Il biotopo presenta un contingente floristico di grande interesse fitogeografico con elevata presenza di specie endemiche e di specie rare compresa una stazione di Taxus bacata. Da segnalare la presenza di due endemismi appenninici tra gli Anfibi: Salamandrina terdigitata e Bombina pachypus. Presenza di invertebrati endemici e di alcune specie di Lepidotteri, oltre alla *Callimorpha quadripunctaria*, estremamente localizzati e minacciati di estinzione, come *Parnassius apollo* e *Erebia gorge carboncina, limitata*, sulle Alpi Apuane, al Monte Tambura.	Area di elevato pregio paesaggistico con numerose testimonianze geomorfologiche della glaciazione wurmiana e numerose tipologie di carsismo superficiale e profondo.	Progetto di realizzazione di nuovi bacini estrattivi ad alta quota, con relative vie di accesso, e ampliamento di quelli esistenti potrebbero compromettere l'esistenza stessa di parte di esso. Recente incremento del turismo estivo.
ZPS IT5120013 (LU, MS)	Praterie primarie e secondarie delle Apuane		3 (U)	Sito di rilevante importanza per la conservazione dell'avifauna legata alle praterie montane e agli ambienti rupestri. Unico sito regionale di *Pyrrhocorax pyrrhocorax* e *P.graculus*.	Complesso montuoso di natura calcarea-metamorfica nettamente distinto dal vicino Appennino. Il sito è costituito quasi esclusivamente da ambienti aperti a mosaico con boschi degradati di limitata estensione.	Habitat fragili ed in buona parte condizionati da pascolo (cessazione del pascolo ovino favorevole all'avifauna delle praterie) e incendio. Attività estrattiva diffusa e di forte impatto anche per gli effetti collaterali (apertura strade, rumori e vibrazioni, discariche di inerti), tuttora in espansione nonostante l'esistente Parco Regionale. L'attività alpinistica minazzia la nidificazione di specie rupicole.
ZSC *IT5120008* (LU, MS)	Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi	§ H(27%)	3(H,FI,Fm) 2 (M) [vedi ZPS 23 per U]	Il biotopo presenta un contingente floristico di grande interesse fitogeografico con elevata presenza di specie endemiche e di specie rare. Da segnalare la presenza di numerose stazioni relitte tra cui l'unico apuano di Abies alba autoctono. Presenza, oltre al Lepidottero Callimorpha quadripunctaria, di specie di Lepidotteri estremamente localizzate e minacciate di estinzione (Parnassius apollo, Parnassius mnemosyne)	Area di elevato pregio paesaggistico con numerose testimonianze geomorfologiche della glaciazione wurmiana e numerose tipologie di carsismo superficiale e profondo.	Strutture di ricezione turistica in progetto possono compromettere la conservazione dell'area di Orto di Donna, già danneggiata da vaste aree estrattive (oggi in regressione). Importanti stazioni faunistiche e floristiche danneggiate dal saccheggio. L'apertura di nuove aree estrattive in progetto nel Solco di Equi può daneggiare la riproduzione di specie ornitiche rupicole.

1.3 CARATTERISTICHE FISICHE

1.3.1 Descrizione, dimensionamento e attuazione del progetto

Per quanto riguarda la descrizione del progetto in termini di superfici volumi, dimensioni delle strutture, flussi, input e output, potenzialità, costi e durata così come il programma di attuazione compresi la costruzione, l'avviamento, il funzionamento e lo smantellamento si rimanda agli elaborati allegati al Piano di Coltivazione.

Di seguito si riporta parte del Piano di coltivazione per la descrizione del progetto ai fini del presente S.I.A.

In questa descrizione ogni richiamo alla documentazione grafica (Tavole di progetto) è riferito agli allegati del piano di coltivazione.

1.3.2 Caratteri generali del sito estrattivo e materiale estratto

L'escavazione nell'area area del Bacino di Acquabianca, si protrae dal secolo scorso; riprova di ciò sono le numerose unità estrattive che sono state aperte, quelle ancora attive ed i saggi aperti in un recente passato.

Il giacimento è uno dei più noti nell'area (Bianco Campaccio); l'area di affioramento dei *marmi s.s.* nella concessione CAMPACCIO è caratterizzata dalla presenza di livelli litologici caratterizzati da un colore di fondo con punto di bianco elevato e da particolare purezza (assenza di venature), denominati nel mercato corrente come "Bianco Acquabinaca", "Bianco Scaglia", "Bianco Campaccio" etc. e dalla presenza di "Bardiglio", marmo con caratteristiche cromatiche che vanno dal grigio chiaro al grigio scuro fino al nero, con presenza di venature più scure della massa di fondo e da una generale uniformità-

Nell'area di Acquabianca al momento sono presenti diverse cave in via di riattivazione, con progetti presentati e già vagliati dagli Enti preposti (Bacolaio di Cima, Scaglia-Bardiglio), ed al momento due cave autorizzate la Pungitopo, in attività dal 2016, e la Zebrino 2-3 che è stata attivata di recente.

Considerando come riferimento la viabilità di accesso al bacino di Acquabianca-Carcaraia-M.te Cavallo, al fine di una più semplice descrizione dell'area di intervento, si denominerà come Cantiere Superiore le aree di intervento comprese tra la stessa viabilità fino al limite delle Vette Bianche, quindi tra 1040 e 1200m s.l.m. circa; Cantiere Inferiore la porzione dell'area di intervento compresa tra la viabilità sopra indicata ed il Rio Ventagio. La parte superiore del giacimento ha avuto visibilmente uno sviluppo maggiore con realizzazione in continuità di più piazzali tra le q.te di 1217 (cantiere detto delle Vette Bianche) e 1040m s.l.m. (strada); oltre alla coltivazione a cielo aperto sono visibili su questi fronti tentativi/saggi in sotterraneo. La porzione sommitale del cantiere superiore q.te 1203-1210m s.l.m. è raggiungibile con una deviazione dalla viabilità che conduce al Bacino di Carcaraia a partire da q.ta 1119m s.l.m. circa. Anche la porzione mediana, piazzale di quota 1084.7m s.l.m. circa, è raggiungibile con una deviazione dalla stessa viabilità per Carcaraia a partire da q.ta 1097.1m s.l.m..

Da quota circa 1090m s.l.m. i vari ribassi della vecchia cava, sviluppata a trincea, sono coperti da materiale detritico che degrada fino al piano di q.ta 1041m s.l.m. circa.

Al di sotto della viabilità, Cantiere Inferiore, in parte coperti dal ravaneto che degrada fino alla base del versante, sono presenti tra quote di circa 960-980m s.l.m. modesti piazzali in un recente passato sede di attività estrattiva a cielo aperto, di cui sono ben riconoscibili le bancate. Il livello oggetto di coltivazione in essi è in diretta continuità con i piazzali soprastanti la viabilità verso Sud e con il cantiere Scaglia verso settentrione. In tutta quest'area, la disposizione dei livelli e il valore d'inclinazione della scistosità principale S1 (*verso di macchia*), crea talvolta una ripetizione delle qualità, come ben visibile all'interno della cava e come visibile nel cantiere Scaglia posto a N sul versante opposto rispetto al Rio Ventagio.

La scistosità ha valori misurati variabili come direzione di immersione da 230° fino a 260° ed inclinazione compresa nel range 65°-88°. I sistemi principali sono riconducibili a fratture del "verso" con direzione N145-N170 ed immersione a W compresa tra i 70° fino a verticale e quello del "secondo" con direzione N80-N110 ed immersione a N ed inclinazione da 40° a 75°. L'areale soprastante la viabilità di bacino, tra q.ta 1040 e 1220m s.l.m. circa, è caratterizzato da una fratturazione piuttosto intensa specie nell'area del cantiere delle Vette Bianche. Alla fratturazione naturale, visibile sul fronte residuo (tecchia) orientale si associano botte da mina.

Questa condizione strutturale caratterizza anche la porzione di giacimento direttamente a monte della viabilità.

La condizione strutturale del cantiere sottostante la viabilità (lato N del sito), localizzato tra le q.te 970 ed 980m s.l.m. ed al momento coperto dal ravaneto, ricostruita sulla base di rilievi e foto, appare con un grado di fratturazione inferiore rispetto al cantiere soprastante.

Ad ovest è segnalata in corrispondenza del tratto di viabilità di servizio al vecchio cantiere meridionale, lungo la viabilità che parte da q.ta circa 1091.0m s.l.m. e che termina in un modesto piazzale a q.ta 1084m s.l.m., la *Buca dell'Aria Ghiaccia*, emergenza carsica censita come cavità assorbente T/LU/1027, con dislivello totale di circa 1125m, descritta all'interno della relazione sulle caratteristiche fisiche dell'area di intervento.

La riattivazione del cantiere settentrionale prevede un allontanamento dalla forma carsica censita e dalle aree a maggior fratturazione riferita ai vecchi cantieri.

1.3.3 Sistema di lavorazione ed organizzazione del lavoro

1.3.1.1 Cantieri ed interventi a cielo aperto

Il progetto prevede la coltivazione del sito secondo il metodo dei gradoni multipli discendenti, con apertura all'interno dello stesso cantiere anche di più fronti contemporaneamente. Questo permetterà di avere al momento dell'apertura di un nuovo ribasso o dell'esecuzione di lavori improduttivi (scopertura del giacimento, apertura del nuovo ribasso, sistemazione viabilità, etc.) almeno un'area in produzione che permetta di assorbire i costi.

L'altezza delle bancate avrà un valore medio di 6/7m circa, partendo da un minimo di 3m; altezze maggiori alla media sopra saranno impostate localmente per interventi di messa in sicurezza, apertura di nuovi fronti in corrispondenza del versante naturale, etc.; in tal caso si opererà con ordini di servizio e procedure specifiche per il caso in esame.

Lo studio geomeccanico, in funzione dei parametri "*spaziatura*" e "*persistenza*", permette di affermare che l'altezza massima delle bancate rispetto ai 6/7m imposti, potrebbe essere anche superiore ai massimi sopra indicati, ma salvo particolari necessità che potrebbero presentarsi nello sviluppo della coltivazione (lavori di bonifiche, etc.), quelle indicate saranno le altezze massime previste per i fronti in coltivazione.

Le bancate separate dal monte con tagli a filo diamantato, e a catena dentata per i tagli orizzontali o parte verticali, saranno successivamente abbattute sui piazzali di cava per essere riquadrate, così da ottenere blocchi aventi dimensioni commerciabili e movimentabili con i mezzi disponibili.

In considerazione della tipologia standard di coltivazione adottata, con tagli orizzontali a catena dentata fino a 3m e tagli verticali con filo diamantato per fronti di altezza di circa 6/7m, l'abbattimento avverrà di norma con l'ausilio di mezzi meccanici (cuscini idrobag; escavatore; pala gommata; martini) seguendo le specifiche delle procedure di ribaltamento interne della società.

Si segnala che la coltivazione, dove possibile, avverrà preferendo tagli a "*secco*" con tagliatrici a catena dentata, cioè senza impiegare acqua per raffreddare gli utensili. I tagli orizzontali con la tagliatrice a catena dentata si prevede saranno tutti effettuati senza acqua.

1.3.1.2 Cantieri ed interventi in sotterraneo

Il progetto prevede l'apertura e lo sviluppo di un sotterraneo con coltivazione secondo il metodo delle "camere" e "pilastri".

Si utilizzeranno tagliatrici da galleria (fisse o semoventi) con dimensione di taglio utile di larghezza media circa 6.0/9.0m x 5.5/6.0m di altezza e come sfondo variabile, a seconda della lama, con un massimo 3.0/3.2m. La larghezza potrà essere adeguata progressivamente alle luci massime previste nel progetto.

In linea generale, l'apertura del primo canale avverrà con uso di cuscini *idrobag* per la rottura dei blocchi nella parte retrostante l'ammasso; successivamente gli altri saranno tagliati posteriormente con tagliatrice a filo diamantato secondo ordini di servizio specifici per l'operazione.

Per le operazioni di sfornatura del materiale sarà impiegata una pala gommata di grosse dimensioni (tipo VOLVO 330), dotata di forche, che permetterà di operare per la "*sfornatura*" dei blocchi dalle pareti con maggiore velocità e sicurezza.

La progettazione di questa fase operativa, in considerazione della disposizione del materiale, ha previsto la realizzazione di una coltivazione che segua lo sviluppo i questo.

Eventuali varianti successive potranno ricollocare le volumetrie impostando una coltivazione differente a seguito di variazioni emerse con lo sviluppo della coltivazione.

1.3.1.3 Sequenza tipo delle operazioni di coltivazione relativamente alle fasi a cielo aperto

Nella cava che si intende attivare il ciclo di produzione una volta aperti i fronti di cava, finalizzato alla realizzazione di blocchi, sarà altamente meccanizzato ed escluderà l'impiego di esplosivo, tranne in particolari lavori al monte (bonifiche; etc.) o per petardaggi (rottura di grossi massi non commercializzabili).

Un ciclo di lavorazione tipo è composto dalle seguenti operazioni:

- valutazione in modo diretto, da parte del personale addetto(direttore dei lavori e/o capo cava), delle condizioni strutturali e geomeccaniche (presenza ed andamento dei difetti, potenziali condizioni di instabilità di cunei rocciosi che si vengono ad ottenere a seguito dei tagli) della porzione di bancata da tagliare;
- realizzazione delle perforazioni con martello pneumatico manuale o con perforatrice elettroleodinamica in posizione tale da intercettare il taglio;
- ubicazione della tagliatrice a catena dentata con braccio da 3.00m ed esecuzione del taglio orizzontale;
- realizzazione dei tagli verticali a filo diamantato per la separazione della bancata od impiego per taglio a "schiena" della tagliatrice a catena dentata con braccio da 6.5m;
- nuova valutazione, da parte del personale addetto, delle condizioni geometriche, strutturali e geomeccaniche della bancata (dimensioni, raggio di ribaltamento, difetti ecc.);
- realizzazione di un "letto" di detrito costituito da materiale asciutto, di granulometria uniforme e di spessore adeguato al contenimento della bancata;
- ribaltamento della bancata prevedendo l'uso di cuscini idraulici che permettono la prima apertura della stessa, nella quale potrà poi operare l'escavatore cingolato o i martinetti oleodinamici. Le macchine (escavatore e pala) dovranno operare da ferme, in stato di sicurezza, agendo soltanto con il movimento della benna;
- verificato che la bancata od il blocco ribaltato sia in condizioni di sicurezza, si procede alla pulizia della zona di piazzale circostante e quindi si passa alla segnatura della stessa;
- sezionatura della bancata mediante tagli a filo diamantato o con uso di terna con braccio tagliante a catena dentata.

Le operazioni di "taglio al monte", "ribaltamento bancata" e "tagli di riquadratura" verranno effettuate seguendo le indicazioni riportate negli ordini di servizio specifici redatti su specifiche del servizio ASL-PISLL.

1.3.1.4 Sequenza tipo delle operazioni di coltivazione in sotterraneo

Un ciclo di lavorazione "tipo" (tracciamento e/o allargamento) è composto dalle seguenti operazioni:

- valutazione in modo diretto, da parte del personale addetto (direttore dei lavori e sorvegliante), delle condizioni strutturali e geomeccaniche (presenza ed andamento dei difetti, potenziali condizioni di instabilità di cunei rocciosi che si vengono ad ottenere a seguito dei tagli) del fronte su cui intervenire, con eventuale apposizione di "piri" o chiodi in corrispondenza di eventuali masse che potrebbero diventare instabili durante le fasi di taglio;
- con l'impiego delle tagliatrici da galleria realizzazione dei tagli orizzontali in numero di minimo 4 di cui quello mediano in funzione delle caratteristiche strutturali locali e calzatura dei volumi;
- con l'impiego delle tagliatrici da galleria esecuzione dei tagli verticali perimetrali e del terzo e/o quarto taglio verticale a distanza di circa 1,5/2m dal piedritto di dx o sx, a seconda della condizione strutturale locale per apertura canale;
- rottura con cuscini ad acqua del canale laterale e rimozione dei blocchi con uso di pala caricatrice gommata dotata di forche;
- pulizia del canale, eventuale disgaggio e consolidamento di porzioni instabili, posizionamento dei montati per taglio posteriore a filo diamantato dei volumi ancora da estrarre;
- passaggio del filo, montaggio della macchina ed esecuzione del taglio;
- rimozione finale dei blocchi rimasti con uso di pala caricatrice con forche;
- disgaggio e consolidamento eventuale del perimetro e del fronte dello scavo.

Tutte le operazioni sopra menzionate dovranno eseguirsi ottemperando ai relativi ordini di servizio e/o procedure operative, riportati nel DSS, controfirmati dal Datore di Lavoro, Direttore Responsabile e dal Sorvegliante/i. Le procedure di avanzamento al monte, ribaltamento e sezionatura/riquadratura verranno elaborate sulla base di quanto previsto da ASL Toscana NO e controfirmate da Direttore Responsabile e Sorvegliante cantiere.

Prevista la redazione di schede di bancata per le fasi di avanzamento delle coltivazioni.

1.3.1.5 Organizzazione del lavoro e macchinari

La Società prevede di impiegare inizialmente i seguenti addetti:

- **N°1 Direttore Responsabile;**
- **n° 1 Capo cava con funzioni da Sorvegliante;**
- **n° 2 Cavatori;**
- **n° 1 Operatore MMT escavatorista-palista.**

Al personale sopra, si aggiungeranno già dalla prima fase, **due addetti per la coltivazione** (un addetto MMT ed addetto cavatore generico), **oltre a due addetti per il cantiere superiore**, che si interesseranno della progressiva rimozione del materiale detritico facente parte del ravaneto interno al vecchio sito della cava Campaccio; uno degli addetti assumerà la funzione di Sorvegliante per questo cantiere.

La coltivazione del sito avverrà impiegando esclusivamente macchinario elettrico per il taglio e elettrico o pneumatico per la perforazione del marmo; in particolare si prevede che:

- le perforazioni, atte al passaggio del filo diamantato, saranno eseguite con perforatrici elettroleodinamiche raffreddate ad acqua con φ= 65.0/85.0 mm, con martello manuale ad aria diametro φ= 32.0 mm o martello fondo foro da 90mm;
- i tagli orizzontali saranno eseguiti con tagliatrice a catena dentata ed utensili al diamante sintetico con braccio da 3m, impiegata a secco (o con limitato impiego dell'acqua in particolari situazioni);
- i tagli verticali od inclinati al monte potranno essere eseguiti sia con tagliatrici a filo diamantato con potenza pari a 60 HP o superiori utilizzando filo gommato o plastificato, od in alternativa dove le condizioni lo permettono, tramite tagliatrici a catena dentata con lama da 3.2m fino a 6.5m di lunghezza;

- i tagli necessari a separare i blocchi dalla bancata saranno effettuati con tagliatrici a filo diamantato gommato o tramite terna dotata di lama a catena dentata;
- il primo spostamento delle bancate o porzioni di essa sarà eseguito con cuscini divaricatori idraulici (acqua);
- per il ribaltamento sarà impiegato l'escavatore cingolato ed in casi eccezionali la pala gommata, in condizioni di non operatività dell'escavatore saranno utilizzati i martini di varia lunghezza.
- per le operazioni di sviluppo del sotterraneo verrà impiegata tagliatrice a catena dentata su struttura fissa (telaio/colonne) o su cingoli ed i tagli di separazione retrostanti l'ammasso con tagliatrici a filo diamantato.

Il macchinario che la Società intende utilizzare per le operazioni di coltivazione e che sarà eventualmente integrato con l'esistente distratto da altre cave gestite dalla stessa, è rappresentato da:

Macchinario	Quantità
Motocompressore da 8.000lt a 7bar	1
Generatore da 300kW da impiegare nelle fasi inziali	1
Pala caricatrice gommata (Komatsu 600) o similare dotata di forche	1
Pala caricatrice gommata tipo VOLVO 220 o similare dotata di benna e forche	1
Escavatore cingolato medio da 40/45Tons	1
Escavatore cingolato da 65/70Tons	1
Minipala tipo Bobcat per pulizia sotterraneo e piazzali	1
Tagliatrice a filo diamantato con inverter da 60HP o superiore	3
Tagliatrice a catena dentata con braccio da 3m e braccio da 6.5m - utensili al diamante sintetico	1
Tagliatrice a catena dentata da galleria su cingoli o telaio fisso	1
Terna con braccio a catena dentata per tagli di riquadratura	1
Perforatrice elettroleodinamica da 65/80mm (tipo Lochtmans o similare) con set tubazioni da almeno 25m	2
Centralina per sistema idrobag	1
Impianto martini idraulici completo con centralina	1
Vagliatore mobile di tipo piano per gestione derivati	1
Pompe elettriche	Varie
Impianti di depurazione acque a sacchi sospesi	4
Martello pneumatico manuale silenziato e antivibrazione	2
Attrezzatura da cava (fioretti, innesti, martelli, etc.)	Vari
Cisterne, vasche e contenitori metallici per acqua	Vari (vedi ciclo delle acque per i dettagli)

1.3.2 Elenco degli elaborati progettuali e descrizione delle fasi del progetto

La documentazione grafica di supporto alla presente richiesta è suddivisa nelle seguenti tavole:

Tavole di inquadramento:

- Tav. 1 – Corografia dell'area , scala 1:10.000/1:5.000;
- Tav. 2 – Carta catastale, scala 1:2.000;
- Tav. 3 - Carta Geologica, scala 1:5.000;
- Tav. 4 – Sezioni Geologiche, scala 1:5.000;
- Tav. 5 – Carta Idrogeologica, – estratto dal P.A.B.E., scala 1:5.000;
- Tav. 6 – Sezioni Idrogeologiche, scala 1:5.000;
- Tav. 7 – Carta Geomorfologica, –., scala 1:2.000;
- Tav. 8 – Carta Giacimentologica-Merceologica - estratto dal P.A.B.E, scala 1:2.000
- Tav. 9 – Carta della Fratturazione e Sezioni Geostrutturali, scala 1:500;
- Tav. 10 – Carta dei Vincoli principali, scala 1:5.000;
- Tav. 10A – Tavola sovrapposti con tavole P.A.B.E. – PARCO APUANE – P.A.I., scale varie;

Tavole progettuali:

- Tav. 11 – Stato attuale, scala 1:500;
- Tav. 12 – Planimetria Stato I Fase, scala 1:500;
- Tav. 13– Planimetria Stato II Fase (Stato a 5 anni), scala 1:500;
- Tav. 14 – Planimetria Stato III Fase (Stato a 10 anni), scala 1:500;
- Tav. 15 – Sezioni Topografiche, scala 1:500;
- Tav. 16 – Planimetria Ciclo acque tecniche e Gestione delle A.M.D. nella Seconda Fase di progetto, scala 1:500;
- Tav. 17 – Planimetria Ciclo delle acque tecniche Gestione delle A.M.D. nella Terza Fase di progetto, scala 1:500;
- Tav. 18 – Planimetria Aree a maggiore polverosità - Seconda Fase – stato a 5 anni, scala 1:500;
- Tav. 19 - Planimetria Aree a maggiore polverosità - Terza Fase – stato a 5 anni, scala 1:500

Progetto di Ripristino ambientale:

- Tav. 20 – Planimetria Ripristino Ambientale – Stato Seconda Fase – 5 anni, scala 1:500;
- Tav. 21 – Planimetria Ripristino Ambientale – Stato Terza Fase – 10 anni, scala 1:500;
- Tav. 22 – Sezioni Ripristino Ambientale – stati a 5 e 10 anni, scala 1:500;

Stati Sovrapposti:

- Tav. 23 – Planimetria Stato Sovrapposto Attuale/Seconda Fase – Stato a 5 anni, scala 1:500;
- Tav. 24 – Planimetria Stato Sovrapposto Attuale/Terza Fase – Stato a 10 anni, scala 1:500.

Il presente progetto prevede un ciclo di operazioni suddivise in tre fasi, con durata complessiva di un decennio. Il progetto è stato suddiviso in un primo quinquennio (1° e 2° fase) ed un quinquennio successivo (3° fase), considerando l'operatività annuale della cava mediamente in 8-9 mesi di lavoro. Tale piano sarà rivisto ed aggiornato topograficamente ogni anno come richiesto dall'art. 25 della L.R. n°35/2015 e s.m.i. e soggetto ad eventuali varianti in caso di mutate variazioni palesatesi durante lo sviluppo delle lavorazioni.

Le tavole di Inquadramento sono state descritte all'inizio di questa relazione ed in parte nella relazione sulle caratteristiche fisiche dell'area di intervento (relazione caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geominerarie, etc. e nell'altra documentazione a supporto del presente progetto).

1.3.2.1 Stato Attuale, Tavola 11 – scala 1:500

Per una migliore descrizione degli interventi e come fisicamente è riscontrabile in loco, la cava può essere distinta in due cantieri su base altimetrica:

- il **cantiere SUPERIORE** localizzato al di sopra della viabilità di arroccamento tra le q.te di 1240m s.l.m. e 1200m s.l.m., rappresentato dalla vecchia cava, riempita da materiale detritico, in cui è presente una gradonatura solo in parte riconoscibile. Evidente nella porzione più prossimale alla viabilità di arroccamento con un piano a q.ta 1035.2m s.l.m. ribassato rispetto alla viabilità stessa e con due gradoni residui a q.ta 1041 e 1044.8m s.l.m.. Da quest'ultimo sale il corpo detritico che interessa il vecchio cantiere. Questo ha assunto una forma a "fossa" derivante da una coltivazione selettiva che ha interessato il livello marmifero confinato in destra orografica dal contatto con il Calcare Selcifero e sulla sinistra dal contatto con i Marmi dolomitici. Le vecchie gradonature presenti come risulta da vecchie foto e vecchi rilievi riferibili agli anni tra 1980 e 1990, rimangano in parte coperte dal materiale detritico poi scaricato dalle porzioni più sommitali. Sempre sul lato occidentale, sono presenti due tratti di viabilità che partendo da quella principale di bacino conducono rispettivamente ai cantieri sommitali delle *Vette Bianche* a q.ta 1210.4m s.l.m. e nella parte mediana del giacimento a q.ta 1084.7m s.m.l. in corrispondenza di un residuo di piazzale utilizzabile per la gestione del materiale detritico come punto di scarico.;

- il **cantiere INFERIORE** localizzato sul lato settentrionale del giacimento, tra le q.te di 984 e 962m s.l.m. circa, coperto da materiale detritico che in un recente passato è stato scaricato dalle quote superiori. Questo cantiere è raggiungibile attraverso una viabilità esistente da diversi decenni realizzata sul corpo detritico esistente, che collegava i due lati della valle attraverso un guado sul rio Ventagio. Ad oggi la viabilità, con modesti interventi di manutenzione, è percorribile fino al piazzale di q.ta 962m s.l.m., ed è stata impiegata di recente per motivi di studio di supporto al progetto di coltivazione (realizzazione di carotaggio geognostico sui vecchi fronti e stesa sismica sul corpo detritico). Il cantiere è costituito da un piazzale inferiore alla q.ta di circa 962m s.l.m. in parte su roccia ed in parte su detrito, limitato sul lato meridionale da fronti residui realizzati con tagli a filo diamantato intramezzati da un residuo di bancata a q.ta 969.7m s.l.m.. Una rampa in detrito permette di raggiungere un modesto piazzale anch'esso in parte su roccia ed in parte su detrito, posizionato a q.ta 984m s.l.m. circa, con un fronte realizzato con tagli a filo diamantato ed un residuo di bancata soprastante a q.ta 993.5m s.l.m. circa; sul lato meridionale, al di sopra, è presente un taglio a scivolo che raccorda questa bancata con la morfologia costituita dal corpo detritico che arriva fino alla viabilità di bacino soprastante. I lati occidentale ed orientale sono costituiti rispettivamente da: una discontinuità di scala ettometrica che prosegue fino al cantiere superiore ad alto angolo denominata J0 e caratterizzata da una fascia cataclastica denominata F3 sul lato orientale; dalla discontinuità denominata J2 anch'essa caratterizzata da una fascia cataclastica denominata F4. La loro ubicazione ed i rapporti geometrici sono ben visibili nella carta della fratturazione di Tavola 9.

La cava Campaccio, come altre realtà del Bacino di Acquabianca, è rappresentativa di una coltivazione "selettiva" in cui le lavorazioni si sono concentrate sulla risorsa utile abbandonando localmente lo sterile. La conclusione è una coltivazione a "fossa" con il limite occidentale costituito dal contatto con i "Calcari selciferi" ed ad occidente con i "Marmi dolomitici".

Nell'area non sono presenti edifici degni di nota; carattere peculiare del bacino sono i vasti depositi detritici, sfruttati per la realizzazione della viabilità di arroccamento del bacino e quella di accesso alle singole unità.

Nell'area di interesse è segnalata un'unica emergenza carsica in corrispondenza della viabilità che dalla principale conduce al piazzale di q.ta 1084.7m s.l.m.., denominata *Buca dell'Aria Ghiaccia* a q.ta di circa 1088m s.l.m. e con un dislivello totale di circa 1125m.

1.3.2.2 Prima Fase, Tavola 12 – scala 1:500

Interventi previsti

Gli interventi realizzati in questa prima fase sono graficamente descritti all'interno della Tavola 12. In considerazione di quanto detto all'inizio del paragrafo, questi sono stati suddivisi per una migliore descrizione, tra Cantiere Superiore e Cantiere Inferiore, questi ultimi a loro volta separati tra interventi a cielo aperto ed in sotterraneo.

Cantiere Superiore

Interventi a cielo aperto

- Messa in sicurezza del fronte in destra orografica della vecchia cava del Campaccio corrispondente alla prosecuzione della struttura indicata come J0 e riferita al finimento F7. Le strutture principali ad alto angolo sono incassate con direzione principale N-S e saranno oggetto di verifica da parte di personale specializzato (tecchiaioli), che unitamente agli scriventi effettuerà un'analisi deterministica delle principali strutture da disgaggiare o consolidare;
- Arretramento della viabilità di comparto che verrà riportata in direzione meridionale verso la parte interna del vecchio cantiere con riempimento del vuoto presente e rappresentato dalle vecchie bancate locali realizzando un piano a q.ta 1041.3m s.l.m.. Una volta rimosso il vecchio ravaneto, in corrispondenza del piano di q.ta 1044.8m s.l.m. localizzazione dei servizi di cantiere con posizionamento di vaglio piano mobile per la gestione del materiale detritico in parte di quello proveniente dalle ultime fasi di scopertura del ravaneto ed in parte del materiale proveniente dalle operazioni previste nel Cantiere Inferiore (sia sul ravaneto che nelle fasi di coltivazione);
- In corrispondenza del piano di q.ta 1041.1m s.l.m. realizzazione di vasca per gestione delle AMD/AMPP denominata VP2 con dimensioni di circa 6mx3mx3m;
- Pulizia e risistemazione della viabilità che da q.ta 1097.1m s.l.m. sul lato occidentale dell'area conduce al piano di q.ta 1084.7m s.l.m.. definizione delle eventuali strutture emerse da questo intervento.

Cantiere Inferiore

Interventi a cielo aperto

- Risistemazione della viabilità di cantiere esistente che da q.ta 1048.1m s.l.m. sulla viabilità di comparto conduce fino all'attuale piazzale di q.ta 961.8m s.l.m.;
- Verifica e messa in sicurezza dei fronti rocciosi rappresentati dal limite occidentale in coincidenza con la discontinuità J0 ed il finimento F3, e dei residui di bancata e vecchi tagli in corrispondenza del limite NE (residui di bancata di q.ta 975.9 e 969.7m s.l.m.). Si procederà con una verifica dell'area attraverso impiego di personale specializzato (tecchiaioli) al fine di definire le strutture su cui intervenire con disgaggio o consolidamento;
- Rimodellamento del deposito detritico che costituisce il lato occidentale dell'area di intervento e realizzazione al suo interno di viabilità di servizio sullo stesso corpo detritico per arrivare sulla porzione soprastante del futuro accesso in sotterraneo e iniziare un intervento di pulizia e scopertura del substrato roccioso. La scopertura interesserà di fatto la porzione occidentale del deposito, così da consentire la successiva progressiva fase di gradonatura di questo lato a partire da q.ta 990m s.l.m. ed altezza dei fronti di lavoro di circa 6m. La progressiva gradonatura si spingerà in coincidenza con l'attuale fronte in posizione meridionale andando a costituire il fronte di accesso del sotterraneo su cui rimarrà il residuo di bancata esistente di q.ta 993.1m s.l.m.. La gradonatura si schiaccerà inoltre in corrispondenza del limite orientale ripulendo progressivamente la discontinuità indicata con J0, realizzando sulla stessa eventuali disgaggi o consolidamenti che si potessero rendere necessari al fine di avere un fronte finale naturale pulito. A quota 971m s.l.m. realizzazione di ampio piazzale collegato al piazzale esistente di q.ta 961.8m s.l.m. da una rampa in detrito sul lato orientale ed una sul lato occidentale prosecuzione della stessa viabilità di accesso al cantiere

- Una volta realizzato il piazzale di q.ta 971m s.l.m. realizzazione in corrispondenza dello stesso dell'area servizi, dell'area per riquadratura blocchi e deposito blocchi/derivati. Inoltre sul limite NE del piazzale, realizzazione di vasca per gestione delle AMPP denominata Vp1
- Sulla parte meridionale del cantiere, al di sopra del residuo di bancata di q.ta 993.1m s.l.m., inizio di gradonatura a partire dal piano di q.ta 1014m s.l.m., che verrà in parte utilizzata per il posizionamento dei servizi quali depositi idrici. Tale area sarà raggiunta da una viabilità indipendente realizzata sullo stesso corpo detritico a partire da quella principale di collegamento tra cantiere superiore ed inferiore.

Interventi in sotterraneo

- Realizzato il fronte finale subverticale, che dal residuo di bancata termina in corrispondenza del piano di ingresso a q.ta 971m s.l.m., si procederà con eventuali interventi di consolidamento che si rendessero necessari sullo stesso prima delle fasi di apertura dell'imbocco, in funzione delle eventuali strutture emerse;
- Apertura dell'ingresso sul lato orientale con luce di 9mx6m e sviluppo ortogonale al fronte per circa 25m, con quota pavimento a 971m s.l.m. circa e cielo a 977m s.l.m.;
- Isolamento del primo pilastro denominato P1 con dimensioni di circa 15mx15m e realizzazione di seconda uscita di sicurezza sul lato occidentale con luce di 6mx6m;
- Prosecuzione della coltivazione con direzione allineata secondo il livello merceologico di marmo "bianco" e direzione di scavo circa orientata NW-SE. La finalità, vista la disposizione delle qualità merceologiche, è quella di seguirne la direzione in modo da avere volumetrie in cui è semplice la separazione qualitativa, anche con geometrie rigide quali le gallerie dei sotterranei. Segue progressivamente l'isolamento dei pilastri P2 e P3 che risulteranno in prima analisi sfalsati in funzione dell'andamento della merceologia all'interno del sotterraneo previsto. Le dimensioni di questi elementi strutturali sono state valutate di 12mx15m in prima ipotesi, così da seguire lo sviluppo merceologico del materiale. Le dimensioni e la geometria sarà oggetto di verifica con lo sviluppo delle prime fasi di tracciamento e l'esecuzione di misure sullo stato tensionale locale.

Escavato e Produzioni previste nei lavori di Prima Fase

Complessivamente nella prima fase del presente progetto si è stimato di escavare circa 25.380mc (circa 68.526Tons) con operazioni sul masso, e rimozione circa 99.881mc di materiale detritico derivante dalla rimozione del ravaneto presente nella porzione meridionale del Cantiere Superiore e dal rimodellamento del ravaneto localizzato ad occidente del Cantiere Inferiore, area di sviluppo della viabilità. Tali interventi, come riportato nella Tavola QBP.4 "*Quadro propositivo di bacino – Ravaneti – Dettaglio delle previsioni di piano sui ravaneti*" del P.A.B.E. si configurano come interventi di risistemazione e miglioramento idrogeologico.

Considerando anche gli interventi improduttivi necessari a sviluppare il settore occidentale, e la rimozione delle aree fratturate in corrispondenza del settore centrale del cantiere Bardiglio, si presume di ottenere una resa media complessiva del giacimento tra interventi improduttivi e produttivi del 25% sull'escavato al monte per gli interventi a cielo aperto e del 30% per gli interventi di escavazione nel sotterraneo. Con tali premesse, si presume di ottenere una produzione in blocchi, semiblocchi ed informi complessiva tra cielo aperto e sotterraneo di circa 7.283mc (19.663Tons circa) e di 18.098mc di derivati dei materiali da taglio come "fresco" dalla coltivazione. Complessivamente il materiale da allontanare come derivato dei materiali da taglio si stima assommerà a 100.279mc, comprensivo di quello generato dalle fasi di escavazione al masso (fresco) e di quello che verrà rimosso dai vecchi depositi (ravaneto inferiore e superiore). Di questo una parte sarà man mano impiegato in cava durante la coltivazione per la manutenzione della viabilità, per la realizzazione di rampe, di letti per il ribaltamento bancate, etc. che comunque al termine della vita della cava si prevede sarà destinato all'allontanamento se non utilizzato negli interventi di ripristino e risistemazione ambientale.

Tempistica complessiva interventi coltivazione e Trasporti (viaggi per allontanamento materiale)

Considerando una forza lavoro di 6 addetti, si ritiene congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 3 anni (con operatività continua media su 8/9 mesi), con escavazione portata avanti contemporaneamente nei vari cantieri cielo aperto e sotterraneo. Le tempistiche potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc., non direttamente dipendenti dall'azienda e/o valutabili in questa fase del lavoro.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della stessa, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono di media un massimo di 1 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo 12 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio. Per i viaggi necessari all'allontanamento valgono le stesse considerazione sulle tempistiche sopra riportate.

1.3.2.3 Seconda Fase, Tavola 13 - scala 1:500 - Stato finale a 5 anni

Gli interventi da realizzare in questa seconda fase sono graficamente descritti all'interno della Tavola 13. In considerazione di quanto sopra, questi sono stati suddivisi per una migliore descrizione, tra Cantiere Superiore e Cantiere Inferiore, questi ultimi a loro volta separati tra interventi a cielo aperto ed in sotterraneo.

Cantiere Superiore

Interventi a cielo aperto

- Ampliamento ed avanzamento del piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m. in direzione meridionale con rettifica del limite occidentale del piazzale stesso lungo il tratto di viabilità in salita tra q.ta 1048.2 e 1056m s.l.m.. Sul limite orientale la riorganizzazione del piazzale seguirà le strutture collegate alla J0 con pulizia delle discontinuità più persistenti ed esecuzione di interventi di consolidamento che si rendessero necessari;
- La viabilità di comparto localmente a q.ta 1041.3m s.l.m. sarà ulteriormente spostata verso meridione a pari quota andando ad eliminare la presenza di traffico in corrispondenza del ciglio del versante soprastante il cantiere inferiore. Si procederà quindi a ripulire completamente l'ammasso roccioso sottostante per consentire lo sviluppo della gradonatura del versante prevista nella successiva terza fase ed eliminando così materiale dall'area soprastante l'ingresso del sotterraneo;
- Sfruttando la viabilità esistente sul lato occidentale che conduce al piazzale di q.ta 1080.5m s.l.m., riorganizzazione degli spazi di quest'area con creazione di un punto di scarico del materiale derivato prodotto nella coltivazione della cava e dalla rimozione dei depositi presenti. Il materiale scaricato sarà riorganizzato con creazione di una nuova gradonatura che da 1080 arriverà fino al piano di 1041m s.l.m.. I vari livelli saranno riorganizzati strutturando la regimazione delle acque così da evitare fenomeni erosivi e favorire più velocemente una ripresa vegetazionale spontanea. Nell'area di scarico sarà realizzata una bastionatura frontale per accogliere il materiale che verrà lavorato il giorno successivo, previa verifica che sui fronti soprastanti non sia rimasto materiale in precarie condizioni. Per la gestione delle operazioni di scarico verrà organizzata una procedura interna così da evitare sempre che durante le operazioni di accumulo del materiale scaricandolo dall'alto si abbiano lavorazioni nel piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m.. Il materiale oggetto di scarico dovrà avere pezzatura limitata escludendo lo scarico di blocchi di grosse dimensioni non gestibili;
- Realizzazione di vasca per la gestione delle AMD/AMPP in corrispondenza del piazzale di q.ta 1041.1m s.l.m. denominata VP2 con dimensioni di circa 6mx3mx3m.

Cantiere Inferiore

Interventi a cielo aperto

- Verifica e riadattamento della viabilità di collegamento tra quella di comparto a partire da q.ta 1048.1m s.l.m. ed il piazzale del Cantiere Inferiore di q.ta 965m s.l.m.. La modifica riguarderà il tratto inziale in conseguenza dell'arretramento della viabilità di comparto verso meridione. Verranno inoltre mantenute le viabilità di servizio per accedere alle bancate di q.ta 1020 e 1014m s.l.m. che si sviluppano dall'asta viaria principale;
- Prosecuzione della viabilità dal piazzale di servizio di q.ta 965m s.l.m. con collegamento all'area di cava Scaglia-Bardiglio realizzando un guado in corrispondenza del Rio Ventagio a circa q.ta 902m s.l.m.. Questa viabilità in passato era già esistente e collegava i due siti di Campaccio e Scasglia-Bardiglio;
- Abbassamento del piano di q.ta 971m s.l.m. a 965m s.l.m. realizzando il piazzale di servizio e contestuale lavorazione della bancata in direzione sud;
- Spostamento dell'area servizi con tutte le relative strutture collegate e realizzazione di nuova vasca AMD/AMPP con dimensioni di 9mx6mx3m. In corrispondenza di questo piano saranno organizzati i depositi temporanei di stoccaggio dei derivati e dei blocchi prodotti giornalmente;
- Prosecuzione della gradonatura in corrispondenza del limite meridionale del cantiere (area accesso sotterraneo) con realizzazione di gradone a q.ta 1020m s.l.m. e sviluppo del sottostante gradone di q.ta 1014m s.l.m.. Lo sviluppo del gradone di q.ta 1020m s.l.m. procederà previa realizzazione di viabilità su detrito che da quella principale di collegamento con il Cantiere Inferiore a pari quota procederà in direzione E. Altre viabilità potranno essere realizzate e poi riassorbite all'interno del corpo detritico, per raggiungere la parte meridionale sommitale del Cantiere Inferiore così da effettuare i lavori di ripulitura del versante e scopertura dell'ammasso roccioso sottostante.

Interventi in sotterraneo

- Prosecuzione dei lavori di tracciamento a q.ta pavimento di 971m s.l.m. e cielo a 977m s.l.m. con progressivo isolamento dei pilastri P4 e P5, con dimensioni uguali a quelle previste per i pilastri 2-3 (15mx12m);
- Sul limite orientale sviluppo del tracciamento con pavimento a q.ta 971m s.l.m. in direzione S seguendo il livello merceologico del "bianco" tipo Campaccio;
- In corrispondenza dell'area di accesso, ingresso nel sotterraneo con pavimento a q.ta 965m s.l.m. come piazzale esterno isolando a questa quota il pilastro P1;
- Collegamento del piano a q.ta 965m s.l.m. con il piano di q.ta 971m s.l.m. attraverso rampa in blocchi e detrito.

Escavato e Produzioni previste nei lavori di 2° Fase

In questa fase, a conclusione del primo quinquennio di attività, si è stimato di escavare a tra interventi a cielo aperto ed in sotterraneo circa 19.108mc (51.592Tons), dove si presume di ottenere una resa in blocchi-semiblocchi-informi del 25% a cielo aperto e del 30% in sotterraneo, da cui si presume di avere una produzione in blocchi-semiblocchi-informi complessiva di circa 5.076mc (13.704Tons). La produzione di derivati dall'escavazione al masso si presume sulla base della resa stimata ammonti a 14.033mc mentre dalla rimozione dei depositi presenti (rimodellamento ravaneto occidentale) circa 36.610mc. Di tutto il materiale derivato originato dall'attività (compreso quello originato in prima fase ed impiegato per i servizi della cava) una quota pari a 30.739mc si stima rimarrà in sito per essere impiegata negli interventi di ripristino e rimodellamento morfologico finale tra cui il rimodellamento morfologico del vecchio sito Cantiere Superiore ed il rispristino morfologico del Cantiere Inferiore, mentre circa 21.479mc si stima verranno allontanati definitivamente dalla cava. Una parte del materiale detritico sarà man mano impiegato in cava durante la coltivazione per la manutenzione della viabilità, per la realizzazione di rampe, di letti per il ribaltamento bancate, etc. al termine della vita della cava questo sarà destinato all'allontanamento o reimpiegato per il ripristino finale; una stima è riferibile a quanto già previsto in Prima Fase nella voce della tabella "Riuso-Riempimenti cava".

Tempistica complessiva interventi coltivazione e Trasporti (viaggi per allontanamento materiale)

Considerando la forza lavoro di 6 addetti, si stima congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 2 anni (con operatività continua media su 8/9 mesi) e comprensivi dei tempi per la realizzazione delle opere di ripristino e risistemazione ambientale valutate in questo progetto.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della cava, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si è stimato un massimo di 1 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo di 5 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio. Le tempistiche per la realizzazione degli interventi e per il numero di viaggi potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc. non direttamente dipendenti dall'azienda.

1.3.2.4 Tabella Riassuntiva degli interventi previsti nei primi 5 anni – Fasi 1 e 2

Con la Seconda Fase si chiude un ciclo di interventi della durata complessiva di 5 anni che sarà portato avanti; di seguito uno schema riassuntivo che dettaglia le produzioni ed i relativi interventi, con relative tempistiche:

FASE	DURATA ANNI*	CANTIERE	ESCAVATO AL MASSO IN mc	RESA PRESUNTA	PRODUZIONE BLOCCHI, INF.	DERIVATI DALLA COLTIV.	DERIVATI DA RIMUOVERE DA VECCHI DEPOSITI	STIMA DETRITO PER RIPRISTINO/RIUSO RIEMPIMENTI CAVA**	DERIVATI DA ALLONTANARE***
1		SUPERIORE							
		CIELO APERTO	0,0	0,15	0,0	0,0	25.290,0	1.200,0	24.090,0
	3								
		INFERIORE							
		CIELO APERTO	6.630,0	0,25	1.657,5	4.972,5	60.591,0	2.500,0	63.063,5
		SOTTERRANEO	18.750,0	0,30	5.625,0	13.125,0			13.125,0
Totale I Fase mc			**25.380,0**		**7.282,5**	**18.097,5**	**85.881,0**		**100.278,5**
Totale I Fase TONS			**68.526,0**		**19.662,8**	**48.863,3**	**180.350,1**		**218.459,9**
2		SUPERIORE							
		CIELO APERTO	2.500,0	0,15	375,0	2.125,0	0,0	0,0	2.125,0
	2								
		INFERIORE							
		CIELO APERTO	5.638,0	0,25	1.409,5	4.228,5	36.610,0	25.263,5	15.575,0
		SOTTERRANEO	10.970,0	0,30	3.291,0	7.679,0		1.775,5	5.903,5
Totale II Fase mc			**19.108,0**		**5.075,5**	**14.032,5**	**36.610,0**	**30.739,0**	**21.478,5**
Totale Fase TONS			**51.591,6**		**13.703,9**	**37.887,8**	**76.881,0**	**93.091,8**	**57.992,0**
Totale Fasi 1-2 (5 anni)	5	(dati in mc)	**44.488,0**		**12.358,0**	**32.130,0**	**122.491,0**	**30.739,0**	**121.757,0**
Totale Fasi 1-2 (5 anni)		(dati in Tons)	**120.117,6**		**33.366,6**	**86.751,0**	**257.231,1**	**82.995,3**	**276.451,8**

*tempistiche comprensive degli interventi di ripristino ambientale
**comprensivo anche del materiale impiegato temporaneamente in cava per la costruzione di letti, rampe, etc. che verrà poi man mano asportato completamente dalla cava o impiegato nelle fasi di ripristino
***materiale di proprietà del comune di Minucciano che si prevede sarà allontanato dal sito come derivati dei materiali da taglio in tutte le granulometrie in prima destinazione MI.GRA. o presso altre destinazioni concordando con l'amministrazione

1.4 FATTORI DI IMPATTO (IMPIANTI - SERVIZI – FABBISOGNO DI MATERIE PRIME)

1.4.1 Impianto elettrico

L'energia elettrica, necessaria ad alimentare i vari macchinari utilizzati nelle fasi di coltivazione, verrà fornita inizialmente da generatore da 300kW, comunque di potenza termica nominale inferiore a 1MW termico; per tale aspetto un tecnico qualificato al momento dell'acquisto procederà a redigere relazione attestante quanto suddetto.

Questo in attesa di realizzare un impianto per il collegamento con la cabina ENEL di MT di servizio alla Società sita in località Bacolaio.

La corrente elettrica, in entrambi i casi, verrà portata al quadro principale di distribuzione e da questo si procederà alla distribuzione ai vari quadri mobili presenti sui piazzali di cava (almeno 2 nel cantiere Inferiore ed 1 nel Superiore) a cui verranno collegati i macchinari.

Al completamento dell'impianto verrà fatta richiesta per la verifica di messa a terra dell'impianto elettrico della cava da parte della ASL Toscana Nord.

Tutti i cavi saranno di tipo H07RN-F o di idonea resistenza all'ambiente umido, di sezioni adeguate a seconda degli usi, in ottemperanza alla normativa prevista.

L'impianto che serve i cantieri, almeno le linee principali, sarà di tipo aereo e sarà fatto passare localmente su staffe o riseghe di bancata, o tralicci, in posizione tale da non intralciare gli spostamenti dei mezzi meccanici, così da evitare schiacciamenti e deterioramenti dei cavi per passaggio dei mezzi sugli stessi.

1.4.2 Impianto Idrico – Approvvigionamento e Ciclo delle acque di lavorazione – Gestione delle AMD

Va premesso che l'impianto opera all'interno di un sito industriale "molto mobile" come lo è una cava in coltivazione. Pertanto, lo stesso, durante il suo funzionamento, potrà subire delle modificazioni nella collocazione dei suoi componenti come opere di presa, tubazioni aeree, vasche di raccolta acque, cisterne, ecc., senza smettere di funzionare e senza modificare le proprie capacità di depurazione.

La struttura esistente, del tipo a **ciclo chiuso**, è finalizzata alla **depurazione di tutte le acque di lavorazione ed al loro riciclo nell'uso di cava, evitando scarichi.**

Tutte le tubazioni saranno costituite da tubo in polietilene con diametro compreso tra 1 pollice ed ½ pollice, che potrà essere facilmente raccolto e smaltito a fine del ciclo vitale del sito estrattivo.

Gli spostamenti delle acque dai punti di depurazione, stoccaggio, raccolta ai punti di lavoro avverranno attraverso l'impiego di pompe ad immersione o per semplice caduta (differenza di quota).

Approvvigionamento Idrico

L'acqua necessaria alle lavorazioni della cava deriva sia dalla raccolta e depurazione delle meteoriche (compreso recupero e depurazione delle AMD/AMPP) e dal recupero/depurazione giornaliero di quelle di lavorazione.

Inoltre la Società ACQUABIANCA MARMI Srl ha attivo, per il reintegro di quelle sopra, il prelievo dal troppo pieno della sorgente *Pretomarron* localizzata in località "*Segheria*" del comune di Minucciano, riferimenti Pratica n°3421 con portata di prelievo di 0.2l/sec. Queste permette di avere un ulteriore fonte di reintegro per particolari periodi a scarsa precipitazione.

In corrispondenza del piazzale di q.ta 971m s.l.m. (prima fase interventi), si procederà a realizzare una vasca in roccia all'interno dell'ammasso con dimensioni massime di circa 9mx6mx3m (162mc circa), che a seguito delle esigenze della coltivazione si prevede di spostare in seconda e terza fase rispettivamente in corrispondenza del piano di q.ta 965 e 958m s.l.m., in aree non in diretta interferenza con le attività di estrazione (vedi tavole gestione AMD relative a seconda e terza fase). Altra vasca, sarà realizzata in prima e seconda fase nel cantiere superiore a quota circa 1041 m s.l.m. con dimensioni massime 6mx3mx3m (54mc circa); in prima fase, vista la tipologia di lavorazioni e la mobilità che assumerà il cantiere, potrà essere sostituita da una serie di vasche in lamiera di pari capacità. Queste vasche verranno impiegate per la gestione delle AMD/AMPP che dilaveranno le aree servizi, le viabilità ed in parte i piani di cava.

Le acque raccolte, una volta depurate e chiarificate, comunque saranno oggetto di reimpiego all'interno della cava, pompandole ai bidoni di stoccaggio (schema generale visibile nella Tav. 16).

Queste vasche saranno opportunamente impermeabilizzate (cemento idraulico, resine, etc.) in caso di presenza di fratture beanti o aree di finimento, con l'alternativa, in caso sia abbia dubbio sulla tenuta, di poter incassare al loro interno strutture metalliche di pari volumetria che poi saranno asportate alla fine della coltivazione della cava.

Il fabbisogno di acqua è costituito essenzialmente dai consumi delle tagliatrici a filo diamantato (le tagliatrici a catena dentata saranno fatte lavorare a secco o con un consumo minimo compreso nella valutazione delle macchine a filo) e delle perforatrici (con un rapporto molto minore), più avanti quantificati, mentre altri utilizzi, quali i servizi di cava, hanno una rilevanza molto inferiore sui consumi complessivi.

Sulla base di osservazioni empiriche appare lecito affermare che nel caso specifico, il consumo derivante da altri utilizzi, rispetto al volume complessivo, rappresenti circa un 2-3% dei consumi indicati per le macchine, nel calcolo questa percentuale viene assorbita elevando il numero di ore di lavoro delle singole macchine e del fabbisogno orario.

Come indicato sopra, l'acqua è un bene in gran parte rinnovabile e può essere riutilizzata dopo adeguate operazioni di decantazione/depurazione; le perdite fisiologiche del sistema (evaporazione, aerosol, umidità trattenuta dai fanghi di lavorazione) verranno via via reintegrate dal recupero delle acque meteoriche raccolte in alcuni punti dei piani di cava (per maggiori dettagli vedi anche *Piano di gestione delle AMD* strutturato in apposita relazione).

In dettaglio si stima che il fabbisogno idrico del cantiere possa essere così riassunto:

Tabella 2 - Quadro complessivo dei consumi idrici in cava

N°	Tipo di macchina	Ore di lavoro (h)	Fabbisogno idrico (mc/h)	Fabbisogno giornaliero (mc)	Fabbisogno mensile (mc)	Fabbisogno annuale* (mc)
2	Tagliatrici a filo diamantato	6	1	12	264	2112
1	Perforanti	3	0,5	1,5	33	264
2	Tagliatrici catena dentata*	4	0	0	0	0
			TOTALE	13,5	297	2376

* saranno impiegate a secco, senza utilizzo di acqua

** si considerano 9 mesi di lavoro effettivo considerando il periodo di ferie e di interruzioni per altre cause, si escludono le tagliatrici a catena dentata in quanto impiegate a secco. L'eventuale impiego da parte dei servizi della cava e per le tagliatrici a catena dentata è ricompreso nelle voci sopra avendo aumentato le ore di utilizzo giornaliero delle tagliatrici a filo e della perforatrice.

Considerando cautelativamente (limite inferiore) che il recupero complessivo delle acque di lavorazione sia pari ad un 85%, ne deriva che il fabbisogno medio da integrare si può attestare intorno ad un 15% del fabbisogno idrico totale, pari ad un valore massimo stimabile in circa **356,4mc/anno** (condizione di massima espansione del cantiere nella fase di progetto).

Questi, vista l'alta piovosità dell'area apuo-garfagnina, vengono integrati, soprattutto nel periodo primaverile e autunnale, raccogliendo le acque meteoriche che vengono fatte confluire in apposite aree depresse del cantiere, in caso di necessità opportunamente impermeabilizzate con teli di nailon o cementando eventuali fratture beanti e successivamente rilanciate con pompe per essere depurate con il sistema a sacchi; inoltre una grossa quota parte proverrà dal recupero dopo depurazione delle AMPP raccolte nelle due vasche Vp1 e Vp2 che avranno una capacità complessiva di 216mc circa. Le acque meteoriche depurate saranno successivamente reindirizzate ai depositi di temporaneo stoccaggio disposti in serie in cui subiranno ulteriore chiarificazione delle stesse. Considerando che la cava dispone della possibilità di attingere dal troppo pieno della sorgente in località Segheria e che da quanto emerge dal piano di gestione delle AMD, i flussi derivanti dagli eventi meteorici nell'area sono comunque tali nel corso della stagione, da garantire ampiamente il fabbisogno della cava, si ritiene che non sussistano problemi per quanto riguarda il fabbisogno di acqua da integrare.

Per quanto riguarda la gestione delle AMD (comprese le AMPP), gestione delle acque dilavanti) si rimanda alla relazione allegata al progetto "*Piano di gestione delle AMD ai sensi della L.R. n°20/2008 – DPGR n°76/R*".

Schema del ciclo delle acque di lavorazione della cava

Nelle Tavole 16 e 17 sono riportati, con opportuno segno grafico, gli elementi fondamentali che costituiscono il sistema di gestione delle acque di lavorazione della cava.

La cava opererà con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione, condizione che permette di riciclare evitando scarichi e fornirà così l'acqua necessaria al funzionamento del ciclo produttivo della cava.

In assenza del recupero-depurazione la cava avrebbe problemi di approvvigionamento, non potendo contare solo sul recupero delle meteoriche.

Gli elementi essenziali del sistema saranno costituiti da (vedi Tavole 16 e 17):

- i punti di raccolta delle acque reflue indicati con una "P" maiuscola e localizzati sia nei pressi delle stazioni di lavoro (tagliatrice a filo e perforatrice), al fine di evitare la dispersione delle acque reflue sui piazzali di cava ove possibile, sia nelle eventuali aree di depressione artificiale realizzate nei piazzali e dove possono confluire eventuali acque reflue non raccolte dai punti precedenti condottate con approntamenti in tubazione di plastica. Al fine del contenimento delle acque limitrofe alle aree di taglio saranno realizzate delle cordolature in terra costipata eventualmente protette con teli in nailon o pvc per garantirne l'impermeabilizzazione. Le acque di lavorazione tramite pompe ad immersione per acque e fanghi saranno inviate al sistema a sacchi sospeso;
- i sistemi di depurazione a sacchi sospesi, costituiti da un telaio metallico dotato di ganci per sospendere i sacchi filtranti (sacchi tipo big-bag da circa 1mc), con capacità di 2 sacchi, da una vasca sottostante in lamiera di ferro per contenere le acque filtrate dai sacchi e da una pompa di mandata delle acque filtrate e decantate dalla vasca metallica alle vasche di temporaneo stoccaggio e chiarificazione. Il passaggio dell'acqua nei sacchi filtra e separa la marmettola prodotta durante i tagli, che si accumula in questi e che verrà smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi);
- le vasche per la raccolta delle acque AMPP, Vp1 e Vp2 realizzate sui piani di cava progressivamente da q.ta 965 a 958 (per la vasca Vp1) e di 1041m s.l.m (per la vasca Vp2). Le vasche saranno realizzate con uno scavo in roccia di lati 9mx6m ed altezza 3m per quanto riguarda la vasca Vp1 e di 6mx3m ed altezza 3m per quanto riguarda la vasca Vp2. Le acque confluiscono nelle vasche dove inizia la chiarificazione per gravità; in caso di impossibilità di impermeabilizzazione, nello scasso saranno installate strutture metalliche. Il ristagno delle acque nelle vasche le chiarifica, facendo decantare naturalmente i residui solidi di marmettola procedendo con una prima filtrazione. Le acque saranno successivamente inviate ai sistemi di depurazione a sacchi filtranti come per le acque tecniche e da questi inviati ai depositi di stoccaggio disposti in serie. I residui si accumuleranno al fondo e verranno successivamente asportati a ciclo fermo ed insaccati negli appositi sacchi per essere smaltiti secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi). Il sistema di depurazione per decantazione e filtrazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio/movimentazione dei materiali che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato;
- Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto, cantiere galleria ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali. A maggior protezione, le acque provenienti dalle aree servizi in cui sono localizzati generatore, deposito oli/grassi, etc. prima di entrate nelle vasche per AMPP denominate Vp1 e Vp2, passeranno per un disoleatore in modo da trattenere eventuali idrocarburi;
- I cordoli in terra costipata necessari a direzionare le acque sui piazzali e contenimento delle aree di raccolta delle acque di lavorazione, così come necessari ad evitare, per quanto tecnicamente possibile, che parte delle AMD entrino all'interno delle aree di cava o fuoriescano da questa in maniera incontrollata;

- i piazzali di lavoro che saranno sagomati progressivamente in modo da consentire il direzionamento delle acque verso i punti scelti per gli accumuli.
- Una serie di tubazioni in polietilene da 1' o da ½' o tubazioni in plastica di diametro superiore, saranno di volta in volta organizzate nell'area di cava al fine di garantire:

  - la raccolta e mandata delle acque tecniche e delle AMPP dai punti di raccolta ai sistemi di filtraggio a sacchi riportati in tavola con colore nero;
  - la raccolta e mandata di tutte le acque riciclate dai sistemi a sacchi filtranti alle cisterne di stoccaggio, riportate nelle tavole progettuali con linee di colore ciano;
  - la raccolta e mandata delle acque provenienti dal sistema di cisterne di stoccaggio ai punti di lavorazione, riportate nelle tavole progettuali di colore blu;
  - l'invio dai punti di raccolta delle acque di filtrazione del futuro sotterraneo ai sistemi a sacchi per la depurazione o in alternativa direttamente alla vasca di chiarificazione VP1, rappresentate da linee di colore rosso;

Il movimento delle acque (riciclate, reflue, etc.) tra i vari elementi del sistema avverrà o tramite pompe ad immersione di adeguata portata e prevalenza in caso di dislivelli da superare, o per semplice caduta in caso di dislivelli negativi.

I depositi di stoccaggio delle acque depurate provenienti dal sistema previsto nel progetto saranno due, formati entrambi da una serie di vasche comunicanti, e saranno posti rispettivamente, presso di q.ta 1014.0m e 990m s.l.m, entrambi nel cantiere Campaccio inferiore, per una volumetria complessiva di circa 150.000lt (60.000lt per D1 - 60.000lt per D2 – 30.000lt per D3) e che non presenterà variazioni significative nel posizionamento dalla prima alla terza fase di lavoro. Tali aree sono state scelte come aree servizi per lo stoccaggio dell'acqua perché non subiranno apprezzabili modifiche nelle successive fasi di coltivazione. I depositi potranno comunque subire spostamenti o maggiori/minori dimensionamenti in funzione delle necessità di cava e, la loro posizione e dimensione riportate nelle tavole progettuali, sono relative alle condizioni supposte al termine delle fasi progettuali.

Il ciclo tecnico delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:

- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti da 1mc sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate al sistema di vasche di chiarificazione, dove subiranno ulteriori processi di purificazione;
- dal sistema di vasche di chiarificazione le acque riciclate saranno quindi inviate con pompe ad immersione o per caduta alle vasche di deposito e/o ai punti di lavoro per entrare nuovamente nel ciclo.

Ricordiamo ancora che il sistema di depurazione per decantazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato.

Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società procede all'interno della cava (cantiere a cielo aperto con area servizi e area sotterraneo) con un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine, dei mezzi meccanici e degli impianti al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi, etc. che potrebbero disperdersi sui piazzali (contratto di manutenzione con Ditte terze esterne per il mantenimento dell'efficienza dei mezzi).

Al fine di eliminare il rischio di inquinamento dell'acquifero sopra definito nel cantiere in oggetto:

- i quantitativi di olio minerale saranno stoccati in contenitori posti al coperto e protetti dagli agenti atmosferici nell'area servizi esterna al sotterraneo;

- i carburanti saranno contenuti in appositi serbatoi metallici, chiusi, a norma di legge, muniti di pistola erogatrice con lucchetto di sicurezza così da evitare dispersioni durante il rifornimento dei mezzi e la possibilità di utilizzo da terzi, così come l'interferenza diretta con agenti esterni (pioggia). L'area esterna deputata al rifornimento verrà eventualmente impermeabilizzata e cordolata;
- gli olii esausti, se trattenuti in cava, saranno stoccati in contenitore a norma di legge, marcato con *R* nera in campo giallo, in area coperta, predisposta secondo la normativa vigente per essere poi consegnati a Ditte specializzate nella raccolta e nel loro recupero/smaltimento. In merito a questo, come già detto, si preferirà consegnare direttamente gli oli, i filtri, etc. alle stesse società che si incaricheranno della manutenzione dei mezzi e degli impianti;
- le aree dove avverranno le manutenzioni ordinarie dei mezzi saranno protette da una base con pavimento in marmo o direttamente nell'area servizi che verrà impermeabilizzata. Le manutenzioni straordinarie ed i tagliandi verranno effettuati direttamente da personale di Ditte esterne specializzate o in officine specializzate;
- in cava verranno stoccati materiali oleoassorbenti al fine di intervenire prontamente in caso di bisogno. Il materiale eventualmente contaminato dovrà essere trattato come rifiuto speciale, registrato e consegnato secondo normativa;
- l'acqua tecnologica utilizzata per i tagli e le perforazioni verrà opportunamente raccolta nei pressi delle aree di taglio, impedendo dispersioni sui piazzali di cava, ed entrerà a far parte del ciclo di recupero/gestione delle acque per essere depurata e riutilizzata nel cantiere;
- all'interno dei sotterranei, oltre all'impiego di mezzi manutenzionati, dotati degli accorgimenti di legge per limitare le emissioni ed escludendo depositi di oli e/o carburanti e/o lubrificanti, alla raccolta delle eventuali acque di taglio ai piedi dei fronti, si procederà all'impermeabilizzazione con resine atossiche o cemento idraulico di eventuali fratture beanti e delle aree di finimento man mano che si procederà con lo sviluppo della coltivazione.

<u>AMD - Piano di gestione delle AMD</u>

Il Piano di gestione delle AMD della cava è descritto e riportato nella relazione che accompagna il materiale progettuale ed a cui si rimanda, unitamente alle tavole grafiche Tavv. 16 e 17 che lo accompagnano.

Per quanto tecnicamente possibile, le AMD provenienti dai versanti limitrofi saranno condottate esternamente al sito di cava in modo che non entrino all'interno delle aree attive; le aree rappresentate dai depositi detritici costituiscono zone di diretta infiltrazione vista la permeabilità generale dei depositi.

Le acque ricadenti nell'area servizi, nelle viabilità ed in parte nell'area di cava in generale saranno raccolte per la quota parte prevista come AMPP e condottate verso vasche di contenimento, indicate con Vpp1 e Vpp2, per essere depurate e poi riusate in cava. Le acque provenienti dall'area servizi in particolare saranno prima fatte passare per un disoleatore in modo da trattenere eventuali residui di idrocarburi viste le operazioni che sono previste in tali zone.

Le acque di filtrazione dell'ammasso all'interno del sotterraneo saranno dirette verso punti depressi per essere raccolte, depurate e riusate in cava. Agli ingressi saranno posizionati dei basti rovesci con lo scopo di impedire alle acque meteoriche di entrare nelle gallerie.

In corrispondenza dei piazzali più esterni e lungo le viabilità, si predisporranno zone depresse in corrispondenza dei tornanti, con funzioni di vasche di calma e per limitare il trascinamento di potenziale carico solido.

Sinteticamente, la quota di AMD rappresentate dalle AMPP saranno raccolte in corrispondenza delle vasche create allo scopo, predisponendo dove necessario anche tubazioni in plastica di collegamento. Le acque saranno a fine evento inviate al sistema di depurazione a sacchi filtranti sospesi e una volta depurate inviate allo stoccaggio per essere poi riutilizzate nel ciclo di lavoro in cava, seguendo lo stesso schema di depurazione delle acque tecniche di taglio.

1.4.3 Aree di temporaneo stoccaggio e gestione dei derivati

Si premette che il materiale detritico presente nei depositi attuali che saranno oggetto di rimozione, e quello che si origina (derivati) a seguito della coltivazione è di proprietà del comune di Minucciano che ha concesso a MIGRA di impiegarlo nel suo stabilimento con sede nello stesso comune. In caso di necessità o nella condizione in cui lo stabilimento non sia in grado di accettare ulteriore materiale, l'amministrazione unitamente alla MI.GRA. possono derogare tale condizione lasciando l'operatore libero di gestire il materiale onde evitare un eccessivo accumulo nel cantiere, anche se temporaneo.

La Società ACQUABIANCA MARMI Srl ha in essere un contratto di fornitura con MI.GRA. Srl per le cave già attive che verrà esteso anche in previsione della ripresa dei lavori in questa unità. Il materiale detritico che proverrà dal rimodellamento e dalla rimozione dei depositi presenti (ravaneto del Cantiere Superiore e ravaneto del Cantiere Inferiore) sarà man mano allontanato dal sito o in via diretta o previa lavorazione presso aree che saranno adibite allo scopo sia in corrispondenza dei piazzali previsti in prima fase che nelle fasi successive.

Nella tavola descrittiva dei lavori di Prima fase è riportata l'area di gestione-lavorazione del materiale detritico proveniente dalla rimozione del ravaneto nel cantiere Superiore e di rimodellamento del ravaneto in cui saranno realizzate le viabilità del cantiere Inferiore. In particolare la gestione verrà fatta impiegando un vagliatore mobile piano che potrà essere dislocato in vari punti dei cantieri in funzione delle necessità con lo scopo di velocizzare la selezione del materiale e quindi la destinazione finale dello stesso.

Infatti, come da esperienza della stessa Società in altre realtà da questa gestita, i derivati dei materiali da taglio, selezionati con il macchinario, sono risultati di più facile impiego nel campo commerciale e nel riuso in cava per la quota parte necessaria agli interventi di coltivazione.

Del materiale detritico rimosso dai depositi o derivante dalla coltivazione, solo una parte rimarrà in cava per essere impiegato negli interventi di supporto alla coltivazione quali realizzazione di letti per ribaltamento bancate, rampe di collegamento tra i vari piani di cava, riuso nella viabilità sterrata di servizio alla cava, ristrutturazione della viabilità di bacino, etc..

Nella gestione ordinaria del materiale detritico derivante dalle operazioni di lavorazione e coltivazione, si prevede che la Acquabianca Marmi Srl impiegherà una ditta terza che si occuperà di selezionare, lavorare e prelevare il materiale dalle aree indicate nel progetto come "Aree Stoccaggio giornaliero e lavorazione derivati" interessandosi anche del successivo trasporto all'impianto della MI.GRA.. Questi interventi potranno impiegare il vagliatore mobile previsto già nelle fasi di sviluppo progettuale. Si precisa che la posizione del macchinario, di tipo mobile, potrà variare all'interno del perimetro di cava e quella indicata nelle tavole è l'ipotesi prevista per la sua collocazione.

Per dettagli sulla gestione della parte dei detriti che saranno reimpiegati nella fase di ripristino ambientale, si rimanda al capito specifico di questa relazione con titolo "***Piano di gestione del materiale detritico derivante dalle operazioni di coltivazione con reimpiego all'interno del sito di cava per interventi di ripristino ambientale ai sensi del D.L.vo. n°117/2008***"

Per quanto riguarda il materiale detritico proveniente dalla coltivazione (derivato dalle fasi di escavazione al monte o da rimozione di depositi presenti) da allontanare giornalmente e che non sarà reimpiegato alla fine del ciclo operativo, si rimanda al capitolo specifico della presente relazione con titolo "***Piano di gestione dei derivati dei materiali da taglio provenienti dagli interventi di coltivazione - LR n°35/2015***".

1.4.4 Aree di temporaneo stoccaggio dei blocchi ed informi prodotti dalla coltivazione

In corrispondenza dei piazzali di cava (vedi tavole progettuali), sono state destinate delle aree indicative per lo stoccaggio giornaliero dei blocchi, semiblocchi ed informi destinati alla commercializzazione come lapidei ornamentali.

Tale aree subiranno variazioni in funzione dello sviluppo progressivo che avranno i cantieri; il concetto è che comunque vi saranno sempre all'interno dei cantieri della cava zone appositamente destinate allo stoccaggio del materiale prodotto in attesa del suo allontanamento.

Nelle tavole sono state indicate superfici complessive di circa 200mq, valori che potranno essere ampliati o diminuiti in funzione delle esigenze della coltivazione ma che al momento si ritengono congrui con le dimensioni del progetto e della produttività stimata per la cava.

In considerazione di un allontanamento giornaliero del materiale prodotto verso le destinazioni finali, tra cui i depositi al piano degli stessi soci della Acquabianca Marmi Srl, non si necessita di un vasto piazzale al monte per stoccare il materiale; le aree presenti in cava comunque sono tali da garantire anche lo stoccaggio temporaneo per più giorni senza creare problematiche allo sviluppo dell'attività di coltivazione.

Nell'ipotesi di lavoro prevista da questo progetto, il materiale rimane in cava solo per il tempo necessario al suo trasferimento e si prevede venga allontanato subito dopo la sua produzione.

1.4.5 Edifici e strutture di servizio

All'interno della concessione non sono presenti edifici utilizzabili come strutture di servizio e supporto alle fasi di escavazione (mensa, spogliatoio, WC, officina, etc.).

I servizi principali si prevede siano posizionati nello sviluppo del progetto in corrispondenza del piazzale principale del Cantiere Inferiore ed in parte all'interno dell'area che costituisce il Cantiere Superiore. A servizio di questo, vista l'attività prevista di rimozione e lavorazione dei derivati, saranno posizionati servizi essenziali all'attività come un box con funzione di mensa un WC e la cisterna dei carburanti, onde evitare a chi opererà in questo cantiere il tragitto fino al cantiere <inferiore più volte al giorno.

I servizi principali della cava, spogliatoio, officina, deposito attrezzature e materie prime, etc., saranno pertanto collocati in corrispondenza dei piazzali in evoluzione del Cantiere Inferiore; le quote e le collocazioni viste nelle tavole indicano la posizione prevista alla fine della relativa Fase di coltivazione, pertanto q.ta 971 in I Fase, 965 in II Fase e 959m s.l.m. in III Fase. Quelli essenziali del Cantiere Superiore a q.ta 1044 in I Fase e q.ta 1041m s.l.m. circa nella II e III Fase.

Tutti questi servizi saranno realizzati con box coibentati, container e per le cisterne carburante saranno utilizzate quelle a norma di legge, con volumetria complessiva delle due inferiore a 9.000lt, in struttura completamente coperta ed antisversamento di cui verrà presentata SCIA presso il comune di Minucciano e attraverso il SUAP presso i VV.FF..

L'ubicazione dell'area servizi e delle strutture descritte, indicate con una lettera in funzione dell'uso, è stata riportata nelle tavole di progetto e la loro ubicazione è stata progettata in modo da limitare gli spostamenti nel corso dell'evoluzione del progetto. La scelta di impiegare strutture prefabbricate come box coibentati o container è comunque dettata dal fatto che eventuali esigenze all'interno del cantiere legate alla loro posizione, potranno essere risolte semplicemente spostando le stesse.

Come già detto, i servizi sono rappresentati da strutture completamente mobili, senza necessità per la loro messa in opera e localizzazione di opere o interventi di edilizia e/o di costruzioni edili.

1.4.6 Fabbisogno di materie prime

Materiali necessari alle fasi di taglio

Sono costituite da placchette diamantate o al Widia per le tagliatrici a catena dentata, filo diamantato, placchette al diamante per le perforatrici o per la tagliatrice a cinghia, fioretti in acciaio, etc., che verranno acquistate presso società dell'area apuo-versiliese a dimostrazione che la richiesta di servizi generati dall'attività ricade direttamente sull'economia locale.

Materiali di consumo per i mezzi e le attrezzature

Sono rappresentati da oli e grassi vegetali biodegradabili per la lubrificazione esterna di parti delle macchine da taglio (catena dentata); dal gasolio necessario ai motori termici dei mezzi movimento terra e dei generatori; oli minerali e sintetici per i mezzi movimento terra e per le centraline idrauliche.

Negli specchietti che seguono si rimettono delle stime dei materiali che saranno necessari con lo sviluppo dell'attività prevista:

- *Stima del consumo di grasso vegetale completamente biodegradabile delle tagliatrici a catena dentata:*

N°	Tipo di macchina	Ore di lavoro (h)	Consumo grasso (mc/h)	Consumo giornaliero (mc)	Consumo mensile (mc)	Consumo annuale (mc)*
2	**Tagliatrici a catena dentata da bancata**	6	0.0006	0.0072	0.1584	1.4256
TOTALE				**0.0072**	**0.1584**	**1.4256**

**operatività di 9 mesi nel corso di un anno*

Di seguito si riporta una stima di massima dei consumi di olio idraulico e carburanti dei mezzi della cava; in particolare si ricorda che i prodotti quali gasolio, olio idraulico, etc. vengono acquistati presso ditte dell'area apuana.

N°	Tipo Macchina	Consumo Totale annuo di olio motore e idraulico - Kg/anno	Consumo totale annuo di carburante - Litri/anno
2	Pala gommata	500	40.000
2	Escavatore cingolato	500	20.000
1	Bobcat-pala piccola	100	5.000
1	Motocompressore	30	1.500
1	Generatore	100	35.000
TOTALI ANNUI	**1.130**	**101.500**	

Tipologia	Quantitativi medi annuali
Anticongelante per circuiti di raffreddamento (SIGIFLU 11)	100lt/anno
Grassi lubrificanti	100Kg/anno

Inoltre i mezzi verranno manutenzionati da Ditte esterne che provvederanno all'allontanamento di parte dei rifiuti eventualmente derivanti dalle operazioni di manutenzione dei mezzi stessi in particolare filtri, batterie, tubazioni, etc.).

1.4.7 Impianto di Ventilazione e Luce di emergenza

Le presenti indicazioni si applicheranno con lo sviluppo della I Fase, con l'avvio del sotterraneo e lo sviluppo del sotterraneo che verrà realizzato a partire da q.ta pavimento 971m s.l.m..

Ventilazione

All'interno dei cantieri del sotterraneo, i mezzi a combustione interna (pale gommate ed escavatore) dovranno essere dotati di marmitte con catalizzatore e filtro antiparticolato specifici per motori diesel e dimensionati in funzione della potenza delle singole macchine. Le capacità di abbattimento indicate dai costruttori raggiungono valori di oltre il 90% per i particolati, di circa il 90% della CO e di circa il 70% dell'HC.

Anche i macchinari che opereranno per i tagli a secco potranno essere dotati di aspiratori o sistemi aspiranti atti a raccogliere le polveri ed il materiale di risulta del taglio polverizzato.

Con l'inizio della fase dei tracciamenti, si prevede di installare un motore con impianto soffiante-aspirante localizzato in corrispondenza dell'ingresso principale del cantiere Inferiore con q.ta pavimento a 971 e cielo a 977m s.l.m..

Sulla base di stime empiriche su realtà similari, si ritiene di operare con ventilatori centrifughi in grado di movimentare volumi notevoli di aria, che immettano aria pulita dall'esterno all'interno, in modo da diluire eventuali gas nocivi, che si prevede saranno già scarsi o nulli visto l'impiego di mezzi con marmitte catalitiche e con sistemi di abbattimento del particolato, oltre a macchinario per il taglio tutto elettrico, ed alla creazione di correnti d'aria grazie alla realizzazione di una uscita di sicurezza.

I sistemi di ventilazione dovranno essere in grado di raggiungere una portata totale di aria con volumi di 70-100m^3/sec, con pressione alla bocca di 1500-2500Pa. La tubazione sarà costituita da tubo in PVC con diametro di 0.5-0.7m in funzione delle portate calcolate.

Progetto specifico sarà realizzato con l'inizio delle aperture dei sotterranei, così da confermare anche la posizione del motore di servizio.

Illuminazione e Luci di Emergenza

Con la 1° Fase, man mano che si procederà con lo sviluppo del sotterraneo, saranno predisposti lungo i percorsi e nelle aree di lavoro fari in grado di generare una corretta illuminazione per gli addetti, preferendo lampade a luce tipo naturale.

Ai fini della sicurezza, sarà predisposto il posizionamento di luci di emergenza collegate a batterie che si ricaricano costantemente con la linea elettrica lungo i tratti dei nuovi tunnel che verranno realizzati. Il numero e posizionamento delle luci di emergenza sarà tale da garantire in caso di blackout una via di esodo agli addetti per poter uscire dai cantieri in sicurezza.

Si rimanda al dettaglio progettuale di questi aspetti al momento del completamento delle aree di imbocco previste per la realizzazione degli accessi ai sotterranei di progetto. Nelle figure seguenti si riportano in maniera schematica gli sviluppi della ventilazione e della posizione dell'illuminazione di emergenza all'interno del sotterraneo.

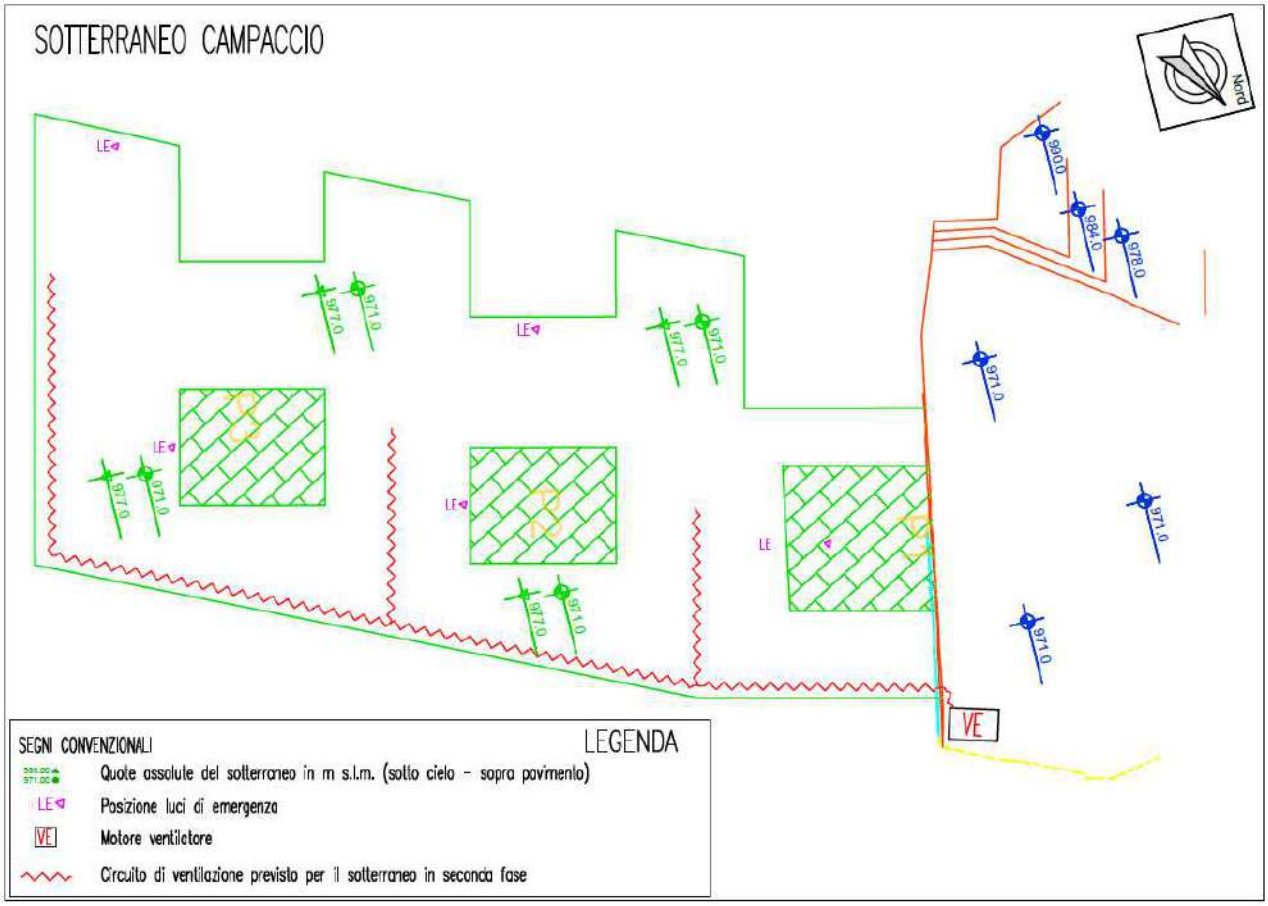


Figura 9- Schema ventilazione e posizione luci di emergenza Cantiere Inferiore Campaccio – sotteraneo termine della II Fase

1.5 Rifiuti e gestione dei fanghi derivanti dalle operazione di taglio e pulizia delle vasche di stoccaggio acque e AMPP

Come previsto dalla normativa vigente di ogni tipo di rifiuto vengono registrate, su apposito registro, le quantità e le modalità di smaltimento. Di seguito si descrivono le principali tipologie che si prevede si produrranno all'interno del cantiere estrattivo con una indicazione dello smaltimento o recupero e del relativo codice CER.

Per i quantitativi in deposito temporaneo si rammenta che il quantitativo massimo ammonta a 30mc di rifiuti in genere da smaltire entro un anno dalla messa in giacenza, di cui un massimo di 10mc di rifiuti pericolosi. Affinché il deposito sia definito come temporaneo e rimanga tale deve soddisfare le condizioni riportate nell'art. 183 lett. bb) del D. Lgs.vo n°152/2006.

Inoltre il deposito deve avvenire per categorie omogenee di rifiuto (non si mescolano), e risulta monosoggettivo, come titolarità di azienda (non si può in caso di più ditte operanti nel medesimo cantiere fare un unico deposito temporaneo cumulativo).

1.5.1 Rifiuti pericolosi

A tale classe sono ascrivibili:

- gli oli esausti;
- i filtri dell'olio/gasolio;
- le batterie;
- stracci, terra, etc. imbevuti di oli o grassi.

Oli esausti

Di norma l'azienda per la manutenzione dei mezzi come escavatori e pale gommate opera con ditte esterne che poi smaltiscono anche gli oli ed i filtri, rilasciando se necessario eventuale formulario di scarico o comunque ricevuta di presa in carico.

Comunque la Società, per eventuali cambi per altri mezzi o macchinari o per necessità, predisporrà apposito contenitore a norma di legge con contenuto complessivo di 500lt all'interno del container appositamente indicato. Nel caso questi saranno conferiti al Consorzio Obbligatorio che li ritirerà in via gratuita con rilascio del formulario di scarico. I contenitori in cava sono contrassegnati con apposita "R" nera in campo giallo e codice CER 13.02.08.

Nel caso gli addetti facciano la manutenzione ai mezzi direttamente, ad esempio per blocco delle viabilità per neve, senza ditte esterne, si stima che i quantitativi che saranno prodotti nel corso di una stagione nell'ipotesi sopra ammonteranno complessivamente a circa 1.000Kg.

Filtri dell'olio e del gasolio

I filtri imbevuti di olio saranno ritirati dalle stesse aziende che effettuano i tagliandi e la manutenzione dei mezzi, quali pale gommate, escavatore, fuoristrada.

Per lo stoccaggio in caso di bisogno non programmato sarà predisposto idoneo contenitore antisversamento, al coperto con indicata la notazione per rifiuti pericolosi "R" nera in campo giallo e codice CER 16.01.07. Quantitativi massimi stimati, in eventuale giacenza causa problematiche di neve, etc. circa 100Kg.

Batterie

In caso di sversamento o altro, gli stracci o il materiale neutro (segatura o sepiolite) imbevuti di olio o di grassi saranno raccolti e stoccati in contenitore chiuso, in attesa di conferirlo alle Ditte incaricate dei recuperi-smaltimenti di sostanze pericolose. Saranno conferiti con codice CER 15.02.03 ed il contenitore stagno verrà posto su vasca antisversamento al coperto contraddistinto con la notazione per i rifiuti pericolosi.

Stracci e terra inquinati da oli o grassi

In caso di sversamento o altro, gli stracci o il materiale neutro (segatura o sepiolite) imbevuti di olio o di grassi sono raccolti e stoccati in contenitore chiuso, in attesa di conferirlo alle Ditte incaricate dei recuperi-smaltimenti di sostanze pericolose. Sono eventualmente conferiti con codice CER 15.02.03 ed il contenitore stagno viene posto su vasca antisversamento al coperto contraddistinto con la notazione per i rifiuti pericolosi.

1.5.2 Rifiuti non pericolosi

A tale categoria appartengono varie tipologie di rifiuti, che saranno suddivisi in depositi temporanei sulla base della loro tipologia, i principali e più importanti come quantitativi risultano:

- rottami ferrosi;
- marmettola;
- pneumatici.

Rottami ferrosi

Il materiale derivante dalle lavorazioni di cava come cuscini in lamiera, parti metalliche, spezzoni di tubazioni, cavetti metallici, braghe vecchie, etc. verrà stoccato in apposita area al coperto o sarà coperto da teloni in plastica, sollevato da terra (ad esempio su pallets) o ancora meglio all'interno di uno scarrabile. Raggiunto un certo quantitativo (senza superare quelli di legge) verrà smaltito da Ditte incaricate che rilasceranno formulario di scarico con codice CER 17.04.05 – Ferro e acciaio.

Pneumatici usurati

Le gomme sia delle pale gommate che dei fuoristrada o di altri mezzi della cava, che saranno sostituiti per usura o per rottura accidentale, verranno smaltiti dallo stesso gommista che eseguirà l'intervento.

1.5.3 Rifiuti solidi urbani

I rifiuti solidi urbani prodotti giornalmente e derivanti principalmente dai residui dei pasti del giorno saranno allontanati con cadenza giornaliera e depositati negli appositi cassonetti dagli addetti ai lavori a fine turno lavorativo.

1.5.4 Gestione dei Fanghi derivanti dalle operazioni di taglio, perforazione e gestione vasche acquee - Marmettola

Fanghi derivanti dalle operazioni di taglio e perforazione (marmettola)

La "*marmettola*" deriva principalmente dai tagli con macchina a filo diamantato o con i tagli della tagliatrice a catena dentata, sebbene le due abbiano caratteristiche fisiche differenti per dimensione.

I quantitativi derivanti dalle operazioni di perforazione, visti i diametri di perforazione pari a 65mm/80mm e il numero scarso, risultano del tutto trascurabili: comunque le acque di perforazione ed i residui saranno raccolte e trattate come i tagli a filo diamantato.

Nel caso della *marmettola* derivante dai tagli con macchina a filo diamantato (e perforatrici), questa è costituita esclusivamente da una miscela di acqua e carbonato di calcio in polvere (polvere di marmo), con una granulometria che è riferibile come dimensione ai limi-argillosi.

Il rapporto percentuale tra frazione solida e liquida si aggira in circa il 96% acqua e 4% solido; pertanto risulta una fase completamente fluida che viene veicolata verso gli impianti di trattamento delle acque reflue per la separazione tra solido-liquido con le modalità meglio illustrate all'apposito paragrafo a cui si rimanda, che impiegano dei sacchi filtranti tipo big-bag da 1mc sospesi su una vasca di contenimento dove si accumula l'acqua filtrata.

Le aree limitrofe ai tagli, dove si accumulano le acque di lavorazione, saranno ripulite al termine degli interventi di taglio manualmente o con mezzi meccanici raccogliendo ed insaccando i residui presenti sul pavimento.

I sacchi di raccolta della marmettola una volta asciugati (non devono più trasudare acqua) si prevede saranno stoccati in apposita vasca metallica all'interno dell'area servizi, al riparo da eventuale dilavamento delle acque (es. coperti con teli in PVC), in attesa di essere smaltiti secondo la normativa, conferendola a Ditte specializzate con codice CER 01.04.13.

Con le tagliatrici a catena dentata (da piazza o sotterraneo) o con le terne per riquadratura si opererà "*a secco*" senza impiegare acqua; in questo caso la produzione sarà esclusivamente di "*truccioli*" fini di marmo con tracce di grasso biodegradabile; l'impiego di aspiratori collegati alla macchina consente di rimuovere e non avere materiale disperso per il cantiere; in alternativa il materiale deve essere palato e insaccato manualmente e/o con uso di minipale (bobcat). La *marmettola* derivante dai tagli con tagliatrici a catena come sopra indicata verrà direttamente insaccata in sacchi tipo big-bag da circa 1mc in caso di tagli a secco o insaccata e poi posizionata sui sostegni di recupero acqua per farla seccare in caso di tagli che hanno impiegato acqua, così da separare completamente la fase liquida e non produrre sversamenti. La gestione potrà essere effettuata con uso di aspiratore che consentirà una dispersione minima del materiale nelle aree di lavoro.

Fanghi derivanti dalle operazioni di svuotamento delle vasche e dalla pulizia dei piazzali di cava

All'interno del cantiere estrattivo è prevista la installazione di vasche e depositi di raccolta delle acque riciclate, comprese le vasche metalliche e quelle eventualmente realizzate nel masso impiegate per la gestione delle acque di prima pioggia posizionate nel sito di cava.

I fanghi (*marmettola*) derivanti dalla pulizia di tali vasche e depositi saranno trattati allo stesso modo di quelli provenienti dai tagli.

Saranno cioè insaccati in sacchi tipo *big-bag* e sospesi per farli asciugare sui sostegni dotati di vasche di raccolta (sistema di depurazione acque tecnologiche).

Allo stesso modo il materiale pulverulento e fangoso presente sui piani di cava dovrà essere raccolto, insaccato ed i sacchi posizionati ad asciugare sospesi su vasca di raccolta.

I sacchi una volta asciugati (non devono più trasudare acqua) verranno stoccati in apposita area all'interno del cantiere nella struttura adibita a contenimento della marmettola, in attesa di essere smaltiti secondo la normativa conferendoli a Ditte specializzate con codice CER 01.04.13.

Le operazioni di pulizia delle vasche verranno condotte con periodicità legata agli eventi meteorici, sempre dopo eventi di una certa importanza, ed almeno con cadenza trimestrale, in assenza di eventi importanti, si procederà comunque alla fase di pulizia delle stesse.

Fanghi derivanti dalle operazioni di svuotamento delle vasche

All'interno del cantiere estrattivo è prevista la installazione di vasche e depositi di raccolta delle acque riciclate, comprese le vasche metalliche e quelle eventualmente realizzate nel masso impiegate per la gestione delle acque di prima pioggia posizionate nel sito di cava.

I fanghi (*marmettola*) derivanti dalla pulizia di tali vasche e depositi saranno trattati allo stesso modo di quelli provenienti dai tagli.

Saranno cioè insaccati in sacchi tipo *big-bag* e sospesi per farli asciugare sui sostegni dotati di vasche di raccolta (sistema di depurazione acque tecnologiche).

I sacchi una volta asciugati (non devono più trasudare acqua) verranno stoccati in apposita area all'interno del cantiere nella vasca di contenimento della marmettola, in attesa di essere smaltiti secondo la normativa conferendoli a Ditte specializzate con codice CER 01.04.13.

Stima complessiva della produzione di marmettola nel presente ciclo di interventi

La "*marmettola*" deriva principalmente dai tagli con macchina a filo diamantato o con i tagli della tagliatrice a catena dentata, sebbene in quest'ultimo caso l'operazione verrà effettuata a secco senza impiego di acqua, evitandone anche la sola potenziale dispersione. Rientra comunque nel materiale che viene raccolto ed inviato a conferimento.

Le perforazioni rappresentano un quantitativo limitato rispetto a quella prodotta con i tagli a filo diamantato o con le tagliatrici a catena dentata.

Una stima della *marmettola* prodotta da una unità estrattiva dipende da diverse variabili, tra cui lo spessore del taglio (dimensione dell'utensile), presenza di fratturazione che agevola la separazione dei volumi e quindi può diminuirne il numero, geometria della bancata per cui alcuni tagli sono già dati e non debbono essere ripetuti, tipologia del lavoro (coltivazione o bonifica), tipologia commerciale del materiale da cavare etc..

La valutazione seguente, effettuata dallo scrivente, rimane una indicazione per una potenziale stima che ovviamente non può tener conto di tutte le variabili sopra richiamate, ma rimane pur sempre un punto di partenza per successive valutazioni.

Considerando un volume commerciale "classico" di circa 3.0 m x 1.8 m x 1.5m e ragionando sul fatto che la metà delle sei facce siano tagli effettuati e la metà da effettuare, la percentuale tra lo sfrido dovuto al materiale che *diventa* marmettola e quello che diventa blocco commerciale si aggira su valori medi di circa 2-3% (in volume o peso).

In previsione delle prime fasi di lavoro (primi 5 anni), se si prevede come da stime effettuate che l'escavazione della seguente richiesta fornirà circa 33.367Ton di materiale commerciabile complessivamente, si prevede un valore di stima nel caso sia rispettata tale produzione e considerando una percentuale del 3%, un valore massimo stimato intorno alle 1.000Tons; a questo valore si aggiunge un 30% del valore sopra che si stima possa derivare dalla pulizia delle aree di cava, per un totale di 1.300Ton. Con l'attivazione del cantiere e dopo il primo anno di attività, si potrà fare una stima più precisa della produzione annuale, basata questa su dati oggettivi di produzione della cava.

1.5.5 Emissioni in atmosfera

Il P.A.U.R. (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale) rilasciato al termine dell'iter dal Parco delle Alpi Apuane comprensivo dell'autorizzazione estrattiva che verrà rilasciata dal comune di Minucciano (LU) ai sensi della L.R. n°35/2015, dovrà comprendere ogni nulla osta, autorizzazione, contributo istruttorio e parere comunque determinato, necessario e di supporto all'esecuzione dei lavori previsti dal progetto di coltivazione della cava.

Per l'argomento in oggetto, il presente progetto è corredato di tavole grafiche delle aree a maggiore polverosità e di relazione *previsione di impatto atmosferico* come richiesto dal DPGR n°72/R/2015 attuazione della LR n°35/2015 e s.m.i., redatta con riferimento al PRQA – DCRT n°72/2018 di supporto al rilascio dell'autorizzazione finale adattando le procedure di stima delle emissioni alla specifica attività di estrazione di lapidei ornamentali.

1.5.6 Rumore

A tal proposito è stata redatta la relazione sulla *Previsione da Impatto Acustico Previsionale* a firma del tecnico Sauro Gianni che si allega alla presente ed a cui si rimanda.

Dal documento emerge che i valori stimati rientrano in quelli previsti dalla zonazione acustica adottata dal comune di Minucciano per l'area in esame.

1.5.7 Accesso al bacino estrattivo e traffico pesante

Per la descrizione di questi aspetti si rimanda alla relazione: **2.12 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO TERRITORIALE.**

BIBLIOGRAFIA

LEGGE REGIONALE 65/97 *"Istituzione dell'Ente per la gestione del Parco Regionale delle Alpi Apuane. Soppressione del relativo Consorzio"*

LEGGE REGIONALE 78/98 *"Testo unico in materia di cave, torbiere, miniere, recupero di aree esxcavate e riutilizzo di residui recuperabili"*

LEGGE REGIONALE 79/98 *"Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale"*

CONSIGLIO REGIONALE DELIBERAZIONE n. 342 del 10.11.1998 *"Approvazione siti individuati nel progetto Bioitaly e determinazioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria Habitat"*

PARCO REGIONALE DELLE ALPI APUANE *"Indirizzi applicativi delle Norme Tecniche di Attuazione della valutazione d'Impatto Ambientale in materia di attività estrattive"*.

REGIONE TOSCANA (1999) – *Legge regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale – NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE*. Edizioni Regione Toscana.

REGIONE TOSCANA (1999) – *Legge regionale n. 79/98 sulla valutazione di impatto ambientale – LINEE GUIDA*. Edizioni Regione Toscana.

PARTE II - DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

2.1 CONDIZIONI GENERALI

2.1.1 Il sito e l'area vasta

L'ambito territoriale oggetto dello studio è stato individuato considerando le definizioni di *sito* e *area vasta* di cui all'art. 5 del D.P.C.M. 559/88. Il complesso estrattivo della cava "Campaccio" costituisce il sito, cioè l'ambito territoriale immediatamente interessato dall'attività estrattiva; il comune di Minucciano e più in generale l'area apuana, per il contesto economico-sociale e ambientale, costituiscono *l'area vasta*, cioè quel mesoambiente più o meno indirettamente influenzato dall'attività estrattiva.

Verranno quindi analizzate le interazioni che l'attività estrattiva ha ed ha avuto con il contesto locale del Comune di Minucciano e con il contesto più esteso dell'area Apuana (Versilia e Garfagnana).

I criteri utilizzati nella definizione dei confini del *sito* oggetto di studio i criteri sono principalmente due:

- Criterio d'impatto: l'influenza che l'attività estrattiva ha avuto, ha o avrà sul territorio circostante, percepibili dall'osservatore.
- Criterio geografico: nella perimetrazione dei confini sono stati seguiti i crinali che sovrastano il complesso estrattivo.

2.1.2 Definizione Territoriale del bacino estrattivo "Acquabianca" e del sito estrattivo "Campaccio"

L'area in oggetto è sita in all'interno del comune di Minucciano (LU) nel bacino marmifero denominato Acquabianca.

Il bacino marmifero dell'Acquabianca è compreso tra i rilievi montuosi della Mirandola, a nord-ovest — quota m. 1510 s.l.m., — ad ovest del Monte Pisanino — quota m. 1946 s.l.m. —, del Pizzo Maggiore — q. m. 1794 —, e del Monte Cavallo — q. m. 1835 s.l.m. —, fino al Rifugio Arante— q. m. 1642 —, al Passo della Focolaccia — q. m. 1851 s.l.m.; a sud il Bacino è delimitato dal Monte Tambura — q. m. 1890 —, e ad est è chiuso dalla cresta montuosa che dal M. Roccandagia — q. m. 1700 s.l.m. —, seguendo la direzione nord-nordovest, prosegue oltre il Monte Tombaccia — q. m. 1365 s.l.m.—, nel cui versante nord-ovest sono aperte le cave di marmo del Campacelo.

Nel fondovalle di questo stretto e lungo Bacino scorre il Fosso dell'Acqua Bianca, alimentato nel suo alto corso dagli affluenti di sinistra «Rio Ventagio» che scorre in prossimità delle cave Focolaccia e più a nord dal «Rio Rondegno», sulle pendici sud-est del Pizzo Maggiore, ad est del Pizzo Altare.

Nel Bacino marmifero di Acqua Bianca, procedendo da nord verso sud-sud-ovest, i centri estrattivi più antichi e ancora parzialmente attivi sono: Pungitopo, Scaglia, Freddia o Bacolaio, Campacelo, Focolaccia, Carcaraia, Piastramarina, versante nord.

Il progetto si svilupperà avverrà all'interno di aree già oggetto di coltivazioni passate e non interesserà, con coltivazioni a cielo aperto, aree vergini, crinali o altri elementi morfologici di interesse. La parte più consistente del progetto si svilupperà in sotterraneo.

L'inquadramento territoriale con le relative infrastrutture è riportato nella Tavola 1 allegata al presente progetto.

L'accesso all'area attualmente avviene tramite strada sterrata che si diparte dalla viabilità asfaltata di fondovalle che collega la frazione di Gramolazzo con l'abitato di Vagli Sopra, percorrendo la strada che conduce alla cava Carcaraia-Piastramarina, subito dopo aver passato il vecchio tunnel.

La cava, morfologicamente e per una più facile descrizione, può essere divisa in due parti:

- il Cantiere Superiore, subito sopra la strada che conduce alle cave di Carcaraia e Piastramarina relativo alla vecchia coltivazione a fossa spinta da quota 1217 a 1035.2m s.l.m. circa;

- il Cantiere Inferiore, localizzato tra le quote di 961 e 984m s.l.m. circa, raggiungibile attraverso la viabilità esistente che si sviluppa nell'ampio corpo detritico antistante il Cantiere Superiore e che dalla viabilità di arroccamento di bacino scende fino al Rio Ventagio. In un recente passato la viabilità collegava il versante in destra orografica del fosso con la cava Scaglia.

La viabilità esiste da diversi decenni; la larghezza e pendenza sono sufficienti per consentire il transito alle macchine ed ai camion che trasportano il materiale a fondovalle in sicurezza. Recentemente, per motivi di studio, è stata ripristinato il tratto di viabilità su ravaneto che permette l'accesso ai piazzali del Cantiere Inferiore.

L'inquadramento catastale e l'area in disponibilità alla Società è riportato nella Tavola 2 in scala 1:2000 allegata; l'area in concessione alla Società ha una superficie complessiva di circa 114.980mq ed è riferibile al Foglio 512 del comune di Minucciano:

- terreni - mappali 3126/p, 3127/p, 3128/p, 3129/p,3132/p;
- fabbricati – mappali 3538 e 4070.

Inoltre la Società Acquabianca Marmi Srl, come riferito dalla stessa, ha acquistato in passato dalla SAM Srl i seguenti mappali alla Sez. E dei Fogli 8 e 12: mappali 3553, 3554, 3539, 3632, 3559, 3560, 3532, 3640 e 3531 ed ha diritto di passo sul mappale dello stesso Foglio 12 e sezione E n. 3556.

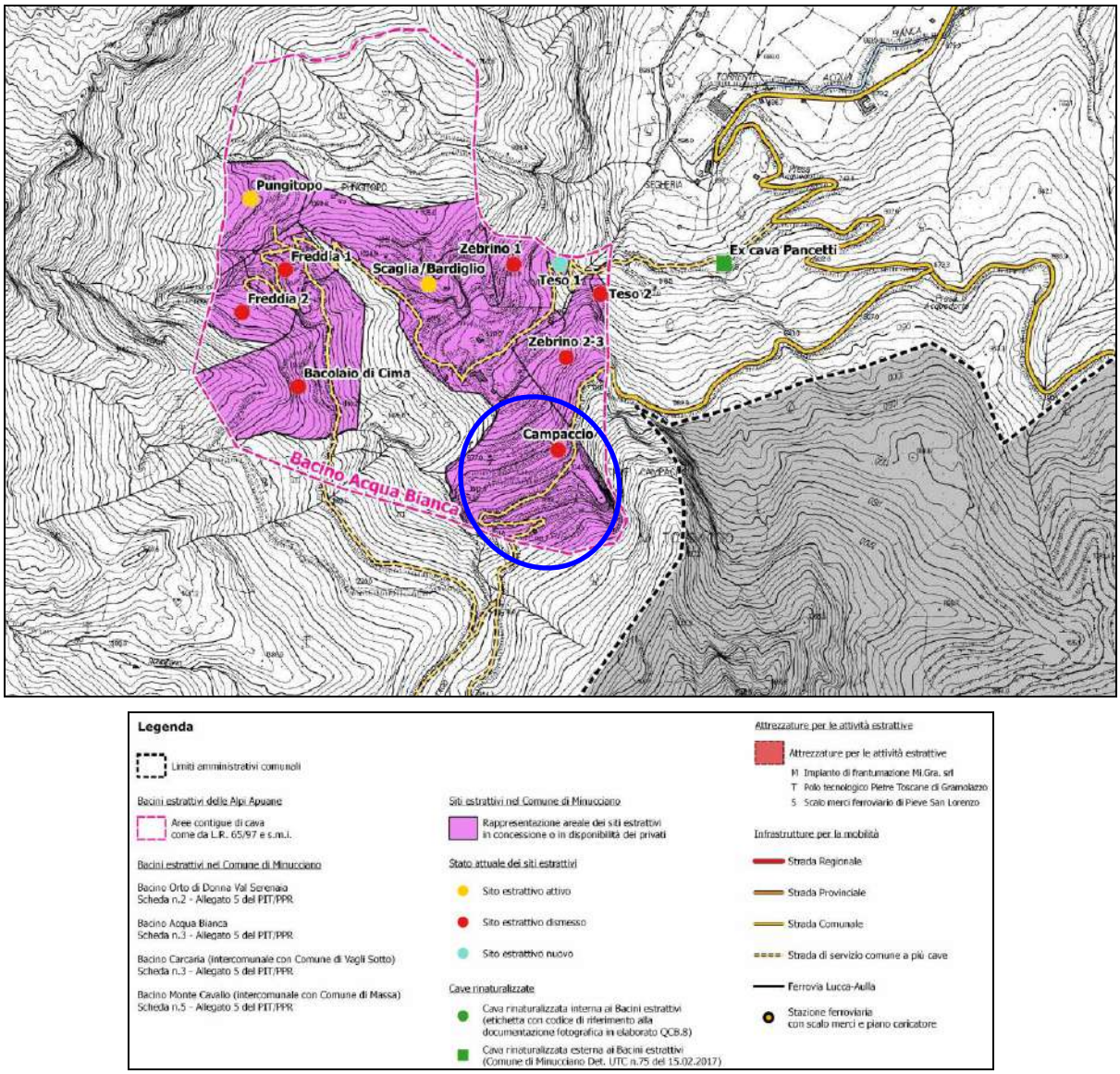


Figura 10 – Ubicazione delle altre unità estrattive attorno a cava Campaccio e viabilità (Tratto da Tavola QC6 – Piano attuativo di bacino delle Alpi Apuane)

2.1.3 Individuazione delle componenti ambientali interessate dal progetto

Le componenti ambientali più direttamente interessate dal progetto di ampliamento della cava sono:

- Biosfera - Flora e Vegetazione: l'attività estrattiva non comporterà la modificazione della copertura vegetale presente all'interno e nei dintorni del sito estrattivo in quanto l'attività di cava rimarrà confinata in aree già oggetto di escavazione.
- Biosfera - Ecosistemi: per gli ecosistemi presenti nel sito di intervento stesse consisderazioni per la vegetazione.
- Atmosfera - Assetto Paesaggistico: la ripresa dell'attività della cava Campaccio comporta l'ampliamento dei fronti di coltivazione in aree già oggetto di escavazione quindi determinerà una minima variazione della percezione visiva del versante. L'analisi di tale tipo di impatto sarà effettuata mediante una fotosimulazione degli interventi in progetto.
- Litosfera - Assetto geomorfologico (suolo e sottosuolo): nonostante l'attività estrattiva comporti un impatto su suolo e sottosuolo essa non andrà ad interferire con le forme geomorfologiche presenti nell'area (visionare Tav. 7 allegata al progetto)
- Assetto socio-economico e territoriale: per gli aspetti di carattere occupazionale e a quelli legati al traffico pesante.

Le componenti ambientali interessate più in generale dall'attività estrattiva sono:

- Atmosfera - Aria: per gli aspetti di carattere acustico.
- Ambiente idrico - Acque superficiali e sotterranee: per gli aspetti di inquinamento dei corpi idrici e degli acquiferi carsici.
- Biosfera - Fauna: per la presenza di specie di rilevante valore (endemismi, specie rare).
- Antroposfera - Salute umana: per gli aspetti legati alla sicurezza negli ambienti di lavoro.

2.1.4 Evoluzione futura del territorio in assenza del progetto

Al fine di valutare l'evoluzione futura dell'ambito territoriale in assenza del progetto è necessario premettere che scopo del presente progetto è la riattivazione di un vecchio sito estrattivo che è stato oggetto di lavorazione dall'inizio del secolo scorso.

Il sito è localizzato all'interno del Bacino dell'Acquabianca che caratteristicamente risulta interessato da numerose attività estrattive di cui al momento attiva solo quella della Pungitopo Cava Zebrino 2-3.

Va considerato dunque che la cava oggetto di studio si inserisce in un contesto ambientale già sensibilmente alterato a causa della massiccia attività estrattiva realizzata nel secolo scorso; il progetto di coltivazione, pur prevedendo ampliamentia cielo aperto, rimane confinato all'interno di aree non vergini, già oggetto di passate coltivazioni.

Gli interventi preparatori del sito estrattivo sono quindi ridotti alla messa in sicurezza dell'area e della sistemazione della vecchia viabilità esistente, che verrà sistemata e implementata.

Contestulamente e al termine dello sfruttamento del giacimento marmifero sono previsti una serie di interventi che contemplano il rimodellamento morfologico, la risistemazione idraulica e il recupero vegetazionale di aree all'interno dell'area di c.

Quanto progettato avrà la finalità di creare un bypass tra l'azione derivante dall'attività di escavazione e l'ambiente naturale circostante.

Gli interventi sulla morfologia, viste le numerose presenze di cave e tagli nell'area, ma anche di una morfologia a prevalente sviluppo verticale dato dalle numerose pareti rocciose che delimitano l'area, saranno limitati alla realizzazione di rilevati in corrispondenza dei piani principali, al fine di realizzare gli habitat più idonei alla ripresa vegetazionale.

Una ricostruzione morfologica con ingenti riporti oltre a determinare problematiche di stabilità con interventi necessari al contenimento dei materiali impiegati, potrebbe originare effetti finali di limitata valenza "*paesaggistica*".

I fronti tagliati a maggiore sviluppo verticale sia sul limite occidentale che nell'area centrale, potranno ricongiungersi al panorama locale, rappresentativo anche del "*paesaggio di cava*", con una progressiva e naturale ossidazione.

In assenza del progetto in questione, quindi, non si avrà la possibilità di andare a migliorare alcune caratteristiche paesaggistiche dell'area che attualmente costiuiscono un elemento di degrado del paesaggio locale.

Infatti nella cava Campaccio non sono mai stati realizzati interventi di ripristino ambientale al termine delle pregresse attività di cava.

Ciò considerato sarà comunque necessario caratterizzare con adeguate analisi ambientali gli impatti derivanti dalla realizzazione del progetto, soprattutto a carico delle componenti vegetazionali ed ecosistemiche.

La mancata ripresa della coltivazione in questa cava comporterebbe la perdita di di una forza lavoro complessiva di circa 6/7 addetti ed il blocco dell'indotto naturalmente collegato (circa 4/5 addetti nel settore per ogni unità diretta in cava).

A quanto sopra, si premette che il comune di Minucciano ha dalla presenza delle cave nel suo territorio una fonte di sostentamento non indifferente.

La continuazione e ripresa dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio in favore della municipalità con il pagamento del canone di affitto e delle tasse derivanti dall'escavazione della cava (L.R. n. 35/2015 - contributo regionale), ma anche all'intera comunità con la riassunzione della forza lavoro necessaria con un incremento di addetti rispetto al passato e con una sicura ricaduta sull'intero sistema socio-economico del comune.

Considerando quindi lo stato attuale dei luoghi nei pressi della Cava Campaccio già sfruttati precedentemente da attività estrattive e mai oggetto di adeguati progetti di ripristino, che sono presenti in area vasta altre attività estrattive che hanno modificato profondamente il contesto ambientale, che senza la realizzazione del progetto non potranno essere messi in atto gli interventi di riqualificazione paesaggistica ed ambientale, la non attuazione del progetto non comporterà un miglioramento della qualità ambientale generale nei dintorni del sito estrattivo.

Gli impatti ambientali maggiori, dovuti in parte alla presenza delle attività di coltivazione pregresse, si sono infatti già realizzati. In assenza del progetto, di contro, non si avrà un incremento dell'occupazione locale e la perdita di potenziali ricadute economiche positive sull'indotto locale.

2.2 ARIA

2.2.1 Documentazione di impatto acustico

A tal proposito è stata redatta la relazione sulla Previsione da Impatto Acustico a firma del tecnico Sauro Gianni che si allega alla presente.

Dal documento emerge che i valori stimati rientrano in quelli previsti dalla zonazione acustica adottata dal comune di Minucciano per l'area in esame.

2.2.2 Emissioni diffuse in atmosfera

Il P.A.U.R. (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale) rilasciato al termine dell'iter dal Parco delle Alpi Apuane comprensivo dell'autorizzazione estrattiva che verrà rilasciata dal comune di Minucciano (LU) ai sensi della L.R. n°35/2015, dovrà comprendere ogni nulla osta, autorizzazione, contributo istruttorio e parere comunque determinato, necessario e di supporto all'esecuzione dei lavori previsti dal progetto di coltivazione della cava.

Per l'argomento in oggetto, il presente progetto è corredato di tavole grafiche delle aree a maggiore polverosità e di relazione *previsione di impatto atmosferico* come richiesto dal DPGR n°72/R/2015 attuazione della LR n°35/2015 e s.m.i., redatta con riferimento al PRQA – DCRT n°72/2018 di supporto al rilascio dell'autorizzazione finale adattando le procedure di stima delle emissioni alla specifica attività di estrazione di lapidei ornamentali.

2.3 FATTORI CLIMATICI

2.3.1 Inquadramento climatico delle Alpi Apuane

L'area delle Alpi Apuane, per le diverse condizioni altitudinali, morfologiche e di esposizione che la caratterizzano, presenta un'estrema diversità climatica e microclimatica (VITTORINI, 1972).

Una prima, netta, differenza climatica si realizza tra il versante tirrenico e quello garfagnino. Il versante tirrenico presenta un clima oceanico, con estati relativamente fresche e inverni miti, una condizione dovuta alla catena montuosa con la sua azione di difesa dai freddi venti di tramontana e, soprattutto, per la vicina presenza del mare che mitiga notevolmente le condizioni climatiche invernali. Il versante garfagnino presenta invece condizioni climatiche di tipo continentale, con brevi estati e inverni lunghi e freddi.

Gli ambienti di alta quota, soprattutto nelle esposizioni settentrionali, presentano situazioni climatiche estreme, non rappresentabili attraverso dati precisi per la mancanza di stazioni di rilevamento, ma comunque ben testimoniate dalla presenza di alcuni nevai, o di toponimi che fanno riferimento a nevai, quali i "Cantoni di neve vecchia" o la "Buca della neve".

Le Alpi Apuane sono una delle zone più piovose d'Italia con punte massime di oltre 4000 mm/anno (4394 mm ad Orto di Donna nel 1926); il massiccio montuoso, infatti, innalza le masse di aria caldo-umide portate dai venti occidentali che, condensandosi, danno luogo ad abbondanti precipitazioni. Anche nel periodo estivo le precipitazioni sono tali che, applicando l'indice di Bagnouls e Gaussen, non si hanno quasi mai mesi aridi (ROMAGNOLI, 1963).

2.3.2 Inquadramento climatico dell'area di studio

Le condizioni climatiche del territorio apuano sono ovviamente in relazione con i due principali fattori che condizionano la distribuzione della temperatura e della piovosità, ossia l'altitudine e l'esposizione all'influenza del mare. L'esposizione, in particolare, determina tra i due opposti versanti, marittimo e interno, un sensibile contrasto, messo bene in evidenza dai dati raccolti dal Servizio idrografico Italiano; questi rivelano chiaramente che le pendici della catena rivolte verso il Serchio, a parità di altitudine, hanno medie termiche e valori pluviometrici più bassi rispetto a quelle che guardano verso il mare.

REGIME ANEMOMETRICO

Il regime anemometrico presente nell'area di studio si identifica con il regime delle brezze di valle e di monte.

A parità di latitudine l'atmosfera che circonda i rilievi, fortemente influenzata da questi, si riscalda e si raffredda più intensamente di quella che sovrasta la pianura. Più precisamente di giorno all'altezza delle vette e al disopra dei pendii l'aria, essendo più vicina al terreno, assume una temperatura più elevata di quella dell'atmosfera che si trova alla stessa quota sulla pianura, per cui si genera un gradiente termo-barico diretto verso la montagna che a sua volta provoca uno spostamento d'aria nella stessa direzione; durante la notte il gradiente si inverte e pertanto anche le correnti locali mutano direzione.

All'interno della valle esistono due sistemi di vento che si combinano tra di loro: uno è costituito dalla brezza che percorre la valle in tutta la sua lunghezza passando dalla testata alla pianura e viceversa. Che prende il nome di brezza di valle e di monte, mentre l'altro è un sistema composto dai venti che spirano in senso trasversale alla valle partendo dal fondovalle e spostandosi verso le vette e viceversa che prende il nome di brezza o vento di pendio.

I due sistemi di vento traggono origine dal forte divario termico che esiste tra la pianura (fondovalle) e la montagna, ma trovano un'ulteriore energia nel calore fornito dai versanti vallivi anch'essi fortemente riscaldati. Il vento di pendio porta l'aria riscaldatasi lungo i fianchi della montagna verso il centro della valle, ne consegue che la circolazione trasversale, assicurando questo costante scambio di calore, agisce in modo tale che la temperatura del fondovalle tende continuamente ad aumentare durante il giorno e a diminuire durante la notte quando le condizioni di riscaldamento si invertono. In altri termini, essa accentua l'escursione termica del fondovalle e in tal modo contribuisce a creare una differenza di temperatura ancora più marcata tra la valle e la montagna.

Durante la giornata il meccanismo di sincronizzazione dei venti di pendio con quelli di valle è il seguente:

- al sorgere del sole inizia il vento ascendente di pendio mentre ancora spirano i venti notturni della montagna; la valle è in questo momento più fredda della pianura;
- intorno alle ore 9 del mattino si rinforzano i venti ascendenti di pendio, siamo in una fase di transizione tra la fine della brezza di monte e l'inizio di quella di valle; le temperature della valle e della pianura sono uguali;
- a mezzogiorno e nel primo pomeriggio diminuisce l'intensità dei venti ascendenti di pendio mentre la brezza di valle raggiunge il massimo d'intensità; la valle è più calda della pianura;
- a pomeriggio inoltrato sono cessati i venti di pendio ma la brezza di valle continua a spirare; la temperatura della valle è ancora più elevata di quella della pianura;
- a sera cominciano a spirare i venti discendenti di pendio e diminuisce l'intensità della brezza di valle e quella di monte; valle e pianura hanno uguale temperatura;
- a metà della notte continuano a spirare i venti discendenti di pendio mentre è ormai stabilità la brezza di monte; la valle è più fredda della pianura;
- a tarda notte, verso il mattino sono cessati i venti discendenti di pendio ma la brezza di monte è sempre intensa; la valle è ancora più fredda della pianura.

REGIME TERMOMETRICO

Per la descrizione del regime termometrico della zona sono disponibili i dati del Ufficio Idrografico e Mareografico di Pisa che rileva i dati dalle capannine meteorologiche situate in Località Vagli di Sotto (Diga) (562 m s.l.m.) - Tabella 3; i dati disponibili vanno dal 1991 al 1993 per il rilevamento termometrico e dal 1960 al 1999 per il rilevamento idrometrico; essendo le stazioni di rilevamento molto vicine al sito estrattivo in esame possono ben rappresentare la situazione climatica dell'area di studio.

Tabella 3 - Caratteristiche ed ubicazione delle stazioni di rilevamento per cui sono disponibili serie storiche.

Codice	190	E UTM [m] f.32	603440
Nome	Vagli di Sotto (Diga)	N UTM [m] f.32	4885460
Data inizio misure	1954	Quota [m s.l.m.]	562
Storia	1954P.	Bacino	Serchio
Comune	Vagli	Provincia	Lucca

Legenda storia:

- [anno]P(R). = anno inizio funzionamento come pluviometro totalizzatore (P) o registratore (R)
- [anno]A. = anno inizio funzionamento come pluviometro in telemisura
- [anno]X. = anno di interruzione di funzionamento

Tabella 4 - Valori medi della temperatura (Vagli di Sotto) - anno 1991

Mesi	T° medie
Gennaio	3,5
Febbraio	5,4
Marzo	16,2
Aprile	9,4
Maggio	-
Giugno	16,5
Luglio	21,2
Agosto	21,7
Settembre	18,1
Ottobre	10,8
Novembre	6,5
Dicembre	3,1

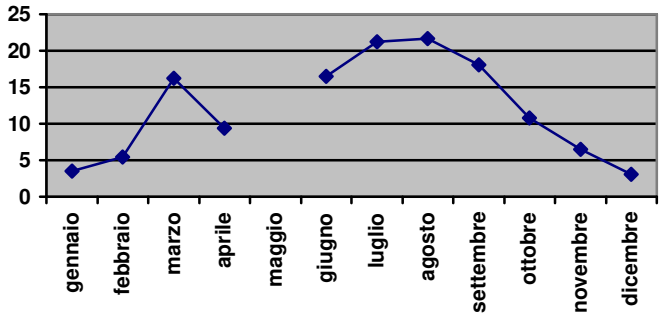


Tabella 5 - Valori medi della temperatura (Vagli di Sotto) - anno 1992

Mesi	T° medie
Gennaio	4,0
Febbraio	9,8
Marzo	7,1
Aprile	10,0
Maggio	15,1
Giugno	15,5
Luglio	20,3
Agosto	22,2
Settembre	16,8
Ottobre	11,0
Novembre	9,1
Dicembre	5,2

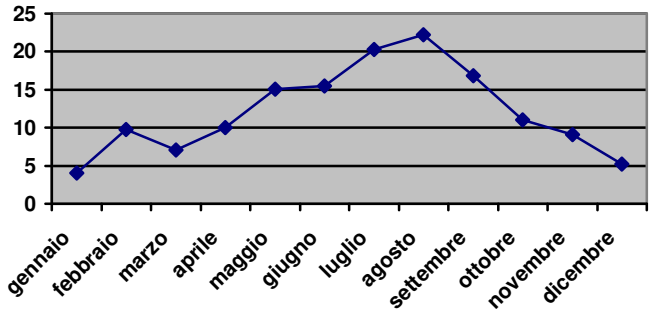
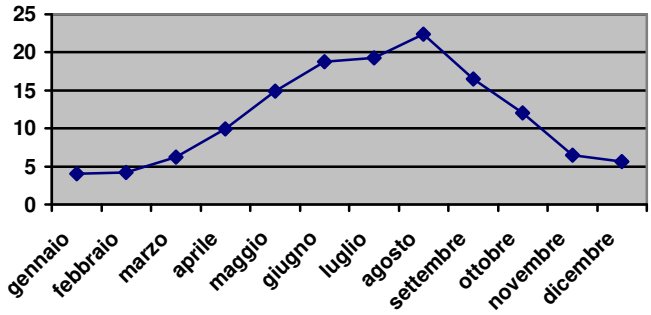


Tabella 6 - Valori medi della temperatura (Vagli di Sotto) - anno 1993

Mesi	T° medie
Gennaio	4,0
Febbraio	4,2
Marzo	6,2
Aprile	9,9
Maggio	14,9
Giugno	18,8
Luglio	19,3
Agosto	22,4
Settembre	16,5
Ottobre	12
Novembre	6,5
Dicembre	5,6



Dalle registrazioni termometriche si può rilevare la particolare rigidità del clima dell'area di studio, dove si hanno per l'insieme dell'anno temperature medie diurne comprese fra 11° e 13°, per il mese più freddo (gennaio) tra 8° e -2° e per il mese più caldo (agosto) tra 15° e 29°.

I valori termici si riducono notevolmente non solo nella parte interna, elevata, del sistema montuoso, dove la stagione fredda si estende dalla fine di ottobre a quella di aprile, ma anche a quote relativamente basse del versante orientale e nella stessa conca della Garfagnana: si hanno inverni abbastanza lunghi, primavere tardive, estati brevi e pur tuttavia abbastanza calde e poco piovose.

REGIME PLUVIOMETRICO E UMIDITA' DELL'ARIA

Le precipitazioni nell'ambito dell'area del bacino imbrifero in argomento sono particolarmente abbondanti, come si può rilevare anche dai dati pluviometrici forniti dall'Ufficio Idrografico di Pisa, la cui competenza comprende anche il territorio del Comune di Vagli di Sotto; i dati riportati vanno dal 1960 al 1999 e precisamente le precipitazioni medie mensili, di cui in questa relazione si riportano i dati relativi al territorio di Seravezza che interessano anche il Centro Estrattivo "Campaccio" e si allega altresì le Tabelle da 11 a 15 con i relativi dati.

Tabella 7 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1960 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	148,6	14
Febbraio	495,4	16
Marzo	230,2	13
Aprile	88,2	9
Maggio	7,6	4
Giugno	140,2	11
Luglio	121,0	10
Agosto	163,6	6
Settembre	408,4	15
Ottobre	617,0	21
Novembre	412,6	20
Dicembre	340,0	14
Totale anno	**3172,8**	**153**

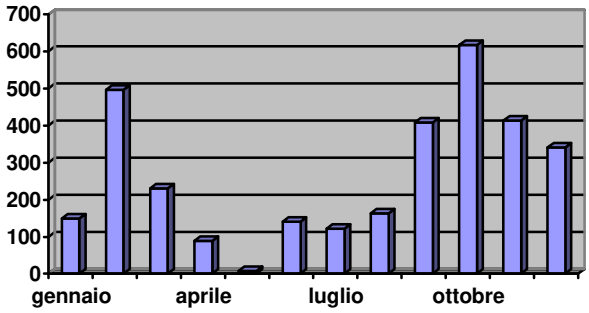


Tabella 8 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1971 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	256,8	17
Febbraio	93,6	7
Marzo	285,0	10
Aprile	155,0	7
Maggio	152,8	14
Giugno	111,5	11
Luglio	21,8	4
Agosto	12,2	3
Settembre	54,8	5
Ottobre	35,4	1
Novembre	242,8	16
Dicembre	58,2	8
Totale anno	**1479,9**	**103**

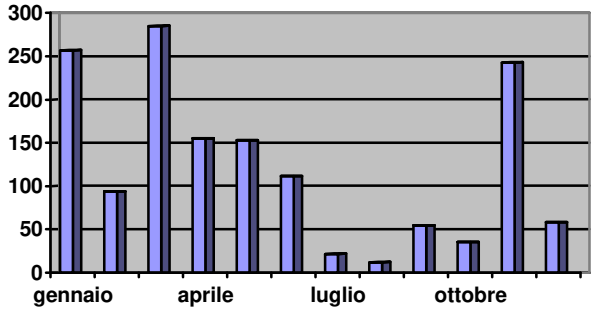


Tabella 9 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1980 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	236,6	15
Febbraio	155,0	5
Marzo	249,9	15
Aprile	57,2	6
Maggio	108,0	14
Giugno	118,2	11
Luglio	71,5	7
Agosto	138,4	4
Settembre	31,2	3
Ottobre	722,4	15
Novembre	280,2	15
Dicembre	80,0	6
Totale anno	**2248,6**	**116**

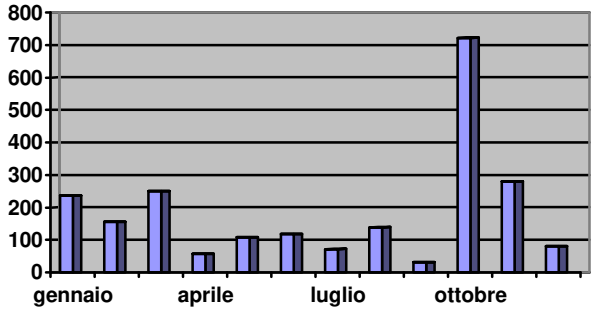


Tabella 10 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1990 (Vagli di Sotto)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	149,6	8
Febbraio	47,8	5
Marzo	43,8	7
Aprile	317,2	16
Maggio	77,8	9
Giugno	92,8	7
Luglio	24,4	5
Agosto	61,0	4
Settembre	59,6	7
Ottobre	300,0	15
Novembre	380,2	13
Dicembre	178,1	6
Totale anno	**1732,3**	**102**

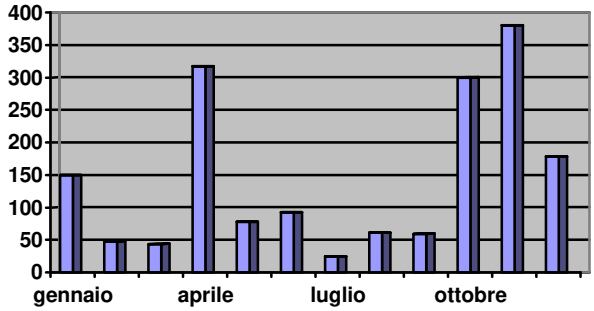
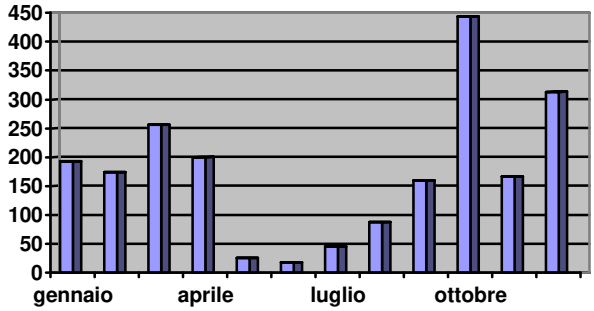


Tabella 11 - Valori mensili e annui della quantità delle precipitazioni anno 1999 (Vagli di Sopra)

Mesi	Tot. mm mensili	Giorni piovosi
Gennaio	192,8	8
Febbraio	174,0	4
Marzo	256,0	12
Aprile	200,2	12
Maggio	25,5	7
Giugno	17,9	6
Luglio	45,6	7
Agosto	87,4	11
Settembre	159,2	6
Ottobre	443,6	12
Novembre	166,1	9
Dicembre	313,0	14
Totale anno	**2081,3**	**108**



Dall'analisi dei dati della stazione pluviometrica postanei pressi dell'area di studio è stato possibile definire le caratteristiche di piovosità della zona.

Nell'andamento medio mensile delle precipitazioni (regime pluviometrico) si osservano due massimi, di cui uno principale nell'autunno (ottobre e novembre insieme danno il 30% dell'intero totale annuo) e uno secondario in primavera (marzo e aprile). Vi sono poi due fasi di flessione delle piogge, di cui una marcata in estate (luglio e agosto insieme solo il 6-7%) e una appena sensibile nel cuore dell'inverno (gennaio). Un'altra caratteristica è data dalla forte ascesa della piovosità quando si passa da agosto a settembre e ancora al passaggio da questo al mese successivo.

In definitiva dai dati possiamo assimilare il regime pluviometrico della zona di Vagli a quello "Equinoziale" nel quale si hanno due massimi, uno primaverile e uno autunnale.

DEFINIZIONE DEL CLIMA LOCALE

Dopo aver esaminato singolarmente i vari elementi del clima così come essi sono stati rilevati negli osservatori locali, è opportuno giungere ad un esame sintetico delle condizioni climatiche dell'area apuana alla luce della classificazione del clima dell'Italia proposta da M. Pinna nel 1970. Si può quindi constatare che la pianura apuana è caratterizzata da un "clima temperato caldo", che ha i seguenti caratteri: media annua tra 14,5 e 16° mese più freddo con medie fra 6° e 9,9°, quattro mesi con t> 20° ed un'escursione annua tra 15° e 17°.

2.4 ACQUA

1.4.1 Caratteri generali dell'area

L'area in oggetto è soggetta a vincolo Idrogeologico (R.D.L. n° 3267 del 1923).

Il carattere idrografico saliente dell'area in studio è rappresentato dal Fosso dell' Acqua Bianca a carattere perenne che scorre ad est del sito e dai due fossi torrentizi ad esso tributari in sponda destra che delimitano a nord il sito estrattivo (il Rio Ventagio ed un suo affluente il Fosso della Guerciaccia). Entrambi i fossi hanno carattere prevalentemente stagionale, visto che durante l'estate quando i depositi di neve sono esauriti e gli apporti idrici molto scarsi, rimangono asciutti o con una portata molto scarsa, derivante comunque sempre da eventi meteorici di una certa importanza.

La forma morfologica dell'area delimitata dai versanti del M.te. Mirandola e del M.te. Pisanino tende di fatto a concentrare gli impluvi verso la base della valle, anche se questa non è sede di ristagni. E' da segnalare, comunque, che entrambi i corsi d'acqua, in corrispondenza del sito estrattivo del Campaccio, non presentano alcun deflusso superficiale nemmeno in concomitanza di eventi meteorici intesi, in quanto entrambi si infiltrano nel ravaneto posto tra la Cava Scaglia/Bardiglio e Campaccio, che sul fondovalle presenta spessori superiori ai 10 metri.

Come già affermato l'area, essendo posta in un contesto montano e distante dai corsi d'acqua secondo il P.G.R.A. Aut. Bac. Distrettuale dell'Appennino Settentrionale non ricade nelle perimetrazioni della pericolosità idraulica.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area rispecchia la permeabilità e la struttura delle formazioni presenti; queste sulla base del tipo e grado di permeabilità sono state distinte in Tavola 5, Carta Idrogeologica, scala 1:5000 e Tavola 6, Sezioni Idrogeologiche, scala 1:2000.

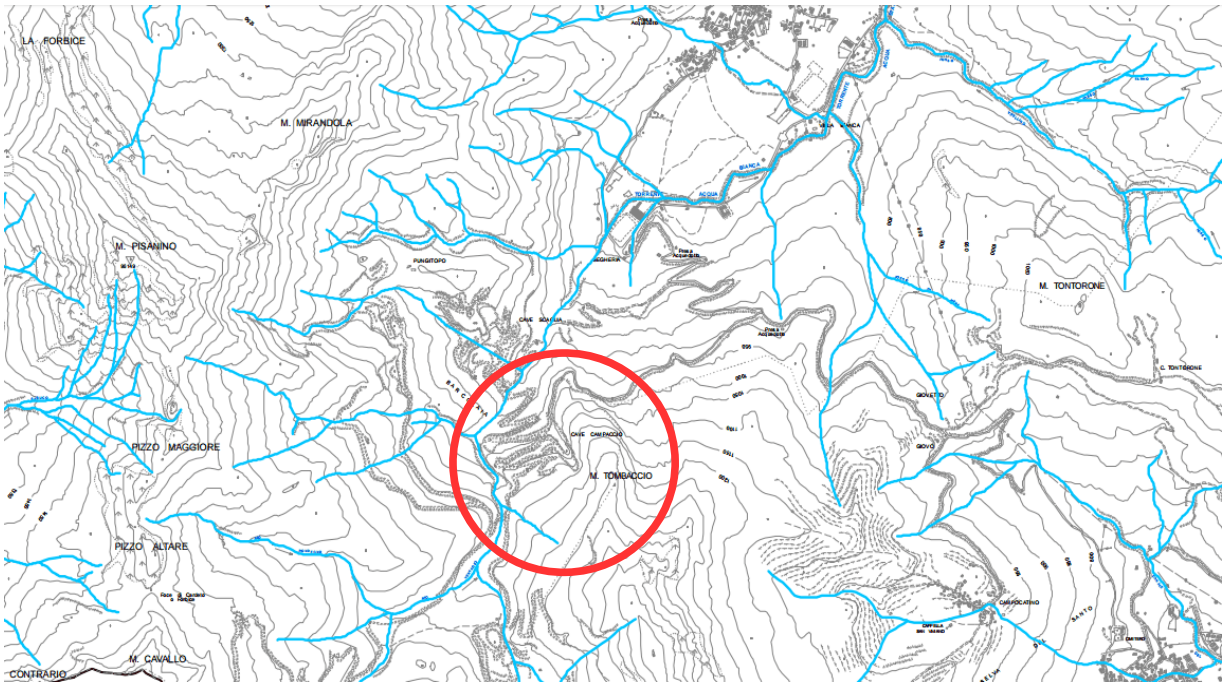


Figura 10 - Stralcio della Carta reticolo idraulico e idrografico dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio Tavola 9.1, scala 1:25 000.

I litotipi rappresentati possono essere suddivisi sotto l'aspetto idrogeologico in:

- *Litotipi permeabili per porosità:* questa porosità detta anche "primaria" è caratteristica dei litotipi incoerenti, in cui esistono dei vuoti fra i granuli. Tra le formazioni presenti permeabili per porosità si ricordano:

- <u>Depositi detritici / ravaneti</u>: questi accumuli detritici, sia artificiali che di versante, sono permeabili per porosità, in quanto incoerenti e costituiti da elementi a spigoli vivi, con

ampia variazione granulometrica. Nei ravaneti non si riscontra la presenza di falda idrica, perché le acque meteoriche infiltratesi ed ivi circolanti vengono assorbite direttamente dal substrato calcareo, permeabile per fratturazione e carsismo. La velocità di infiltrazione all'interno del substrato dipende dalla quantità di materiale fine presente nel corpo detritico.

- *Litotipi permeabili per fratturazione e carsismo*: la permeabilità per fratturazione è legata alla presenza negli ammassi rocciosi di fessure. Il sistema più o meno continuo che esse formano determina il grado di permeabilità per fessurazione, proprietà acquisita e legata per lo più a fratture generate da sforzi tettonici. Dove la composizione dell'ammasso è favorevole, queste fratture possono essere allargate da fenomeni chimico-fisici che portano a processi di dissoluzione con formazioni di cavità beanti. In particolare, il processo carsico, si verifica quando l'acqua circolante all'interno delle discontinuità si trova in condizioni di pressione e temperature idonee alla dissoluzione della roccia.

Tra le formazioni presenti si riconoscono i seguenti gradi di permeabilità, come indicato nell'allegato 7a del CISS – CGT, e riportato in dettaglio nella carta idrogeologica, Tavola 5:

- Rocce ad alta permeabilità – classe V: rientrano in tale classe le formazioni dei marmi s.s. e dei marmi della Formazione di Arnetola, la cui composizione carbonatica prevalente consente ai fluidi di passaggio di esercitare processi chimici tipici determinandone localmente un rilevante sviluppo;
- Rocce a medio-alta permeabilità – classe IV: rientrano in questa classe i calcari selciferi, i calcescisti ed i calcari ad Entrochi nei quali alcuni livelli (siliceii) risultano non aggredibili come i calcari puri dalle acque circolanti, pertanto la loro permeabilità risulta ridotta rispetto ai precedenti, anche se presentano un grado medio legato sia a fratturazione che a fenomeni carsici;
- Rocce a medio-bassa permeabilità – classe II: rientra in questa calasse la formazione dei Diaspri. Queste formazioni presentano una limitata permeabilità derivante essenzialmente dallo stato di fratturazione; in queste formazioni non si sviluppa il fenomeno del carsismo ed inoltre il materiale di alterazione sovente di tipo impermeabile tende ad ostruire le fratture;
- Rocce a bassa – molto bassa permeabilità – classe I : rientrano in questa classe le formazioni degli Scisti Sericitici può essere considerata come un livello impermeabile.

2.4.2 Permeabilità dell'ammasso in esame

La permeabilità di un ammasso roccioso è in funzione della intensità e delle caratteristiche di fratturazione presenti, oltre che, per gli ammassi di natura calcarea, del carsismo.

Come è ovvio, la permeabilità risulterà maggiore in corrispondenza delle fratture che presentano maggior apertura e delle aree caratterizzate da una concentrazione della fratturazione (aree di finimento) o da evidente sviluppo del carsismo, condizione quest'ultima non contemplata nell'area studiata.

La presente stima è stata effettuata quindi partendo dalle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso (vedi paragrafi seguenti).

In particolare è stata impiegata la seguente formula:

$$Ki = ge^3/12vb$$

Ki= permeabilità del sistema iesimo considerato;
g = accelerazione di gravità (981 cm/sec^2);
e = apertura media del sistema in cm;
v = viscosità cinematica dell'acqua alla Temp. di 20°C pari a 0.0101 cm^2/sec;

b = spaziatura media del sistema in cm;

che permette di stimare la permeabilità del sistema in oggetto. La stima del valore di permeabilità medio dell'ammasso studiato, sarà data dalla sommatoria dei valori calcolati per i singoli sistemi:

$$Km = S\ Ki$$

Utilizzando i dati fisico-meccanici riportati nelle tabelle allegate e riferite ad ogni sistema, si ottengono i seguenti valori di permeabilità media dell'ammasso in esame:

SISTEMA	PERMEABILITA' K in cm/sec
K1	0,0002
K2	0
K3	0,1600
K4	0,0010
Ktmedio Ammasso	**0,04**

Sebbene l'esecuzione di queste stime abbia solo scopo d'indicatore generale, le valutazioni eseguite sono confrontabili.

Si può senz'altro asserire che l'ammasso mediamente presenta un valore di permeabilità di grado medio-alto, con valori più alti nelle aree intensamente fratturate (*finimenti e cappellaccio*) e valori minimi (o nulli) in corrispondenza delle aree più massive e meno fratturate.

Grado di permeabilità	Alto	Medio	Basso	Molto basso	Impermeabile
Valore di K [m/s]	$> 10^{-3}$	10^{-3}-10^{-5}	10^{-5}-10^{-7}	10^{-7}-10^{-9}	$<10^{-9}$

Si ricorda che i valori stimati non tengono in considerazione quelli locali del JRC, poiché all'aumentare delle asperità aumentano anche le difficoltà dell'acqua a scorrere nella frattura, con ovvia riduzione e ridimensionamento dei valori sopra.

Si riportano di seguito alcune considerazioni di tipo qualitativo che tendono a ridurre ulteriormente il fenomeno dell'infiltrazione e quindi i valori di stima sopra riportati:

- le caratteristiche di apertura e spaziatura rilevate sono riferite ai fronti residui di coltivazione dove è presente un rilascio della roccia (detensionamento) progressivo, quindi, all'interno dell'ammasso roccioso, dove non è presente questo fenomeno, la stessa frattura potrebbe risultare meno aperta (confinamento laterale) ed il parametro spaziatura presenta valori maggiori;
- i valori di apertura inseriti sono quelli medi rilevati in campagna in corrispondenza del punto di campionamento: l'apertura reale risulta sicuramente inferiore a causa della rugosità stessa delle discontinuità che si oppone allo scivolamento dell'acqua e della stessa forma a grande scala di molte delle discontinuità (ondulata – V), che ne limita il movimento.

2.4.3 Determinazione delle linee di flusso sotterranee

Le caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche generali dell'area, rappresentata da rocce a composizione prevalentemente carbonatica su versanti acclivi, spiegano come nella zona non siano presenti aree a ristagno di acqua ed i canali/fossi abbiano prevalente comportamento stagionale, con deflusso delle acque superficiali limitato solo a periodi piovosi.

La fratturazione del substrato litoide favorisce la percolazione ed a luoghi la presenza di una copertura detritica porosa ne facilita la conseguente infiltrazione nel substrato carbonatico.

Tutta l'area di cava e quelle limitrofe sono costituite da depositi carbonatici (marmi s.s) con una permeabilità secondaria da media ad alta per *fratturazione e carsismo*, sebbene quest'ultimo fenomeno nella zona di studio non risulti sviluppato.

Nonostante le rilevanti estensioni dei litotipi carbonatici nel Bacino idrografico dell'Acqua Bianca, non è presente alcuna sorgente carsica di portata rilevante, tale condizione è probabilmente da imputare al fatto che le acque meteoriche vengono assorbite e convogliate per via sotterranea oltre i confini del bacino idrografico stesso.

In particolare l'area di alimentazione del sistema idrogeologico del Fosso dell'Acqua Bianca (figura 12 e 13) è limitato ad Ovest dal complesso dei Diaspri dell'anticlinale della Tambura, ad Est e a nord dagli Scisti Sericitici impermeabili, mentre a sud il limite dell'area di alimentazione risulta ancora non ben definito a causa della complessità strutturale della zona interessata da pieghe a grande scala (sinclinale di Orto di Donna, anticlinale del Monte Tambura e sinclinale di Gorfigliano) che renderebbero difficoltoso individuare le direzioni di flusso sotterranee.

Dai dati a disposizione le acque di parte del Bacino di Acquabianca si indirizzano presso le sorgenti di Equi così come evidenziato dagli studi riguardanti il complesso Saragato - Buca dell'Aria Ghiaccia (Guidotti Malcapi 2002).

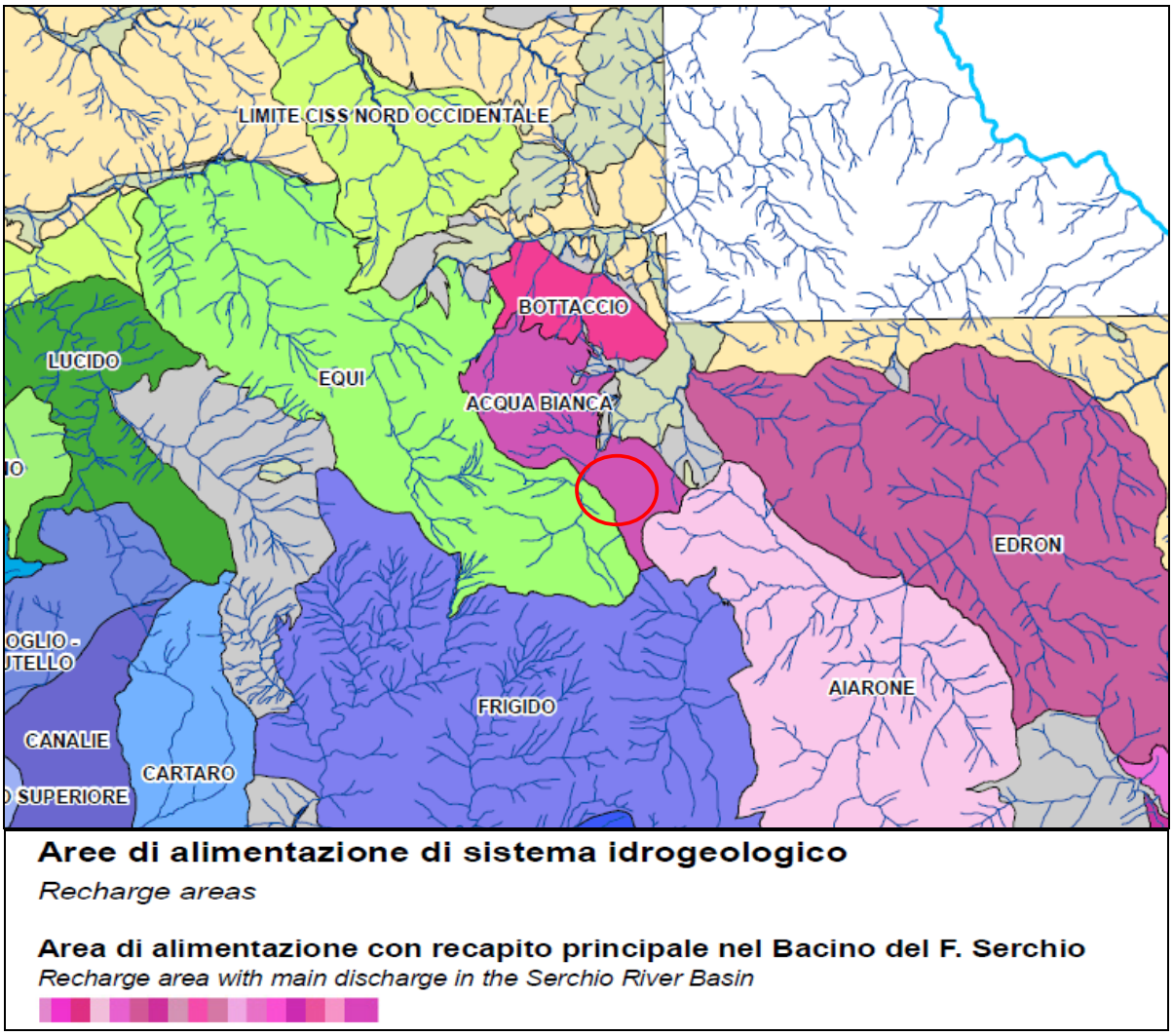


Figura 11 - Stralcio carta "Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici del CISS delle Alpi Apuane" – Addendum – Allegato 9c – scala 1:100.000.

L'area di intervento, comunque, rimane di incerta attribuzione in quanto posta in prossimità tra il bacino di alimentazione delle Sorgenti di Equi, poste a NW, e le sorgenti dell'Acquabianca poste ad Est.

Tra le due aree di alimentazione risulta molto più probabile, comunque, che le acque ricadenti nella zona in esame si indirizzino verso le sorgenti dell'Acquabianca, poste a meno di 1 km di distanza in direzione Nord-Est. Le sorgenti più rilevanti, della zona, per portata d'acqua (Fracassata e Preto Marone, 30-20 l/sec) ubicate in sponda destra del Fosso dell'Acqua Bianca ad una quota compresa tra 665 e 775 m s.l.m., sono riferibili ad un acquifero costituito da una porzione di marmi, depositi detritici e morenici a contatto con un substrato impermeabile rappresentato da Scisti Seriticici (Piccini, Pranzini 1989). In tali settori del Bacino dell'Acqua Bianca, come riportato in allegato 9c dello Studio del CGT e cartografia annessa (figura 14), le grandi strutture geologiche che caratterizzano l'area sembrano confermare una certa corrispondenza tra bacino idrogeologico e bacino idrografico.

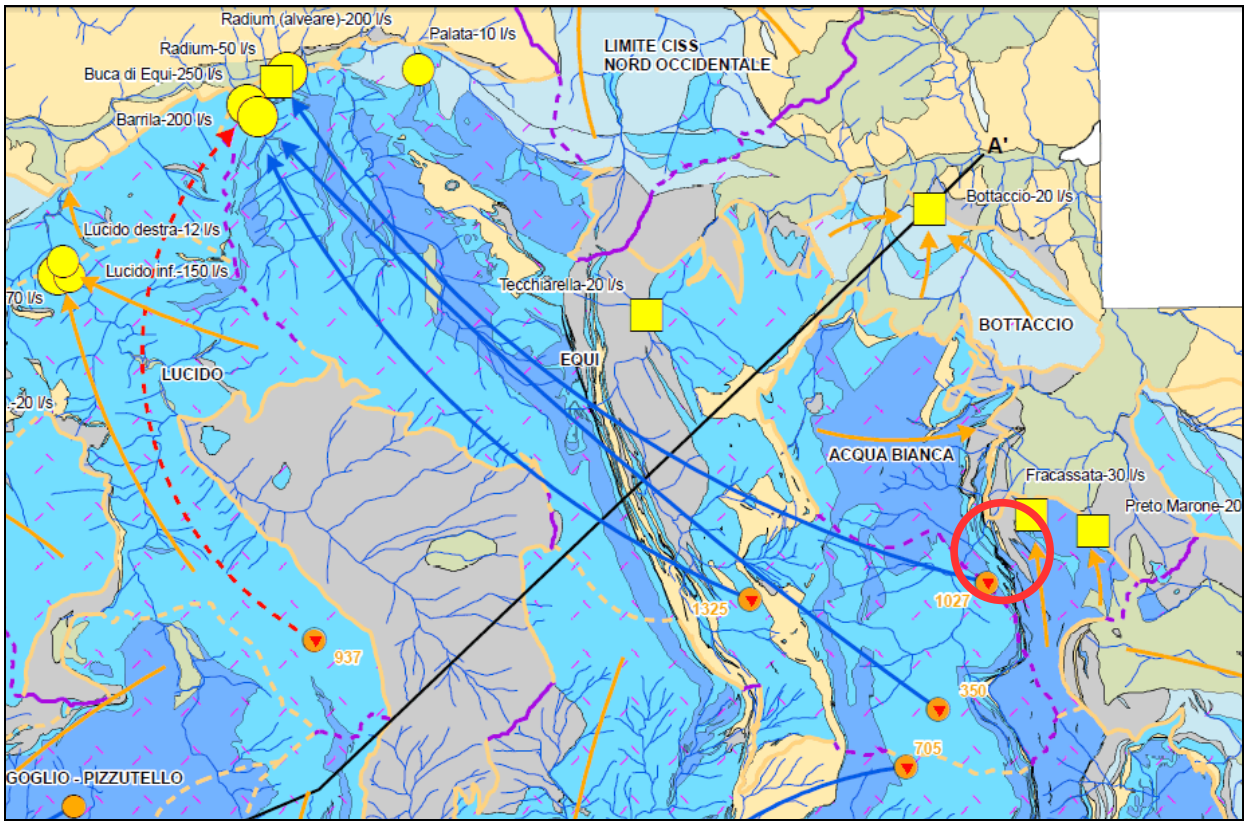


Figura 12 - Stralcio carta "Aree di alimentazione dei sistemi idrogeologici del CISS delle Alpi Apuane" – Addendum – Allegato 9a – scala 1:50.000.

Sorgenti
Springs

Sorgente captata con indicazione della portata media
Tapped spring with mean discharge indication

Sorgente libera con indicazione della portata media
Untapped spring with mean discharge indication

Limiti amministrativi
Administratives boundaries

Limite provinciale
Provincial boundary

Limite di bacino idrografico
Watershead divide

Idrografia principale
Surface waters

Fiume Serchio
Serchio River

Reticolo idrografico
Stream network

Limiti di bacino
Watershed and Recharge Area Boundaries

Limite di bacino idrografico
Watershed divide

Limite di area di alimentazione di sistema idrogeologico coincidente con limite di bacino idrografico:
Recharge area boundary (same as watershed divide)

certo *Definite*

presunto *Inferred*

Limite di area di alimentazione di sistema idrogeologico:
Recharge area boundary

certo *Definite*

presunto *Inferred*

Principali direttrici di deflusso sotterraneo in sistema idrogeologico carbonatico
Groundwater Flow Direction

certa *Definite*

incerta *Uncertain*

presunta *Inferred*

Principali cavità carsiche con indicazione del numero di catasto F.S.T. (sede di prova di tracciamento)
Dye test (cave)

Punto di immissione di tracciante idrogeologico naturale
Dye test (fracture)

I limiti in tratteggio presenti in altri settori del bacino dell'Acqua Bianca indicano invece che l'andamento delle linee sotterranee non è definibile in modo certo e possibili collegamenti possono sussistere con i sistemi idrogeologici adiacenti. Un rapido confronto con la "carta della vulnerabilità degli acquiferi" mette in evidenza una diversa interpretazione degli spartiacque sotterranei.

Ciò è da attribuirsi probabilmente alle difficoltà di collegare le strutture principali di superficie con il reale andamento del reticolo carsico sotterraneo, condizione comune anche ad altre aree apuane specie dell'area garfagnina (esempio area della Carcaraia).

L'area in particolare, vedi figura sopra, ricade in una zona in cui gli studi al momento possono solo "*presumere*" potenziali collegamenti tra la fratturazione o meglio le strutture carsiche più superficiali con le sorgenti apuane, senza alcune certezza vista nel caso in esame non solo la distanza con tali emergenze ma soprattutto l'assenza di cavità carsiche o altre forme simili in tutta l'area di cava ed in un intorno significativo.

L'area in studio rimane per la natura del suo substrato comunque ad "*elevata vulnerabilità*" secondo la carta tematica del Civita et a. sulla vulnerabilità del corpo carbonatico apuano, con valori da 50-70 sintacs (figura 10).

A conclusione del presente studio, nonostante sia dimostrata in vari casi l'esistenza di collegamenti con il sistema carsico, condizione valida per tutte le cave che insistono nell'area apuana senza distinzione, la coltivazione delle cave può comunque essere mantenuta, così come riportato nelle relazioni tecniche presentate ed approvate dagli Enti e come affermato dal Prof. Leonardo PICCINI dell' Univ. Di Firenze nella sua relazione datata 2003 "Parere Tecnico Relativo all'Impatto sulle Acque Sotterranee dei Fanghi di lavorazione della Cava della Focolaccia-Piastramarina (Massa-Minucciano)".

Riprendendo il lavoro di quest'autore, si vuole mettere in evidenza che le problematiche di intorbidimento delle sorgenti possono essere ricondotte non solo alla condizione attuale, in cui peraltro le cave operano con recuperi e depurazioni delle acque di lavorazione pena mancanza d'acqua in estate, sanzioni penali ed il fermo dell'attività, ma soprattutto a vecchi depositi concentratisi nelle cavità carsiche e che vengono rimessi in moto durante periodi di forti precipitazioni.

La polvere di marmo veicolata dall'acqua si muove inizialmente nei condotti carsici verticali con una velocità elevata; una volta arrivata nella zona epifreatica il gradiente idraulico cala bruscamente e la marmettola si accumula nelle parti depresse dei condotti carsici.

In condizioni di forte flusso idrico (dopo eventi meteorici importanti) si origina un rimescolamento dei depositi; in questo caso l'acqua, quando l'energia è tale da prendere in carico le particelle di marmo depositatesi, inizia il trasporto di marmettola.

Nella cava in esame, sebbene si preveda di tagliare a secco almeno con le tagliatrici a catena dentata, mentre risulta più difficile impiegando il filo gommato/plastificato per ragioni di sicurezza, si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema:

- i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi nel sotterraneo con vasca di contenimento sottostante;
- le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area adibita. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT;
- i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, al coperto, dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversi durante i rifornimenti o l'accesso a terzi;
- eventuali modesti quantitativi di olio esausto saranno contenuti all'interno dell'area servizi al coperto in apposito contenitore per essere poi conferiti alle ditte che si occupano del loro recupero e smaltimento;
- saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversi accidentali impedendo la contaminazione delle acque superficiali e profonde;
- la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto già illustrato nella relazione di progetto;

- nel caso durante l'intervento si intercetti una frattura beante, questa sarà occlusa mediante posizionamento in loco di materiale inerte ricoperto con materiale argilloso o in condizioni particolari cementando la superficie in modo da rendere impermeabile il pavimento;
- le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo) saranno raccolte al piede del taglio e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti per la loro depurazione-chiarificazione;
- gestendo le acque meteoriche in modo da evitare il loro passaggio all'interno delle aree in momentanea lavorazione.

2.4.4 Qualità dei corpi idrici e loro vulnerabilità

Il problema della vulnerabilità degli acquiferi sulle Apuane è piuttosto rilevante, in quanto le estese aree carbonatiche, proprio per le loro caratteristiche di elevata permeabilità, possono rappresentare delle aree di facile infiltrazione per inquinanti di varia natura. Infatti, le fratture, associate al carsismo, sono mezzi di potenziale e diretta infiltrazione di inquinanti all'interno degli ammassi rocciosi. In particolare il problema è sentito nelle aree a vocazione estrattiva, dove l'attività svolta, se non organizzata, può essere fonte di inquinamento a causa della dispersione dei lubrificanti o di altri potenziali inquinanti sul terreno. L'area in esame è classificata ad alta vulnerabilità (50-70 valori sintacs) per gli acquiferi, vedi "Carta della Vulnerabilità degli acquiferi delle Alpi Apuane" (Civita et ali, 1991), stralcio riportato in Figura 12 seguente.

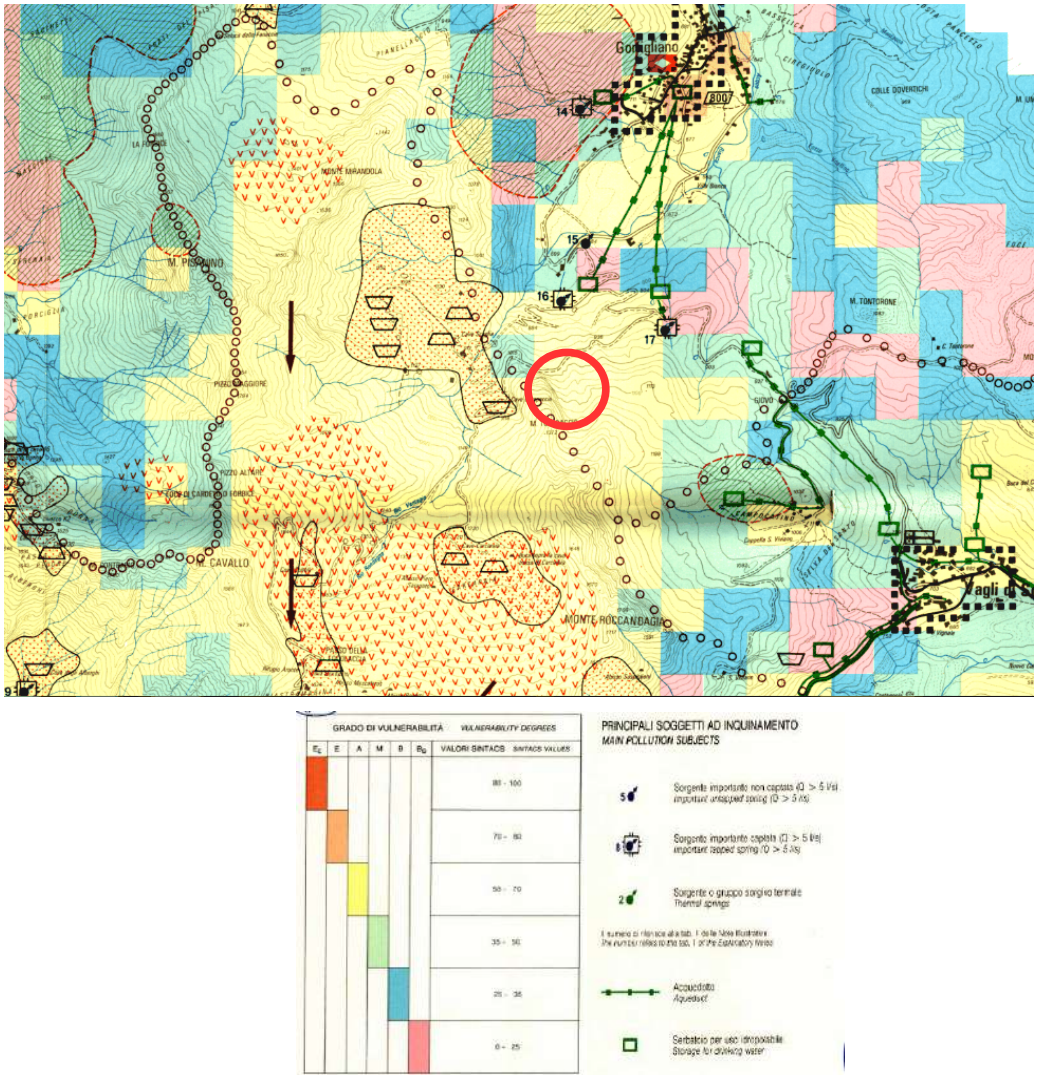


Figura 13 - Stralcio "carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento degli acquiferi delle Alpi Apuane" – M. Civita – fuori scala

Al fine di contenere al minimo il rischio di inquinamento dell'acquifero sopra definito nel cantiere in oggetto:

- i quantitativi di olio minerale saranno stoccati in contenitori posti al coperto e protetti dagli agenti atmosferici, all'interno di container, dotati di vasca di contenimento per eventuali sversi;
- i carburanti saranno contenuti in appositi serbatoi metallici, chiusi, a norma di legge, muniti di pistola erogatrice con lucchetto di sicurezza così da evitare dispersioni durante il rifornimento dei mezzi e la possibilità di utilizzo da terzi;
- gli oli esausti saranno contenuti in area coperta, in apposito contenitore, a norma di legge, per essere poi smaltiti secondo le normative vigenti (consegna a Ditte specializzate nella raccolta e recupero/smaltimento);
- la marmettola di maggiore granulometria prodotta con i tagli della tagliatrice a catena verrà direttamente insaccata al momento del taglio e consegnata a Ditte che si occuperanno del suo smaltimento/recupero;
- la marmettola di granulometria fine proveniente dai tagli a filo diamantato verrà contenuta in aree localizzate in prossimità dei tagli per essere pompata, assieme alle acque reflue, nelle vasche metalliche di decantazione munite di sacchi filtranti, all'interno dei quali avviene la separazione tra le fasi. La fase solida verrà fatta essiccare sui sostegni e successivamente conferita a Ditte specializzate, quella liquida andrà nei depositi di decantazione/stoccaggio acque depurate. Il sistema potrà essere integrato con un decantatore conico verticale (silo) dotato di valvola di scarico per i fanghi e pompe di rilancio delle acque depurate.

Si segnala che sebbene l'escavazione attuale e futura intercetti una serie di percorsi di filtrazione delle acque che attraversano l'ammasso (zona di percolazione), la falda vera e propria si trova a profondità tale non essere direttamente interessata dall'escavazione.

Il mantenere in atto le disposizioni sopra elencate con particolare riferimento alla gestione degli idrocarburi e delle acque tecniche di lavorazione, permette di evitare problematiche di intorbidimento o inquinamento delle falde.

In caso durante lo sviluppo della coltivazione si dovessero intercettare fratture ampiamente carsificate, si provvederà alla loro impermeabilizzazione (pavimento) con bentonite o con cemento.

2.4.6 Risultati del monitoraggio idrogeologico Cava Pungitopo

Va segnalato che nella vicina cava Pungitopo distante circa 900 m dalla Cava Campaccio sono state effettuate alcune indagini idrogeologiche sulle possibili connessioni tra la Cava Pungitopo e le sorgenti Fracassata, Barrila e Frigido.

Nel Bacino Estrattivo d Acqua Bianca non sono presenti sorgenti carsiche degne di nota ma ad Est dell'area in esame, a Sud dell'abitato di Gorfigliano, sono presenti alcune sorgenti captate individuate anche della carta seguente, figura 12, "*Carta delle grotte e delle sorgenti delle Apuane*" in scala 1:25.000 del Prof. Pranzini, Piccini et. AA, di cui le principali per portata sono rappresentate dalla Fracassata (30l/sec) – num. Catasto 609, dalla Preto-Marrone (20l/sec) – num. Catasto 608 e dalla Bottaccio (20l/sec) –m num. Catasto 606, la più settentrionale delle citate.

La posizione della cava, come visibile dalle figure 12 e 13, è all'interno del bacino di alimentazione dell'Acqua Bianca, che confina a nord con il bacino idrogeologico che fa capo alla sorgente Bottaccio, ad ovest ed a sud principalmente con il bacino di alimentazione delle sorgenti di Equi, a sud limitatamente con il bacino di alimentazione del Frigido ed a sud-ovest con il bacino di alimentazione della sorgente Aiarone.

Mentre per il bacino di Acquabianca i limiti settentrionali ed occidentali sono ben definiti, quelli meridionali risultano tratteggiati, indicando una incertezza che è ben comprensibile vista la complessità strutturale dell'area: di fatto ad est sono presenti la sinclinale di Gorfigliano e l'anticlinale del M.te Tambura, mentre ad ovest esistono una serie di altre strutture che cominciano con l'anticlinale del Piannellaccio e a seguire una serie di strutture minori fino alla Sinclinale di Orto di Donna e all'Anticlinale e Sinclinale del M.te Contrario.

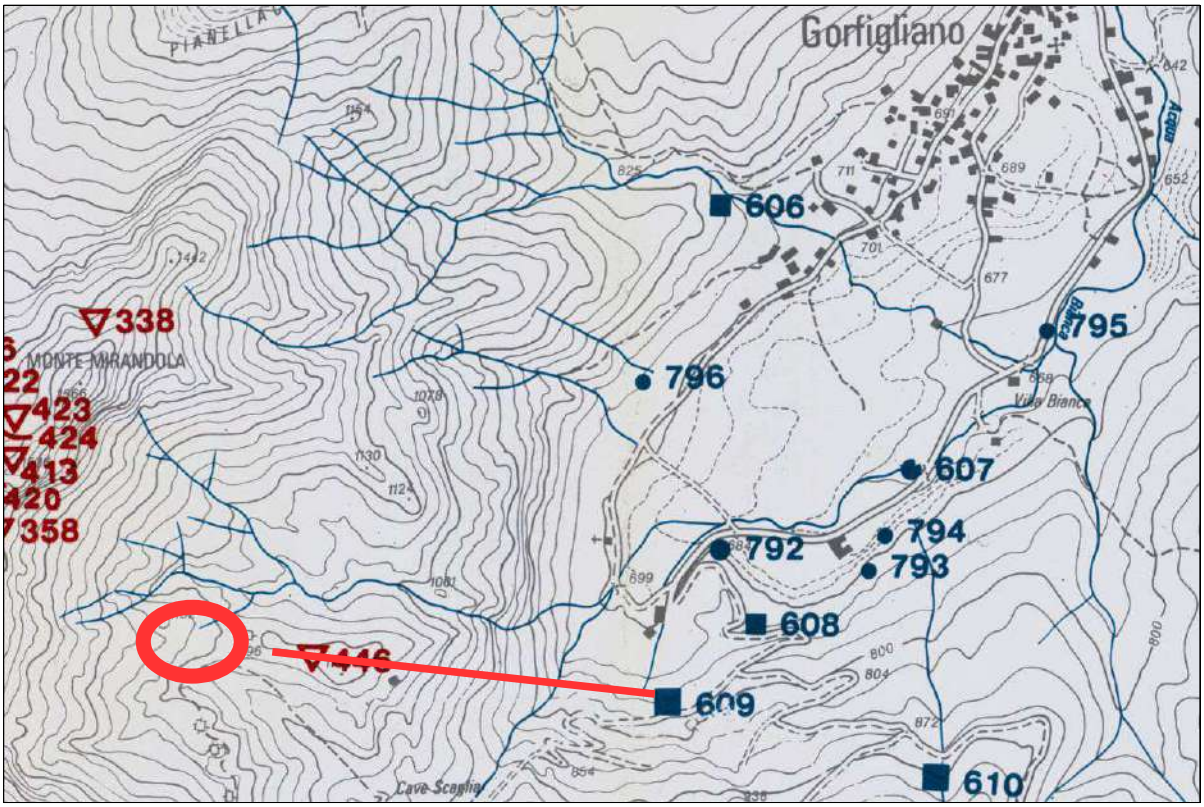


Figura 14 - Ubicazione delle sorgenti e della cava in studio con indicazione della sorgente monitorata.

In considerazione dell'andamento dei flussi idrici sotterranei ipotizzati per l'area in oggetto con verso ovest-est, proposti anche dallo studio del CISS – Alpi Apuane, si è deciso di monitorare come prima ipotesi la sorgente principale captata e più prossima al sito di cava denominata *Fracassata* e posta in dx orografica del torrente Acquabianca, con una portata massima di circa 40l/sec, minima a 15l/sec e media di circa 30l/sec (AQUA 2015 – 42° CONGRESSO DI IDROGEOLOGIA – "*Inquadramento idrogeologico e geochimico degli acquiferi carsici nelle Alpi Apuane*"); la stessa è localizzata ad una altezza di circa 775m s.l.m..

Considerando però la posizione dell'area di cava rispetto ai bacini di alimentazione delle altre sorgenti, come da figura 9 e 10, in particolare con il bacino di alimentazione delle sorgenti di Equi, la condizione strutturale complessa a grande scala dell'area ed infine l'incertezza del limite idrogeologico nella parte meridionale del bacino dell'Acqua Bianca indicato dallo studio del CISS dell'Università di Siena, è stato deciso di effettuare il monitoraggio anche per la sorgente del Frigido e per la Sorgente Barrila di Equi Terme, in modo da escludere un potenziale collegamento idraulico con queste.

Al fine di non introdurre potenziali inquinanti, la metodologia impiegata per l'indagine è l'utilizzo di traccianti con spore colorate di *Lycopodium clavatum L.,* già ampiamente utilizzato per il tracciamento delle sorgenti Apuane.

Si riporta nelle seguenti tabelle le caratteristiche del punto di immissione delle spore e delle sorgenti monitorate.

IDENTIFICAZIONE PUNTI DI IMMISSIONE SPORE									
N° immissione	quota (m s.l.m.)	coordinate GPS (UTM)		descrizione	colore spore	acqua immessa (litri)	data immissione	Ora	riferimenti cartografici e foto
1	1.130	N	4.880.994	frattura a cielo aperto orientata 120/80	GIALLE	3.000	06.07.2016	11.30	-
		E	1.600.095						

IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI					
SORGENTE	**COORDINATE GPS (UTM)**		**QUOTA (m s.l.m.)**	**DISTANZA CAVA-SORGENTE (km)**	**RIFERIMENTI CARTOGRAFICI**
Fracassata	N	4.887.435	730	1,2	-
	E	1.598.066			
Frigido	N	4.882.174	220	4,3	-
	E	1.594.899			
Barrila	N	4.890.917	236	8	-
	E	1.592.143			

La frattura scelta per le immissione delle spore è posta in corrispondenza del ripiano di quota 1130.0m s.l.m., al limite dell'area di cava, orientata circa 120/80 di tipo "persistente", con continuità laterale >10m, apertura variabile da 1 a >50mm, ed immersione circa verso il gruppo di sorgenti individuate per il monitoraggio (E - SE). Si è proceduto manualmente ad allargare l'apertura rimuovendo sassi e terra che la ostruivano per poi passare alla fase di immissione diretta.

Terminata la fase di immissione delle spore si è proceduto alla fase di campionamento presso le sorgenti in cui sono state installate le trappole nei giorni precedenti l'immissione delle spore.

Il monitoraggio idrogeologico si è protratto dal 06/07/2016 al 27/07/2016; durante l'arco temporale oggetto del monitoraggio non si sono registrate piogge significative ed eventi meteorici di particolare intensità.

Non essendo state rilevate alcune connessioni durante il primo periodo utile di monitoraggio e non essendo state registrate piogge significative in tale periodo è stato prolungato il monitoraggio per ulteriori 60gg di campionamento.

Nelle tabelle seguenti vengono esposti i risultati del campionamento oggetto della presente indagine.

RISULTATI ANALISI CAMPIONI SORGENTE FRACASSATA						
N° Campione	**Sorgente**	**Ora**	**Data**	**Spore rinvenute**	**Precipitazioni giorni precedenti (mm)**	**N° Giorni piovosi**
1	Fracassata	12:15	11-07-2016	Negativo	-	-
2	Fracassata	11:30	12-07-2016	Negativo	-	-
3	Fracassata	15:00	15-07-2016	Negativo	-	-
4	Fracassata	10:00	21-07-2016	Negativo	11,8	1
5	Fracassata	10:00	28-07-2016	Negativo	27,2	4
8	Fracassata	10:00	12/08/2017	Negativo	98	2
9	Fracassata	9:00	23/08/2017	Negativo	11,8	2
10	Fracassata	14:00	21/09/2017	Negativo	83,6	5
11	Fracassata	14:00	28/10/2017	Negativo		
12	Fracassata	14:00	25/11/2017	Negativo		
13	Fracassata	14:00	21/12/2017	Negativo		

RISULTATI ANALISI CAMPIONI SORGENTE FRIGIDO						
N° Campione	**Sorgente**	**Ora**	**Data**	**Spore rinvenute**	**Precipitazioni giorni precedenti (mm)**	**N° Giorni piovosi**
1	Frigido	15:45	11-07-2016	Negativo	-	-
2	Frigido	14:30	12-07-2016	Negativo	-	-
3	Frigido	10:00	14-07-2016	Negativo	-	-
4	Frigido	10:00	20-07-2016	Negativo	11,8	1
5	Frigido	9:30	27-07-2016	Negativo	7,8	3
8	Frigido	16:00	19-08-2016	Negativo	98	0
9	Frigido	10:00	17-09-2016	Negativo	22,4	0

RISULTATI ANALISI CAMPIONI SORGENTE BARRILA						
N° Campione	**Sorgente**	**Ora**	**Data**	**Spore rinvenute**	**Precipitazioni giorni precedenti (mm)**	**N° Giorni piovosi**
1	Barrila	9:30	07-07-2016	Negativo	-	0
2	Barrila	10:00	11-07-2016	Negativo	-	0
4	Barrila	11:30	12-07-2016	Negativo	-	0
5	Barrila	11:30	15-07-2016	Negativo	-	0
6	Barrila	11:20	21/07/2017	Negativo	-	0
7	Barrila	11:30	28/07/2017	Negativo	39	4
8	Barrila	12:00	12/08/2017	Negativo	98	2
9	Barrila	10:00	23/08/2017	Negativo	11,8	2
10	Barrila	15:00	21/09/2017	Negativo	83,6	5

Dai risultati delle analisi di laboratorio dei campioni prelevati non è stato possibile evidenziare, con la metodologia di monitoraggio sopra descritta, la presenza di una connessione idraulica tra la cava Pungitopo e le sorgenti oggetto del monitoraggio.

E' necessario comunque evidenziare che le condizioni ambientali in cui sono state realizzate le prove, sono state caratterizzate da assenza di precipitazioni significative dirette (specie nei giorni successivi all'immissione), sebbene una correlazione almeno con la sorgente Fracassata sarebbe dovuta evidenziarsi vista la sua posizione rispetto all'area di cava.

Si sottolinea, infine, che il nuovo monitoraggio idrogeologico del sito estrattivo, con immissione delle spore all'interno di una frattura nell'area di lavorazione ed effettuata il 19 aprile 2019 ha dato esito negativo per le sorgenti oggetto di monitoraggio.

2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO

2.5.1 Uso del suolo

Nella Tavola 2 - "*Carta d'Uso del Suolo*" dell'Allegato 3 scala 1:5000 è riportata la situazione degli usi del suolo con la classificazione fatta dalla Regione Toscana secondo le specifiche del Progetto Corine-Land Cover. Si riporta di seguito la descrizioni delle voci della Legenda:

USO DEL SUOLO	
1	**TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE**
131	**Aree estrattive** Estrazione di materiali inerti a cielo aperto (cave di sabbia e di pietre) o di altri materiali (miniere a cielo aperto). Ne fanno parte le cave di ghiaia, eccezion fatta, in ogni caso, per le estrazioni nei letti dei fiumi. Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate. Rimangono escluse le cave sommerse, mentre sono comprese le superfici abbandonate e sommerse, ma non recuperate, comprese in aree estrattive. Le rovine archeologiche e non, sono da includere nelle aree ricreative.
132	**Discariche** Discariche e depositi di miniere, industrie e collettività pubbliche
134	**Aree estrattive dismesse** Aree estrattive abbandonate in cui è presente una vegetazione pioniera erbacea o arborea.
3	**TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI**
31	**Zone boscate**
311	**Boschi di latifoglie** Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali a latifoglie. La superficie a latifoglie deve coprire almeno il 75% dell'unità, altrimenti è da classificare bosco misto. N.B.: vi sono compresi i pioppeti e gli eucalitteti.
312	**Boschi di conifere** Formazioni vegetali costituite principalmente da alberi ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali conifere. La superficie a conifere deve coprire almeno il 75% dell'unità, altrimenti è da classificare bosco misto. Non vi sono comprese le conifere ad alto accrescimento.
322	**Brughiere e cespuglieti** Formazioni vegetali basse e chiuse, composte principalmente di cespugli, arbusti e piante erbacee (eriche, rovi, ginestre dei vari tipi, ecc.).
324	**Praterie a latifoglie sparse** Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali a latifoglie.
332	**Rocce nude, falesie, rupi, falde detritiche** Aree caratterizzate da rocce verticali con vegetazione azonale casmofitica ricca di specie endemiche

In Figura 15 è invece riprotata la Carta dell'Uso del Suolo delle Regione Toscana.

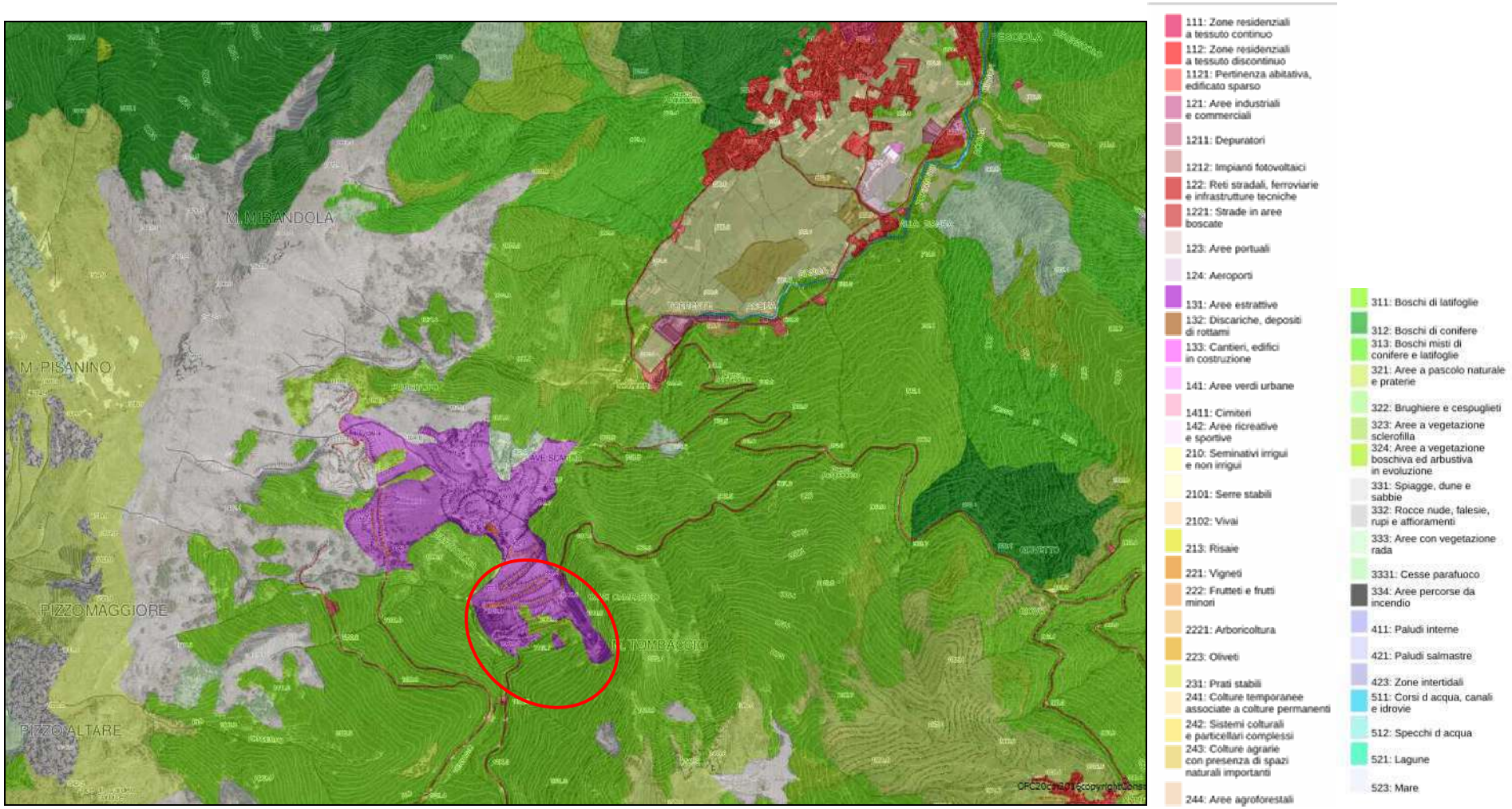


Figura 15 – Carta dell'Uso del suolo (cava Campaccio cerchio Rosso)

2.5.2 Caratteristiche geomorfologiche generali e locali dell'area

Forme derivanti da attività glaciale e pluvio-fluviale

La situazione geomorfologia generale dell'area studiata e di un suo intorno significativo, rispecchia direttamente l'impalcatura stratigrafica e le caratteristiche geomeccaniche e chimico-mineralogiche delle formazioni affioranti (figura 4).

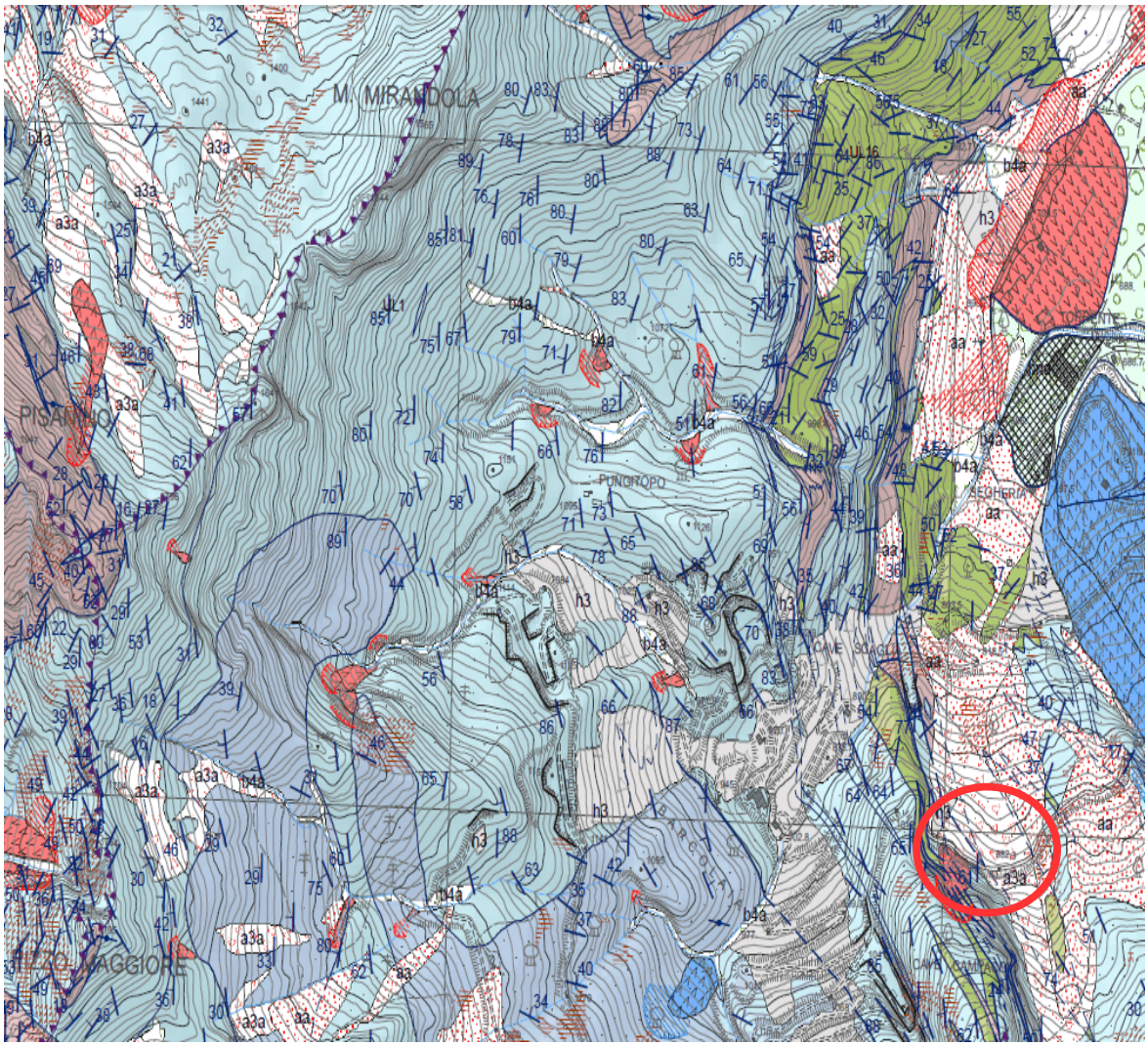


Figura 16 - Stralcio carta geomorfologica "accordo di attività di ricerca Regione Toscana – CGT – Lamma 2012" in scala 1:10.000.

Il sito estrattivo è ubicato in destra orografica del Fosso Acqua Bianca immissario di destra del Fiume Serchio ed asta idrica principale, a carattere perenne, dell'estrema vallata di Gorfigliano, in cui vengono recapitati i fossi ed i canali secondari della zona.

La complessità strutturale dell'area, con pieghe isoclinali sovrapposte, fa si che si verifichino forti contrasti morfologici tra le creste e le aree più dolci ed arrotondate caratterizzate da affioramenti di terreni scistoso-arenacei con copertura vegetazionale di tipo mediterraneo.

La vetta più alta rappresentata dal M. te Pisanino che sfiora i 2000m costituisce insieme alle vette minori del M. te. Mirandola, Pizzo Maggiore, Pizzo Altare e M. te Cavallo lo spartiacque principale che corre in forma leggermente arcuata, con concavità rivolta verso NE.

Le creste secondarie, disposte trasversalmente alla dorsale principale, formano una serie di bacini displuviali in cui confluiscono i ripidi canaloni.

Le cime maggiori, a causa della loro natura calcareo-dolomitica presentano una scarsa copertura vegetazionale, con creste affilate delimitate da pendii ripidi e pareti alte fino a 600-700 m.

Verso NE le aspre ed articolate forme del massiccio metamorfico apuano (M.te. Pisanino M.te. Mirandola) lasciano il posto, in modo brusco attraverso una fascia di faglie ad alto angolo disposte NW-SE, a morfologie più dolci caratterizzate dai litotipi delle successioni Liguri e Toscana (zona di Gorfigliano, M.te. Calamaio).

La valle dell'Acqua Bianca, zona di raccordo tra queste due realtà morfogenetiche differenti, presenta una estesa pianura in direzione SW-NE che si protrae fino a Gramolazzo.

Tutta l'area è caratterizzata da un'originaria morfologia glaciale, con valli mediamente ampie, a forma di "U", su cui si è impostata una morfologia di tipo pluvio-fluviale, che ha dato luogo nelle rocce carbonatiche a valli secondarie, a "V", con versanti ripidi (inclinazioni superiori a 45-50°), con balze in alcuni punti notevoli e torrioni. Anche nell'area di studio sono ben visibili torrioni e incisioni che interferiscono con le più antiche forme arrotondate derivanti dall'attività glaciale.

Il materiale derivante dall'alterazione criogenica, costituita da depositi conglomeratici o ghiaiosi poco selezionati ricchi di matrice; si è prevalentemente accumulato ai piedi di queste aree ad elevata acclività generando depositi detritici di falda, con evidenti rotture di pendio e diminuzione generale della pendenza.

Alluvioni fluviali organizzate in diversi ordini di terrazzi sono visibili lungo il fondovalle o a mezza costa lungo i rilievi.

Forme derivanti da attività carsica

Gli ammassi rocciosi carbonatici che costituiscono il comparto garfagnino sono solitamente caratterizzati da numerose forme carsiche, sia epigee come le doline che ipogee come ad esempio buche, grotte, ecc..

Proprio per la sua genesi, il carsismo interessa frequentemente i giacimenti marmiferi apuani.

Nell'area di cava, non sono state rilevate forme carsiche importanti o evidenti quali inghiottitoi o fratture fortemente carsificate, ad eccezione delle aree più fratturate dove l'azione dell'acqua è stata più intensa. Limitati segni di questa attività sono riconoscibili in corrispondenza di quelle fratture che presentano segni di spalmature o limitata carsificazione delle pareti (es. concrezioni).

Nella carta idrogeologica (Tav.5) sono state riportate le principali forme carsiche censite in un intorno significativo nell'area studiata.

In particolare all'interno dell'area contigua di cava (ACC, 1997) che delimita il bacino di Acquabianca, sono presenti due ingressi di grotte degni di nota, una situata a Nord/Ovest dell'area in studio censita con la sigla T/LU 446 "Buca del Pungitopo" e l'altra ad Ovest del sito estrattivo delle cave Campaccio con sigla T/LU 1027 "Buca dell'Aria Ghiaccia".

La "Buca del Pungitopo" si presenta come una cavità assorbente con morfologia a pozzo con un dislivello di circa 59m ed una estensione di circa 30 m; la grotta è posta ad oltre 500 ml dall'area di intervento.

La "Buca dell'Aria Ghiaccia" rappresenta, assieme all'Abisso Roversi, all'abisso Saragato ed all'abisso Chimera, uno degli elementi carsici importanti dell'intero settore delle Apuane; in base a studi idrogeologici condotti fino ad ora emerge infatti che tale cavità fa parte delle idrostrutture che guidano le direzioni di flusso verso NW fino alla sorgente di Equi.

La "Buca dell'Aria Ghiaccia" comunque, anche se posta nella parte di monte della concessione, dista a circa 100 metri di distanza dall'area di intervento e in direzione Ovest, e come detto in precedenza, si sviluppa in direzione Nord-Ovest, allontanandosi dall'area oggetto di intervento, permettendo di escludere interferenze con il presente piano di coltivazione. A conferma di ciò è stato riportato lo sviluppo planimetrico della grotta sulle Tav.5, carta idrogeologica, e Tav.7, carta geomorfologica, dove è ben visibile la non interferenza con il progetto in esame.

A titolo di esempio si evidenzia come in corrispondenza dell'area prevista per l'ingresso in sotterraneo della Cava Campaccio, la Buca dell'Aria Ghiaccia sia posizionata a circa 200 ml di distanza in direzione SW e abbia raggiunto un profondità attorno a 400 metri ossia di circa 700 m s.l.m., ben distante dallo sviluppo del sotterraneo anche come quota, visto che la galleria si svilupperà ad una quota superiore ai 950 m s.l.m.

Sono presenti all'interno del Bacino Estrattivo e nella sua prossimità, altre grotte minori con sviluppo planialtimetrico limitato; due di quelle più vicine alla Cava Campaccio sono la Buca

X53 e Buco Poker poste entrambe ad Ovest dell'area di indagine. Le due grotte dai dati a disposizione, prelevati sul sito della Regione Toscana "*geoscopio*", hanno uno sviluppo molto limitato di soli pochi metri, con la Buca X53 con morfologia a pozzetto, il Buco Poker con morfologia di galleria ascendente.

In base all'osservazione della carta che definisce la distribuzione spaziale di tali cavità carsiche ed in base al rilievo morfologico delle stesse si può affermare che il sito estrattivo sia per distanza che per posizione morfologica, ha collocazione esterna rispetto alle macroforme censite e rilevate e che quindi non interferisce con esse.

SCHEDA CENSIMENTO GROTTE

1027 LU BUCA DELL'ARIA GHIACCIA
Sinonimi: Complesso della Carcaraia

Comune: MINUCCIANO
Località: Tombaccia — area carsica: ALPI APUANE

Sezione IGM serie 25: 249 I — Piazza al Serchio
Carta Tecnica Regionale: 249070 — GORFIGLIANO
Coordinate chilometriche (Gauss-Boaga): E 1598806 N 4886716
Quota cartografica m s.l.m. 1088

Dislivello m: negativo 760 — positivo 365 — totale 1125
Sviluppo m: spaziale 35000 — planimetrico — estensione 1430

Caratteristiche dell'ingresso
Geologia: Marmi
Morfologia: fessura discendente
Idrologia: cavitÃ assorbente — Meteo: CU +++

Figura 17 - Scheda censimento Grotte Buca dell'aria ghiaccia

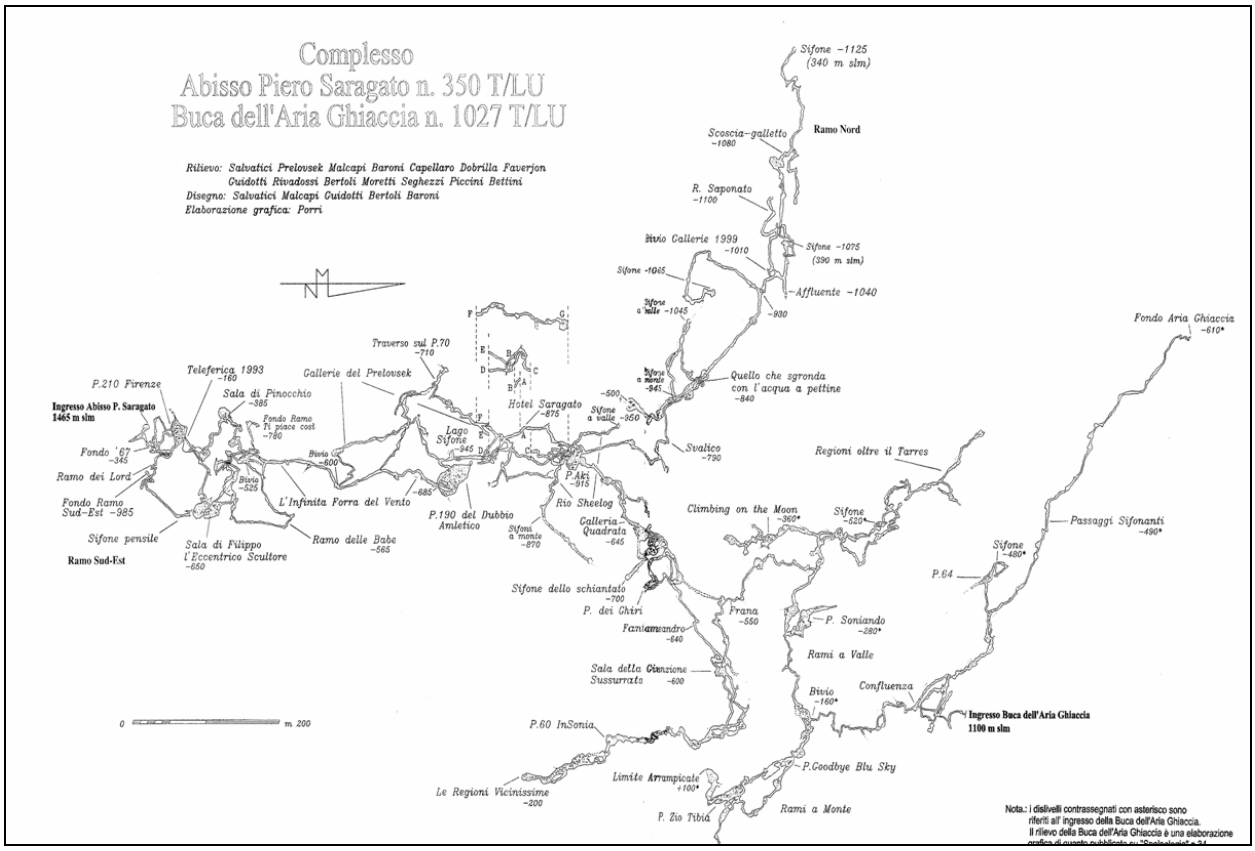


Figura 18 – Rilievo planimetrico Grotta Buca del Pungitopo

<u>*Forme derivanti da attività antropica*</u>

L'azione antropica ha interessato le formazioni carbonatiche affioranti lungo i versanti che corrono dal M.te. Pisanino al M.te. Mirandola, precisamente quella dei "*marmi* s.s.", dove si possono riconoscere aree interessate dalla coltivazione effettuata in passato, saggi di ricerca e numerosi depositi detritici (*ravaneti*) conseguenti a queste attività.

La morfologia comune a tutte le cave è quella a cielo aperto, con coltivazione sviluppata sopratutto alla base del versante, meglio raggiungibile dalle infrastrutture, e solo in un passato più recente ha interessato anche le porzioni più sommitali. Le cave più alte sono state aperte in corrispondenza di livelli litologici di particolare pregio.

L'escavazione in genere è avvenuta dall'alto verso il basso con abbattimento di gradoni successivi e scarico dei detriti (al tempo non sfruttabili per varie ragioni) all'interno degli impluvi del versante, creando interferenze con lo stesso.

I depositi artificiali risultano di limitata estensione se raffrontati ad altre realtà dell'area versiliese e garfagnina, anche se degni di nota.

I due maggiori dell'area sono rappresentati da quello della ex cava Campaccio e da quello delle cave Scaglia-Bardiglio.

In corrispondenza del ravaneto del Campaccio era in attività un intervento di gestione dello stesso che prevedeva la parziale riduzione anche delle volumetrie presenti.

Il ravaneto della Scaglia-Bardiglio prevede come da progetto vigente l'inizio dell'attività di gestione dello stesso da parte della società scrivente che ha contratti in essere con la MIGRA per fornire il materiale, che ricordiamo essere di proprietà del comune di Minucciano.

Il deposito sul versante lato cava Campaccio, ha interessato in passato il Rio Ventagio; in particolare l'attività condotta ha in parte ricoperto i litotipi carbonatici del substrato e mascherato l'originaria forma del canale. Si tratta di un deposito derivato da precedenti lavorazioni, iniziate probabilmente prima della II guerra mondiale con l'arrivo nell'area della Società Nord Carrara e poi con la Montecatini, che si è unito con quello creatosi a seguito dell'attività della cava Scaglia anch'essa iniziata prima della II Guerra mondiale.

Localmente l'attività delle cave Pisanino e Freddia hanno determinato il locale accumulo dei detriti di lavorazione all'interno della parte alta della fossa catastale della Guerciaccia, con interventi riferibili agli anni '60-'80, mentre a seguito della creazione della MI.GRA. i detriti sono stati man mano destinati ad attività di recupero interrompendo lo scarico all'interno di queste aree.

Come risulta dalla "*Carta delle tipologie merceologiche dei ravaneti*" – Convenzione carta giacimentologica – CGT – sezione 249070 (figura 6) il deposito classificato come HMR è essenzialmente di natura eterometrica costituito principalmente da pezzami e sassi, e da una certa quantità di materiale fine che conferisce al deposito una permeabilità media.

Nello specifico il ravaneto sottostante la cava Campaccio risulta caratterizzato da un pezzatura molto eterogenea del materiale detritico; il ravaneto non è stato classificato come storico e ciò risulta evidente dagli scarichi effettuati in tempi recenti, evidenti dalla mancanza totale di ossidazione sul corpo principale del ravaneto.

Un principio di ossidazione, ma pur sempre senza alcuna presenza di vegetazione, è visibile nella parte residuale del ravaneto non interessata da scarichi più recenti e concentrata in limitate porzioni laterali e basali del corpo detritico

Il deposito si sviluppa dalla viabilità di bacino, e degrada uniformemente da sud verso nord, innestandosi nel fondovalle al ravaneto proveniente dal lato SW della cava Scaglia-Bardiglio; entrambi hanno interessato il talweg del canale della Guerciaccia/Rio Ventagio. Il fondovalle è poi sede dell'ampio deposito detritico di diverse età e merceologie (dai bianchi ai bardigli), punto di incontro del materiale man mano scaricato dalle principali unità estrattive dell'area.

All'interno del sito, sui bordi dei piazzali ed in parte quale costituente degli stessi, è presente materiale detritico, con pezzatura anche ciclopica e chiaramente riferibile ad epoche più recenti.

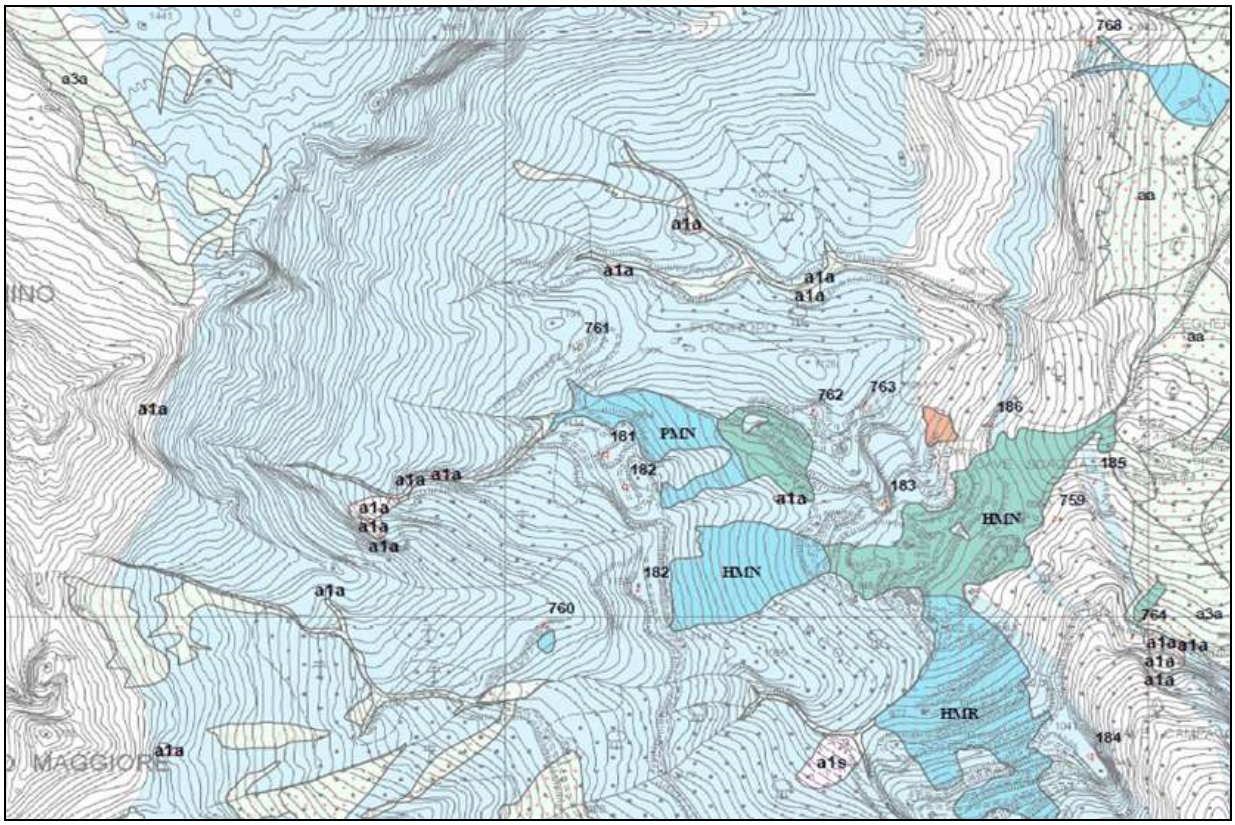


Figura 19 - Stralcio sezione 249070 – Carta delle tipologie merceologiche dei ravaneti – scala 1:10.000

ATTIVITA'

Attivi
Ravaneti che sono sede di discarica attiva.

Inattivi
Ravaneti che mostrano un'attività recentemente dismessa.

Vecchi
Ravaneti che mostrano un'attività dismessa da molti anni (ravaneti vecchi) e/o di presentano un valore estetico quali l'accatastamento manuale che conferisce loro l'aspetto di muro a secco (ravaneti storico/artistici).

GRANULOMETRIA

I **Informi**
Clasti di dimensione maggiore di 1mc

P **Pezzame**
Clasti di dimensione media tra 1m e 30 cm

C **Sassi**
Clasti di dimensione media tra 30 cm e 5 cm

E **Misto**
Pezzame costituito da tre o più classi granulometriche

H **Pezzame e sassi**
Pezzame e sassi prevalenti

PRELIEVO

R **Prelievo in atto**
Al momento del rilievo è in atto attività di prelievo

N **Nessun prelievo**
Al momento del rilevamento non è in atto attività di prelievo

PERMEABILITA'

L **Alta**
Permeabilità elevata per netta prevalenza di blocchi grossolani

M **Media**
Permeabilità media per la presenza di quantità apprezzabili di materiali più fini

B **Bassa**
Permeabilità bassa per la presenza di più classi granulometriche

LITOTIPO

Bianchi
Ravaneti costituiti prevalentemente da blocchi di marmo bianco

Grigi
Ravaneti costituiti prevalentemente da blocchi di marmo grigio

Colorati
Ravaneti costituiti prevalentemente da blocchi di marmi brecciati in matrice filladica

Cipollini
Ravaneti costituiti prevalentemente da blocchi di marmo cipollino

Dolomia
Ravaneti costituiti prevalentemente da blocchi di dolomia

Pietra del Cardoso
Ravaneti costituiti prevalentemente da blocchi di Pietra del Cardoso

2.5.3 Caratteristiche Geologiche e Geomeccaniche

Per la trattazione di questo argomento si rimanda alla relazione tecnica allegata al Piano di Coltivazione: **RELAZIONE GEOMORFOLOGICA, GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA** redatta dal Dott. Geol. Brunello Forfori.

2.6 VEGETAZIONE E FLORA

2.6.1 Area di studio

La presente indagine si è svolta nell'area in cui è situata la cava denominata "Acquabianca" il perimetro dell'area di studio così come definito nella Figura 21 - "*Carta del Paesaggio Vegetale*" (Vedere Allegato A – Carta del Paesaggio Vegetale scala 1:1000).

Foto 1 – La vegetazione che caratterizza l'intorno della cava Campaccio

2.6.2 Metodologie di indagine floristica e vegetazionale

Alcuni rilievi floristici e faunistici sono il frutto di precedenti indagini sul campo (nel 2018 in occasione della redazione dei Piani attuattivi del Comune di Minucciano nei pressi dell'area estrattiva per un censimento faunistico e floristico dell'area di studio e nel 2019 in occasione della redazione del Report annuale di indagine floristico-vehetazionale e faunistica di Cava Pungitopo).

Oltre ai sopraluoghi diretti in campo è stata fatta una ricerca attraverso fonti bibliografiche e banche dati Regionali per verificare la presenza delle specie di interesse prioritario nei dintorni del sito di cava.

Per semplificare e rendere uniforme l'indagine nell'area di studio è stata presa come riferimento la carta tecnica regionale in scala 1:1000.

Inoltre, data la difficoltà di effettuare uno studio puntuale e approfondito sulla flora dell'area di studio, si è cercato di definire, attraverso l'analisi delle varie componenti ambientali che influenzano la presenza o meno delle varie specie, la flora potenzialmente presente nei dintorni della cava. Durante i sopralluoghi è stata rilevata la distribuzione spaziale delle specie endemiche, questo al fine di evidenziare le aree di maggior valore floristico e di vedere il loro rapporto con le attività estrattive che si andranno a sviluppare.

Per l'indagine vegetazionale, oltre ai sopralluoghi per rilevare la varietà di specie arboree ed arbustive, sono state esaminate le foto aeree della zona con il volo del 2013, per riportare i confini e le tipologie esatte della vegetazione sulla Tavola A - "*Carta del Paesaggio Vegetale*".

Nella carta della vegetazione sono inoltre riportati i rilievi floristici di alcune zone adiacenti ai fronti di escavazione per i quali è stato riportato l'elenco delle più importanti specie rilevate.

2.6.3 Inquadramento vegetazionale dell'area di studio

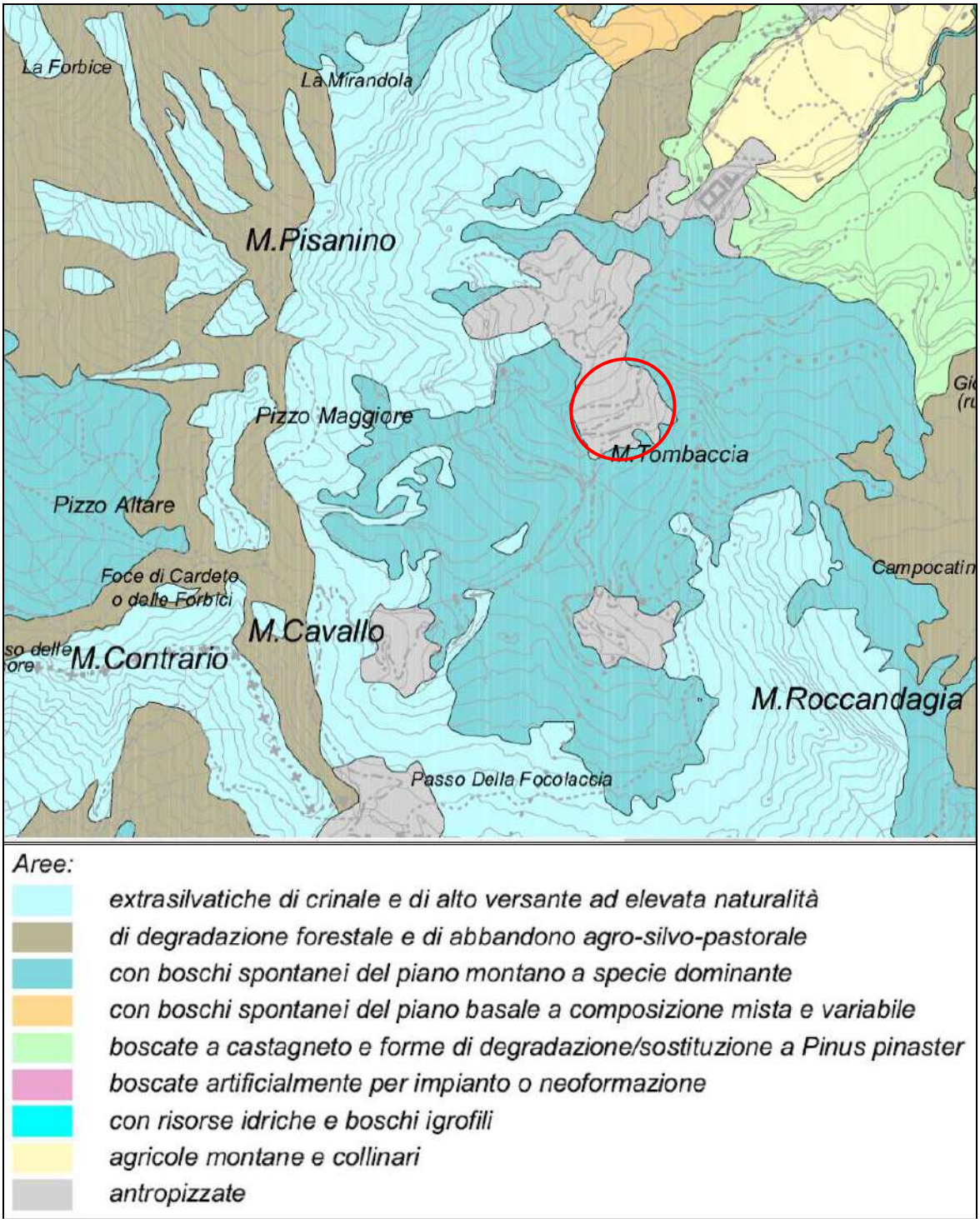


Figura 20 – Stralcio della Carta delle Unità Ambientali (Fonte Parco Alpi Apuane)

L'area oggetto di studio, come evidenziato dalla "Carta della vegetazione delle Alpi Apuane e zone limitrofe" del Ferrarini (1972), viene collocata nella serie del faggio, più precisamente risulta delimitata da praterie rade con Fagus sylvatico L. sparso, intercalate alle estese cenosi casmofile che nelle Apuane rappresentano la matrice del paesaggio vegetale.

La Carta delle Unità Ambientali pubblicata dall'Ente Parco, evidenzia per le zone interessate dal progetto la presenza di aree "antropizzate", mente in quelle limitrofe la presenza sia di "aree extrasilvatiche dì crinale ad elevata naturalità" sia di "boschi spontanei del piano montano a specie dominante" (Figura 20).

Dai sopralluoghi effettuati è stato possibile redigere la presente indagine floristico-vegetazionale nell'area di studio, anche se non in modo del tutto esaustivo, l'elenco floristico delle specie ivi presenti.

Inoltre analizzando la copertura arborea presente nell'area sono state rilevate quelle specie che potranno essere utilizzate per un eventuale recupero vegetazionale dell'area interessata dall'attività estrattiva.

Le identità vegetazionali riferite all'area indagata vengono descritte di seguito e riportate nella cartografia in **Fig. 21** possono essere elencate schematicamente come segue:

-Aree estrattive prive di vegetazione;

-Aree con vegetazione erbacea, arbustiva e/o arborea in evoluzione a seguito di interventi antropici;

- Faggeta (Bosco a dominanza di *Fagus sylvatica*);

- Bosco misto a dominanza di *Fagus sylvatica* e *Ostrya carpinifolia;*

- Vegetazione delle rocce e delle falde detritiche.

L'area di Cava Campaccio che verrà interessata dal nuovo progetto di coltivazione è caratterizzata per la maggior parte da scabre pareti rocciose messe a nudo da precedeti attività estrattive a cui non hanno fatto seguito adeguati piani di ripristino.

L'eliminazione totale del soprassuolo vegetale ha comportato una conseguente diminuzione di biodiversità in queste aree che in parte risultano totalmente prive di vegetazione; ove si sono creati cumuli di terreno fine trasporati dalle acque dilavanti, nell'intorno dei piazzali di cava, hanno cominciato a prendere piede alcune entità pioniere e sinantropiche, alcune delle quali autoctone, altre, come *Buddleja davidii*, alloctone invasive.

Lungo la via di cava e in alcune parti dell'esteso ravaneto la modificazione dell'ambiente ha causato il progressivo instaurarsi di specie erbacee pioniere come *Brachipodium* sp., *Inula viscosa (*L.) Aiton, *Plantago major* L., *Chamaenerion dodonaei (Vill.) Schur ex Fuss, Lotus corniculatus* L. e *Buddleja davidii* (rilievo R3).

Presenti lungo il ravaneto anche plantule di Ostrya carpinifolia L., *Salix caprea L.* e *Salix purpurea L.*(rilievo R2*)* .

Lungo il limite orientale del sito estrattivo è presente una ripida parete rocciosa in parte ossidata messa a nudo da precedenti escavazioni, lungo la quale si trovano a macchia di leopardo alcune specie casmofile pioniere (rilievo R2). Le sporadiche specie casmofile rinvenute sono costutite da popolamenti che contano pochi esemplari nell'area di cava, e da specie diffusissime sulle Apuane; **non** sono state rilevate durante i rilievi floristici specie di importanza comunitaria la cui conservazione possa dipendere dal sito di cava Campaccio.

Al di sopra di quest'area rocciosa si estende una vasta area boscata; al di sotto della viabilità di arroccamento comune al Bacino estrattivo l'area boscata è rappresentata da un bosco misto a dominanza di *Ostrya carpinofolia e Fagus sylvatica*; mano a mano che si sale rapidamente di quota il faggio prende il sopravvento sulle altre specie e, nonostante le basse quote medie dell'area di studio (1100-1200 m s.l.m.), arriva a formare un bosco monospecifico.

Le particolarità climatiche delle apuane permettono di assistere frequentemente a questo fenomeno.

La faggeta di Acquabianca si estende in modo discontinuo fino ad una quota massima di 1600 m presso il Monte Roccandagia nella zona denominata "Carcaraia" caratterizzata da una copertura più o meno uniforme di faggi (cedui) con all'interno esemplari di grosse dimensioni rimasti intatti dall'intervento dell'uomo.

In alcune zone le faggete presentano uno sviluppo discontinuo ed irregolare, solo alla testa della valle ad una quota compresa fra i 1100 e i 1500 metri, si presentano in modo più uniforme.

Questa condizione è probabilmente il risultato dell'azione combinata di fattori orografici e antropici; la presenza di pareti rocciose verticali e di litosuoli particolarmente inclinati ha sicuramente ostacolato lo svilupparsi di una copertura arborea uniforme, ma la causa principale è l'intensa antropizzazione che la valle ha subito negli anni.

E' stato effettuato un rilievo floristico (rilievo R1) all'interno del bosco misto ad una quota di circa 960-970 m. s.l.m.; le specie più diffuse sono *Fagus sylvatica* L. e *Ostrya carpinifolia* L. ma è stata rilevata anche la presenza di *Carpinus betulus L.*.

Il sottobosco è caratterizzato da essenze arbustive come Rubus ulmifolius Scott e rampicanti come *Clematis vitalba L. ed Hedera helix L.. Presenti numerose specie di felci tra cui Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore ex Woyn., Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Asplenium trichomanes L.* e *Dryopteris filix-mas (L.) Schott*..

Tra le specie erbacee rilevate *Brachypodium pinnatum (L.) Beauv, Primula auricula L., Cerastium apuanum Parl., Pulmonaria officinalis L., Daphne laureola* L. e *Arabis alpina L.*

Alle quote più elevate dove la specie dominante nella faggeta il faggio crea un bosco monospecifico in cui saltuariamente si ritrovano specie come *Betula pendula* Roth..

Nel sottobosco poco fitto a causa della scarsa illuminazione dovuta alle fitte chiome dei faggi nell'area vasta di cava abbiamo specie tipiche della faggeta come Rubus ulmifolius Schott, Brachypodium genuense (DC.) Roem. & Schult., *Polystichum setiferum* (Forssk.) T. Moore ex Woyn., *Prenanthes purpurea* L., *Daphne laureola* L., *Lactuca muralis* (L.) Gaerth., *Tussilago farfara* L., *Pseudofumaria alba* L., *Asplenium trichomanes* L., *Asplenium ceterach* L., *Asplenium ruta-muraria* L., *Hepatica nobilis* Mill., *Hyoseris radiata* L., *Cyclamen hederifolium* Aiton e *Geranium robertianum* L..

Più in generale, la Valle dell'Acquabianca, presenta un contingente floristico di grande valore fitogeografico: gli aspetti di maggiore interesse sono relativi alle formazioni vegetali e al raro popolamento floristico. Le rade formazioni litofitiche (delle piattaforme rocciose) e casmofitiche (delle pareti rocciose verticali) del Monte Tambura, del Monte Cavallo e del Monte Pisanino costituiscono le emergenze principali dell'area.

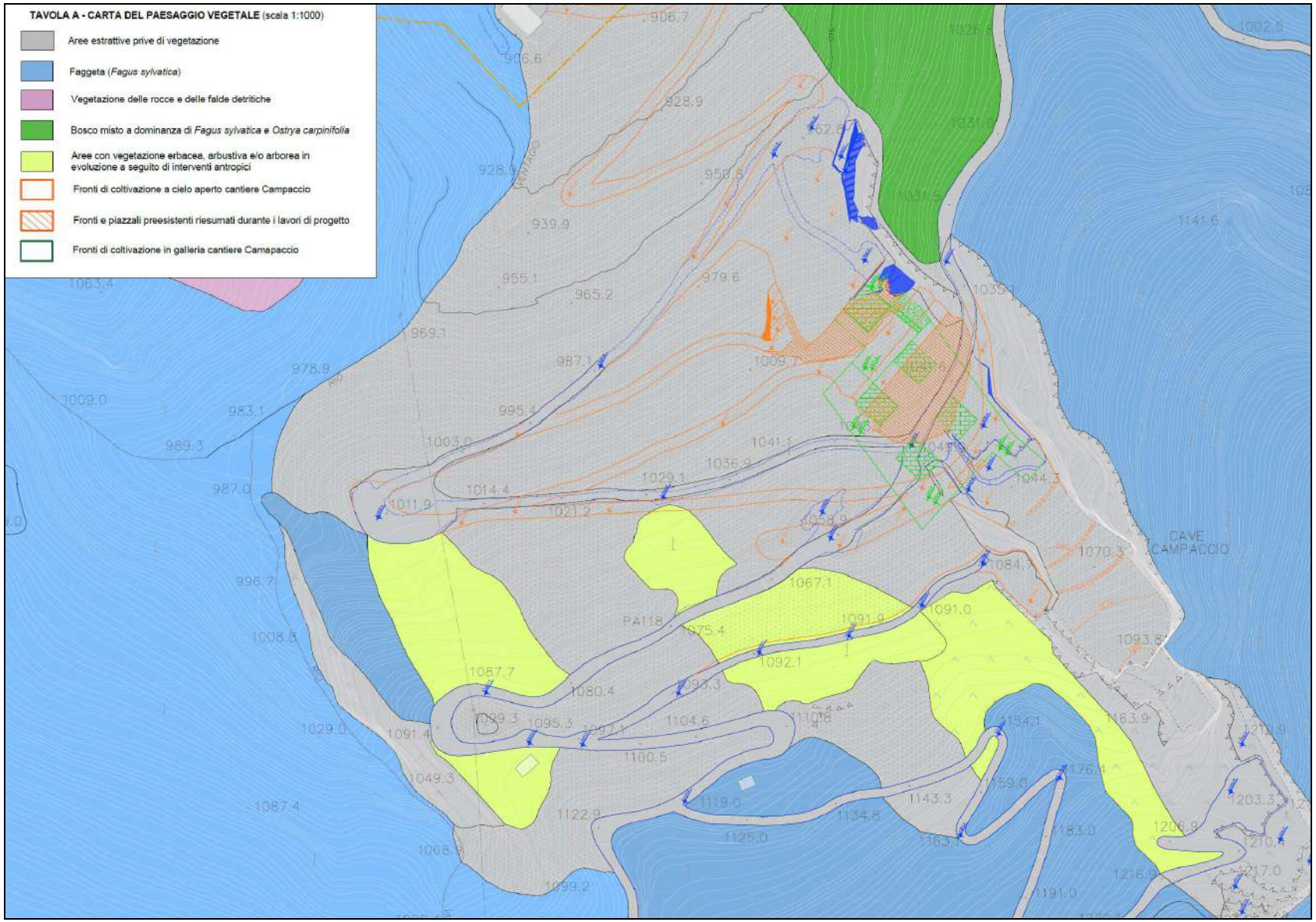


Figura 21 – Tavola A - Carta del paesaggio vegetale (fuori scala).

2.6.4 Rilievi floristici nelle aree prospicenti i fronti estrattivi

Nella **Foto 2** è indicata la collocazione dei rilievi floristici effettuati nell'area di cava e nelle aree circostanti il sito estrattivo, che verranno interessate in modo diretto o indiretto dal piano di coltivazione della cava "Campaccio".

I siti di rilevamento sono stati individuati in modo da interessare ogni singolo aspetto della fisionomia vegetazionale locale: scelta una superficie in cui la vegetazione risultasse sufficientemente omogenea, si sono riportate le caratteristiche stazionali generali (altezza s.l.m., superficie, esposizione, copertura arborea in percentuale, altezza e diametro massimo degli alberi) e quindi si è effettuato il rilevamento vegetazionale relativo secondo il metodo di Braun-Blanquet.

I valori di copertura sono così riportati:

5 = copertura >75 %
4 = copertura 50 – 75 %
3 = copertura 25 – 50 %
2 = abbondante, ma con copertura < 25 %
1 = ben rappresentata, ma con copertura < 5 %
+ = presente, con copertura assai scarsa
r= rara, copertura trascurabile

Foto 2 - Panoramica dell'area di cava con indicazione dei rilievi floristici

RILIEVO R1

Foto 3 – Foto panoramica del rilievo floristico R1.

Foto 4 - Rilievo floristico R1.

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE							
N° rilievo	**R1**	**Operatore**	Debora Bedini, Alberto Dazzi			**Data**	29/07/2020- 15/09/2020
Regione	Toscana			**Comune**	Minucciano	**Località**	Campaccio
Esposizione		N	NE	E	SE	**Metodo di rilevamento**	Braun-Blanquet
		S	SW	W	**NW**		
Altitudine (m s.l.m.)		960-970	**Superficie (mq)**	20		**Copertura totale**	80%
Ubicazione rilievo		Bosco misto a dominanza di *Fagus sylvatica* e Ostrya carpinifolia				**Serie di vegetazione**	Ipsofila

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	**Altezza**	**Copertura (%)**	**Altezza media (m)**	**Tipo biologico**			**Formula e note**
				Forma	**Periodicità**	**Foglie**	
7	<25 m						
6	12 – 25 m						
5	5 – 12 m	55	8	W	d, sd	1,4,5,7	
4	2 – 5 m	5	4,5	W	d, sd	1,4,5,7	
3	0,5 – 2 m	5	1,5	L,AL	d, sd	1,4,5,7	
2	25 – 50 cm	10	0,30	H	d	1,4,5,7	
1	0 – 25 cm	5	0,10	H	d	1,4,7,5,10	

Foglia		**Forma**	**Periodicità**
a) Tipo 1 espansa 2 aciculare o spinosa 3 elicoide o subulata 4 graminoide	b) Consistenza 7 pellicolare (<1 mm) 8 spessa (>1 mm) 9 sclerofillica 10 succulenta	W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E= epifite H = erbe M = briofite e licheni	s= sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = afilla
c) Dimensioni 5 lepto-nano-microfilla 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm) 6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq			

Rilievo n°	**R1**
Altitudine (m s.l.m.)	960-970
Superficie rilevata (mq)	50
Copertura arborea (%)	70
Diametro medio tronchi (cm)	80
Data	29/07/2020- 15/09/2020
Strato 4-5	
Fagus sylvatica L.	4
Ostrya carpinifolia L.	2
Carpinus betulus L.	+
Strato 3	
Rubus ulmifolius Scott	2
Clematis vitalba L.	1
Hedera helix L.	1
Strato 2	
Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore ex Woyn.	2
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	1
Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.	1
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	+
Strato 1	
Primula auricula L.	+
Cerastium apuanum Parl.	r
Pulmonaria officinalis L.	+
Asplenium trichomanes L.	1
Daphne laureola L.	+
Arabis alpina L.	r

N° rilievo	UBICAZIONE RILIEVO		
R1	Bosco a dominanza di *Fagus sylvatica*		
Abb.	Tipo biologico	Specie	Tipo corologico
4	P scap.	*Fagus sylvatica*	Centreurop.
2	P scap.	*Ostrya capinifolia Scop.*	Pontica/S-europ
+	P scap	*Carpinus betulus L.*	Europ.-Caucas.
2	P caesp.	*Sorbus aria (L.) Crantz*	Paleotemp.
1	P scap.	*Laburnum anagyroides Medik.*	S-Europ.
1	P caesp	*Viburnum lantana L.*	Eurasiat.
2	G rhiz	*Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore ex Woyn.*	Circumbor.
1	Gh rhiz	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn	Cosmop.
1	H caesp.	*Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.*	Subatl
+	G rhiz	*Dryopteris filix-mas (L.) Schott*	Subcosmop.
+	H ros	*Primula auricula L.*	Orof. S-Europ.
r	H scap	*Cerastium apuanum Parl.*	Endem. Ital.
+	H scap.	*Pulmonaria officinalis L.*	Centroeurop.
1	H ros	*Asplenium trichomanes L.*	Eurasiat.
+	P caesp	*Daphne laureola* L.	Steno-Medit.
r	H scap.	*Arabis alpina L.*	Artico-Alp.(Euro-Amer.)

RILIEVO R2

Foto 5 – Foto panoramica del rilievo floristico R2.

Foto 6 - Particolare del rilievo floristico R2, parete rocciosa.

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE							
N° rilievo	**R2**	**Operatore**	Debora Bedini, Alberto Dazzi			**Data**	29/07/2020- 15/09/2020
Regione	Toscana			**Comune**	Minucciano	**Località**	Campaccio
Esposizione		N	NE	E	SE	**Metodo di rilevamento**	Braun-Blanquet
		S	SW	W	**NW**		
Altitudine (m s.l.m.)		984-1010	**Superficie (mq)**			**Copertura totale**	10%
Ubicazione rilievo		Area estrattiva – vecchie pareti e piazzale quota 984				**Serie di vegetazione**	Ipsofila e ruderale

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	**Altezza**	**Copertura (%)**	**Altezza media (m)**	**Tipo biologico**			**Formula e note**
				Forma	**Periodicità**	**Foglie**	
7	<25 m						
6	12 – 25 m						
5	5 – 12 m						
4	2 – 5 m						
3	0,5 – 2 m	5	0,80	H, AL	d, sd	1,4,7,5,10	
2	25 – 50 cm	2	0,35	H, AL	d	1,4,5,7	
1	0 – 25 cm	3	0,20	H	d, sd	1,4,7,5,10	

Foglia		**Forma**	**Periodicità**
d) Tipo 1 espansa 2 aciculare o spinosa 3 elicoide o subulata 4 graminoide	e) Consistenza 7 pellicolare (<1 mm) 8 spessa (>1 mm) 9 sclerofillica 10 succulenta	W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E= epifite H = erbe M = briofite e licheni	s= sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = afilla
f) Dimensioni 5 lepto-nano-microfilla 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm) 6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq			

Rilievo n°	**R2**
Altitudine (m s.l.m.)	984-1010
Superficie rilevata (mq)	20
Copertura arborea (%)	5
Diametro medio tronchi (cm)	5
Data	29/07/2020- 15/09/2020
Strato 3	
Ostrya capinifolia Scop.	+
Salix caprea L.	+
Buddleja davidii French.	1
Strato 2	
Brachypodium sp.	1
Inula viscosa (L.) Aiton	+
Clematis vitalba L.	r
Strato 1	
Taraxacum officinalis Weber	+
Teucrium chamaedrys L.	1
Plantago major L.	1
Lotus corniculatus L.	+
Geranium robertianum L.	r

N° rilievo	**UBICAZIONE RILIEVO**			
R2	**Area estrattiva – vecchie pareti e piazzale quota 984**			
Abb.	**Tipo biologico**	**Specie**	**Tipo corologico**	**Direttiva Habitat**
r	P caesp.	*Ostrya carpinifolia* L. (plantule)	Pontica-S. Europea	
+	P caesp.	*Salix caprea* L.	Eurasiat.	
1	Pcaesp	*Buddleia davidii* Franchet	Cina	
1	H caesp.	*Brachypodium sp.*	Eurasiat.	
+	H scap	*Inula viscosa L.*	Euri-Medit	
r	P lian	*Clematis vitalba L.*	Europ. -Europ.-Caucas.	
+	H ros.	*Taraxacum officinale* Weber	Orof. S-Europ.	
1	Ch suffr	*Teucrium chamaedrys* L.	Euri-Medit.	
1	H ros.	*Plantago major* L.	Eurasiat.	
+	H scap.	*Lotus corniculatus L.*	Cosmop./Eurosib.	
r	T scap	*Geranium robertianum* L.	Euroas.	

RILIEVO R3

Foto 7 - Foto panoramica del rilievo floristico R3.

SCHEDA DI RILEVAMENTO VEGETAZIONE							
N° rilievo	**R3**	**Operatore**	Debora Bedini, Alberto Dazzi			**Data**	29/07/2020- 15/09/2020
Regione	Toscana			**Comune**	Minucciano	**Località**	Campaccio
Esposizione	N	NE	E	SE		**Metodo di rilevamento**	Braun-Blanquet
	S	**SW**	W	NW			
Altitudine (m s.l.m.)	985-1000	**Superficie (mq)**	50	**Copertura totale**		15%	
Ubicazione rilievo	Ravaneto			**Serie di vegetazione**		Pioniera sinantropica e ruderale	

ANALISI STRUTTURALE							
Strato n.	**Altezza**	**Copertura (%)**	**Altezza media (m)**	**Tipo biologico**			**Formula e note**
				Forma	**Periodicità**	**Foglie**	
7	<25 m						
6	12 – 25 m						
5	5 – 12 m						
4	2 – 5 m						
3	0,5 – 2 m	2	0,80	H, AL	d, sd	1,4,5,7	
2	25 – 50 cm	5	0,35	H, AL	d	1,4,5,7	
1	0 – 25 cm	8	0,15	H	d, sd	1,4,7,5,10	

Foglia		**Forma**	**Periodicità**
g) Tipo 1 espansa 2 aciculare o spinosa 3 elicoide o subulata 4 graminoide	h) Consistenza 7 pellicolare (<1 mm) 8 spessa (>1 mm) 9 sclerofillica 10 succulenta	W = alberi L = liane AL = arbusti legnosi E= epifite H = erbe M = briofite e licheni	s= sempreverde d = decidua sd = semidecidua o = afilla
i) Dimensioni 5 lepto-nano-microfilla 20.25 cmq (=4,5 x 4,5 cm) 6 meso-macro-megafilla >20.25 cmq			

Rilievo n°	**R3**
Altitudine (m s.l.m.)	985-1000
Superficie rilevata (mq)	50
Copertura arborea (%)	-
Diametro medio tronchi (cm)	-
Data	29/07/2020- 15/09/2020
Strato 3	
Ostrya carpinifolia L. (plantule)	+
Salix caprea L.	1
Salix purpurea L.	+
Buddleja davidii French.	1
Strato 2	
Brachypodium sp.	1
*Inula viscosa (*L.) Aiton	+
*Chamaenerion dodonaei (*Vill.) Schur ex Fuss	r
Strato 1	
Plantago major L.	+
Lotus corniculatus L.	+
Geranium robertianum L.	r

N° rilievo	**UBICAZIONE RILIEVO**			
R3	**Ravaneto e viabilità di arroccamento**			
Abb.	**Tipo biologico**	**Specie**	**Tipo corologico**	**Direttiva Habitat**
+	P scap./ P caesp.	*Ostrya carpinifolia* L.	Pontica-S. Europea	
1	P caesp.	*Salix caprea* L.	Eurasiat.	
+	P caesp.	*Salix purpurea* L.	Eurasiat.	
1	P caesp.	*Buddleia davidii Franchet*	Cina	
1	H caesp.	*Brachypodium sp.*	Eurasiat.	
+	H scap.	*Inula viscosa (*L.) Aiton	Euri/medit	
r	H scap.	*Chamaenerion dodonaei (*Vill.) Schur ex Fuss	S-Europ. – Caucas.	
+	H ros	*Plantago major* L.	Eurasiat. - Subcosmop.	
+	H scap.	*Lotus corniculatus L.*	Cosmop./Eurosib.	
r	T scap	*Geranium robertianum* L.	Euroas.	

2.7 FAUNA

2.7.1 Premessa

Per l'analisi faunistica della zona, (Molluschi, Insetti, Rettili e Anfibi, Uccelli ecc.) sono stati fatti alcuni sopralluoghi per l'avvistamento delle specie di uccelli e mammiferi presenti nell'area di studio durante la realizzazione dei Piani di Bacino; inoltre tramite l'interpretazione delle tracce lasciate dagli animali (fatte, impronte ecc.) è stato possibile risalire alla presenza di alcune specie di mammiferi.

La presenza di Molluschi viventi, terrestri e d'acqua dolce, sono stati analizzati i dati presenti in bibliografia in quanto riportano l'analisi in stazioni di censimento prossime all'area di studio. Questi rilevi possono quindi ben rappresentare la presenza dela fauna malacologica potenzialmente presente nell'area di studio.

Per quanto riguarda lo studio della fauna erpetologica presente nell'area di studio è evidente data l'assenza di canali o torrenti è improbabile la presenza di Anfibi.

E' stata fatta un'ampia ricerca bibliografica per l'analisi della fauna presente, se espressamente citata dalla particolare ricerca dell'autore, o della fauna potenziale per studi su zone, che per caratteristiche morfologiche ed ecosistemiche, possono ricondursi all'area di studio.

Sono riportati inoltre i risultati di indagini condotte durante la stesura di Studi di Incidenza e Report di indagine faunistica delle Cave Pungitopo, Bacolaio di Cima e Scaglia-Bardiglio realizzati negli anni 2019-2020.

2.7.2 Invertebrati

Per quanto riguarda gli invertebrati nelle ZSC vicine all'area di studio è segnalata la presenza di una specie prioritaria, *Euplagia quadripuncataria*; questa specie presente in tutta Italia, ad esclusione della Sardegna, dal limite, lungo le coste, fino a 1500 metri nelle vallate alpine dove predilige ambienti freschi e umidi con vegetazione arborea.

La specie vive in zone aperte dalla pianura alla montagna, predilige le radure di boscaglie aride e calde. I bruchi sono polifagi cioè si nutrono di varie piante, presenta una sola generazione annuale e gli adulti appaiono da metà luglio a ottobre. E' facile osservare l'adulto sui fiori di *Eupatorium cannabinum* L. (Asteraceae). La specie è ad ampia valenza ecologica per cui non necessita particolari misure di conservazione, ma non è stata osservata nell'area di studio.

Come i numerosi reperti fossili attestano, il popolamento malacologico delle Apuane, o meglio, di quella zona che comprendeva Alpi Apuane e Monte Pisano, era già ricchissimo sino dal Miocene e Pliocene, nelle sue linee generali, ben delineato ed estremamente simile all'attuale. Si deve tuttavia notare che, eccettuate la tirrenica *Hygromia* (s str.) *cinctella* (Draparnaud) e la *Cochlodina* (*Procochlodina*) *incisa* (Kuster) appartenente ad un sottogenere tirrenico, le altre specie fossili appartengono a gruppi attualmente europei, sud-europei od appenmci centro-settentrionali (F. GIUSTI E M. MAZZINI).

Dopo questa premessa è chiaro, che le Alpi Apuane hanno avuto un popolamento malacologico di tipo terziario in comune con gran parte dell'Europa ed, in alcuni casi, con parte dell'Asia, come testimoniano il gran numero di specie ad attuale ampia geonemia oloartica, olopaleartica, europeo-turanica ed europea che possono essere raccolte sulle Alpi Apuane.

Gran parte di questa fauna era presente anche sull'Appennino sino, almeno, ai massicci laziali. In quel periodo, favorite da un clima piuttosto freddo, sarebbero scese dall'Europa e dalle Alpi, numerose specie, tutt'ora viventi in Italia ad alta quota, come il *Phenacolimax* (*Gallandia*) *annularis* (Studer), *Yenconulus fulvus* (Muller), la *Vitrina* (s. str.) *pellucida pellucida* (Miiller), la *Vertigo* (s. str.) *pygmaea* (Draparnaud), *Yorcula* (*Sphyradium*) *doliolum* (Bruguière), la *Pupilla* (s. str.) *triplicata* (Studer) ed anche alcune specie del genere *Oxychilus* appartenenti sia al sottogenere *Oxychilus* (s.str.), sia al sottogenere *Ortizius*.

Col sopraggiungere del Quaternario e di quel periodo caratterizzato da forte instabilità climatica e da estese glaciazioni, numerose altre specie centro-europee ed Alpine sarebbero scese nell'Appennino e, certamente, anche sulle Alpi Apuane.

Queste specie appartenevano a faune di montagna, come le cinque specie fossili della valle del Liri, ed anche a faune pedemontane come, ad esempio *Ciliella ciliata* (Hartmann), *Helicigona (Chilostoma) cingulata* (Studer), *Helicodonta obvoluta* (Miiller), *Delima (Itala) itala* (Martens), *Limax* (s. str.) *albipes* Dumont e Mortillet, *Milax* (*Tandonia*) *rusticus* (Millet), *Arion* (s. str.) *hortensis* (Férussac). Nell'Appennino e nelle Apuane, tuttavia, forme di montagna, forse in qualcuno dei periodi interglaciali, a causa della insufficiente altitudine raggiunta dall'Appennino nel Pleistocene antico, o forse alla fine dell'ultima glaciazione, si sarebbero del tutto estinte, mentre le forme di tipo alpino, ma di bassa quota, avrebbero trovato scampo salendo sempre più in alto sulle vette. E' così forse che, dalla frammentazione di grandi popolamenti in piccoli popolamenti in ambienti di rifugio di limitata estensione, si sarebbero originate le numerose razze dell'*Helicigona* (*Chilostoma*) *cingulata* (Studer) o della *Delima* (*Italia*) *itala* (Martens), alcune delle quali presenti sulle Alpi Apuane. E' così forse che le primitive specie dei due sottogeneri del genere *Oxychilus*, rifugiandosi in singole grotte avrebbero, probabilmente per deriva genetica, originato le numerose specie e razze che oggi si rinvengono sulle Alpi Apuane o sull'Appennino centro-settentrionale (Giusti, 1969).

Nel Quaternario, infine, specie appenniniche meridionali avanzano a grandi passi risalendo verso Nord col progressivo migliorarsi del clima. Esse, tuttavia, pur arrivando all'Appennino toscano, non arrivano alle Apuane poiché trovano un ostacolo insormontabile nell'Appennino tosco-emiliano costituito, non più da rocce calcaree cristalline, ma marnoso arenacee od arenacee.

Per riassumere, infine, possiamo dire che la storia malacofaunistica delle Alpi Apuane è la stessa dell'Appennino centro-settentrionale, una storia, tuttavia, meno confusa e rimaneggiata non per particolari ragioni biogeografiche, ma a causa del relativo isolamento a cui le Alpi Apuane sono state costrette dall'anello di montagne non calcaree che la circondano a Nord e ad Oriente, dalla pianura toscana a Sud e dal mare ad Occidente.

Durante la realizzazione dei monitoraggi faunistici per la stesura dello Studio di Incidenza di **cava Bacolaio di Cima** è stata individuata una popolazionedi ***Chilostoma cingulatum apuanum***, a ridosso di un'area caratterizzata da pregresse attività estrattive.

La specie non è stata individuata nell'area considerata per i rilievi floristici e faunistici ma, considerate le caratteristiche ecologiche della specie che tende ad occultarsi tra le rocce e negli anfratti, è probabilemente presente in area vasta di cava.

La specie, a distribuzione alpino-appenninica e quasi-endemica della fauna italiana, è diffusa dalla Lombardia fino alla Campania. Le popolazioni dell'Appennino centromeridionale hanno una distribuzione puntiforme e sono nettamente separate l'una dall'altra. Sulle Alpi Apuane, la specie è molto comune e costituisce uno degli elementi più caratteristici del popolamento rupicolo. La consistenza delle altre popolazioni toscane non è nota. *Chilostoma cingulatum* è una specie decisamente calciofila, vivente esclusivamente su complessi calcarei, sulle pareti rocciose, sotto le pietre o tra il detrito di roccia. La distribuzione frammentaria delle popolazioni, alcune delle quali di piccole dimensioni, potrebbe costituire un fattore di rischio. Nonostante le devastazioni a cui sono stati sottoposti i rilievi calcarei delle Alpi Apuane, la specie è molto comune e non necessita di specifici interventi di protezione.

Dall'analisi bibliografica si è potuto, quindi, elencare le specie di Molluschi potezialmente presenti nell'area di studio e di cui si riporta l'elenco dettagliato con le localizzazioni delle zone in cui sono stati avvistati.

<u>CLASSE GASTEROPODI</u>

SOTTOCLASSE PROSOBRANCHIA
Fam. CYCLOPHORIDAE
Cochlostoma montanum (Issel) Località di cattura: M. Pisanino

Fam. ACICULIDAE
Acicula (s. Str) *lineata* (Draparnaud) Località di cattura: M. Pisanino

SOTTOCLASSE PULMONATA (EUTHYNEURA)

am. LYMNAEIDAE
Lymnaea (Galba) truncatula (Muller) - Località di cattura: M. Pisanino

Fam. COCHLICOPIDAE
Cochlicopa lubica (Muller) Località di cattura: M. Pisanino

Fam. PYRAMIDULIDAE
Pyramidula rupestris (Draparnaud) - Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto

Fam. VERTIGINIDAE
Truncatellina callicratis (Sacchi) - Località di cattura: M. Pisanino.

Fam. ORCULIDAE
Orcula (Sphyradium) dolium (Brughiere) Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto.

Fam. CHONDRINIDAE
Abida secale (Draparnaud) - Località di cattura: M. Pisanino.
*Chondrina (s. Str) avenacea avenacea (*Brughiere) - Località di cattura: M. Pisanino.

Fam. PUPILLIDAE
Pupilla (s. Str.9) triplicata (Studer) Località di cattura: M. Pisanino.

Fam. ARGNIDAE
Argna (s.str.) biblicata biplicata (Michaud) - Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto

Fam. VALLONIIDAE
Vallonia pulchella pulchella (Muller) Località di cattura: M. Pisanino. *Vallonia costata costata (Muller)* Località di cattura: M. Tambura.

Fam. ENIDAE
Jaminia (s. str) *quadridens* (Muller) - Località di cattura: M. Pisanino

Fam. ENDODONTIDAE
Discus (s. str) *rotundatus* (Muller) - Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto.

Fam. ARIONIDAE
Arion (s. str) *hortensis* Ferussac Località di cattura: Foce di Cardeto.

Fam. VITRINIDAE
Vitrina (s. Str) pellucida pellucida (Muller) - Località di cattura: Foce di Cardeto
Phenacolimax (Gallandia) annularis (Studer) - Località di cattura: Foce di Cardeto.

Fam. ZONITIDAE
Vitre s. Str) subrimata (Reinhardt) Località di cattura: M. Pisanino.
Oxychilus (s. str) *cfr. mortilleti* (Pfeiffer) Località di cattura: M Pisanino.

Fam. MILACIDAE
Milax (Tandonia) *rusticus* (Millet) Località di cattura: M. Pisanino.

Fam. LIMACIDAE
Limax (s. str) *callichorus* (Bourguignat) - Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto.
Limax (s. str) *albipes* (Dumont e Mortillet) Località di cattura: Foce di Cardeto.
Lehmannia marginata (Muller) Località di cattura: Foce di Cardeto. *Dericeros reticulatum* (Muller) - Località di cattura: M. Pisanino.

Fam. EUCONULIDAE
Euconulus (s. Str.) fulvus (Muller) - Località di cattura: Foce di Cardeto.
Fam. CLAUSILIIDAE
Cochlodina (Procochlodina) *incisa* (Kuster) Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto.
Clausilia parvula pinii (Westerlund) - Località di cattura: M. Pisanino.
Iphygea plicatula (Draparnaud) - Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto.

Delina (Itala) itala obesa (Issel) - Località di cattura: M. Pisanino.

Fam. HELICIDAE
Candida unifasciata vincae (Paulucci) - Località di cattura: M. Pisanino.
Monacha (s. str) *cantiana cantiana* (Montager) - Località di cattura: M. Pisanino.
Chilostoma cingolatum apuanum (Issel)- Località di cattura: M. Pisanino, Foce di Cardeto.

CLASSE ESAPODI (Insetti)

SOTTOCLASSE APTERIGOTI (AMETABOLI)

ORDINE COLLEMBOLI

Le Alpi Apuane annoverano complessivamente 106 specie di Collemboli. Un genere e sette specie risultano nuove per la scienza (*Pseudachorutes berninii* n. sp.; *Onychiurus apuanicus* n. sp.; *O. Pseudoinsubrarius* n. sp; *O. Pseudobosnarius* n. sp.; *Folsomia giustii* n. sp.; *Pseudosinella apuanica* n. sp.; Gisinurus malatestai n. g., n. sp.). Di queste specie particolarmente interessanti, per le loro affinità con specie vicine, sono *Pseudachorutes berninii* n. sp. e *Gisinurus malatestai* n. g., n. sp. La prima è affine a

P. alpinus, sino ad oggi noto delle Alpi centro-orientali; il nuovo genere *Gisinurus* ha invece indubbie affinità con il genere cavernicolo *Disparrhopalites*.

Notevole è il numero delle specie nuove per la fauna italiana, poco meno di 1/4 delle specie raccolte (25 più la forma atipica di *Friesea albida*). Ciò indica quanto sia ancora poco nota la fauna collembologica nel nostro paese e quanto siano provvisorie le distribuzioni geografiche delle singole specie.

L'esempio più significativo a questo riguardo è forse quello di O. zschokkei. Questa specie era nota solo delle Alpi orientali e centrali. Il ritrovamento alle Alpi Apuane, oltre ad una segnalazione inedita di POINSOT in Provenza e Camargue, sposta notevolmente ad occidente la geonemia della specie.

Nel complesso, rispetto ad altre regioni da me studiate, le specie ad ampia geonemia o cosmopolite non sono molte (30 cosmopolite, 13 oloartiche). Interessante è stato, inoltre, il rinvenimento di due specie boreoalpine (*Hypogastrura sahlbergi* e *Isotoma westerlundi*).

Delle altre specie, 14 sono distribuite largamente in Europa, alcune (6) sono limitate all'Europa centro meridionale, poche (5 in totale) giungono sino al Maghreb o alla Macaronesia. Considerevole è il numero delle specie con distribuzione sud-europea (20); talora è interessata solo la regione orientale o quella occidentale, rare volte le specie giungono anche al Maghreb od a Madera, Canarie o Azzorre. Di qualche specie non è possibile per il momento definire la geonemia. Valutando complessivamente la fauna collembologica da me raccolta, si può dire che, per quanto concerne questo gruppo di Insetti, le Alpi Apuane denunciano chiare affinità faunistiche con il vicino Appennino centrale e testimoniano l'origine comune del popolamento collembologico di questi rilievi.

È tuttavia assai interessante notare come questa breve catena limiti a sud la geonemia di diverse specie (il 15) che popolano, più o meno completamente, tutto l'arco alpino. Ciò può essere spiegato supponendo che durante le glaciazioni numerose specie siano discese lungo la catena appenninica. Successivamente, con il miglioramento climatico verificatosi negli interglaciali, molti elementi sarebbero stati eliminati dai rilievi montuosi dell'Italia centrale, mentre sarebbero sopravvissuti sulle Alpi Apuane, grazie alle particolari condizioni climatiche e pedologiche di questa regione che la rendevano un ottimo ambiente di rifugio.

L'altro aspetto saliente scaturito dalla presente ricerca è il considerevole numero di endemismi presenti sulle Apuane. Ciò può forse rovare spiegazione considerando che la fauna del massiccio apuano stata costretta, a causa delle profonde valli che separano queste montagne da quelle del vicino Appennino, ad un lungo isolamento. Sarebbe stato così impedito l'interscambio faunistico fra i due sistemi montuosi. Tale ipotesi dovrà trovare, tuttavia, nuove conferme da ulteriori ricerche. In conclusione, dall'analisi bibliografica si è potuto elencare le specie di Collemboli potezialmente presenti nell'area di studio e di cui si riporta l'elenco dettagliato con le localizzazioni delle zone in cui sono stati avvistati.

Fam. PODURIDAE
Hypogastrura (s. str.) *vernalis* (Carl)
M. Pisanino, vetta, 4 esemplari.
Hypogastrura (Cerathysella) *denticulata* (Bagnall) Foce di Cardeto, 3 es.
Triacanthella perfecta Denis Foce di Cardeto.
Friesea truncata Cassagnau Foce di Cardeto.
Pseudachorutes (s. str.) *bernii n. Sp.* Foce Cardeto.
Micranurida pygmaea Borner Foce di Cardeto.
Neanura (Lathriopyga) aurantiaca Caroli Foce di Cardeto.
Neanura (Lathriopyga) phlegraea Caroli Foce di Cardeto.
Thaumanura ruffoi Dallai Foce di Cardeto.

Fam. ONYCHIURIDAE
Onychirus (Protaphorura) *tuberculatus* Foce di Cardeto
*Onychirus (*Prataphorura*) nemoratus* Gisin Foce di Cardeto.
*Onychirus(*Prataphorura*) sublatus* Gisin Foce di Cardeto
*Onychirus(*Prataphorura*) alticola* Bagnal Foce di Cardeto.
*Onychirus(*Prataphorura*) terricola* Kos Monte Pisanino.
Onychirussubgranulosus Gama Foce di Cardeto
Tullbergia (s. str.) krausbaureri (Borner)M. Pisanino.
Tullbergia (Metaphorura) affinis Borner M. Pisanino, Foce di Cardeto.

Fam. ISOTOMIDAE
*Coluburella (*Astephanus*) linnaniemii (*Denis*)* Foce di Cardeto.
Folsomia alpina Kseneman Foce di Cardeto.
*Folsomia quadrioculata (*Tulberg*)* Foce di Cardeto.
*Folsomia miltiseta (*Stach*)* Foce di Cardeto.
*Isotominella minor (*Wiellem*)* Foce di Cardeto.
Proisotoma curva Gisin Foce di Cardeto.
Isotoma monoacheta (kos) Foce di Cardeto
Isotoma (s. str.) *notabilis* Schaffer Foce di Cardeto
Isotoma (s. str.) *violacea* Tulberg Foce di Cardeto
Isotoma (s. str.) *palustris (*Muller*)*Foce di Cardeto Fam. ENTOMOBRYIDAE
Entomobrya (s. str.) *nivalis* (Linné) M. Pisanino.
Orchesella villosa (Geoffroy) Foce di Cardeto
Lepidocyrtus cynaeus Tullberg Foce di Cardeto.
Lepidocyrtus lignorum Fabricus Foce di Cardeto.
Tomocerus flavescens Tullberg Foce di Cardeto.
Tomocerus vulgaris Tullberg Foce di Cardeto.

Fam. SMINTHURIDAE
Sphaeridia pumilis (Krausbauer) Foce di Cardeto
Sminthurides schoetti Axelson Foce di Cardeto
Sminthurius elegans Foce di Cardeto
Sminthurus aurens Foce di Cardeto
Bourletiella lutea Gisin Foce di Cardeto
Bourletiella pistillum Lubbock Foce di Cardeto

CARABIDAE

GENERE BEMBIDION

Specie rilevate nelle stazioni di:

- Gorfigliano, greto Fosso Acquabianca a monte dell'abitato m 720/750 s.l.m.
- Foce di Cardeto margine dei nevai m 1500 s.l.m.
  - *Bembidon* (Metallina) *lampros* Herbst (M.te Tambura)
  - *Bembidon* (Metallina) *properans* Stephens (Gramolazzo)
  - *Bembidon (Princidium) punctulatum* Herbst (Drapier)
  - *Bembidon (Philochtus) lunulatum* Fourcroy (Gramolazzo)
  - *Bembidon (Bembidionetolitzkya) tricolor* Fabricus (Gorfigliano)
  - *Bembidon (Pterigonium) decorum* Panzer (Gorfigliano)
  - Bembidon (Peryphus) dalmatinum subsp. Dalmatinum Net. (Foce di Cardeto)
  - Bembidon (Pryphhus) andrae subsp. bualei Duval (Gorfigliano)

COLEOPTERA CURCULIONIDI

- *Apion (Taenapion) urticatum* Herbst (Foce di Cardeto)
- *Otiorhynchus (Dodechastichus) mastix ssp. scabrior* Reitter (Foce di Cardeto)
- *Otiorhynchus (s. Str.) sanguinipes* Boheman (Foce di Cardeto)
- *Otiorhynchus (s. Str.) griseopunctatus* Boheman (Foce di Cardeto)
- *Otiorhynchus (Dorymerus.) alpicola ssp. stridirostris* Sterlin (Monte Tambura)
- *Phyllobius (Paranemoicus) viridicollis* Fabricus (Foce di Cardeto)
- *Barynotus margaritaceus* Germar (Foce di Cardeto)
- *Leiosoma scrobiferum Rott. Ssp. baudii* Bedel (Foce di Cardeto)
- *Cidnorrhinus quadrimaculatus* Linnaeus (Foce di Cardeto)
- *Cionus scrophulariae* Linnaeus (Foce di Cardeto)

2.7.3 Anfibi e Rettili

L'indagine sulle popolazioni di anfibi rettili presenti nell'area di cava e zone limitrofe sono stati utilizzati principalmente metodi di rilevamento per osservazione diretta (censimento a vista lungo transetti lineari). L'indagine è stata realizzata su tutto il territorio di cava ma si è concentrata in particolare per quanto riguarda i rettili nelle aree meno umide e quindi più idonee alla presenza dei rettili (aree aperte, cumuli di detriti), facendo attenzione agli ambienti caratteristici tipici di ogni specie potenzialmente presente (sentieri, strade bordate da vegetazione arbustiva, ispezione del terreno sotto le pietre, cavità e screpolature del tronco degli alberi, fessure nelle rocce e nei muretti a secco). Nel caso degli anfibi, al contrario, sono state cercate le aree più umide, assenti nei pressi del sito estrattivo; la zona di studio è infatti caratterizzata dall'assenza di torrenti, impluvi o ambienti igropetrici (il Rio Ventagio si trova a notevole distanza dalle aree di intervento) quindi le specie di anfibi dipendenti da corsi d'acqua o pozze perenni sono più difficili da individuare. Le specie di importanza comunitaria segnalate nelle ZSC e ZPS confinanti con la zona di sono *Bombina pachipus, Salamandrina perspicillata* e lo *Speleomantes ambrosii*. I tre anfibi vivono in Toscana anche a quote pittosto elevate e la loro assenza (o estrema rarita) sulle Apuane vere e proprie dovrebbe essere ricercata nelle già ricordate sfavorevoli condizioni idrografiche superficiali ivi esistenti. Le tre specie necessitano di condizioni ecologiche particolari; *Bombina pachipus* in prevalenza diurno, di solito frequenta raccolte d'acqua poco profonde e di limitate dimensioni, ferme o leggermente correnti (piccoli stagni, acquitrini, abbeveratoi, vasche, torrentelli, fossetti lungo le strade, pozze di esondazione, pozze di origine meteorica o alimentate da sorgenti ecc.), talora anche di mediocre qualità, sia in ambiente aperto sia in aree boscate.si trova solitamente lungo corsi d'acqua di poca portata, con molte pozze di acqua stagnante. Ricerche approfondite nella zona di studio non ne hanno segnalato la presenza.

Speleomantes ambrosii tratta di entità a costumi in prevalenza notturni, tipicamente rupicole, invenibili con più facilità all'interno delle cavità sotterranee naturali e artificiali ma, in adatte condizioni termo-igrometriche, frequenti anche sotto le pietre, nelle fessure delle rocce, nei vecchi muri a secco o addirittura all'aperto, soprattutto di notte e con il tempo umido e fresco; anche questa specie di pregio non è stata osservata durante i sopralluoghi di indagine faunistica. I geotritoni comuqnue, per i loro costumi sotterranei e la riproduzione del tutto svincolata dall'acqua, risentono meno degli altri Anfibi delle alterazioni dell'ambiente esterno.

Salamandrina perspicillata vive soprattutto nei boschi ben conservati di latifoglie; è però talora reperibile anche in ambienti più aperti, come i campi coltivati di tipo tradizionale, le pietraie, i parchi poco alberati e i giardini. Durante le ore diurne sta infatti rifugiata sotto le pietre, sotto i tronchi marcescenti, fra le radici degli alberi, nei vecchi muri a secco ecc. ed esce all'aperto solo al crepuscolo e di notte; di giorno è attiva all'esterno soltanto con tempo fresco e piovigginoso o almeno molto umido, per lo più in primavera e in autunno. Nel corso dei mesi più freddi e più caldi si approfonda nel suolo o penetra nelle cavità sotterranee. A causa delle sue abitudini la specie è di non facile rilevamento; se ne può ipotizzare la presenza nella faggeta e bosco misto al limite della concessione estrattiva, che non verranno direttamente interessati dall'attività estrattiva; mentre,date le caratteristiche ecologiche dell'area dove verrà realizzato il progetto di escavazione, se ne esclude la presenza.

Per quanto riguarda i rettili sicuramente l'area di studio è più idonea alle loro esigente ecologiche. **Durante i sopralluoghi sono state osservati diversi individui di *Lacerta muralis brueggemanni* e un esemplare di *Lacerta viridis* (rilievo R4).**

Specie	Nome scientifico	Note (n°)	Liste rosse italiane
Ramarro	*Lacerta bilineata*	1	LC
Lucertola muraiola	*Lacerta muralis*	7	LC

Sebbene non siano stati individuati dursante i sopralluoghi è possibile chenella zona di studio siano presenti le seguenti specie: *Anguis fragilis fragilis*, *Chlcides chalcides chalcides*, *Coronella austriaca*, *Coronella girondica*, *Hierophis viridiflavus*, *Elaphe longissima longissima* e *Vipera aspis francisciredi*. Durante alcune indagini faunistiche realizzate per la stesura dello **Studio di Incidenza di Cava Bacolaio di Cima** nel periodo estivo 2020 **è stato comunque osservato un esemplare di *Bufo bufo* su una pietraia**. La specie è presente in tutta l'Italia

continentale e peninsulare, in Sicilia e all'Isola d'Elba. Nella regione il rospo comune è diffuso più o meno ovunque. Il rospo comune è considerato LC, è presente in allegato III della Convenzione di Berna e B della Legge regionale n°56 della Toscana. Alcune di esse trovano evidentemente sulle Apuane condizioni di vita molto favorevoli, almeno nelle zone di media altitudine, in quanto vi sono più uniformemente diffuse e in complesso più comuni che sui vicini Appennini. Dall'analisi bibliografica si è potuto elencare le specie di Rettili potenzialmente presenti nell'area di studio e di cui si riporta l'elenco dettagliato con le localizzazioni delle zone in cui sono stati avvistati.

CLASSE AMPHIBIA

Ordine: **CAUADATA**

Famiglia SALAMANDRIDAE

Genere *Salamandra*

- *Salamandra pezzata* Eiselt & Lanza, 1956
- Genere *Salamndrina*
- *Salamandrina terdigitata* (Lacepede, 1788) (**salamadrina dagli occhiali**)
  Genere *Triturus* Rafinesque
- *Salamandrina terdigitata* (Lacepede, 1788)
- Famiglia PLETHODONTIDAE Genere *Hydromantes*
- *Hydromantes italicus gormani* Lanza, 1952 (**geotritone italiano**)

Ordine: **ANURA**

Famiglia DISCOGLOSSIDAE Gunther, 1858 Genere *Bombina*
Oken, 1816

- *Bombina variegata pachypus* (Bonaparte, 1838) (**ululone a ventre giallo**)

Famiglia BUFONIDAE Hogg, 1841 Genere *Bufo*

- *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (**rospo comune**)

CLASSE REPTILA

Ordine **SQUAMATA**

Famiglia LACERTIDAE Bonaparte, 1831 Genere *Lacerta*

- *Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga, 1879 (**lucertola muraiola**).
- *Anguis fragilis* Linnaeus, 1758 (**orbettino**).

Famiglia ANGUIDAE Genere *Anguis*

- *Anguis fragilis fragilis* Linneus, 1758 (**orbettino**) –

Famiglia COLUBRIDAE
Genere *Natrix*

- *Natrix natrix lanzai* Kramer, 1970 (**biscia dal collare**)

Genere *Coronella*

- *Coronella austriaca* Laurentus, 1768 (**colubro liscio**)

Famiglia VIPERIDAE
Genere *Vipera*
Vipera aspis francisciredi Laurentus, 1768 (**aspide o vipera comune)**

2.7.4 Avifauna

Per lo studio della fauna ornitica dell'area di studio sono stati fatti alcuni sopralluoghi in campo per l'individuazione delle specie presenti nei pressi del sito estrattivo.

Durante il sopralluogo presso la cava Scaglia-Bardiglio è stata osservata la presenza delle seguenti specie: **Aquila reale** (***Aquila chrysaetos***), **Poiana (*Buteo buteo*), Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), Corvo imperiale *(Corvus corax),e* Rondine montana *(Ptyonoprogne rupestris).***

La **poiana,** specie osservata nei dintorni del sito estrattivo è uno dei rapaci a più ampia diffusione nel territorio italiano e in quello apuano non fa eccezione. La poiana è un rapace straordinariamente eclettico e ubiquitario, presente in tutti gli ambienti delle Alpi Apuane e la popolazione è stimata a circa 20-30 coppie (probabilmente sottostimate) (Quaglierini, 2018) che per la nidificazione necessitano di alberi di conifere di grandi dimensioni situati in zone tranquille; per questo motivo si eclude che la zona presa in esame possa costituire un sito di nidificazione per la specie, ma solo di foraggiamento.

La rondine montana deve il suo nome alla predilezione per gli ambienti alpini; frequenta infatti le aree di montagna dalla vegetazione rada, le pareti rocciose o le praterie d'alta quota, le cui ampie superfici nella stagione estiva sono punteggiate da qualche pino mugo. Sulle Alpi Apuane risulta parzialmente sedentaria; spostamenti verticali a basse quote in inverno. Benchè una numerosa popolazioni nidifichi nei fondovalle e nelle aree antropizzate, alcune coppie si riproducono su falesie e cave, tra 1000 e 1500 m s.l.m. come ad es sul Monte Corchia; l'attività di cava non disturba questa specie che spesso nidifica vicino o dentro cave sia attive che abbandonate. Tra i corvidi osservati la cornacchia grigia e il corvo imperiale; la cornacchia grigia (*Corvus cornix) è un* corvide onnivoro ormai diffuso in tutti gli ambienti. L'habitat originario della cornacchia grigia è costituito dalle aree con alternanza di spiazzi aperti dove cercare il cibo e macchie alberate o alberi isolati dove nidificare ma questi uccelli si sono tuttavia adattati magnificamente all'urbanizzazione, colonizzando le aree coltivate rurali, quelle suburbane e financo quelle urbane (dove risultano attualmente fra gli uccelli più facili da avvistare), dimostrando di non avere un bisogno assoluto di copertura arborea ed adattandosi a cibarsi di scarti e avanzi e a nidificare su edifici alti, antenne o torri. In Toscana è oggetto di controllo selettivo. Il corvo imperiale è stato osservato in sorvolo nell'area di studio, che non rappresenta il suo ambiente preferenziale; l'ambiente idoneo al Corvo imperiale è costituito da aree accidentate e difficilmente accessibili, a cui appare particolarmente legato durante il periodo riproduttivo. A queste zone impervie le popolazioni della specie alternano però anche spazi aperti, più idonei alla ricerca di risorse alimentari, come i pascoli, le praterie, i grandi coltivi, come pure le discariche, importanti fonti di cibo, in cui talvolta alcuni individui si stabiliscono, persino costruendo il loro nido. Nonostante il Corvus corax frequenti ambienti così differenti tra loro e mostri grande capacità di adattamento, la conservazione della specie resta fortemente legata a fattori di tipo ambientale. Le necessità riproduttive che contraddistinguono questa specie, infatti, rendono indispensabile la presenza di siti idonei per la costruzione del nido, che devono pertanto essere preservati. Potenzialmente presenti anche se non osservate altre specie legate alle praterie di altitudine come culbianco (Falco pellegrino *(Falco peregrinus),* gheppio (*Falco tinnunculus) ,gracchio corallino (Phyrrocorax phyrrocorax)*.

Tabella 12 - Specie osservate nei pressi del sito estrattivo durante i sopralluoghi effetuati.

Specie	Nome scientifico	Status in Italia e diffusione	Possibile fenologia	Note (n°)
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	rN4	S	2, possibile coppia
Poiana	*Buteo buteo*	rN3	S/M	1
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	rN2	S	1
Corvo imperiale	*Corvus corax*	rN4	S	2
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	r(m)N3	S/M	15
Status in Italia	**Diffusione**	**Possibile fenologia**		
r**N** =Specie nidificante, residente, stanziale m**N** = Specie nidificante, migratrice r+m**N** =Nidificante ,alcuni residenti altri migratori r(m)**N** = Specie nidificante , prevalentemente migratrice	1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100.000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10.000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)	**S** = svernante **M**= migratrice **E** =erratica **ST**=stanziale		

Lo stato di conservazione delle specie rilevate ed il loro grado di tutela secondo le normative e direttive in vigore a diversa scala geografica sono riportate nella tabella seguente. In particolare si è fatto riferimento alle seguenti classificazioni, per ognuna delle quali si riporta la spiegazione delle categorie assegnate alle specie rilevate:

- Stato di conservazione secondo la Lista Rossa europea - LR EU (BirdLife International 2015): EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: prossimo alla minaccia; LC: a minor rischio.; - : taxon non considerato.
- Stato di conservazione e rilevanza conservazionistica delle popolazione europee - SPEC (Staneva and Burfield 2017): 1: specie con uno stato di conservazione sfavorevole a livello globale; 2: specie con uno stato di conservazione sfavorevole concentrate in Europa; 3: specie con uno stato di conservazione sfavorevole non concentrate in Europa; -: specie con uno stato di conservazione favorevole.
- Stato di conservazione secondo la Lista Rossa Italiana - LRI (Peronace et al. 2012): EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: prossimo alla minaccia; LC: a minor rischio.
- Stato di conservazione delle popolazioni toscane secondo la valutazione riportata nel Repertorio Naturalistico Toscano (aggiornato al 2011) - ReNaTo: EN: in pericolo; VU: vulnerabile; NT: prossimo alla minaccia; LC: a minor rischio.
- Specie elencate nell'allegato I della Dir. 2009/147 CE: Specie di uccelli di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone di protezione speciale.
- Convenzione di Bonn (Convenzione per la conservazione della specie migratrici, 1979) - All. II Specie di fauna migratrice in stato di conservazione sfavorevole per le quali gli stati sono chiamati a siglari accordi internazionali.
- Convenzione di Berna (Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, 1979) - All. II Specie di fauna rigorosamente protette.
- Specie particolarmente protette ai sensi della legge nazionale 157/1992.
- Specie particolarmente protette ai sensi della legge regionale 30/2015.

Nome comune	Specie	LR_EU	SPEC	LR_I	Renato	2009/147	Bonn	Berna	L 157/92	LR 30/15	DIRETTIVA UCCELLI
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	LC		LC			II	II	Sì	Sì	
Poiana	*Buteo buteo*	LC		LC			II	II	Sì	Sì	
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*			LC							
Corvo imperiale	*Corvus corax*	LC		LC				II	sì	sì	
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	LC		LC				II		Sì	

Quasi tutte le specie di uccelli osservate in area di studio hanno una grande diffusione, tranne l'aquila reale, la cui popolazione è comunque stabile sulle Apuane; le specie di maggior pregio sulle Alpi Apuane si trovano a quote solitamente maggiori, dove sono presenti le grandi praterie ove nutrirsi e le pareti rocciose strapiombanti dove nidificare.

Indagini avifaunistiche in aree estrattive dello stesso Bacino

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei rilievi avifaunistici realizzati nel corso degli anni 2019 e 2020 nei pressi delle **Cave Pungitopo, Bacolaio di Cima e Scaglia-Bardiglio,** effettuati durante la stesura di Studi di Incidenza e Report di indagine faunistica da Agrotecnico Dott. Naturalista Debora Bedini.

Considerata la grande mobilità delle specie è possibile e probabile che esse si spostino in area vasta e che quindi siano presenti anche nei pressi del sito estrattivo di Cava Piastramarina.

Nei censimenti a vista effettuati l'unità di campionamento è costituita generalmente da un transetto lineare di lunghezza prestabilita; vengono contati gli esemplari che si osservano a sinistra e a destra della linea che si sta percorrendo. Per il suddetto studio è stata percorsa tutta la zona di estrazione e le aree limitrofe. Per quanto concerne l'avifauna i metodi di indagine utilizzati sono stati: punti di ascolto, conteggi in colonie/gruppi di alimentazione, conteggi.

Lungo il limite dei siti estrattivi si è provveduto a dislocare una serie di punti d'ascolto collegati da un percorso a piedi (transetto) che è rappresentato dall'intero limite del sito estrattivo, durante il quale si è continuato a raccogliere dati sulle presenze avifaunistiche riscontrate.

Ogni "punto d'osservazione e d'ascolto", ha avuto durata cronometrata di 20 minuti, un tempo sufficientemente lungo per contattare un numero di specie di poco inferiore alla totalità di quelle effettive nel suddetto raggio. Nel dettaglio, all'interno dei conteggi, le osservazioni sono state distinte in osservazioni entro i 150 metri dal punto dell'osservatore e osservazioni effettuate a distanze maggiori.

I principali strumenti di lavoro sono costituiti da un binocolo 8 x 42, e da fotocamera e un riproduttore sonoro da utilizzare con funzione "playback" per stimolare risposta di specie elusive.

I risultati delle osservazioni svolte, in forma sintetica, vengono illustrati nelle seguenti tabelle.

Tabella 13 - Elenco e abbondanza delle specie rilevate durante i sopralluoghi di indagine faunistica di Cava Pungitopo realizzati nel corso dell' anno 2019.

Rilievo	UBICAZIONE RILIEVO				
	Cava Pungitopo e zone limitrofe				
Specie	**Nome scientifico**	**Status in Italia e diffusione**	**Possibile fenologia**	**Note**	**Liste rosse**
Aquila reale	***Aquila chrysaetos***	**rN4**	**S**	**2**	**NT**
Poiana	*Buteo buteo*	rN3	S/M	3	LC
Gracchio alpino	***Pyrrhocorax graculus***	**rN3**	**S**	**7**	**LC**
Corvo imperiale	*Corvus corax*	rN4	S	5	LC
Rondine montana	*Ptynoprogne rupestris*	r(m)N3	S	8	LC
Verzellino	*Senerius senerius*	rN2	S/M	3	LC
Merlo	*Turdus merula*	mN1	ST	4	LC
Cincia bigia	*Parus palustris*	rN2	ST	2	LC
Gheppio	***Falco tinnunculus***	**rN3**	**S**	**1**	**LC**
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	rN2	S	7	LC
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochrusos*	mN3	M	2	LC
Fringuello	*Fringilla coelebs*	r+mN1	S/M	30	LC
Balestruccio	*Delichon urbicum*	mN2	M	10	LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	r+mN1	S/M	1	LC

Status in Italia	Diffusione	Possibile fenologia
r**N** =Specie nidificante, residente, stanziale m**N** = Specie nidificante, migratrice r+m**N** =Nidificante ,alcuni residenti altri migratori r(m)**N** = Specie nidificante, prevalentemente migratrice	1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100.000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10.000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)	**S** = svernante **M**= migratrice **E** =erratica **ST.**=stanziale

Tabella 14 - Elenco e abbondanza delle specie rilevate durante i sopralluoghi di indagine faunistica di Cava Pungitopo realizzati nel corso dell' anno 2020.

Rilievo	UBICAZIONE RILIEVO				
	Cava Pungitopo e zone limitrofe				
Specie	**Nome scientifico**	**Status in Italia e diffusione**	**Possibile fenologia**	**Note**	**Liste rosse**
Aquila reale	***Aquila chrysaetos***	**rN4**	**S**	**1 adulto**	**NT**
Gheppio	***Falco tinnunculus***	**rN3**	**S**	**1**	**LC**
Gracchio alpino	***Pyrrhocorax graculus***	**rN3**	**S**	**3**	**LC**
Corvo imperiale	*Corvus corax*	rN4	S	4	LC
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	rN2	S	3	LC
Poiana	*Buteo buteo*	rN3	S/M	1	LC
Rondine montana	*Ptynoprogne rupestris*	r(m)N3	S	15	LC
Balestruccio	*Delichon urbicum*	mN2	M	5	LC
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochrusos*	mN3	M	2	LC
Verzellino	*Senerius senerius*	rN2	S/M	3	LC
Merlo	*Turdus merula*	mN1	ST	4	LC
Cincia bigia	*Parus palustris*	rN2	ST	2	LC
Fringuello	*Fringilla coelebs*	r+mN1	S/M	20	LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	r+mN1	S/M	1	LC
Regolo	*Regulus regulus*	rN2	S/M	1	LC

Status in Italia	Diffusione	Possibile fenologia
r**N** =Specie nidificante, residente, stanziale m**N** = Specie nidificante, migratrice r+m**N** =Nidificante ,alcuni residenti altri migratori r(m)**N** = Specie nidificante, prevalentemente migratrice	1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100.000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10.000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)	**S** = svernante **M**= migratrice **E** =erratica **ST.**=stanziale

Tabella 15 - elenco e abbondanza delle specie di uccelli rilevate durante i sopralluoghi di indagine faunistica di Cava Scaglia Bardiglio realizzati nel periodo giugno-settembre 2020.

Specie	Nome scientifico	Status in Italia e diffusione	Possibile fenologia	Note (n°)
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	rN4	S	2, possibile coppia
Poiana	*Buteo buteo*	rN3	S/M	1
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	rN2	S	1
Corvo imperiale	*Corvus corax*	rN4	S	2
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	r(m)N3	S/M	15

Status in Italia	Diffusione	Possibile fenologia
r**N** =Specie nidificante, residente, stanziale m**N** = Specie nidificante, migratrice r+m**N** =Nidificante ,alcuni residenti altri migratori r(m)**N** = Specie nidificante , prevalentemente migratrice	1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100.000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10.000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)	**S** = svernante **M**= migratrice **E** =erratica **ST**=stanziale

Tabella 16 - elenco e abbondanza delle specie di uccelli rilevate durante i sopralluoghi di indagine faunistica di Cava Bacolaio di Cima realizzati nel periodo settembre-ottobre 2020.

Specie	Nome scientifico	Status in Italia e diffusione	Possibile fenologia	Note (n°)
Poiana	*Buteo buteo*	rN3	S/M	1
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	mN3	M	1
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	rN2	S	4
Corvo imperiale	*Corvus corax*	rN4	S	2
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	r(m)N3	S/M	4
Gracchio alpino	*Phyrrocorax graculus*	rN3	S	15

Status in Italia	Diffusione	Possibile fenologia
r**N** =Specie nidificante, residente, stanziale m**N** = Specie nidificante, migratrice r+m**N** =Nidificante ,alcuni residenti altri migratori r(m)**N** = Specie nidificante , prevalentemente migratrice	1 = Molto diffusa (> 1 mln coppie) 2 = Diffusa (> 100.000 coppie) 3 = Abbastanza diffusa (> 10.000 coppie) 4 = Scarsa o localizzata (> 100 coppie) 5 = Rara (<100 coppie)	**S** = svernante **M**= migratrice **E** =erratica **ST.**=stanziale

2.7.5 Mammiferi

Dall'analisi bibliografica si è potuto elencare le specie di Mammiferi potenzialmente presenti nell'area di studio; considerata l'ampia diffusione sulle Apuane si può ipotizzare la presenza degli insettivori talpa cieca *(Talpa caeca), toporagno (Sorex araneus), moscardino (Muscardinus avellanarius)*.

Tra i chirotteri sono presenti specie ad ampia diffusione, dotate peraltro di notevole mobilità ed adattabilità; dal punto di vista biogeogafico, le specie più interessanti segnalate risultano *Rhinolophus euryale, R. ferrumequinum* e *R. hipposideros,* che possono occasionalmente frequentare le aree di cava abbandonate nei sottotecchia e nelle gallerie, ma che sono ben distribuiti nel territorio regionale.

Come visto in precedenza, dagli anni 90 grazie alla protezione delle specie all'interno dei confini del Parco delle Alpi Apuane, vi è stata una graduale diffusione degli ungulati selvatici quali il cinghiale e il capriolo, che si è espanso a partire dal versante orientale e settentrionale; diffusa sempre più anche la lepre (*Lepus capensis)*, specialmente all'interno dei confini del Parco.

Queste specie rappresentano un'attrattiva per i predatori; si può quindi ipotizzare la presenza del lupo (*Canis lupus italicus*) data la diffusione della specie nel territorio apuano, e di altri carnivori come i mustelidi (tasso, faina, martora, donnola, puzzola).

L'areale di distribuzione del lupo ha subito drastiche riduzioni negli ultimi secoli a seguito di persecuzione diretta da parte dell'uomo, alla perdita e frammentazione di habitat idonei e alla riduzione delle specie preda. Sulle Alpi Apuane il lupo era sicuramente comune e ben distribuito fino al XVIII secolo, come testimoniano documenti storici e leggende giunte fino ai giorni nostri, ma nei primi anni del '900 è definitivamente scomparso dall'area. Il ritorno del lupo nella porzione lucchese dell'Appennino tosco-emiliano è stato accertato stabilmente dagli anni '80 e studi approfonditi ne hanno analizzato nel dettaglio le dinamiche, alimentando l'ipotesi di una ricolonizzazione delle contigue Apuane che, tra l'altro, risultano oggi popolate dalle principali specie preda: cinghiali, daini e mufloni introdotti per scopi cinegetici antecedentemente alla creazione dell'area protetta, caprioli e cervi che invece sono giunti per diffusione naturale dagli areali appenninici. Il regime di tutela conseguente all'istituzione del Parco Regionale delle Alpi Apuane ha sicuramente favorito l'incremento delle popolazioni di ungulati e rappresenta un punto di forza anche per la conservazione del lupo, inibendo le possibili azioni di bracconaggio.

Dall'anno 2006 il Comando Guardiaparco ha intrapreso attività di ricerca dei segni di presenza del lupo sul territorio, con l'intento di verificare la presenza/assenza della specie.

Le analisi genetiche su campioni fecali raccolti in questi anni nel Parco, hanno messo in evidenza la presenza di 5-6 lupi sulle Alpi Apuane, a partire dal 2008.

Nell'anno 2011, contestualmente alla redazione del Piano di Gestione degli ungulati (Lucchesi et al., 2012), sono stati ottenuti i primi reperti oggettivi circa la presenza della specie tramite foto-video trappolaggio. Secondo i dati registrati dal 2013 fino al 2018 (con una breve pausa nel 2016) è stato registrato un incremento della presenza del lupo: sarebbero minimo 17 i lupi e minimo 5 i branchi presenti all'interno del Parco. Negli ultimi quattro anni questo mammifero non si concentrato solo in alcune zone del Parco, ma si è diffuso ovunque riuscendo anche a riprodursi.

L'importanza dei risultati fin qui conseguiti è assolutamente rilevante: il lupo rappresenta un elemento fondamentale delle reti trofiche degli ecosistemi, grande predatore posto al vertice delle catene alimentari. Inoltre è una specie particolarmente protetta a livello normativo internazionale ed italiano. Le cause che minacciano la sopravvivenza del lupo in Italia sono sostanzialmente due: l'alto numero di abbattimenti illegali (15-20% della popolazione totale) e l'areale della sua distribuzione, sostanzialmente allungato su tutta la catena appenninica e frammentato, con situazioni molto diverse tra loro. Il bracconaggio è stata la causa della sua quasi totale estinzione e tuttora è una delle maggiori minacce; la motivazione principale di tale pratica è legata ai danni arrecati al bestiame la cui responsabilità ricade sul lupo, anche quando non è affatto accertata, ma anche all'ignoranza e alla paura nei confronti di questo carnivoro.

Inoltre i vuoti che si vengono così a formare nella distribuzione ostacolano da una parte il rimescolamento genetico e dall'altra lasciano spazio ai cani randagi che possono impedire la ricolonizzazione da parte del lupo ed essere essi stessi causa di attacchi al bestiame al pascolo.

Per la conservazione del lupo è necessario attuare politiche che penalizzino fortemente la pratica del bracconaggio tramite opportune sanzioni e controlli del territorio adeguati. E' importante anche attuare una opportuna prevenzione nei riguardi del bestiame che preveda chiaramente adeguati rimborsi per le perdite causate dal lupo. Allo stesso tempo è importante cercare di cambiare la mentalità collettiva che si basa, nei confronti di questo predatore, su luoghi comuni non corrispondenti alla realtà, tramite una sensibilizzazione nei confronti di questo carnivoro. Inoltre è necessario cercare di limitare il più possibile il fenomeno del randagismo sia in quanto minaccia diretta per l'espansione del lupo, sia perché spesso è causa di danni al bestiame che invece vengono poi attribuiti al lupo, sia per problemi di ibridazione che si possono verificare tra lupo e cane.

Come si evince dalla fig. 22 Cava Campaccio si trova in una cella dove sono potenzialmente presenti esemplari adulti; **durante i sopralluoghi nel sito estrattivo non sono state individuate tracce del loro passaggio.**

In tabella si elencano le specie di mammiferi presenti nei pressi del sito estrattivo:

Tabella 17 - elenco e abbondanza delle specie di mammiferi rilevate durante i sopralluoghi di indagine faunistica

Specie	Nome scientifico	Note (n°)	Liste rosse italiane
Volpe	*Vulpes vulpes*	tracce	LC
Cinghiale	*Suus scrofa*	tracce	LC
Scoiattolo	*Sciurus vulgaris*	1 individuo	LC

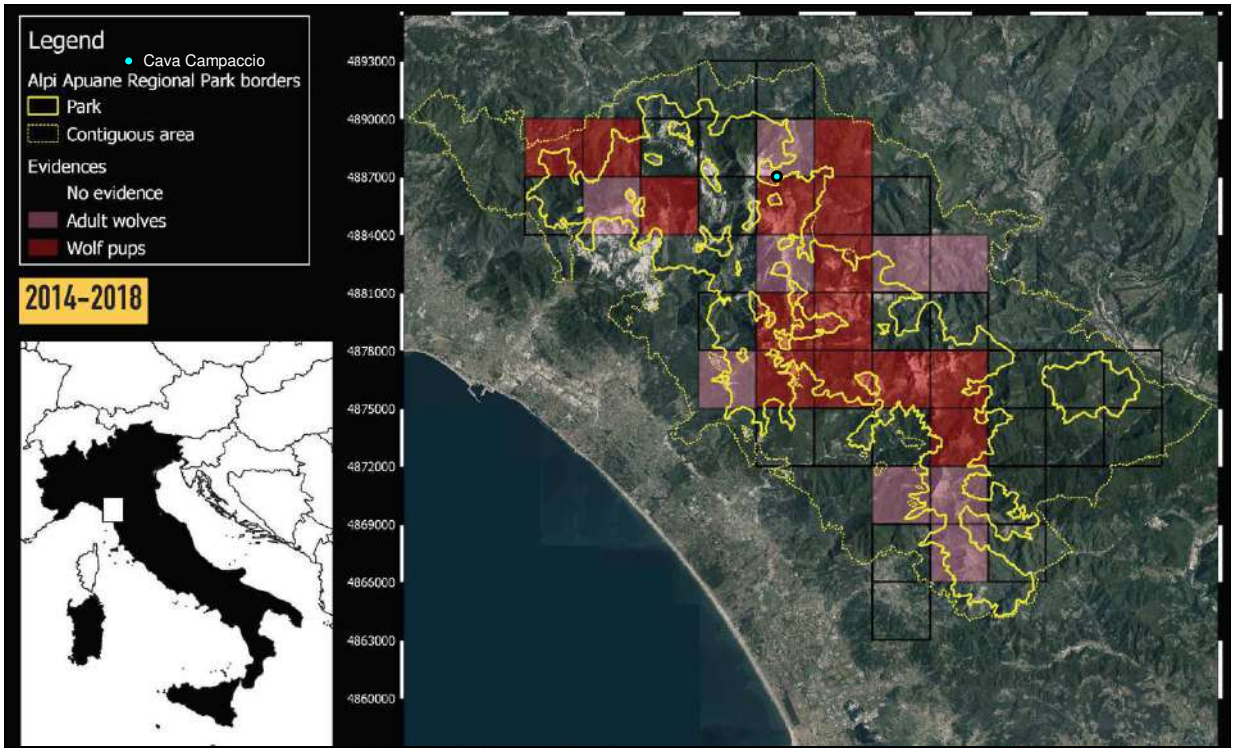


Figura 22 – Rappresentazione della dinamica spaziale della popolazione di lupo sulle Apuane negli anni 2014-2018.

Considerando che l'attività estrattiva era già in essere quando il lupo tornò a ripopolare l'area di Minucciano, si può ipotizzare che l'impatto derivante dall'attività di cava sulla specie non sia tale da limitare la sua espansione nel territorio apuano; nonostante Cava Campaccio sia contestualizzata in un'area antropizzata caratterizzata dalla presenza di attività estrattive attive, la presenza antropica non sembra intimorire il lupo probabilmente si avventura in queste aree spinto dalla presenza di ungulati.

Il progetto di coltivazione di Cava Campaccio si inserisce in un contesto dove le attivita estrattive sono presenti da decenni, e non va comunque a sottrarre territorio all'interno di ZSC e ZPS.

Dall'analisi bibliografica si è potuto elencare le specie di Rettili potenzialmente presenti nell'area di studio e di cui si riporta l'elenco dettagliato:

Ordine **INSECTIVORA**

Famiglia SORICIDAE Gray, 1821
Genere *Sorex*
- *Sorex araneus* Linneus, 1758 (**toporagno comune**)

Famiglia TALPIDAE
Genere *Talpa*
- *Talpa caeca* Savi, 1970 (**talpa cieca**)

Ordine **CHIROPTERA**
Famiglia RHINOLOPHIDAE
Genere Rhinolophus
- Rhinolophus *ferrumequinum* (Schreber, 1774) (**ferro di cavallo maggiore**)

Ordine **LAGOMORPHA**
Famiglia LEPORIDAE
Genere *Lepus*
- *Lepus capensis* Linnaeus, 1785 (**lepre comune**)

Ordine **MURIDAE**
Sottofamiglia MICROTINAE
Genere *Microtus*
- *Microtus (Microtus) arvalis* Pallas, 1779 (**arvicola campestre**)

Ordine **ARTIODACTYLA**
Famiglia SUIDAE
Genere *Sus*
Sus scrofa Linnaeus, 1758 (**cinghiale**)
Famiglia CERVIDAE
Genere *Capreolus*
- *Capreolus capreolus* Linneaus, 1758 (**capriolo**)

Ordine **CARNIVORA**
Famiglia CANIDAE
Genere *Vulpes*
- *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 (**volpe**)
- *Canis lupus italicus Altobello, 1921* (**lupo appenninico**)

Famiglia MUSTELIDAE
Genere *Martes*
- *Martes martes* Linnaeus, 1758 (**martora**)
- *Martes foina Linnaeus, 1758* (**faina**)

Genere *Meles*
- *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 (**puzzola**).
- *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766 (**donnola**).

Genere *Meles*
- *Meles meles* Linnaeus, 1758 (**tasso**).

2.8 ECOSISTEMI

2.8.1 Introduzione

Mentre il termine biocenosi indica il complesso degli organismi viventi in un dato ambiente (inteso come insieme della vegetazione, degli animali, dei microrganismi), con il termine ecosistema si intende il complesso degli elementi biotici e abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro relazioni reciproche.

Teoricamente l'ecosistema non ha confini, in quanto ogni elemento della biosfera ha relazioni con gli altri elementi che lo circondano.

Nella pratica si individuano e si delimitano "*Unità Ecosistemiche*" a cui è riconosciuta una struttura e un complesso di funzioni sufficientemente omogenee e specifiche (un bosco, una prateria, una parete rocciosa, un coltivo abbandonato ecc.).

Le unità ecosistemiche hanno diversi ordini di grandezza (per esempio un bosco, una radura, un singolo albero ecc.) e hanno un ruolo differente nelle dinamiche complessive dell'ambiente. Tali unità ecosistemiche reali non comprendono solo gli organismi viventi, ma anche i substrati (suolo e sedimenti) e il complesso dei manufatti artificiali introdotti dall'uomo, nonché le azioni perturbanti che l'uomo vi esercita.

Ogni unità ecosistemica può a sua volta essere considerata un "ecomosaico" di unità ecosistemiche di ordine inferiore (per esempio un albero, il fogliame, la sua rizosfera hanno caratteristiche specifiche). A sua volta ogni unità ecosistemica si inserisce in mosaici di dimensioni maggiori (una macchia boscata conterrà delle radure e formerà un *continuum* funzionale con le praterie e i coltivi che lo circondano). Gli ecomosaici di interesse ai fini della valutazione di impatto ambientale possono riguardare aree di un ordine di grandezza compreso tra uno e decine di chilometri quadrati. Ai fini degli studi di impatto gli ecosistemi costituiscono la matrice entro cui le altre componenti si collocano e mostrano le reciproche relazioni. Non solo l'intervento in progetto produrrà effetti sulle singole componenti, ma modificando l'assetto originario produrrà un nuovo sistema ambientale che comprende l'opera (un "*neo-ecosistema*") con specifiche caratteristiche strutturali, funzionali e dinamiche.

2.8.2 Metodologia di analisi degli ecosistemi

Nell'individuazione e nell'analisi delle unità ecosistemiche sono state analizzate le varie componenti biotiche e abiotiche con particolare riferimento allo studio della vegetazione e dell'avifauna presente nelle varie unità ecosistemiche. La delimitazione delle unità ecosistemiche si ispira infatti alle tipologie di associazioni vegetali (casmofitica, glaericola, prateria) presenti nell'area di studio nonché al substrato (rocce, ghiaioni, suoli discontinui ecc.) su cui si sviluppano. A queste unità ecosistemiche si sono adattate numerose specie di uccelli che assieme al tipo di vegetazione ci aiutano a delineare lo stato di salute di quel particolare ecosistema.

Sono state considerate anche quelle tipologie di ecosistemi generati dall'intervento più o meno incisivo delle attività antropiche (pastorizia, disboscamento, attività di escavazione) tali da creare condizioni adatte allo sviluppo di piante e alla presenza di specie di uccelli che altrimenti non si sarebbero insediate. Si è quindi cercato infine di rilevare tutte quelle situazioni di criticità che l'attività estrattiva può generare in termini di impatto sugli ecosistemi più delicati e più importanti dal punto di vista naturalistico e scientifico.

2.8.3 Individuazione delle unità ecosistemiche

L'analisi del territorio compreso nell'area di studio ha portato all'individuazione delle seguenti "unità ecosistemiche":

- Sistema delle aree estrattive;
- Sistema delle aree estrattive con vegetazione pioniera erbacea, arbustiva e arborea;
- Sistema boschivo;
- Sistema delle rocce calcaree, dei ghiaioni e delle falde detritiche.

Il termine paesaggio, dalle molteplici interpretazioni e oggetto di studio di diverse discipline, è qui assunto nella sua accezione ecologica più ampia, secondo i paradigmi dell'ecologia della complessità, ma facendo sempre riferimento al concetto di sistema di ecosistemi.

2.8.4 Caratterizzazione della struttura delle unità ecosistemiche e valutazione dello stato di criticità

SISTEMA DELLE AREE ESTRATTIVE

Dato che le attività estrattive risultano presenti da tempo, anche le comunità di invertebrati a più ampia diffusione e con le migliori capacità di adattamento potrebbero risultare attualmente assenti: i sopralluoghi effettuati, non hanno evidenziato in effetti presenze di particolare rilievo dal punto di vista biogeografico. Anche le specie ornitiche di interesse naturalistico segnalate per le aree circostanti, non sono state riscontrate nell'area censita: evidentemente le azioni di disturbo legate anche alle attività estrattive nelle zone limitrofe, risultano condizionanti nell'area stessa.

Tale sistema è caratterizzato dalla presenza di attività estrattive in atto. La dove quindi è presente un'attiva lavorazione di cava l'ecosistema naturale risulta modificato e con essa tutto il complesso di biocenosi che caratterizza il particolare ecosistema presente in assenza dell'attività estrattiva.

Allo stato attuale l'ecosistema presente nell'area di cava risulta modificato soprattutto dal punto di vista vegetazionale, in quanto l'abbandono del sito di cava senza una preventiva opera di ripristino ha creato le condizioni per lo sviluppo di una vegetazione diversa da quella potenzialmente presente. Prevalgono infatti specie rustiche, ruderali adatte a svilupparsi su suoli diffcili.

In generale il processo di coltivazione in atto porta quindi alla modificazione della biodiversità; tale situazione rimane però localizzata nell'ambito del sito estrattivo in quanto al di fuori dell'area estrattiva gli ecosistemi, escludendo ogni forma di disturbo legata al trasporto e all'accumulo di inquinanti (oli, marmettola, detriti di marmo ecc.), possono continuare ad evolversi e a sopravvivere sempre meno disturbati man mano che ci si allontana dal sito estrattivo. L'attività estrattiva, che si svolge all'interno di un determinato perimetro, può comunque avere rapporti più o meno diretti con le unità ecosistemiche vicine.

SISTEMA DELLE AREE ESTRATTIVE CON VEGETAZIONE PIONIERA ERBACEA, ARBUSTIVA E ARBOREA

Questo sistema è costituito da quelle aree interessate in passato dall'attività estrattiva (cave abbandonate, ravaneti, strade di arrocamento ecc.) ed in cui adesso si assiste alla ricolonizzazione spontanea della vegetazione con specie pioniere. Queste aree così come cartografate sulla "*Carta delle unità ecosistemiche*" si rinvengono nei dintorni delle cava Campaccio, e in altri saggi di cava aperti in epoche passate.

La vegetazione pioniera è costituita da *Salix caprea, Salix eleagnos Scop. subsp. angustifolia Cariot, Ostrya carpinifolia Scop., Brachipodium sp., Chamaenerion dodonaei (Vill.) Schur ex Fuss, Lotus corniculatus L. e Buddleja davidii e Inula viscosa*.

La faggeta è presente sia all'interno dell'area estrattiva (ma non verrà direttamente interessata dalla coltivazione) sia nelle aree vergini attorno al sito estrattivo.

La fauna presente risulta limitata alle specie di maggiore adattabilità: tra i Rettili, la Lucertola muraiola (*Lacerta muralis brueggemanni* Bedriaga) ed il Ramarro (*Lacerto viridis viridis* Laurentus), e probabilmente Viperidi e Colubridi, dato l'attuale basso grado di disturbo presente nelle immediate adiacenze. Tra gli Uccelli, le specie individuate nell'area risultano quelle tipiche di ambienti con rocciosità affioranti e macereti, come Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Poiana (*Buteo buteo*), Cornacchia grigia (*Corvus cornix*), Corvo imperiale *(Corvus corax), e* Rondine montana *(Ptyonoprogne rupestris)*.

Tale sistema è quindi in continua evoluzione verso un equilibrio naturale stabile, infatti, attraverso la caduta di lettiera e la successiva azione della microflora e della pedofauna si ricrea una copertura vegetale capace di autosostenersi e di autodepurarsi. Tale evoluzione, in assenza di fattori di disturbo, avviene come una serie dinamica lineare: suolo nudo, aggruppamenti pionieri, prateria, cespuglieto, cespuglieto boscato, in tempi molto lunghi; sta quindi all'intervento dell'uomo accelerare questo processo di ricolonizzazione attraverso opere di recupero morfologico e vegetazionale. Questo ecosistema diventa quindi molto importante per l'analisi delle specie erbacee e arbustive che spontaneamente vi sono insediate, in quanto aiuta a capire quali specie sono meglio utilizzabili in opere di recupero da effettuare, su più ampie superfici, al termine dell'attività di escavazione.

SISTEMA DELLE ROCCE CALCAREE, DEI GHIAIONI E DELLE FALDE DETRITICHE

In tale sistema, si rinviene un tipo di vegetazione azonale costituita da quelle cenosi che non possono essere attribuite ad una zona con precise caratteristiche bioclimatiche in quanto soggette principalmente a determinismo edafico, cioè fortemente influenzate dalla natura del suolo. E' il caso delle comunità che vegetano su pareti rocciose, su falde detritiche e su suoli idromorfici.

Tra la fauna Invertebrata, nelle aree rocciose sono spesso frequenti *Jaminia quadrìdens* (Muller), *Lymnaea truncatula* (Muller), *Pyramidula rupestrìs* (Draparnaud), *Abida secale* (Daparnaud).

Di particolare interesse potrebbe risultare la presenza potenziale di specie endemiche come *Chondrìna oligodonta*, specie rupicola e calciofila; *Solatopupa juliana*, ampiamente diffusa sulla maggior parte dei complessi calcarei toscani che vive sulle pareti rocciose, nel detrito di roccia; *Cochlostoma montanum* (Issel), presente ovunque nelle Apuane e rinvenuta sul M. Pisanino a circa 1400 m; *Acicula lineata* (Draparnaud), specie molto rara, che vive generalmente sotto le pietre dei pascoli molto elevati ma segnalata anche sul M. Pisanino a quota 1000 m.

Tra le specie endemiche toscane presenti unicamente nelle Apuane reperite anche sul Monte Tamburo (Lanza,1997), il crisomelide *Trimarcha apuana* Daccordi e Ruffo che vive su terreni calcarei, esposti e soleggiati, fra i 700 ed i 1900 m di altitudine.

Tra i Vertebrati, la Lucertola muraiola (*Lacerto muralis brueggemanni* Bedriaga), il Ramarro (*Lacerto viridis viridis* Laurentus), il Biacco maggiore (*Coluber virìdiflavus virìdiflavus* Lacépède) e la Vipera comune (*Vìpera aspis franciscìredi* Laurentus) sono specie caratteristiche del sistema in esame.

Tra gli Uccelli, numerose risultano le potenziali presenze degne di nota: il Pellegrino (*Falco peregrìnus*), presente in ambienti di vario tipo, predilige per la riproduzione le pareti rocciose; il Gheppio (*Falco tinnunculus*), diffuso dalla pianura alll'alta montagna, nidifica su pareti rocciose, la Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestrìs*) sulle pareti rocciose prive di vegetazione, utilizza anche cave inattive per la nidificazione.

Il Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochuros*), la specie più frequente dalla pianura alla montagna, in zone collinari e montane, in ambienti rocciosi anche artificiali; il Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) che vive sulle formazioni rocciose strapiombanti, con scarsa vegetazione, e sfasciume detritico alla base. Il Gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), che sceglie ambienti rupestri per la nidificazione è segnalato per il M.Tambura, come pure il Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*), specie montana, al limite superiore della vegetazione arborea e segnalato anche per il M. Pisanino, osservato anche in nidificazione presso cave attive; ed infine il Corvo imperiale (*Corvus corax*), dffuso nelle zone montane con pareti rocciose.

Considerata l'intensità nello spazio e nel tempo dell'attività estrattiva, e le conseguenti profonde influenze sulle presenze avifaunistiche, in questo sistema possiamo includere anche formazioni di origine antropica quali i ravaneti, sia antichi (caratterizzati da clasti modesti ed in parte ricolonizzati dalla vegetazione), sia recenti, caratterizzati dalle notevoli dimensioni del materiale lapideo.

SISTEMA BOSCHIVO

L'area estrattiva risulta delimitata nel suo intorno da un'area boscata a dominanza di *Ostrya carpinifolia e Fagus sylvatica*; questo, alle quote più alte caratterizzate da litosuoli con roccia affiorante, lascia posto ad una prateria rada con esemplari di faggio e carpino nero sparsi. Nelle porzioni sommitali dei rilievi circostanti di Acquabianca, infatti, si trovano esemplari di *Fagus sylvatica* L. di modeste dimensioni, che costituscono cenosi distribuite in un mosaico ad interrompere la continuità delle praterie rade a dominanza di erbe graminoidi.

La specie arborea dominante nell'area boscata risulta il carpino nero (*Ostrya carpinifolia* L.), fra gli arbusti la coronilla (*Coronilla emerus* L), ma sono presenti anche il corniolo (*Cornus mas* L.) ed il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.); fra le specie erbacee sono presenti la festuca (*Festuca heterophylla* Lam.), la primula comune (*Prìmula vulgarìs* Hudson), la fragola comune (*Fragarìa vesca* L), la felce aquilina (*Pterìdium aquilinum* (L.) Khun). A queste si accompagnano specie degli orizzonti superiori, come l'anemone bianca (*Anemone nemorosa* L), il geranio nodoso (*Geranium nodosum* L), il sorbo montano (*Sorbus aria* (L.) Crantz) ed il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparìa* L), come pure specie caratteristiche di orizzonti inferiori, come la santoreggia montana (*Satureja montana* L), specie orofila del Mediterraneo occidentale.

Negli ambienti più luminosi e dove si ritrovano rocce affioranti è presente il paleo (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.).

La fauna presente conta tra gli Invertebrati specie di scarso valore biogeografico: tra gli Insetti, molti Ortotteri sono entità di media o bassa quota che sulle Apuane si mantengono ai margini delle aree boscate, come *Leptophyes punctatissima* Bosc, *Pholidoptera griseoaptera* De Geer, *Sepiana sepium* Yers., *Gryllus campestre* L. nessuno di questi elementi ha significato biogeografico particolare, e tutti sono presenti sugli altri monti della Toscana.

La fauna vertebrata conta specie tra Anfibi e Rettili soprattutto a carattere cosmopolita, come il Rospo comune (*Bufo bufo* L), la Biscia dal collare (*Anguis fragilis fragilis* L.), il Ramarro (*Lacerto virìdis virìdis* Laurentus). La Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra giglioni* Eiselt & Lanza), la Salamandra dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata* Lacépedè) ed il Tritone alpestre (*Triturus alpestris apuanus* Bonaparte) che vivono nei boschi di latifoglie nell'area montana e medio-alto collinare, si riproducono in laghetti, pozze e torrenti ma con acque molto limpide e pulite: ne risulta improbabile la presenza nel tratto limitrofo del Fosso Acquabianca.

Probabilmente potrebbero interessare tratti lontani ed a valle dell'area estrattiva. Il Geotritone italiano (*Hydromantes italicus gormani* Lanza), il più diffuso e comune con *Bufo bufo* L. tra gli Anfibi sulle Apuane, spesso viene individuato nelle piccole cavità di stazioni umide nei boschi, al riparo di rocce e sotto il fogliame marcescente.

Tra gli Uccelli, la Poiana (*Buteo buteo*) che frequenta ambienti boscati alternati a zone aperte, è stata effettivamente osservata; potenzialmente presente anche il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) che predilige complessi forestali, soprattutto fustaie di latifoglie; il Saltimpalo (*Saxicola torquata*), lo Zigolo muciatto (*Emberiza cia*). Tra i Mammiferi, lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris* L), il Ghiro (*Glis glis* L.), la Martora (*Martes martes* L.) e il Lupo (*Canis lupus italicus*).

2.9 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

2.9.1 Analisi dei beni culturali e paesaggistici - D.L.vo 42/2004

Già nel 1910 in due distinte vallate, nel territorio del Comune di Minucciano (LU), venivano coltivati razionalmente con metodo e mezzi allora all'avanguardia nel settore minerario, i rispettivi lembi di un unico, potente ed esteso giacimento di marmo delle Apuane, giacimenti nei Bacini dell'Acqua Bianca e di Orto di Donna.

L'area estrattiva è situato nel territorio del Comune di Minucciano che è un caratteristico e grazioso, piccolo centro abitato dell'Alta Garfagnana. E' ubicato su un pianoro roccioso, a circa 697 m. s.l.m., raccolto ai piedi di una catena montuosa, in prossimità di una torre, singolare residuo architettonico di un antico Castello. Minucciano è noto come salubre residenza turistica e ora soprattutto per il suo importante giacimento di marmo utile, ancora tutto da scoprire, esaminare come merita, per le proprie, particolari caratteristiche chimico-fisiche, strutturali, cromatiche organolettiche, ecc.

2.9.1.1 Beni culturali

All'interno del Bacino estrattivo non sono censiti Beni culturali di cui alla Parte II del D.Lgs. 42/04 dalle banche dati "Sita -Beni culturali" di Regione Toscana e "Vincoli in rete" del MiBAC.

2.9.1.2 Beni paesaggistici

Il bacino estrattivo ricade all'interno delle aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 ed è interessato da aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del D. L.vo 42/2004.

Aree di notevole interesse pubblico - Art. 136 D. L.vo 42/2004

Riguarda la "Zona delle Alpi Apuane nei Comuni di Pescaglia, Camaiore, Stazzema, Careggine, Vergemoli, Molazzana, Minucciano e Vagli di Sotto" dichiarata di notevole interesse pubblico e sottoposta a tutela paesaggistica con il D.M. 8 aprile 1976 in quanto:

"La zona predetta ha notevole interesse pubblico perché le Alpi Apuane che costituiscono una catena di montagne situata tra il fiume Magra, il torrente Aulella, il fiume Serchio e la costiera marina da Viareggio a Sarzana, sono

caratterizzate da cime, versanti e creste così impervie ed aree da meritarsi, diversamente da altre catene appenniniche, l'appellativo di Alpi. L'orografia della zona presenta tali difficoltà che solo nella parte centrale, tra Serravezza e

Castelnuovo, la catena è attraversata da una strada asfaltata, ricollegante, per mezzo della galleria del Cipollaio, la Versilia alla Garfagnana. Tipica delle Apuane è la presenza del marmo, diffuso in quasi tutta la catena ed estratto fin

dal secondo secolo prima dell'era volgare; caratteristica peculiare, pertanto, del paesaggio apuanico, in alto quasi sempre brullo, la presenza di "lizze", e cioè ripidi sentieri che precipitando a valle, permettono di far scendere

manualmente, seppure con notevole dispendio di energie, quintali di marmo in blocco. L'intero comprensorio, quindi, per l'altissimo interesse paesaggistico ed ambientale compone un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale e rappresenta una eccezionale bellezza panoramica sia come quadro naturale sia per la presenza di meravigliosi punti di vista e di belvedere."

Breve descrizione dell'area interessata dal Piano attuativo

È il bacino estrattivo più antico del Comune di Minucciano, situato poco sopra il paese di Gorfigliano dal quale parte la viabilità che porta ai bacini dell'Acqua Bianca, del Monte Cavallo e di Carcaraia.

Esso è circondato dal Monte Tombaccia, dal Pizzo Maggiore, dal Monte Pisanino e infine sopra il limite del bacino il Monte Mirandola ed è ubicato in destra orografica del Torrente Acqua Bianca, corso d'acqua a carattere perenne, immissario di destra del Fiume Serchio ed asta idrica principale dell'estrema vallata di Gorfigliano, in cui vengono recapitati i fossi ed i canali secondari della zona.

Altimetricamente il bacino risulta al di sotto dei 1200m, salvo che per una modesta porzione sul lato occidentale.

La vetta più alta è il M. te Pisanino che sfiora i 2000 m e costituisce, insieme alle vette minori del M. te. Mirandola, Pizzo Maggiore, Pizzo Altare e M. te Cavallo, lo spartiacque principale che corre in forma leggermente arcuata, con concavità rivolta verso NE. Questa cresta unitamente a quella che dal Monte Cavallo prosegue in direzione del M.te Tambura rappresenta un geosito lineare in coincidenza con i circhi glaciali che ne caratterizzano l'originaria morfologia.

Le creste secondarie, disposte trasversalmente alla dorsale principale, formano una serie di bacini displuviali in cui confluiscono i ripidi canaloni. Le cime maggiori, a causa della loro natura calcareo-dolomitica presentano una scarsa copertura vegetazionale, con creste affilate delimitate da pendii ripidi e pareti alte fino a 600-700 m.

Verso NE le aspre ed articolate forme del massiccio metamorfico apuano (M.te. Pisanino e M.te. Mirandola) lasciano il posto, in modo brusco a morfologie più dolci nella zona di Gorfigliano, M.te. Calamaio.

La valle dell'Acqua Bianca, zona di raccordo tra queste due realtà morfogenetiche differenti, presenta una estesa pianura in direzione SW-NE che si protrae fino a Gramolazzo.

Tutta l'area è caratterizzata da un'originaria morfologia glaciale, con valli mediamente ampie, a forma di "U", su cui si è impostata una morfologia di tipo pluvio-fluviale, che ha dato luogo nelle rocce carbonatiche a valli secondarie, a "V", con versanti ripidi, con balze in alcuni punti notevoli e torrioni.

Il paesaggio è stato fortemente caratterizzato dalla presenza delle attività estrattive e soprattutto, anche laddove le cave sono inattive, dalla presenza dei ravaneti. Attualmente sono presenti due cave attive e otto cave dismesse oltre a numerosi ravaneti che in qualche caso hanno invaso anche la viabilità di servizio e impediscono l'accesso alle aree estrattive.

Valori e criticità per l'area interessata

Con riferimento agli obiettivi, alle direttive e alle prescrizioni contenuti nella Sezione 4 delle schede di vincolo di cui all'Elaborato 3B del PIT-PPR, il Piano attuativo individua i valori e le criticità per l'area interessata dal Bacino estrattivo:

VALORI	**CRITICITA'**
Struttura idrogeomorfologica	
Geomorfologia	
Le Alpi Apuane costituiscono un unicum geologico nella catena appenninica sia per la particolare conformazione dei versanti, aspri e scoscesi, sia per l'affioramento in finestra tettonica di	Espansione delle attività estrattive anche ad alta quota e adeguamento della viabilità interna ai siti estrattivi che potrebbero creare problemi di compatibilità con la particolare orografia

litologie appartenenti alla parte più profonda dell'Appennino. Sono presenti forme carsiche ipogee comunque con uno sviluppo limitato rispetto ad altre aree. In particolare all'interno del bacino di Acquabianca sono segnalate sei forme carsiche ipogee.	delle cime e dei versanti carsici nonché con le grotte presenti. Presenza di vasti depositi detritici.
Idrografia naturale	
Lo sviluppo del carsismo ha consentito la formazione di importanti acquiferi caratterizzati da notevole complessità idrogeologica, che comportano anche scambi tra bacini contigui, dai quali emergono sorgenti di grande portata (sorgente del Frigido e di Equi); gli acquiferi apuani garantiscono l'approvvigionamento idropotabile di Massa e Carrara.	Potenziale impatto negativo delle attività estrattive sulle risorse idriche.
Struttura ecosistemica/ambientale	
Componenti naturalistiche	
Dalla matrice forestale emergono i caratteristici rilievi alto montani, perlopiù calcarei, con tipica vegetazione delle pareti verticali e dei detriti di falda. Presenza di attività estrattive anche ad alta quota, con vaste aree di discarica e strade di arroccamento, con perdita di habitat rocciosi e prativi di elevato valore naturalistico, alterazione del sistema carsico epigeo ed ipogeo ed inquinamento delle acque.	Rischio di perdita di habitat rocciosi e prativi di elevato valore naturalistico, alterazione del sistema carsico epigeo ed ipogeo ed inquinamento delle acque. Rischio di alterazione del sistema carsico ipogeo e delle risorse idriche sotterranee per impatti diretti da attività estrattive e da diffusione di inquinanti.

Aree protette e Siti Natura 2000	
Area di elevato valore naturalistico. ***ZSC 16 - Valli glaciali di Orto di Donna e Solco di Equi*** Caratterizzato dalla presenza di pareti rocciose, cenge erbose, praterie secondarie, complessi carsici. ***ZSC 21 - Monti Tambura e Sella*** Caratterizzato dalla presenza di pareti rocciose verticali e cenge erbose, praterie secondarie, castagneti da frutto presso Campocatino. ***ZPS 23 - Praterie primarie e secondarie delle Alpi Apuane*** Caratterizzato dalla presenza di praterie secondarie, pratiche agricole tradizionali di crinale, arbusteti.	Elementi di criticità individuati nelle Istruzioni tecniche di cui alla D.G.R. 644/2004 e dal Piano di gestione del Parco regionale delle Alpi Apuane. Pressioni e minacce indicate dalla proposta di Piano regionale della biodiversità per il target " Alpi Apuane ed Appennino settentrionale".
Parco Regionale delle Alpi Apuane Area di elevato valore naturalistico, con caratteristici rilievi montuosi calcarei emergenti dalla matrice forestale, mosaici di praterie sommitali, brughiere, pareti rocciose, aree umide, complessi carsici epigei ed ipogei, presenza di numerose emergenze vegetazionali, floristiche e faunistiche rare o endemiche.	Elementi di criticità individuati dalle Istruzioni tecniche di cui alla Del. GR 644/2004 e dal Piano di gestione del Parco regionale delle Alpi Apuane. Pressioni e minacce indicate dalla proposta di Piano regionale della biodiversità per il target "Alpi Apuane ed Appennino settentrionale".
Struttura antropica	
Viabilità storica	
Presenza di una rete viaria antica costituita da strade di montagna, di collegamento fra i vari paesi o di comunicazione con il versante ovest.	Rischio di perdita di fruibilità della viabilità storica.
Manufatti storici lungo la rete dei sentieri	Rischio di perdita dei manufatti storici, marginette, stazioni di posta, muri a secco ecc.

Elementi della percezione e della fruizione da preservare e valorizzare	
Visuali panoramiche 'da' e 'verso', percorsi e punti di vista panoramici e/o di belvedere	
Visuali di unico valore da e verso le ripide vette. Scorci di unica bellezza all'interno delle numerose vallate che interessano la zona di vincolo. Visuali panoramiche verso le maggiori cime delle Apuane, visuali verso l'Appennino e verso il mar Tirreno. Siti di escavazione costituiscono straordinari effetti scenografici che caratterizzano il paesaggio antropico delle Apuane.	Rischio di degrado morfologico dei crinali e quindi delle visuali, di cui gli stessi rappresentano componente essenziale, in conseguenza delle attività estrattive, nonché dei materiali di scarto (ravaneti).
Strade di valore paesaggistico	
Presenza di tratti di via di lizza. Resti della vecchia viabilità utilizzata anche come via di lizza di Cava Pungitopo (AB-P3) e resti della via di lizza di Cava Bacolaio di Cima (AB-P10), vedi precedente punto 1.8.	Rischio di perdita della vecchia viabilità e delle vie di lizza.

Aree tutelate per legge - Art. 142 D. L.vo 42/2004

Il bacino estrattivo è interessato dalle seguenti aree:
-*lett. c) (fiumi, torrenti, corsi d'acqua)*
-lett. d) (montagne sopra 1200 m slm)
-lett. f) (parchi e riserve nazionali o regionali)
-*lett. g) (territori coperti da foreste e da boschi)*

Nota: Per le zone gravate da usi civici (lett. h), l'argomento è in fase di definizione relativamente alle perimetrazioni e al momento non è disponibile la documentazione che dimostri la presenza del vincolo. Breve descrizione delle aree:

Lett. c): Torrente Acqua Bianca
L'area soggetta a vincolo paesaggistico interessa la parte settentrionale del bacino ed in particolare l'area di Bagnaia e una piccolissima porzione del sito Scaglia-Bardiglio.
Lett. d): Montagne sopra i 1200 m slm
L'area soggetta a vincolo interessa la parte occidentale del bacino ed in particolare la zona a monte delle cave Pungitopo, Freddia 2 e Bacolaio di Cima. All'interno dell'area vincolata si trova un cantiere con fronte di scavo (ad oggi inattivo) nel sito estrattivo Bacolaio di Cima.
Lett. f): Parchi e riserve nazionali e regionali
L'intero bacino estrattivo corrisponde all'area contigua di cava del Parco Regionale delle Alpi Apuane.
Lett. g): Territori coperti da foreste e boschi
Le aree soggette a vincolo interessano principalmente: nella parte meridionale del bacino il sito estrattivo Campaccio; a occidente i siti estrattivi Bacolaio di Cima e Freddia 2; a nord piccole porzioni nei siti Pungitopo e Scaglia-Bardiglio, ampie aree nella zona di Bagnaia; a oriente le pendici del Monte Tombaccio e presso i siti estrattivi Zebrino 2-3 e Teso 2.

Al fine di assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione il Piano dovrà perseguire gli obiettivi, attuare le direttive, applicare le prescrizioni d'uso contenute nel Capo III della Disciplina dei beni paesaggistici di cui all'elaborato 8B del PIT-PPR.

Inoltre, per le attività estrattive ricadenti nelle aree di cui alle lettere d), e) ed f), si dovranno applicare le ulteriori prescrizioni contenute nel Capo III della Disciplina dei Beni paesaggistici di cui all'elaborato 8B del PIT-PPR:

Aree tutelate per legge Art.142 comma 1 - D.L.vo 42/2004	*Prescrizioni contenute nella Disciplina dei beni paesaggistici del PIT-PPR*
Lett. d) montagne sopra 1200 m slm	*Art.9.3, lett.**e***
lett. e) (circhi glaciali) Non presenti.	*Art.10.3, lett.**d***
Lett. f) parchi e riserve	*Art.11.3, lett.**c***

I Beni paesaggistici di cui all'art. 134 del D.L.vo 42/2004 sono individuati in Figura 23.

2.9.1.3 *Beni di rilevante testimonianza storica o culturale connessi con l'attività estrattiva*

I beni di rilevante testimonianza storica o culturale connessi con l'attività estrattiva, riportati nel successivo punto 7.17, riguardano:

- vie di lizza;
- edifici e manufatti storici di servizio;
- opere di archeologia industriale;
- viabilità storica e manufatti ad essa collegati;
- edifici dell'ex Cantiere marmifero, presenti già nel catasto di fine '800;
- grotta della Madonnina del Cavatore;
- resti della galleria e del piano inclinato meccanizzato;
- traccia della via di lizza scavata nella roccia che saliva alla Cava Pungitopo;
- ruderi delle Case Pungitopo;
- resti diffusi di archeologia industriale quali partenza e rinvii per filo elicoidale, traliccio di teleferica etc…

- QCB.5 Edifici, beni di rilevante testimonianza storica e infrastrutture
- QCB.8 Rilievo fotografico
- QC.8 Documentazione storica

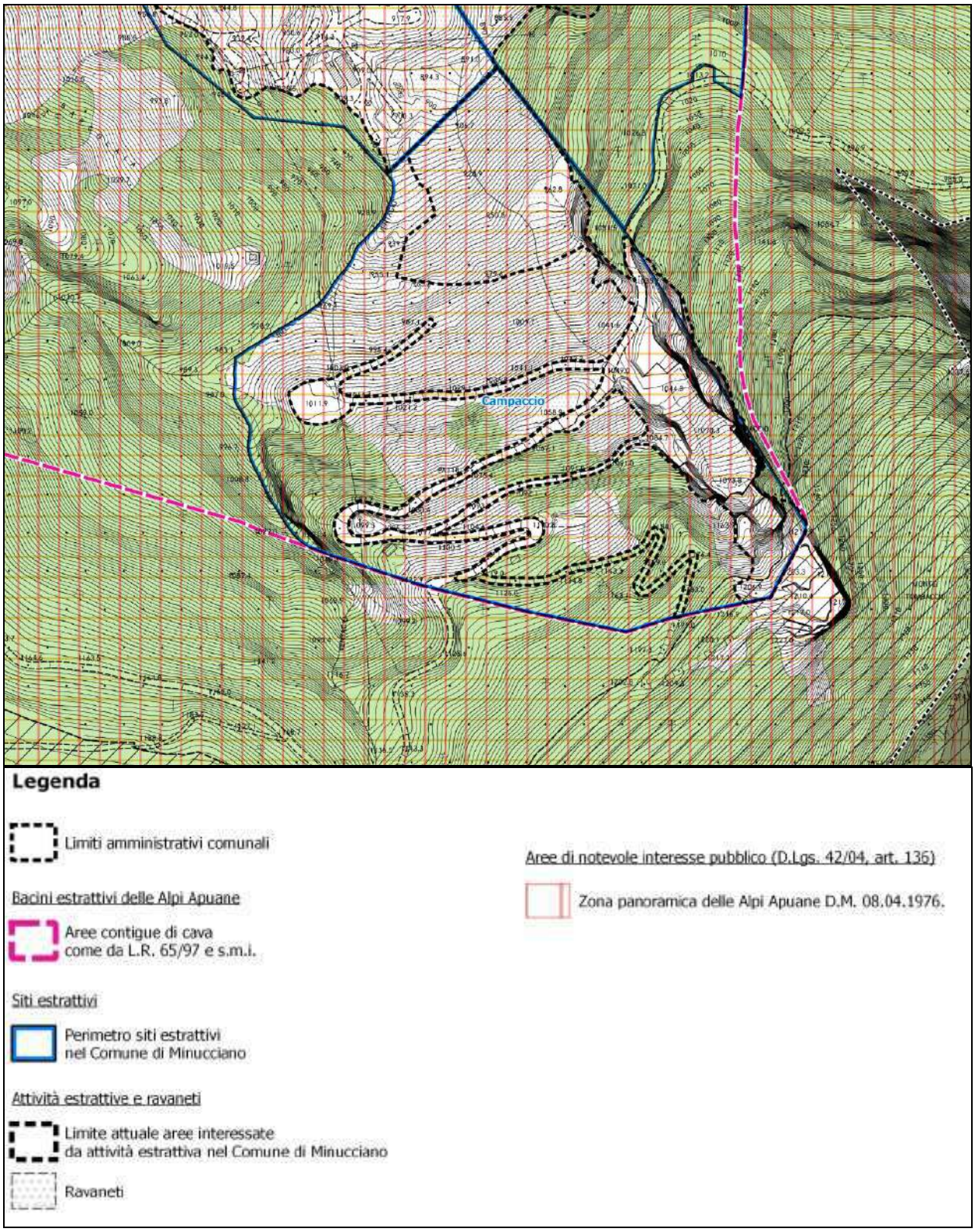


Figura 23 – Stralcio dell'elaborato QCB.4 Beni paesaggistici del Piano di Bacino del Comune di Minucciano

2.9.2 Studio della struttura antropica
(Sistema produttivo, infrastrutturale e tecnologico)

Lo sviluppo del settore estrattivo nel bacino di Acquabianca

Il bacino di Acquabianca è stato uno dei primi a svilupparsi all'interno del comune di Minucciano vista la vicinanza ai centri abitati e la presenza seppur limitata, d'infrastrutture. La coltivazione nel bacino procede dagli inizi del secolo scorso, 1900, senza un'interruzione se non per brevi periodi e comunque limitata ad alcuni siti. Tra il 1929 ed il 1930 sono segnalate ben 26 cave in quello che veniva definito Bacino di Acquabianca e che comprendeva anche i siti di Coltelli, Piastramarina (Focolaccia) e Carcaraia, oggi facenti parte di altri bacini. Inizialmente le prime cave sono state aperte dalla società Nord Carrara-Marmi&Pietre d'Italia. Lo sviluppo continuato si è avuto a partire dal 1921; i siti di cava venivano designati con lettera maiuscola dell'alfabeto ed i vari cantieri numerati: le cave A e B facevano ad esempio parte del gruppo della Scaglia-Bardiglio, la cava Campaccio con i suoi cantieri erano denominate con la lettera F, il Bacolaio con la lettera L. Il numero (esempio A1 o B2) indicavano il cantiere 1 della cava Scaglia-Bardiglio ed il cantiere 2 della cava Campaccio. Solitamente il numero si riferiva al cantiere morfologicamente superiore.

L'ingresso della Montecatini apportò notevoli miglioramenti, legati soprattutto alla importazione della tecnologia che questa aveva sviluppato nei bacini del Carrarese migliorando il rendimento delle cave e conseguentemente la produttività.

Dei vecchi siti aperti ai primi del secolo scorso, negli anni '80 erano ancora attivi quelli del Pungitopo, della Scaglia-Bardiglio, del Bacolaio, della Freddia e del Campaccio.

La condizione odierna vede in attività (autorizzazione esistente ai sensi della LR n°78/98 s.m.i o LR n°35/2015) al momento solo due cave: Pungitopo e Scaglia-Bardiglio; altre come Freddia, Bacolaio e Campaccio hanno le autorizzazioni scadute da qualche anno.

La netta ripresa del mercato lapideo degli ultimi anni ha riportato interesse all'interno delle cave dismesse presenti con una richiesta di riattivazione delle stesse.

La risorsa lapidea presente

Il bacino di Acqua Bianca, in considerazione della sua estensione, presenta al suo interno diverse varietà di materiali lapidei commerciabili e di particolare pregio (bianco Campaccio e Scaglia, Bardiglio, Cipollini).

Il bacino estrattivo è caratterizzato dalla presenza di importanti risorse lapidee ornamentali *(marmo bianco, marmo venato, bardiglio e zebrino)* di buona qualità ed apprezzato dal mercato. Le potenzialità degli affioramenti marmiferi sono tali da garantire, fatte salve le condizioni strutturali locali che comunque limitano aree ben definite e l'andamento dei mercati, lo sfruttamento della risorsa per diversi decenni.

Nel bacino la coltivazione nel bacino ha interessato in netta prevalenza la formazione dei Marmi s.s. caratterizzati da differenti varietà merceologiche, ma a differenza di altri bacini dello stesso comune, la coltivazione ha interessato anche altre formazioni come i "Calcescisti" localizzati sul limite orientale del bacino ed i "Marmi zebrini" al contatto tra i *Marmi s.s.* ed il *Calcare selcifero* sul limite orientale del bacino.

Con particolare riferimento alle *varietà merceologiche* contraddistinte principalmente e macroscopicamente su base estetica (colore del fondo, disegno delle macchie, uniformità, etc.) i marmi escavati nel bacino possono essere indicati come:

- "ordinari" –marmi a grana fine o medio-grossa di colore bianco perlaceo fino a grigio chiaro, in genere piuttosto omogenei;
- "bianchi" –marmi a grana da fine a media caratterizzati da una estrema omogeneità e dal colore dal bianco puro al perlaceo. In genere risultano privi di qualunque ornamentazione (macchie, venature, etc.) e per le differenze estetiche locali prendono la denominazione dell'area: in particolare si distinguono il Bianco Campaccio ed il Bianco Scaglia;
- "venati" –marmi a grana da media a fine con colorazione simile agli ordinari ma caratterizzati da venature più scure e più marcate. Quando il fondo risulta molto

chiaro e le rameggiature (venature) sottili la varietà prende l'appellativo di "**venatino**" e risulta di maggior pregio rispetto ai venati in generale;

- "bardigli" –marmi con fondo da grigio chiaro a grigio scuro caratterizzati da venature in genere più scure del colore di fondo;
- "arabescati **–**calacatoidi" –metabrecce a clasti marmorei bianco-giallastri o bianchi, immersi in una matrice di composizione prevalentemente calcarea di colore da grigio più o meno scuro al verde scuro. Quando la matrice assume una colorazione giallo-ocra la varietà diventa "calacatoide";
- "zebrini" –marmi a grana fine, da biancastri a color avorio, caratterizzati da alternanze con interstrati filladici.

Nell'area orientale del bacino di Acquabianca sono presenti vecchie coltivazioni ascrivibili alla varietà dei "**cipollini**" rappresentati da calcescisti e marmi a clorite da grigio-verdi a verdi, alternati a livelli filladici. Varietà similari sono escavate nel limitrofo comune di Vagli Sotto in località Boana; negli altri bacini, come detto, la risorsa invece è pressoché costituita dai marmi.

Condizioni strutturali del giacimento

Principalmente la condizione strutturale all'interno del bacino può essere ricondotta alla presenza delle cerniere delle strutture principali ed alla rotazione subita da queste strutture. Una fascia di "finimento" con direzione generale NW-SE (termine usato dai cavatori per indicare genericamente le fasce cataclastiche) è localizzata in corrispondenza della ex cava Freddia, attraversa questa, passa al limite orientale della cava Bacolaio in direzione SE, e la cava Pungitopo in direzione NW. I piani presentano ribaltamento sulla direzione con immersione prevalente a SW, ma qualche frattura ha immersione opposta.
Altra fascia cataclastica interessa parzialmente la cava Bardiglio-Scaglia con direzione similare ma immersione a W-SW. Questa di fatto è localizzata tra i due cantieri (Scaglia e Bardiglio), dove costituisce un setto di separazione rimasto in essere a seguito della condizione strutturale locale e solo di recente oggetto di rimozione per sviluppare in modo razionale il giacimento.

Caratteristicamente un sistema di discontinuità è correlabile all'andamento del "verso di macchia" che presenta nel bacino direzione generale NW-SE con immersione a SW nell'area meridionale ed orientale (cava Campaccio –cava Scaglia –area Zebrini) mentre la direzione di immersione tende a ruotare verso W-NW nella parte settentrionale del bacino (verso la cava del Pungitopo). L'inclinazione del sistema varia da circa 50° fino ad essere quasi verticale in alcuni punti. Associato a questo sistema che tende a ruotare come le strutture, ci sono almeno altri due sistemi ad esso correlato che i cavatori, in rapporto al primo, definiscono del "contro" perché con immersione opposta (quindi NE) e del "secondo" in genere perpendicolare ad entrambi i precedenti (immersione circa SE –NW). Altri sistemi presentano orientazioni differenti rispetto a queste e sono caratteristici dei vari siti estrattivi del bacino.

Maggiori dettagli sono riportati nelle singole schede dei siti di cava.

7.4 Siti estrattivi attivi, dismessi e di nuova previsione presenti nel bacino

Con riferimento alla Scheda 4 - Sito estrattivo "Campaccio", Comune di Minucciano - Piano attuativo del Bacino estrattivo di Acqua Bianca Elaborato D, nel bacino sono presenti i seguenti siti attivi e dismessi, nonché di nuova previsione:

Siti estrattivi attivi

Denominazione	*Scheda*
SCAGLIA/BARDIGLIO	**1**
PUNGITOPO	**2**

Siti estrattivi dismessi

Denominazione	*Scheda*
BACOLAIO DI CIMA	**3**
CAMPACCIO	**4**
ZEBRINO 1	**5**
ZEBRINO 2-3	**6**
TESO 1	**7**
FREDDIA 1	**9**
FREDDIA 2	**10**

Nuovi siti estrattivi

Denominazione	*Scheda*
TESO 2	**8**
BAGNAIA (Area per ricerca materiali)	**11**

Rispetto alle Tabelle presenti nell'Elaborato D, ad oggi risulta attiva anche Cava Zebrino 2-3, mentre Cava Scaglia-Bardiglio è in fase di riattivazione.

Infrastrutture, attrezzature e servizi esistenti nel bacino

Lo stato di consistenza, relativo ai siti estrattivi attivi e dismessi è descritto nelle Schede di cui all'Elaborato D (punto 13).
Gli aspetti principali riguardano:

• *Viabilità di accesso e a servizio delle cave*

La viabilità di accesso all'area è già esistente ed avviene tramite strada sterrata di servizio ai bacini estrattivi che conduce alle cave di Carcaraia e Focolaccia-Piastramarina. La cava Campaccio (sito meridionale tra 1040 ed 1 1220m s.l.m.) è raggiungibile con breve tratto sterrato alla fine di quello asfaltato proveniente dalla comunale: i piani di cava rimangono fronte strada e l'ingresso è diretto a circa 1040m s.l.m. Il cantiere settentrionale in parte sotto il ravaneto (q.te 970-980m s.l.m.), al momento non è raggiungibile in quanto alcuni tratti della viabilità che era realizzata nel ravaneto necessitano di essere ricostruiti. Per questo cantiere dovranno essere sviluppati brevi tratti su detrito che dalla viabilità principale conducano ai piani di sviluppo che verranno eventualmente realizzati nello sviluppo del sito.

• Piazzali

Distinguendo sempre rispetto all'attuale viabilità di bacino tra cantiere meridionale e settentrionale: i cantieri di quest'ultimo sono costituiti da un piano a q.ta 970m s.l.m. circa, mentre il vecchio e più sviluppato cantiere meridionale presenta una serie di ripiani tra le q.ta di 1040 e 1220m s.l.m., in parte già raggiunti da una viabilità sviluppata sul lato occidentale.

• Edifici per ricovero materiali e attrezzature

Nella parte sud del sito sono presenti due fabbricati semidiroccati un tempo destinati a ricovero per materiali (AB-Ed15 e AB-Ed16).

• *Mensa spogliatoi e dormitori*
Non presenti

• *Servizi igienici (bagno chimico, ecc)*

Non presente
• Rete elettrica

Non presente
Il sito è attraversato dalla linea elettrica aerea che alimenta il Bacino Carcaraia.
• Rete idrica

Non realizzata.
• Altro (Elaborato cartografico QCB 5)

L'assetto infrastrutturale agli inizi del 1900

A seguito dell'attività estrattiva iniziata nel 1900, i marmi venivano dapprima trasportati a valle attraverso un piano inclinato meccanizzato e poi con la ferrovia marmifera, a Nicciano nei pressi di Piazza al Serchio. Da qui il marmo veniva trasportato a Castelnuovo Garfagnana.

La ferrovia marmifera tra la Segheria di Acqua Bianca e Nicciano fu realizzata nel 1901 dalla Società Marmifera Nord Carrara su concessione del Comune di Minucciano. La classificazione ufficiale era di "tramvia a vapore" in quanto i binari insistevano per la maggior parte del percorso su strade ordinarie. La linea ferroviaria era lunga poco più di 11 km, iniziava alla Segheria di Gorfigliano, presso il punto di arrivo del piano caricatore che scendeva dalle cave, proseguiva costeggiando il fosso dell'Acqua Bianca superava il Serchio di Gramolazzo su un ponte metallico da qui imboccava la strada per Piazza al Serchio. Una diramazione raggiungeva la segheria di Gramolazzo e il piano caricatore per i marmi che giungevano da Orto di Donna. La ferrovia terminava in località Bandita, un chilometro a monte di Nicciano, dove sorgeva un deposito dei marmi con piano caricatore per il trasferimento dei blocchi su altri mezzi.

La ferrovia, riattivata dopo l'interruzione dovuta alla seconda guerra mondiale, fu smantellata nel 1947 dalla Società Montecatini Marmi, subentrata alla Nord Carrara nella concessione dei bacini marmiferi della Garfagnana.

Elaborati cartografici:

- QC 5.1 Insediamenti e beni di rilevante testimonianza storico-culturale;
- QC 8 Documentazione storica;
- QCB 5 Edifici, beni di rilevante testimonianza storica e infrastrutture.

Presenza di cave rinaturalizzate

Non sono presenti

Presenza di siti estrattivi dismessi da assoggettare ad interventi di riqualificazione paesaggistica e ambientale

Non presenti.

Presenza di ravaneti rinaturalizzati

☑ no
☐ si

Nota: nel bacino di Acquabianca sono presenti ravaneti che si possono indicare come storici ed in parte rinaturalizzati, ma non all'interno della concessione del Campaccio anche perché l'attività in questa cava anche se con pause più o meno lunghe, si è sempre mantenuta nel corso dei decenni.

Presenza di beni di rilevante testimonianza storica o culturale connessi con l'attività estrattiva

Nel bacino sono presenti edifici, manufatti e resti di archeologia industriale legati alla prima fase dell'attività estrattiva:

- Cave storiche:

  Non presenti
- Vie di lizza:

  Non presenti
- Viabilità storiche

  Non presenti
- *Pareti con "tagliate" preindustriali effettuate manualmente*

  Non presenti
- *Edifici e manufatti che rappresentano testimonianze di archeologia industriale*

  Muri di sostegno a secco (codice AB-P6)

Presenza di elementi della percezione e della fruizione

- Sentieri escursionistici CAI

La strada di accesso e servizio ai bacini Acqua Bianca, Carcaraia e Monte Cavallo, che attraversa il sito estrattivo, è utilizzata come tracciato dei sentieri CAI n. 36 e n. 1000.

A monte del sito estrattivo corre il sentiero CAI n. 177 che presenta vari punti panoramici sulla cava Campaccio e su tutto il Bacino di Acqua Bianca.

- Strade e punti panoramici
  Non presenti.

2.9.3 Analisi delle Unità di paesaggio presenti nell'area di studio

Tra le varie accezioni di paesaggio, quella di fatto maggiormente utilizzata ai fini della VIA è quella di paesaggio inteso come spazio fruito percettivamente da popolazioni umane, sia in termini di percezioni, sia di significati intesi come beni culturali. Il paesaggio è così rappresentato dagli aspetti percepibili sensorialmente del mondo fisico che ci circonda, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti percipienti; in pratica è dato dall'insieme degli elementi che formano le composizioni visibili, dai beni culturali (antropici o ambientali), e delle relazioni che li legano. Si può riconoscere un "patrimonio culturale antropico", ovvero l'insieme degli elementi di interesse monumentale, artistico, tradizionale, storico, archeologico, paleoetnologico, e di rilievo per la storia della scienza e della tecnica presenti sul territorio. Ad esso può essere affiancato un patrimonio culturale ambientale", ovvero l'insieme degli elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti per funzione ricreazionale, per interesse scientifico o didattico, per valore scenico o economico, per capacità di identificazione di un luogo.

E' in questa concezione di paesaggio che sono state identificate le varie Unità di paesaggio presenti nell'area di studio; le UP sono definite, infatti, come ambiti caratterizzati da specifici sistemi di relazioni (ecologiche, funzionali, culturali, e percettive) tra componenti eterogenee interagenti, tali da conferire loro un'identità ed un'immagine riconoscibili e distinguibili dal contesto". Il loro riconoscimento parte dalle articolazioni geomorfologiche e si arricchisce considerando le "unità ambientali" individuate sotto il profilo ecologico, le partizioni territoriali dell'assetto insediativo e le relazioni storico-culturali consolidatesi, nonché gli "ambiti paesistici" individuati dal punto di vista percettivo. In Tabella 18 vengono descritte le varie Unità di paesaggio e per ognuna di esse viene fatta una valutazione dell'importanza degli aspetti paesaggistici sulla base di quattro criteri fondamentali: qualità visiva, sacralizzazione storica, importanza come risorsa economica e sociale, fruizione turistica tradizionale.

Tabella 18 – Analisi delle Unità di paesaggio presenti nell'area di studio

Unità di paesaggio	Descrizione	Aspetti paesaggistici rilevanti	Elementi di degrado del paesaggio tipico
AREE ESTRATTIVE	Ambiente caratterizzato dall'assenza di vegetazione naturale, dalla presenza di bancate e tecchie che costituiscono l'affioramento di marmo e presenza organizzata di infrastrutture e servizi che consentono la coltivazione delle cave di marmo.	Gli aspetti di maggior rilievo riguardano quelli di carattere economico e sociale in cui l'attività estrattiva legata all'escavazione del marmo ha apportato occupazione per la popolazione residente nel Comune di Minucciano e Vagli. Infatti nella totalità delle cave attive vi lavorano cavatori provenienti da questi Comuni. Tali risvolti occupazionali ricadono inoltre anche sul contesto cittadino in quanto le attività estrattive necessitano di tutta una serie di servizi (macchinari, consulenze tecniche, manutenzione mezzi ecc.) che creano un indotto abbastanza consistente. Dal punto di vista paesaggistico le cave possono assumere una funzione importante per la fruizione turistica dei luoghi, in quanto la coltivazione delle cave di marmo genera un paesaggio, quello di cava, esclusivo delle Alpi Apuane apprezzato dalla domanda turistica locale; è necessario comunque distinguere le varie attività estrattive in quanto non tutte contribuiscono a generare un paesaggio tipico gradevole per il turista che frequenta questi luoghi (vedere elementi di degrado).	Nel contesto dell'attività estrattiva della cava "Campaccio" è necessario evidenziare come le coltivazioni previste, pur prevedendo ampliamenti dei fronti di coltivazione saranno estremamente contenute sia in termini di superfici oggetto di ampliamento in aree caratterizzate da pregresse attività estrattive e la maggior parte del progetto si realizzerà in galleria. Non si prevedono interventi di compromissione dell'assetto dei crinali principali della zona. Dal punto di vista paesaggistico inoltre questa Unità estrattiva si inserisce in un contesto già fortemente caratterizzato dalla presenza di attività di cava sia recenti che storiche; per cui l'intervento previsto dal Piano di coltivazione non verrà percepito come una modificazione dell'attuale assetto paesaggistico.

Foto 8 - Area estrattiva Cava Campaccio e Zebrino 2-3

Foto 9 – Area estrattiva di Acquabianaca (cava Bacolaio)

Foto 10 – Area estrattiva Cava Pungitopo

Foto 11 – Area estrattiva di Acquabianaca (cava Scaglia Bardiglio e Pungitopo)

Unità di paesaggio	Descrizione	Aspetti paesaggistici rilevanti	Elementi di degrado del paesaggio tipico
AREE BOSCATE	Aree caratterizzate dalla presenza di boschi a dominanza di Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), di Faggio (Fagus sylvatica) e Faggete	L'aspetto di maggiore interesse per questo tipo di unità paesaggistica dal punto di vista percettivo è dato, nel periodo primaverile-estivo, dalla presenza di estese superfici verdi. Dal punto di vista paesaggistico i carpineti come anche le faggete fanno da contorno alle praterie su litosuoli calcarei contribuendo ad aumentare e diversificare il paesaggio. La faggeta di Acquabianca si estende in modo discontinuo fino ad una quota massima di 1600 m presso il Monte Roccandagia nella zona denominata "Carcaraia" caratterizzata da una copertura più o meno uniforme di faggi (cedui) con all'interno esemplari di grosse dimensioni rimasti intatti dall'intervento dell'uomo. In alcune zone le faggete presentano uno sviluppo discontinuo ed irregolare, solo alla testa della valle ad una quota compresa fra i 1100 e i 1500 metri, si presentano in modo più uniforme. Questa condizione è probabilmente il risultato dell'azione combinata di fattori orografici e antropici; la presenza di pareti rocciose verticali e di litosuoli particolarmente inclinati ha sicuramente ostacolato lo svilupparsi di una copertura arborea uniforme, ma la causa principale è l'intensa antropizzazione che la valle ha subito negli anni. Il carpino, come il faggio, ha costituito per le popolazioni di montagna una fonte di sostentamento e di approvvigionamento di materie prime; infatti i carpineti erano sfruttati per ricavarne legna da ardere o in epoche più recenti per ricavarne parati da utilizzare per la lizzatura del marmo. Attualmente questa importante risorsa potrebbe essere valorizzata ai fini produttivi e turistico ricreativi attraverso la realizzazione di piani di assestamento forestale che portino allo sfruttamento delle biomasse per la produzione di energia termica.	In passato l'intensa ceduazione dei boschi per ricavarne i parati da utilizzare per la lizzatura del marmo hanno sicuramente contribuito a danneggiare parte del patrimonio boschivo di questa zona. Le aree boscate presenti nella valle sono generalmente in buon stato fitosanitario. Le condizioni ambientali limitano la naturale espansione del Faggio alle alte quote. La cessazione progressiva delle attività di gestione e manutenzione dell'ambiente naturale della valle (pascoli abbandonati, mal governo del bosco ecc.) possono comportare l'inizio di fenomeni di degrado e lo scadimento della qualità paesaggistica delle formazioni vegetali presenti. In particolar modo l'abbandono dei pascoli favorisce il ritorno della vegetazione forestale e la perdita di importanti ambiti ecologici per la fauna selvatica e la flora caratteristica delle Alpi Apuane. Sarebbe quindi auspicabile anche il recupero delle numerose attività agro-silvo-pastorali che un tempo caratterizzavano, in armonia con le attività estrattive, il tessuto socio-economico del Comune di Minucciano e Vagli.

Foto 12 – Le faggete nell'intorno del Bacino di Acquabianca, al di sopra del sito estrattivo di Cava Campaccio

Foto 13 – Carpineto su litosuoli calcarei nell'area di cava Zebrino 2-3

Unità di paesaggio	Descrizione	Aspetti paesaggistici rilevanti	Elementi di degrado del paesaggio tipico
PARETI ROCCIOSE CALCAREE	Questa Unità di Paesaggio caratterizza le aree dove le condizioni pedologiche (presenza di roccia affiorante) non consentono la formazione di una copertura arborea. Sono aree tipicamente ricoperte da vegetazione erbacea di tipo casmofitico ricca di specie endemiche che si sviluppa sulle pareti rocciose a diversa pendenza. Talvolta sono presenti accumuli di detrito per lo più dovuti ad attività estrattiva che se lasciati evolversi indisturbati oltre a subire un processo di ossidazione offrono un substrato utile per lo sviluppo della tipica vegetazione glaericola. Nell'area di Acquabianca il paesaggio assume aspetti particolari in quanto la presenza di litosuoli calcarei e formazioni geologiche caratteristiche (doline e inghiottitoi), conferiscono al potenziale osservatore una forte connotazione alpestre dei luoghi.	L'area di studio è caratterizzata dalla presenza di formazioni geomorfologiche molto importanti che contribuiscono notevolmente alla diversificazione del paesaggio locale. La presenza di elevate pareti rocciose, contornate da guglie, creste e pinnacoli identificano un paesaggio unico e di elevato valore storico. Dal punto di vista della percezione visiva l'osservatore è colpito dall'inaccessibilità dei versanti e dalla natura rocciosa dei suoli della zona di Acquabianca.	▪ L'azione estrattiva ha caratterizzato l'area del torrente Acquabianca, sia sui limitrofi versanti con l'azione dei tagli e della coltivazione diretta sia con l'accumulo dei detriti di cava (ravaneti) alla base dei versanti. Questi sono stati impiegati come aree di realizzazione di piazzali utili all'escavazione e per la realizzazione delle infrastrutture viarie necessarie alla realizzazione dei vari cantieri estrattivi che man mano seguono lo sviluppo del sito estrattivo. ▪ Possibili elementi di degrado possono essere la formazione di estese discariche di detrito sterile che ricoprono i fossi e i canali principali di Acquabianca. ▪ Il progetto di coltivazione della cava Campaccio non comporterà la formazione di nuove discariche di detrito. ▪ Sotto il profilo paesaggistico l'attività estrattiva sarà condotta all'interno dei limiti di quanto già fatto in passato, senza interessare aree completamente vergini ed intervenendo in sotterraneo al fine di limitare gli impatti sulle visuali.

Foto 14 - Pareti rocciose calcaree del Monte Pisanino

Foto 15 – Pareti rocciose calcaree naturali e antropogene

2.9.4 Elementi geomorfologici e naturalistici rilevanti

Il paesaggio che caratterizza l'area di studio è quello tipico dell'ambiente apuano in cui la presenza dell'attività estrattiva si inserisce nel contesto naturale dei boschi e delle praterie di montagna. In questo contesto sono stati rilevati, sia attraverso la ricerca diretta sul campo, sia attraverso un'approfondita indagine bibliografica.

Questi possono riassumersi in:

- Sistema delle Grotte carsiche delle Alpi Apuane con le seguenti cavità censite:
  - 1027 Buca dell'aria Ghiaccia
  - 2058 LU Buca -X53- Di Rio Ventagio
  - 2057 LU Buco Poker
  - 446 Buca del Pungitopo

Elementi morfologici di rilievo in area vasta sono:

- Tutta la zona delle creste corrispondente allo spartiacque principale Apuano;
- Le forme dovute al glacialismo wurmiano;
- Le manifestazioni carsiche: campi carreggiati, doline, inghiottitoi e grotte presenti nella zona di Carcaraia (Campo di doline di Carcaraia)
- In generale, è da ritenere di grande pregio paesaggistico tutto il territorio montano delle Apuane, per varietà scenica, per variabilità d'immagini, per imponenza delle cime.
- Da segnalare all'interno delle formazioni carbonatiche che caratterizzano tutta la zona, ma al di fuori dell'area di cava, lo sviluppo di una morfologia carsica, tipicamente rappresentata dalla presenza alla scala locale (microforme) da limitati inghiottitoi e fratture carsificate, ed a scala maggiore di macroforme, rappresentate da "pozzi" e "caverne".
- Piano fluvio-glaciale di Gorfigliano Scheda Inventario dei Geositi del Parco Regionale delle Alpi Apuane 66-67, 72

Gli ammassi rocciosi carbonatici che costituiscono il comparto garfagnino sono solitamente caratterizzati da numerose forme carsiche, sia epigee come le doline che ipogee come ad esempio buche, grotte, ecc.. Proprio per la sua genesi, il carsismo interessa frequentemente i giacimenti marmiferi apuani. Nell'area di cava, non sono state rilevate forme carsiche importanti o evidenti quali inghiottitoi o fratture fortemente carsificate, ad eccezione delle aree più fratturate dove l'azione dell'acqua è stata più intensa. Limitati segni di questa attività sono riconoscibili in corrispondenza di quelle fratture che presentano segni di spalmature o limitata carsificazione delle pareti (es. concrezioni).

Nella carta idrogeologica (Tav.5) sono state riportate le principali forme carsiche censite in un intorno significativo nell'area studiata. In particolare all'interno dell'area contigua di cava (ACC, 1997) che delimita il bacino di Acquabianca, sono presenti due ingressi di grotte degni di nota, una situata a Nord/Ovest dell'area in studio censita con la sigla **T/LU 446 "Buca del Pungitopo"** e l'altra ad Ovest del sito estrattivo delle cave Campaccio con sigla **T/LU 1027 "Buca dell'Aria Ghiaccia**".

La "Buca del Pungitopo" si presenta come una cavità assorbente con morfologia a pozzo con un dislivello di circa 59m ed una estensione di circa 30 m; la grotta è posta ad oltre 500 ml dall'area di intervento.

La "Buca dell'Aria Ghiaccia" rappresenta, assieme all'Abisso Roversi, all'abisso Saragato ed all'abisso Chimera, uno degli elementi carsici importanti dell'intero settore delle Apuane; in base a studi idrogeologici condotti fino ad ora emerge infatti che tale cavità fa parte delle idrostrutture che guidano le direzioni di flusso verso NW fino alla sorgente di Equi.

La "Buca dell'Aria Ghiaccia" comunque, anche se posta nella parte di monte della concessione, dista a circa 100 metri di distanza dall'area di intervento e in direzione Ovest, e come detto in precedenza, si sviluppa in direzione Nord-Ovest, allontanandosi dall'area oggetto di intervento, permettendo di escludere interferenze con il presente piano di coltivazione.

A conferma di ciò è stato riportato lo sviluppo planimetrico della grotta sulle Tav.5, carta idrogeologica, e Tav.7, carta geomorfologica, dove è ben visibile la non interferenza con il

progetto in esame. A titolo di esempio si evidenzia come in corrispondenza dell'area prevista per l'ingresso in sotterraneo della Cava Campaccio, la Buca dell'Aria Ghiaccia sia posizionata a circa 200 ml di distanza in direzione SW e abbia raggiunto un profondità attorno a 400 metri ossia di circa 700 m s.l.m., ben distante dallo sviluppo del sotterraneo anche come quota, visto che la galleria si svilupperà ad una quota superiore ai 950 m s.l.m.

Sono presenti all'interno del Bacino Estrattivo e nella sua prossimità, altre grotte minori con sviluppo planialtimetrico limitato; due di quelle più vicine alla Cava Campaccio sono la **Buca X53 e Buco Poker** poste entrambe ad Ovest dell'area di indagine. Le due grotte dai dati a disposizione, prelevati sul sito della Regione Toscana "geoscopio", hanno uno sviluppo molto limitato di soli pochi metri, con la Buca X53 con morfologia a pozzetto, il Buco Poker con morfologia di galleria ascendente.

In base all'osservazione della carta che definisce la distribuzione spaziale di tali cavità carsiche ed in base al rilievo morfologico delle stesse si può affermare che il sito estrattivo sia per distanza che per posizione morfologica, ha collocazione esterna rispetto alle macroforme censite e rilevate e che quindi non interferisce con esse.

Tabella 19 – Grotte e forme carsiche

Grotte e forme carsiche			
Nome	**Morfologia**	**Idrogeologia**	**Relazione con sito estrattivo**
T/LU 1027 "Buca dell'Aria Ghiaccia"	**fessura discendente**	**cavità assorbente**	La "Buca dell'Aria Ghiaccia" rappresenta, assieme all'Abisso Roversi, all'abisso Saragato ed all'abisso Chimera, uno degli elementi carsici importanti dell'intero settore delle Apuane; in base a studi idrogeologici condotti fino ad ora emerge infatti che tale cavità fa parte delle idrostrutture che guidano le direzioni di flusso verso NW fino alla sorgente di Equi. La "Buca dell'Aria Ghiaccia" comunque, anche se posta nella parte di monte della concessione, dista a circa 100 metri di distanza dall'area di intervento e in direzione Ovest, e come detto in precedenza, si sviluppa in direzione Nord-Ovest, allontanandosi dall'area oggetto di intervento, permettendo di escludere interferenze con il presente piano di coltivazione. A conferma di ciò è stato riportato lo sviluppo planimetrico della grotta sulle Tav.5, carta idrogeologica, e Tav.7, carta geomorfologica, dove è ben visibile la non interferenza con il progetto in esame. A titolo di esempio si evidenzia come in corrispondenza dell'area prevista per l'ingresso in sotterraneo della Cava Campaccio, la Buca dell'Aria Ghiaccia sia posizionata a circa 200 ml di distanza in direzione SW e abbia raggiunto un profondità attorno a 400 metri ossia di circa 700 m s.l.m., ben distante dallo sviluppo del sotterraneo anche come quota, visto che la galleria si svilupperà ad una quota superiore ai 950 m s.l.m.
2058 LU Buca -X53- Di Rio Ventagio	**cunicolo discendente**	**cavità neutra**	La grotta, dai dati a disposizione prelevati sul sito della Regione Toscana *"geoscopio"*, ha uno sviluppo molto limitato di soli pochi metri, e non risulta assorbente.
2057 LU Buco Poker	**galleria ascendente**	**cavità neutra**	La grotta, dai dati a disposizione prelevati sul sito della Regione Toscana *"geoscopio"*, ha uno sviluppo molto limitato di soli pochi metri, ascendente.
T/LU 446 "Buca del Pungitopo"	**pozzo**	**cavità assorbente**	La "Buca del Pungitopo" si presenta come una cavità assorbente con morfologia a pozzo con un dislivello di circa 59m ed una estensione di circa 30 m; la grotta è posta ad oltre 500 ml dall'area di intervento

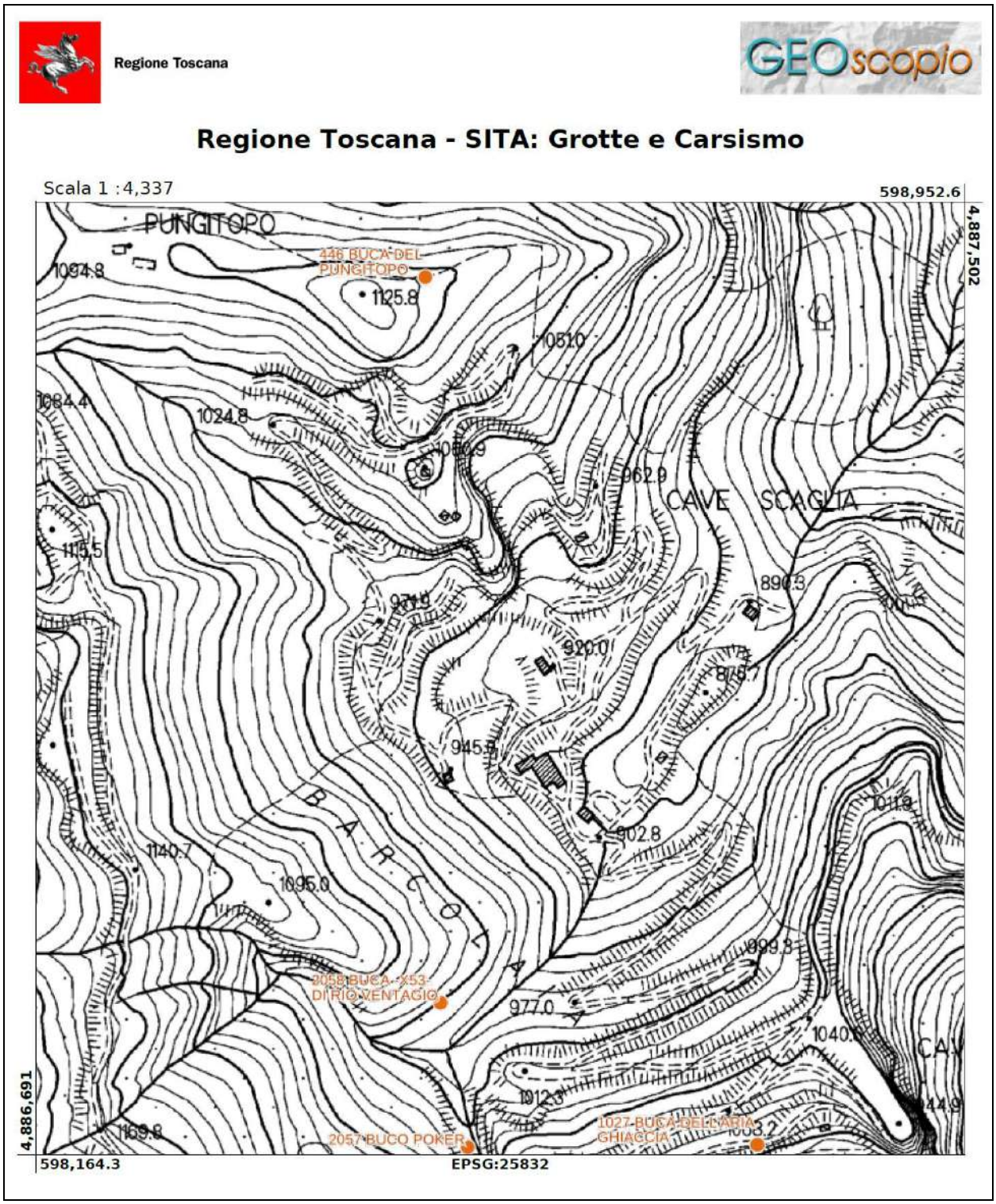


Figura 24 – Indicazione delle grotte e cavità carsiche presenti nei pressi del sito estrattivo (Fonte Geoscopio)

2.9.5 Elementi artistici, storici e archeologici rilevanti

Nei dintorni del sito estrattivo sono presenti muri di sostegno in pietrame a secco. La riqualificazione di muri di sostegno in pietra e blocchi codice AB-P6, quali testimonianze storica di archeologia industriale. Questi sono localizzati in area completamente esterna al cantiere, ma comunque ricadente nei terreni in concessione, e sono costituiti da una muratura in pietrame e blocchi in abbandono e degrado posta sul lato esterno del tornante presso quota 1110 m s.l.m. (per ubicazione vedere tavole 20 e 21). Per tali manufatti si prevede un'azione di recupero conservativo.

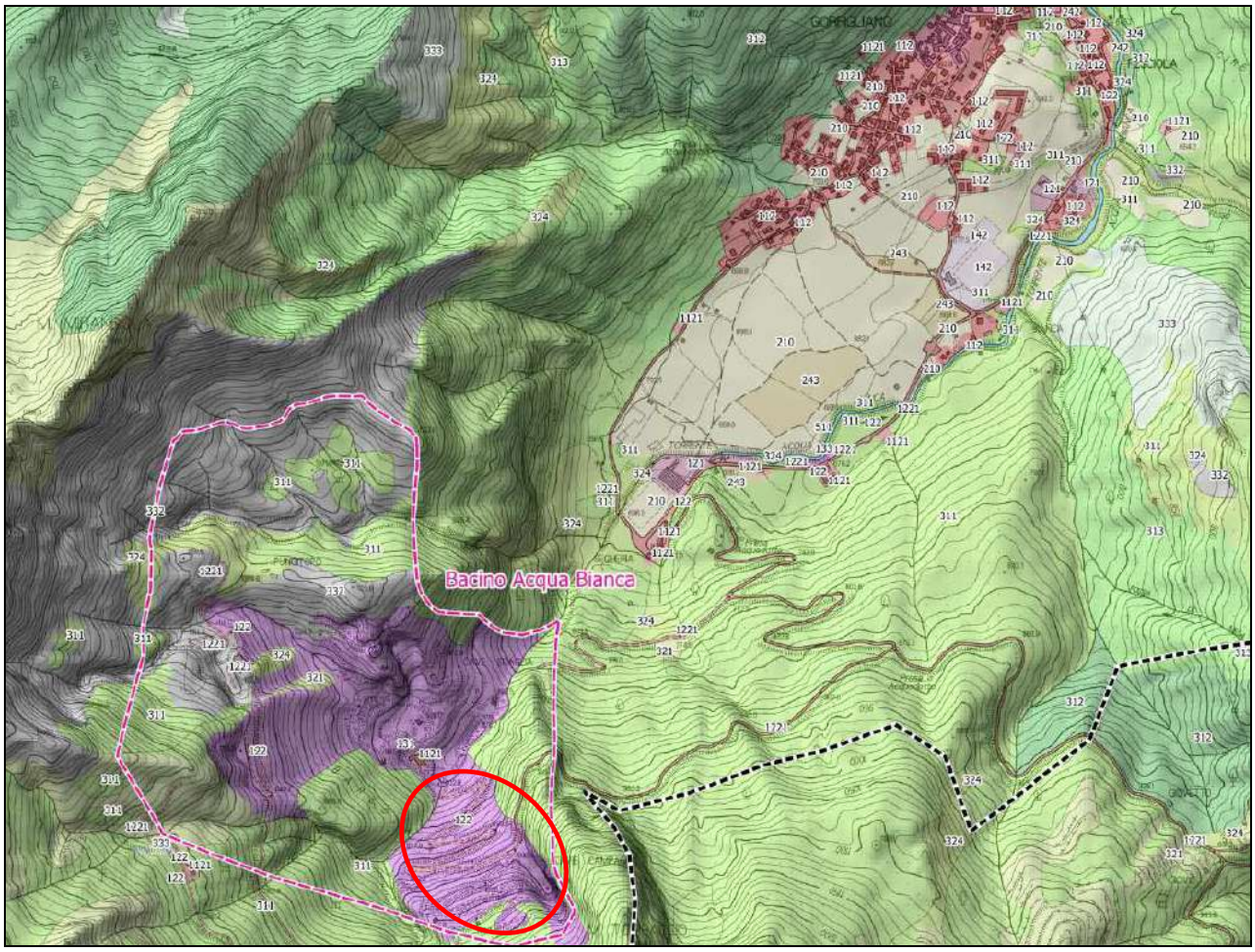
2.9.6 Analisi delle attività agro-silvo-pastorali

Dall'analisi della Figura 25 - "*Carta d'Uso del suolo*" vengono individuate le aree agricole nei pressi del centro abitato di Gorfigliano. La consistenza di tali attività negli ultimi anni si è quasi azzerata e le uniche attività di coltivazione sono quelle di tipo famigliare.

Nonostante quindi la presenza di ampie zone a prato pascolo nell'area di studio, le attività di allevamento ovino non hanno sopravissuto al normale fenomeno di abbandono della montagna e delle attività agricole che si è avuta in tutto il comprensorio apuano.

Dalle interviste fatte a pastori della zona, fino agli anni '70 e '80 la pastorizia era ancora abbastanza diffusa e gli insediamenti pastorali ancora in buon stato di conservazione consentendo alle famiglie dedite a questa attività un discreto ritorno economico.

Dopo un attenta indagine nel paese di Gorfigliano, è risultato un quadro abbastanza desolante dell'attività agro-silvo-pastorale che si sviluppa nella zona. Allo stato attuale non vi sono più pastori che lavorano nella zona. Anche le attività legate allo sfruttamento del bosco per la produzione di legna da ardere sono limitate a poche ditte individuali presenti nella zona.



221: Vigneti
222: Frutteti e frutti minori
223: Oliveti
231: Prati stabili
241: Colture temporanee associate a colture permanenti
242: Sistemi colturali e particellari complessi
243: Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
244: Aree agroforestali
311: Boschi di latifoglie
312: Boschi di conifere
313: Boschi misti di conifere e latifoglie
321: Aree a pascolo naturale e praterie
322: Brughiere e cespuglieti
323: Aree a vegetazione sclerofilla
324: Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
332: Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti
333: Aree con vegetazione rada

Uso e copertura del suolo - anno 2013 (Regione Toscana)

111: Zone residenziali a tessuto continuo
112: Zone residenziali a tessuto discontinuo
1121: Pertinenza abitativa, edificato sparso
121: Aree industriali e commerciali
1212: Impianti fotovoltaici
122: Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
131: Aree estrattive
132: Discariche, depositi di rottami
133: Cantieri, edifici in costruzione
141: Aree verdi urbane
1411: Cimiteri
142: Aree ricreative e sportive
210: Seminativi irrigui e non irrigui

Figura 25 - Carta d'Uso del suolo per individuazione aree agricole nei dintorni del sito estrattivo

BIBLIOGRAFIA

PILI M., BRADLEY F., (1992) – *Cave di Apuane - Censimento, Analisi e Tendenze evolutive* Casa di Edizioni in Carrara.

SCHMIDT DI FRIEDBERG P., MALCEVSCHI S. (1998) - *Guida pratica agli studi di impatto ambientale*. Il Sole 24 Ore.

J. B. S. HENRAUX, (2000) – *Seravezza da Forte dei Marmi all'Altissimo e alla Val d'Arni* Edizioni Monte Altissimo. (Ristampa 1903).

BETTINI V., CANTER L.W., ORTOLANO L. (2000) - *Ecologia dell'impatto ambientale*. UTET.

2.10 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO DEMOGRAFICO

2.10.1 Definizione e visualizzazione della localizzazione della popolazione

Tabella 20 - Popolazione residente nei Comuni del Parco delle Apuane dal 1951 al 1991

FRAZIONI O LOCALITA'	CENTRI			NUCLEI			CASE SPARSE		
	Pop. res.	Var. 1951-1991		Pop. res.	Var. 1951-1991		Pop. res.	Var. 1951-1991	
		Ass.	%		Ass.	%		Ass.	%
Borgo a Mozzano	6290	746	13,45	451	-787	-63,57	839	-613	-42,21
Camaiore	26275	13073	99,02	514	-3575	-87,42	3859	-3993	-50,85
Camporgiano	1912	-362	-15,91	46	-172	-78,89	505	-303	-37,51
Careggine	486	-397	-44,96	154	-399	-72,15	114	-138	-54,76
Carrara	66173	11455	20,93	248	-494	-66,57	776	-6051	-88,63
Casola in Lunigiana	1159	-897	-43,62	138	-384	-73,56	44	-165	-78,94
Castelnuovo Garfagnana	5578	1007	22,03	280	-66	-19,07	451	-941	-67,61
Fabbriche di Vallico	489	-556	-53,21	64	64	-	38	-130	-77,38
Fivizzano	7767	-3206	-29,21	19\14	-1286	-40,18	577	-905	-61,06
Fosdinovo	2466	-551	-18,26	242	113	87,59	1241	-712	-36,45
Gallicano	3517	-183	-4,94	187	-260	-58,16	231	-767	-76,85
Massa	65547	20439	45,31	233	-987	-80,91	957	-3156	-76,73
Minucciano	2379	-1170	-32,96	265	-160	-37,64	34	-326	-90,55
Molazzana	536	-453	-45,81	322	-95	-22,78	399	-501	-55,66
Montignoso	8713	5238	150,73	118	-516	-81,38	327	-1655	-83,51
Pescaglia	2832	-398	-12,32	298	-370	-55,38	632	-1367	-68,38
Piazza al Serchio	2175	252	13,11	400	-101	-20,15	90	-470	-83,92
Pietrasanta	22537	8546	61,08	536	-1081	-66,85	1744	-4460	-71,88
Seravezza	11309	4494	65,94	132	-1336	-91,01	1290	-2000	-60,79
Stazzema	2747	-2244	-44,96	349	-249	-41,63	541	-928	-63,17
Vagli di Sotto	1325	-635	-32,39	0	-329	-100	0	-5	-100
Vergemoli	358	-340	-48,71	19	-234	-92,49	86	-245	-74,01
	242570	53858	64,34	6910	-12704	-700,97	14775	-29831	-1500

I dati forniti dal Comune di Minucciano definiscono in modo dettagliato la suddivisione della popolazione secondo i principali centri abitati.

Tabella 21– Dati demografici Comune di Vagli Sotto (fonte Comune di Vagli Sotto)

COMUNE DI VAGLI SOTTO	ANNO							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Popolazione (maschi)	566	555	552	551	541	533	518	518
Popolazione (femmine)	554	544	538	529	516	506	497	499
Popolazione totale	1120	1099	1090	1080	1057	1039	1015	1017
Nati (maschi)	2	5	4	3	2	2	1	2
Nati (femmine)	1	6	3	3	-	1	4	-
Nati totale	3	11	7	6	2	3	5	2
Popolazione residente in famiglia (maschi)	555	552	551	541	533	518	518	522
Popolazione residente in famiglia (femmine)	544	538	529	516	506	497	499	493
Popolazione residente in famiglia totale	1099	1090	1080	1057	1039	1015	1017	1015
Popolazione residente in convivenza (maschi):		459	453	450	446	461	465	465
Popolazione residente in convivenza totale:								
n° di famiglie								
Numero di convivenze:								

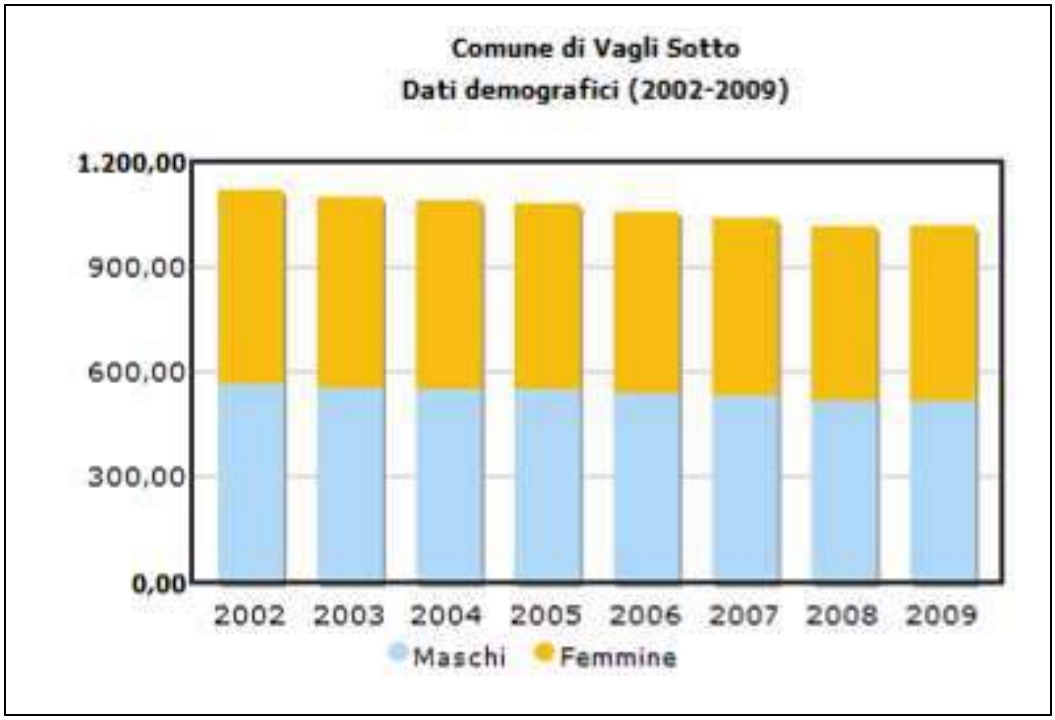
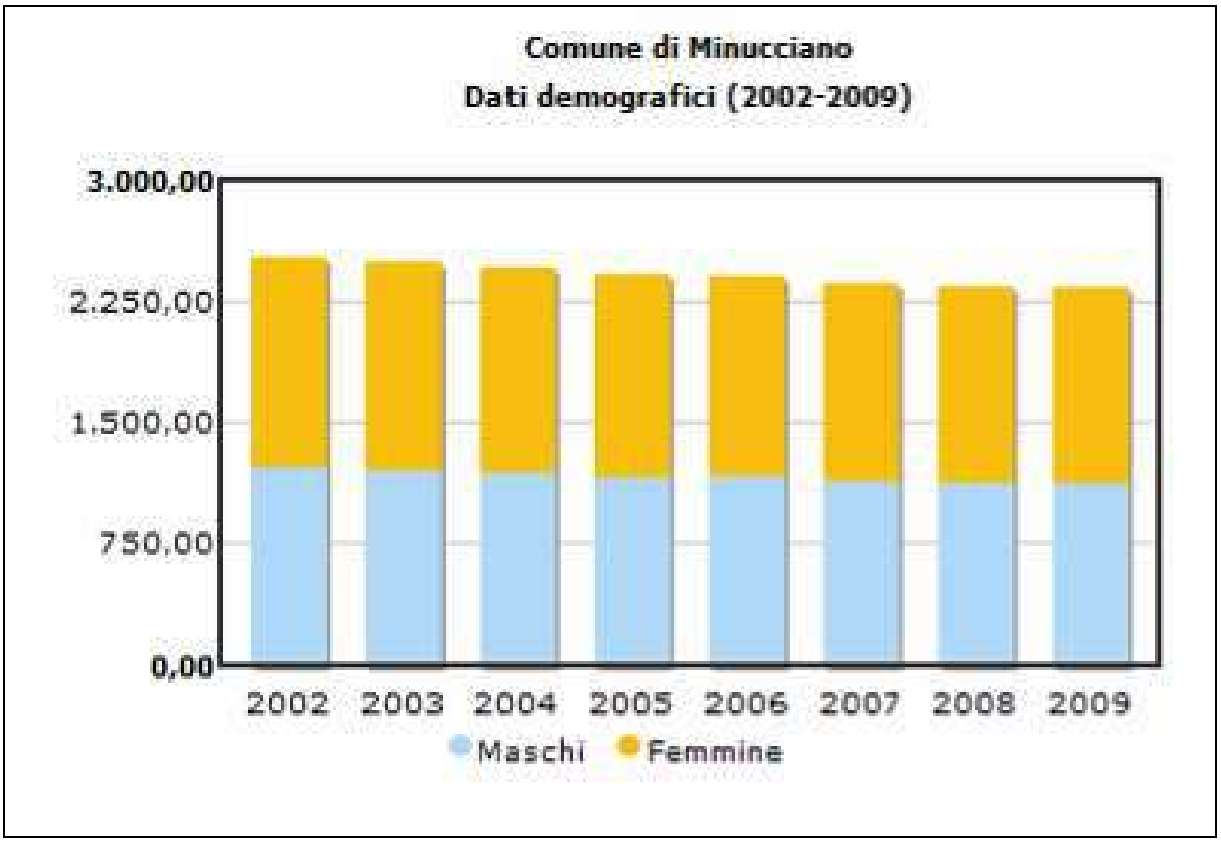


Tabella 22 – Datai demografici Comune di Minucciano (fonte Comune di Minucciano)

COMUNE DI MINUCCIANO	ANNO							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Popolazione (maschi)	1.219	1.201	1.188	1.165	1.169	1.141	1132	1126
Popolazione (femmine)	1.301	1.288	1.271	1.254	1.236	1.222	1212	1212
Popolazione totale	2.520	2.489	2.459	2.419	2.405	2.363	2344	2338
Nati (maschi)	9	9	2	7	9	8	3	4
Nati (femmine)	8	2	8	5	4	8	7	3
Nati totale	17	11	10	12	13	16	10	7
Popolazione residente in famiglia (maschi)	1.201	1.185	1.162	1.167	1.139	1.130	1124	1105
Popolazione residente in famiglia (femmine)	1.288	1.271	1.254	1.236	1.222	1.212	1212	1200
Popolazione residente in famiglia totale:	2.489	2.456	2.416	2.403	2.361	2.342	2336	2305
Popolazione residente in convivenza (maschi):	-	3	3	2	2	2	2	2
Popola+zione residente in convivenza totale:	-	3	3	2	2	2	2	2
n° di famiglie	-	1.178	1.156	1.139	1.124	1.124	1134	1126
Numero di convivenze:		2	3	2	2	2	2	2



Dai censimenti demografici si conoscono i dati del tracollo occupazionale: il settore primario tra il 1951 e il 1971 è sceso da 12.357 a 3509 attivi; il settore secondario da 14.071 a 12.947 attivi; solo il settore terziario è cresciuto da 4897 a 6279 attivi; la popolazione attiva è scesa da 31.325 a 22.735 unità.
Negli ultimi decenni, il sistema agricolo residuo si è riconvertito con la razionalizzazione e la specializzazione degli ordinamenti produttivi: soprattutto quello zootecnico-foraggero (produzione di bovini e ovini da latte e da carne nelle aree montane) e secondariamente la viticoltura; a grande distanza l'olivicoltura e la frutticoltura (parte bassa della valle) nelle aree piano-collinari.
Modesto è il peso dell'industria dopo la crisi che recentemente ha colpito manifatture tradizionali come la metallurgica SMI (oggi KME) di Fornaci di Barga che dà lavoro a circa 700 dipendenti per la produzione di laminati in rame, con piccole manifatture ubicate nelle poche aree pianeggianti del fondovalle (Piazza al Serchio, Castelnuovo Garfagnana, Pieve Fosciana, Gallicano, Fornaci di Barga e Bagni di Lucca) con impianti nel settore tessile-abbigliamento, cartario, chimico e delle figurine.

Per il territorio di Minucciano, la vicinanza con la Lunigiana e in particolare con il centro di Aulla e la realizzazione dell'Autostrada A 15, hanno favorito sbocchi occupazionali, soprattutto per i residenti delle frazioni di Pieve San Lorenzo, Albiano, Renzano ecc. Altre zone attrattive sono state la Liguria, in particolare i poli industriali di La Spezia e Genova.

Tra il 1951 e il 2011 la popolazione del Comune di Minucciano è passata da 4.334 abitanti a 2.186, con un decremento del 48,46%. Il trend negativo più marcato si è registrato nel decennio 1951-1961 e in modo più contenuto negli anni successivi, in seguito allo sviluppo della coltivazione degli agri marmiferi presenti nel territorio comunale. Circa le dinamiche interne si può evidenziare:

- una forte concentrazione della popolazione nei centri abitati (88,8% della popolazione, con il conseguente abbandono dell'insediamento sparso);
- un forte invecchiamento della popolazione residente (il 31,15% degli abitanti ha un'età superiore ai 60 anni);
- una forte tendenza alla denuclearizzazione delle famiglie.

Al 31-3-2017 la popolazione del Comune di Minucciano è di 2.035 abitanti.

2.10.2 Evoluzione demografica negli ultimi quaranta anni dei Comuni del Parco delle Apuane con particolare riferimento al Comune di Minucciano

Nell'area del parco è riscontrabile una varietà di situazioni socio-economiche, per via della notevole estensione del territorio protetto: differenze sostanziali sono dunque da annoverare nel popolamento e nella vitalità economica dei diversi Comuni.

Il parco si compone di ventidue Comuni: sei in Provincia di Massa Carrara e sedici in Provincia di Lucca. Sono interamente inclusi nel parco i Comuni di Careggine, Fabbriche di Vallico, Vagli di Sotto e Vergemoli.

Lo sono parzialmente Borgo a Mozzano, Camaiore, Camporgiano, Carrara, Casola in Lunigiana, Casteinuovo Garfagnana, Fivizzano, Fosdinovo, Gallicano, Massa, Minucciano, Molazzana, Montignoso, Pescaglia. Piazza al Serchio, Pietrasanta, Seravezza, e Stazzema.

L'ammontare della popolazione del Parco delle Apuane è stata valutata, nel 1987, pari a 18.950 abitanti, con una densità di 35 ab/kmq; dal 1987 ad oggi non si rilevano variazioni evidenti nella corrispondente popolazione comunale ne si possono ipotizzare spostamenti interni degni di nota (ISTAT, 1991).

L'evoluzione demografica dei Comuni in questione presenta dal dopoguerra ad oggi un complessivo calo di popolazione: i Comuni di Careggine, Fabbriche di Vallico, Molazzana, Vagli di Sotto e Vergemoli che hanno meno di 2.500 abitanti - presentano dal 1951 ad oggi un decremento della popolazione abbastanza costante, sensibilmente più accentuato tra i Censimenti 1951 e 1971. L'abbandono delle località più interne che segue il boom economico - in particolare negli anni '50, è sprattutto legato ad una perdita di importanza della tradizionale agricoltura di sussistenza (Marcaccini, 1966).

Presentano un andamento più diversificato i Comuni con popolazione compresa tra 2.500 e 10.000 abitanti: tra questi Camporgiano, Fosdìnovo, Pescaglia, Minucciano, Casola in

Lunigiana e Stazzema mostrano na regressione insediativa: questa è abbastanza limitata a Fosdinovo e Camporgiano e massima invece a Stazzema. Gallicano, Borgo a Mozzano, Castelnuovo Garfagnana e Piazza al Serchio presentano invece una notevole stabilità demografica; il Comune di Montignoso si differenzia infine dagli altri per il forte incremento abitativo.

I Comuni con più di 10.000 abitanti mostrano una certa stabilità demografica, Seravezza e Pietrasanta non presentano sensibili di oscillazioni, mentre la popolazione di Camaiore e soprattutto quella di Carrara e di Massa hanno fino al 1971 valori crescenti, per poi stabilizzarsi. Nel 1991 Massa eguaglia il carico demografico di Carrara.

Lo spopolamento ha quindi riguardato i Comuni più piccoli e tra questi soprattutto quelli più spiccatamente montani: Stazzema ad esempio - praticamente per intero nell'area del parco - ha risentito fortemente dell'attrazione rappresentata dal fondovalle verso nuove occupazioni.

I Comuni di media ampiezza non presentano un comportamento uniforme ha influito sulla loro variazione demografica la posizione e la possibilità o meno di diversificare l'occupazione; molti di questi si presentano a crescita zero; i Comuni più densamente popolati hanno invece rappresentato un polo di attrazione, e tra questi soprattutto i capoluoghi di Provincia.

Oltre a Massa e a Carrara sono un punto di riferimento Pietrasanta, Camaiore, Seravezza, Montignoso e Castelnuovo Garfagnana, grazie alla presenza di sbocchi occupazionali nelle attività industriali e terziarie.

I Comuni che maggiormente riguardano il parco - ovvero Careggme, Fabbriche di Vallico, Minucciano, Molazzana, Stazzema, Vagli di Sotto e Vergemoli hanno subito negli anni considerati una evidente regressione abitativa.

I Comuni garfagnini presentano un forte calo di popolazione negli anni '50, come si osserva dal raffronto con i dati del 1951. Castelnuovo Garfagnana, quale capoluogo dell'area, si afferma come polo di attrazione.

Tra l'81 ed il '91 l'esodo sembra essersi arrestato. Il calo demografico avutosi nei Comuni del Parco dal '51 ad oggi è particolarmente evidente nei primi due decenni, dal 1951 al 1971. Solo Camaiore, Carrara, Massa, Montignoso, Pietrasanta e Seravezza hanno in tale periodo una popolazione in aumento. I Comuni che presentano il maggiore calo demografico tendono a stabilizzarsi negli ultimi due decenni: tra '71 e '91 in ben quindici Comuni la riduzione della popolazione è sensibilmente minore rispetto al ventennio precedente. La variazione '51-'91 è negativa in quindici Comuni su ventidue.

Negli anni coincidenti con le maggiori punte di spopolamento si è verificata una forte variazione delle attività prevalenti, ovvero un passaggio dall'agricoltura verso altri settori.

L'odierna distribuzione della popolazione per fasce d'età presenta un accentuato invecchiamento: l'indice di vecchiaia è maggiore di 100 in tutti e ventidue i Comuni.

Un altro fenomeno da considerare è, nel periodo preso in esame, l'estrema riduzione che si riscontra nel popolamento dei nuclei e soprattutto delle case sparse, un tempo molto più diffuso in relazione alla conduzione agricola e forestale dei terreni, a favore dei centri.

Dal 1951 ad oggi si è avuta una sempre crescente concentrazione di popolazione nei centri dei Comuni del parco e di conseguenza un allontanamento dalle aree maggiormente rilevate in direzione degli agglomerati ubicati in prossimità del limite estemo del parco: l'incremento abitativo dei centri è evidente soprattutto a Camaiore (99,02% di variazione tra '51 e '91) e a Montignoso (150,73%); è ugualmente elevato in valori percentuali a Massa, Pietrasanta e Seravezza.

Malgrado la positività del totale bisogna notare che in ben tredici Comuni anche il popolamento dei centri subisce una riduzione; ciò è legato al generale decremento insediativo comunale.

Se nel '51 il popolamento dei centri corrispondeva al 67,57% del totale, nel '91 rappresenta il 91,79%. La variazione si presenta fortemente positiva a Camaiore, Carrara e Massa, centri ubicati esternamente al parco, Camaiore e Montignoso presentano il più forte incremento percentuale, rispettivamente pari al 99,02% ed al 150,73%.

La coltivazione delle cave di marmo non è motivo di nascita di insediamenti in quota: si risiede oggi anzi sempre più a valle dove le comodità sono maggiori, grazie alla buona viabilità di interesse locale, che collega i centri di pianura alle aree di escavazione.

Per quanto riguarda il movimento pendolare per studio e lavoro nei Comuni del Parco delle Apuane si può rimarcare come complessivamente, per entrambe le categorie, siano attualmente più rilevanti i movimenti all'intemo del Comune di residenza: 50.439 - il 70 % - sono gli occupati nel Comune di residenza e 22.002 coloro che si spostano al di fuori di esso; per gli studenti il rapporto è di 33.685 (78,4%) a 9.277.

Tra un Comune e l'altro si rilevano notevoli differenze: in nove Comuni, ovvero a Camporgiano, Casola in Lunigiana, Fosdinovo, Gallicano, Molazzana, Montignoso, Pescaglia, Stazzema e Vergemoli il tasso occupazionale è maggiore al di fuori del Comune di residenza. Per Montignoso la rilevante differenza è dovuta alla superiore capacità occupazionale, secondaria e terziaria, del vicino Comune di Massa.

Il movimento per studio presenta Careggine, Fabbriche di Vallico, Fosdinovo, Molazzana e Vergemoli con un tasso di spostamento estemo all'area comunale superiore al movimento interno. Il pendolarismo intemo all'area del parco non è affatto intenso, fatta eccezione per i flussi di lavoratori diretti a Massa (3.528 unità), a Carrara (2.481) e secondariamente verso Pietrasanta (1.428), Seravezza (1.224), Castelnuovo Garfagnana (562), Camaiore (476) e Montignoso (460).

Sono dunque i capoluoghi di Provincia, bisogna infatti aggiungere il parimenti intenso spostamento in dirczione di Lucca, ad assorbire un considerevole flusso di manodopera.

2.11 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO TERRITORIALE

2.11.1 Il Sistema insediativo

Le peculiarità del sistema insediativo sono da ricondurre per la gran parte dell'ambito all'incastellamento longobardo oltre che alla presenza diffusa di villaggi rurali.

Gli insediamenti pare abbiano origine antichissima e siano risalenti all'età del bronzo. Vi si insediarono per primi i liguri apuani, assoggettati e poi cacciati dai romani, che fondarono il "castrum". Il territorio fu poi abitato dai Longobardi, dei quali si hanno notizie certe in alcuni documenti originali e dai toponimi.

Minucciano che sembra abbia preso il nome dal Console romano Quinto Minucio o dal latino Praedium minicianum, per secoli conteso da potenze vicine durante l'occupazione franca, fu feudo dei Malaspina e, per via della sua posizione strategica, al confine tra Garfagnana e Lunigiana, fu a lungo conteso tra Pisa, Firenze, il casato dei Visconti di Milano e gli Estensi di Ferrara.

Tra la fine del XV secolo e la metà del XIX Minucciano fu un'enclave lucchese circondata da ogni parte da comunità appartenenti agli Estensi, ai Malaspina o alla Toscana. Saccheggiato dalle truppe spagnole condotte dal duca di Modena (1745), è stato colpito da due violenti terremoti nel 1837 e nel 1920. Il terremoto del 1837 in particolare determinò anche il crollo dell'antica torre difensiva che sovrastava il castello e che la popolazione volle ricostruire immediatamente. Il terremoto del 1920 fu molto violento e procurò danni ingenti. Infine l'ultimo terremoto del 2013 ha avuto per epicentro proprio Minucciano.

La struttura insediativa ha assunto connotati diversi a seconda del contesto territoriale. Nel versante apuano dai rilievi acclivi, dove ha prevalso la forestazione e l'allevamento del bestiame, si contraddistingue per la presenza di limitati nuclei pastorali con piccole costruzioni anticamente utilizzate per gli alpeggi estivi. Con la crisi del settore agricolo e poi dell'attività estrattiva, i borghi collinari (il vecchio nucleo di Gramolazzo e l'antico paese di Gorfigliano nei pressi della Chiesa vecchia) sono stati progressivamente abbandonati a favore dei centri di fondovalle dislocati lungo gli assi viari principali.

Nel versante appenninico, dove la situazione geomorfologica è più favorevole all'agricoltura, gli insediamenti di collina hanno avuto maggior diffusione. Si tratta di insediamenti sparsi, generalmente dislocati nelle aree di contatto fra bosco e territorio agricolo, di limitata consistenza, costituiti generalmente dall'abitazione e dagli annessi.

A seguito del terremoto del 1920 alcuni edifici sono stati abbandonati e versano in pessime condizioni statiche. Se da una parte il rientro di pensionati o l'acquisizione di edifici da destinare a seconde case ha dato un leggero impulso al recupero edilizio, l'evento sismico del 2013 ha ulteriormente provocato l'abbandono o la vendita.

Occorre evidenziare che nonostante il fenomeno dell'abbandono nel Comune di Minucciano si è registrato un aumento costante del numero di abitazioni: 1.059 nel 1951, 1.240 nel 1961, 1.444 nel 1981, 1.513 nel 1991, con una crescita nel cinquantennio pari al 46,64% e un picco del 16,45% nel periodo 1971-1981. Contestualmente le abitazioni non occupate passano dal 9,73% del 1951 al 36,5% del 1991.

Attualmente il sistema insediativo è caratterizzato da piccoli centri che il PIT classifica con il morfotipo insediativo n. 6 "Morfotipo insediativo a spina delle valli appenniniche" (articolazione territoriale 6.2). In particolare sul versante appenninico, caratterizzato da cime dai profili dolci e arrotondati e da una rete idrografica molto fitta e irregolare viene riconosciuto il "sistema a pettine del versante appenninico", con i centri allineati sui terrazzi alluvionali e lungo le strade. Sul versante apuano invece, caratterizzato da cime e vette con profili aspri e valli profonde, viene individuato il "sistema a pettine del versante apuano" nel quale è presente una viabilità di fondovalle che si insinua nelle vallate interne intercettando i centri. I due sistemi si saldano proprio alla sommità della valle in corrispondenza del territorio di Minucciano e che nello specifico assume la definizione del morfotipo cosiddetto "sistema a ventaglio della testata di valle di Sillano". L'insediamento sparso, poco consistente, è localizzato principalmente nel versante ovest del territorio comunale, al confine con il Comune di Casola in Lunigiana. Gli insediamenti principali sono:

- Minucciano (capoluogo)
- Agliano

- Albiano
- Antognano
- Carpinelli
- Castagnola
- Gorfigliano
- Gramolazzo
- Metra
- Pieve San Lorenzo
- Pugliano
- Renzano
- Sermezzana
- Verrucolette
- Canipaia

2.11.2 Il sistema infrastrutturale

Già in epoca medioevale il territorio del Comune di Minucciano è stato interessato da una viabilità di collegamento fra la via Francigena e il sistema stradale di origine romana che percorreva la Garfagnana, lungo il fiume Serchio per arrivare a Modena e Reggio Emilia.

I percorsi si sviluppavano prevalentemente sui crinali (Pieve San Lorenzo-Bergiola-Minucciano) e a mezzacosta (Gramolazzo-Agliano-Castagnola, Pugliano-Sermezzana-Albiano-Antognano, ecc.).

Esisteva poi una fitta rete di mulattiere che collegava i vari centri abitati e le parti del territorio montano, destinate all'uso agricolo-pastorale e dove erano localizzati gli alpeggi. Alcuni tracciati, oltre che per lo spostamento delle greggi, erano utilizzati per specifiche funzioni, come quello dell'approvvigionamento del sale che da Val Serenaia saliva alla Foce di Giovo, scendeva alle Capanne di Giovo e da qui raggiungeva Forno e il versante massese attraverso il valico della Foce di Vinca.

Nelle mappe del catasto storico è segnata la strada vicinale della Foce di Giovo e quella della Foce di Vinca. Non vi sono strade per il Passo delle Pecore (quindi si trattava presumibilmente solo di sentieri di pastori e non di una via di transito e commercio). Anche la Carta austriaca del 1849 segna il percorso sopra descritto.

Attualmente il sistema della mobilità avviene lungo due assi: la Strada regionale 445 che dal comune di Giuncugnano raggiunge il Passo dei Carpinelli per poi ridiscendere ed entrare nel comune di Fivizzano (MS), in prossimità della frazione di Pugliano, e la Strada provinciale n. 51 che dal Comune di Piazza al Serchio raggiunge la frazione di Gramolazzo e il Capoluogo del Comune. La Strada provinciale n. 59 collega Minucciano alla frazione di Pieve San Lorenzo per poi entrare nel territorio di Casola in Lunigiana (MS). Da qui è possibile raggiungere Aulla e l'autostrada A 15 Parma-La Spezia. La rete delle strade comunali consente di raggiungere tutte le frazioni.

Esistono poi strade che collegano aree ad alto interesse turistico e ambientale, come la strada da Carpinelli al Lago di Gramolazzo, dalla foce di Rifogliola alla Val Serenaia, da Gorfigliano alla conca glaciale di Campocatino (nel Comune di Vagli Sotto).

La linea ferroviaria Lucca-Aulla che attraversa il territorio comunale, quasi interamente in galleria, è accessibile unicamente dalla stazione di Pieve San Lorenzo (denominata Minucciano-Pieve-Casola). Essa ha svolto soprattutto il ruolo di collegamento per il lavoro pendolare con i centri principali (Aulla e Lucca).

Recentemente è stata sottolineata la valenza turistica di questa infrastruttura per un'accessibilità e fruizione della valle più attenta all'ambiente, con iniziative specifiche (treno più bici, recupero di stazioni come centri di informazione turistica e promozione delle produzioni locali, ecc.).

Come già descritto precedentemente, la realizzazione (2012) di un'area di caricamento di container (scalo merci) nella stazione di Pieve San Lorenzo, ha consentito di trasferire da gomma su rotaia circa il 70% del traffico merci in uscita dall'impianto di frantumazione di MI.GRA srl, riducendo il traffico di veicoli pesanti (50 al giorno) sulle strade, con conseguenze benefiche sull'ambiente, la sicurezza e la qualità della vita.

Lo scalo merci presso la stazione ferroviaria di Minucciano-Pieve-Casola

2.11.3 Insediamenti e infrastrutture di collegamento al bacino estrattivo

Dall'analisi della cartografia esistente è possibile analizzare la dislocazione dei principali insediamenti umani e delle infrastrutture di collegamento che le uniscono ai siti estrattivi presenti nella zona.

Il principale Comune nella valle è quello di Minucciano formato da tre nuclei principali: Gorfigliano, Gramolazzo, Minucciano.

L'accesso alla concessione avviene tramite strada sterrata comunale, la quale si diparte dalla viabilità asfaltata di fondovalle che collega le località di Gorfigliano e Segheria per raggiungere la viabilità di servizio alle cave del bacino; da qui è presente un ulteriore tratto sterrato di circa 2Km che conduce in cava. La strada ha una pendenza e una larghezza sufficiente per consentire il transito dei mezzi di cava e dei mezzi di trasporto in sicurezza.

Il traffico pesante generato dalla realizzazione del piano di coltivazione, è desunto dalle varie fasi di coltivazione previste e stimato attraverso la quantità di materiale estratto realmente nell'arco delle varie fasi sia in termini di blocchi squadrati, che di detrito sterile.

Considerando una forza lavoro di 6 addetti, si ritiene congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 3 anni (con operatività continua media su 8/9 mesi), con escavazione portata avanti contemporaneamente nei vari cantieri cielo aperto e sotterraneo.

Le tempistiche potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc., non direttamente dipendenti dall'azienda e/o valutabili in questa fase del lavoro.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della stessa, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono di media in prima fase un massimo di 1 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo 12 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio, in seconda fase 1 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo di 5 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio.

Per i viaggi necessari all'allontanamento valgono le stesse considerazione sulle tempistiche sopra riportate. Le tempistiche per la realizzazione degli interventi e per il numero di viaggi potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc. non direttamente dipendenti dall'azienda.

Il traffico pesante generato dall'attività della cava Campaccio percorrerà due direttrici principali:

1. Direttrice GORFIGLIANO → GRAMOLAZZO → MINUCCIANO → AULLA → VERSILIA
2. Direttrice GORFIGLIANO → GRAMOLAZZO → PIAZZA AL SERCHIO → CAMPORGIANO → CASTELNUOVO GARFAGNANA.

Lungo la prima direttrice sarà trasportato il detrito sino all'impianto di frantumazione situato nei pressi di Minucciano (presso l'impianto gestito dalla soc. Migra); i blocchi egli informi proseguiranno invece verso Aulla e quindi a Massa.

Lungo la seconda direttrice transiteranno invece quasi escluivamente parte dei blocchi e degli informi estratti.

2.12 POPOLAZIONE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI: ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

2.12.1 Il sistema socio-economico

Lo sviluppo socio-economico del territorio di Minucciano è legato alle vicende storiche della Garfagnana. L'inchiesta agraria Jacini, intorno al 1880, evidenzia che l'agricoltura del circondario di Castelnuovo era basata sul castagneto (38,5%), sui coltivi prevalentemente a seminativi e viti (11,7%), sul bosco essenzialmente di faggio (45%) e sugli incolti (4,74%) saltuariamente utilizzati come pastura per i circa 50.000 ovini che costituivano la principale fonte di guadagno. Le proprietà maggiori non raggiungevano i 100 ha, con estensione media di 14 ha. Gli agricoltori e i pastori possidenti erano il 69,3%, i mezzadri il 30,2%, gli affittuari lo 0,5%.

Tale quadro produttivo è rimasto sostanzialmente invariato fino al secolo XX e negli anni giolittiani, anche se tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento si aggiunse la crescita dell'industria marmifera nei Comuni di Minucciano e Vagli Sotto.

All'inizio della prima guerra mondiale le fabbriche presenti erano poche. L'unica novità fu la realizzazione della manifattura LMI poi SMI per la produzione di materiali bellici da parte degli Orlando a Fornaci di Barga nel 1915 e furono realizzati i primi laghi artificiali per la produzione di energia elettrica.

Il Lago di Villa Collemandina (detto tecnicamente Serbatoio Corfino) e la collegata centrale elettrica di Pontecosi sono stati realizzati nel 1914, il Bacino di Trombacco e la centrale elettrica di Gallicano sono stati completati nel 1916.

Gli altri bacini idroelettrici e le centrali sono stati realizzati dopo gli anni '20: il lago di Pontecosi a metà degli anni '20, lo sbarramento e la centrale di Castelnuovo nel 1925, la condotta Castelnuovo-Gallicano e la nuova centrale di Gallicano nel 1926, il lago di Turrite Cava nel 1937-39, la centrale di Piano della Rocca nel 1939-41, il lago di Vagli, con una prima diga negli anni 1941-47 e il rialzamento di essa negli anni 1950-52, la centrale di Torrite nel 1950, lo sbarramento di Borgo a Mozzano nel 1952, il Lago e la centrale di Vinchiana negli anni '50, il lago di Vicaglia nel 1957 e il Lago di Gramolazzo nel 1951.

In generale l'economia poggiava quasi interamente su un'agricoltura poco produttiva per la povertà dei capitali investiti e la crescente frammentazione fondiaria in mano ad un numero rilevante di proprietari.

Nonostante una moderata ripresa industriale nella seconda metà degli anni '30 dovuta alla politica autarchica fascista, nell'ultimo dopoguerra la crisi si ripropose in termini ancora più gravi.

La crisi dell'agricoltura di sussistenza e della coltivazione del castagno che si manifestò in modo irreparabile nell'immediato ultimo dopoguerra determinò la fuga quasi generalizzata dai paesi montani e collinari e dagli oltre 1700 poderi mezzadrili esistenti (censimento 1951), con l'abbandono colturale delle sistemazioni orizzontali e di molte dimore rurali. Lo spopolamento fu generale specialmente negli anni '50/'60: dal 1951 quando la valle aveva 74.011 abitanti, si scese a 65.355 nel 1961 e a 59.302 nel 1971. Successivamente il decremento è continuato ma in modo alquanto rallentato, con la popolazione che tocca 57.215 nel 1981, 54.131 nel 1991, 51.671 nel 2001 e 51.972 nel 2010.

Anche i comuni meglio ubicati e dotati di centri quasi-cittadini hanno contribuito a tale impoverimento demografico, con l'eccezione di Barga, Castelnuovo Garfagnana e Piazza al Serchio che nel lungo periodo mantengono sostanzialmente i loro residenti, grazie al ruolo attrattivo esercitato dai capoluoghi che sviluppano apparati e funzioni quasi cittadini. Molti sono comunque i pendolari giornalieri verso Lucca e la sua piana e verso la Versilia.

Dai censimenti demografici si conoscono i dati del tracollo occupazionale: il settore primario tra il 1951 e il 1971 è sceso da 12.357 a 3509 attivi; il settore secondario da 14.071 a 12.947 attivi; solo il settore terziario è cresciuto da 4897 a 6279 attivi; la popolazione attiva è scesa da 31.325 a 22.735 unità.

Negli ultimi decenni, il sistema agricolo residuo si è riconvertito con la razionalizzazione e la specializzazione degli ordinamenti produttivi: soprattutto quello zootecnico-foraggero (produzione di bovini e ovini da latte e da carne nelle aree montane) e secondariamente la viticoltura; a grande distanza l'olivicoltura e la frutticoltura (parte bassa della valle) nelle aree piano-collinari.

Modesto è il peso dell'industria dopo la crisi che recentemente ha colpito manifatture tradizionali come la metallurgica SMI (oggi KME) di Fornaci di Barga che dà lavoro a circa 700 dipendenti per la produzione di laminati in rame, con piccole manifatture ubicate nelle poche aree pianeggianti del fondovalle (Piazza al Serchio, Castelnuovo Garfagnana, Pieve Fosciana, Gallicano, Fornaci di Barga e Bagni di Lucca) con impianti nel settore tessile-abbigliamento, cartario, chimico e delle figurine.

Per il territorio di Minucciano, la vicinanza con la Lunigiana e in particolare con il centro di Aulla e la realizzazione dell'Autostrada A 15, hanno favorito sbocchi occupazionali, soprattutto per i residenti delle frazioni di Pieve San Lorenzo, Albiano, Renzano ecc. Altre zone attrattive sono state la Liguria, in particolare i poli industriali di La Spezia e Genova.

Tra il 1951 e il 2011 la popolazione del Comune di Minucciano è passata da 4.334 abitanti a 2.186, con un decremento del 48,46%. Il trend negativo più marcato si è registrato nel decennio 1951-1961 e in modo più contenuto negli anni successivi, in seguito allo sviluppo della coltivazione degli agri marmiferi presenti nel territorio comunale. Circa le dinamiche interne si può evidenziare:

- una forte concentrazione della popolazione nei centri abitati (88,8% della popolazione, con il conseguente abbandono dell'insediamento sparso);
- un forte invecchiamento della popolazione residente (il 31,15% degli abitanti ha un'età superiore ai 60 anni);
- una forte tendenza alla denuclearizzazione delle famiglie.

Al 31-3-2017 la popolazione del Comune di Minucciano è di 2.035 abitanti.

Agricoltura e forestazione

Il territorio di Minucciano ha sempre presentato, storicamente, un'alta valenza agricolo forestale sia per le caratteristiche fisiche del territorio che per le peculiarità pedo-climatiche, in quanto ubicato sullo spartiacque Garfagnana Lunigiana ed esteso su entrambi i versanti orografici con conseguente diversificazione microclimatica. Tale fatto ha permesso nei secoli lo sviluppo di forme di agricoltura e forestazione atte allo sfruttamento ottimale delle risorse agricolo-forestali del territorio molto diversificate per via della diversità di ubicazione, altitudine, esposizione e microclima.

Nei fondovalle del versante nord, prospicienti la Lunigiana, si è sviluppata un'agricoltura con castagneti, oliveti, coltivi, prati e pascoli con l'utilizzo praticamente completo delle superfici agricole a solivo. Come risultato si è avuto lo sviluppo di un armonico paesaggio agrario antropizzato. Al contrario nel versante sud, verso la Garfagnana, la maggior complessità orografica e il declivio molto più accentuato hanno scoraggiato l'agricoltura e le trasformazioni del paesaggio. Tuttora domina il bosco (prevalentemente castagneto da frutto oggi abbandonato) e lo sfruttamento del territorio, per utilizzo agricolo, è storicamente limitato alle zone immediatamente attorno ai borghi e ad alcune porzioni di territorio maggiormente vocato all'agricoltura perché naturalmente a giacitura pianeggiante o ubicato su versanti con buona esposizione, limitato declivio e di facile accesso dai borghi (ad esempio la piana di Gorfigliano e il paesaggio agrario sovrastante l'attuale sponda nord ovest del lago di Gramolazzo che serviva da territorio agricolo per i nuclei abitati di Gramolazzo, Agliano e Rimessa di Agliano situati alle sue estremità.

Il minor sfruttamento agrario del suolo e la maggioranza di aree boscate, comunque, danno al versante sud del comune di Minucciano un aspetto paesaggistico diverso dal versante nord, con minore presenza di fattori antropici nel disegno del paesaggio stesso e una predominanza dell'elemento naturale in cui sono inserite poche isole di paesaggio agrario, oggi spesso in degrado, attigue gli insediamenti abitati.

Considerazioni specifiche sono necessarie per le valli e le cime più ad alta quota del comune che un tempo costituivano un articolato sistema di pascoli stagionali ed alpeggi. Pur nella difficoltà oggettiva del territorio apuano (pareti rocciose, falesie, ghiaioni naturali, cime che sfiorano i 2000 metri) e la complessità orografica di queste zone, lo sfruttamento tramite il pascolamento con bovini alle quote inferiori, e ovi-caprini alle quote maggiori, fino alle cime, permetteva non solo un'economica fonte di alimentazione per il bestiame ma costituiva un sistema di manutenzione del territorio e controllo della stabilità dei versanti sia dal punto di vista

idro-geologico che nivologico. Infatti se oggi tra le specie erbacee predomina il Brachipodium spp. (localmente denominato paleo o paledro) tipica erba apuana dura ad alto sviluppo verticale che soffoca i sottostanti strati vegetazionali di graminacee e leguminose maggiormente pregiate ed adatte al pascolo, d'estate rende di aspetto incolto e intransitabile il prato per poi piegarsi e atterrarsi, in autunno, a causa delle piogge e delle prime nevi costituendo un substrato putrescibile, allettato verso il declivio e molto scivoloso: un substrato ottimale al successivo distacco di valanghe di fondo. L'attuale situazione di drastica diminuzione del carico di bestiame negli alpeggi ha condizionato non solo l'infestazione dei versanti da parte delle specie vegetali meno esigenti, pregiate e produttive ma ha comportato il degrado di vaste praterie in quota da prato-pascolo a pascolo-cespugliato e alla successiva e progressiva trasformazione in arbusteto con una perdita di pregio sia economico-zootecnico che ambientale.

Produzioni zootecniche

Le produzioni zootecniche della zona di Minucciano erano quelle specifiche di tutta la fascia alpina, prealpina e appenninica, cioè latte e derivati, carni, lana e animali vivi da commercio.

Maggiormente pregiate erano le produzioni ovine, sia di formaggi e ricotte che di carni di agnello, e ricalcavano quelle dei territori circostanti dove venivano allevate pecore di razza massese o garfagnina, e loro derivati. Erano animali molto adatti all'ambiente apuano capaci di sfruttare in maniera ottimale le risorse foraggere e di pascoli del territorio. La lana, pur non essendo di altissimo pregio, ha rappresentato fino all'avvento delle fibre tessili sintetiche industriali, un importante settore merceologico del comparto economico delle produzioni animali.

La razza bovina tipica della zona è stata -fino agli anni 60 del XX° secolo –la razza garfagnina e in minor misura la razza pontremolese. Erano entrambi animali autoctoni, a triplice attitudine (lavoro, latte e carne) poco produttivi nel senso moderno del termine zootecnico, me estremamente efficienti nello sfruttamento delle produzioni vegetali del territorio anche di basso pregio.

Dati storico-statistici molto precisi della consistenza degli allevamenti sono reperibili negli atti del senato (inchiesta Jacini o inchiesta agraria post unitaria) che per il circondario di Castelnuovo Garfagnana venne redatta dal prof. Carlo De Stefani con un metodo scientifico molto moderno e una precisione e documentazione non comuni e inserita come "Monografia sul Circondano di Castelnuovo di Garfagnana" negli Atti della Giunta Parlamentare per l'Inchiesta Agraria e le sulle condizioni della classe agricola (vol X, relazione del Commissario Dott. Agostino Bertani, Deputato al Parlamento, Provincie di Porto Maurizio, Genova e Massa-Carrara, Forzani E.C. Tipografi del Senato, Roma 1883) al 1879 il comune di Minucciano vantava una consistenza zootecnica di:

equini (considerati animali da trasporto)	242 (22 cavalli, 97 muli, 123 asini)
bovini	803 (800 vacche e 3 tori)
ovi-caprini	5280 (4500 pecore e 780 capre)
suini	400

Oggi la situazione degli allevamenti nel comune di Minucciano è ben diversa, si è assistito a partire dagli anni '80 del secolo scorso ad un forte ridimensionamento delle attività zootecniche che ha raggiunto il suo apice una decina d'anni fa con la perdita quasi totale del patrimonio zootecnico che si è assestato (dati 2016) su questi numeri ora in lieve aumento:

equini (animali d'affezione o sport equestri)	25
bovini	100
ovi-caprini	340 (280 pecore e 60 capre)
suini	30

Le produzioni sono scarsamente commercializzate e in massima parte destinate all'autoconsumo (tranne le poche aziende di dimensioni maggiori). L'alta qualità delle

produzioni zootecniche locali non è valorizzata convenientemente data la scarsità delle stesse e la conseguente difficoltà ad offrire forniture consistenti e costanti nel tempo. In pratica il mercato delle produzioni zootecniche si va assestando su una dimensione famigliare allargata, cioè la maggior parte delle aziende zootecniche produce per autoconsumo, allargato a parenti ed amici se ci sono eccedenze, questo sia nell'ambito di paese che a maggior distanze grazie alla frequentazione turistica della zona. Per avere produzione tipiche zootecniche locali è perciò necessaria la conoscenza diretta del produttore e la programmazione di un acquisto procrastinato nel tempo, nel momento dell'anno in cui la famiglia produttrice avrà disponibile la produzione. Questo vale per le carni, per i salumi, i formaggi ecc. Un esempio pratico di tale circuito produttivo può essere l'allevamento suino che esita sempre nella macellazione domiciliare, durante i mesi invernali, per produrre insaccati tipici. Un produttore può cedere uno o più animali allevati in esubero, rispetto alle necessità strettamente famigliari, a parenti e/o amici provvedendo alla macellazione e alla trasformazione per conto dell'acquirente, vendendo l'animale vivo al momento della macellazione. Non si avrà perciò nessun ingresso nel circuito commerciale di carni fresche o trasformate di questo suino che dall'allevamento passa direttamente al consumatore finale.

Lo stesso circuito commerciale della vendita diretta viene utilizzato per le carni bovine (un gruppo di famiglie si divide una o più mezzene dopo la macellazione), per i formaggi, ecc.

Per quanto concerne la presenza di strutture di trasformazione pubbliche o private ed impianti associati di conferimento produzioni zootecniche nel comune di Minucciano esistono solo 1 impianto privato di macellazione e un piccolo caseificio entrambi a norma CEE, che rappresentano un pur minimo sbocco commerciale per i produttori di latte e bovini da macello e, nel caso del macello, rende disponibile in loco l possibilità di effettuare macellazioni aziendali per autoconsumo delle aziende agricole e dei privati.

Terziario e servizi

Minucciano, data la sua collocazione in posizione decentrata rispetto alle aree maggiormente urbanizzate sia sul versante lucchese che in quello lunigianese, e per rappresentando geograficamente una cerniera fra le due vallate, no dispone di una rete del terziario e dei servizi che sono presenti invece nei centri maggiori della Garfagnana e della piana di Lucca, oltre che in Lunigiana e nei centri urbani della Liguria, al di la delle strutture direzionali per le attività estrattive presenti a Gramolazzo. Esso dipende pertanto dalle aree maggiormente urbanizzate e in quelle direzioni si è sviluppato il pendolarismo con una infrastrutturazione della mobilità qualitativamente e funzionalmente carente, in particolare sul versante lucchese.

2.12.2 Il settore estrattivo nel Comune di Minucciano: cenni storici

Il territorio della Garfagnana è stato storicamente interessato da attività estrattive, in particolare nel territorio di Minucciano relative a materiali ferrosi e rame. Nel XIV secolo era presente in Garfagnana una florida attività di lavorazione del ferro, grazie alla forza motrice offerta dalle acque dei torrenti e al carbone prodotto con il legname dei boschi circostanti.

La presenza di risorse lapidee nel versante apuano della Garfagnana era sicuramente nota fin dalla metà del XVIII secolo secolo1, le prime attività di escavazione furono iniziate attorno alla metà dell'Ottocento2, ma una vera industria estrattiva si avviò solo ai primi del '900. Alcuni documenti presenti all'Archivio di Stato di Modena sembrerebbero dimostrare un interessamento dei duchi estensi per lo sfruttamento dei marmi garfagnini fin dalla seconda metà del XV secolo, pochi anni dopo il passaggio della comunità di Vagli sotto la loro sovranità avvenuta nel 1451. In una lettera inviata al Duca Ercole I dal Commissario estense Roberto Strozzi in data 15 febbraio 1481 si legge "… *in questo dì maestro Antonio da Carara me ha arrecato sei monstre de prede le quale driccio per le poste ad Vostra Illustrissima Signoria si come ho avuto commissione da lei dover fare. Oltre a quel precio che ha il bollettino intorno se troveria in questo terreno per fare dei quadritti in marmoro biancho finissimo come predicte monstre*"3. Tali monstre de prede potrebbero essere dei blocchetti di marmo, probabilmente di piccole dimensioni, ma che comunque provenivano dal territorio di Vagli, dove erano state chiamate maestranze capaci di escavare marmo dalle zone limitrofe dove tale attività era già

praticata a livello industriale.4 Tali attività non ebbero seguito oppure rimasero molto marginali per le difficoltà tecniche incontrate nell'estrazione.

L'attività estrattiva si è sviluppata nei primi anni del 1900 con il miglioramento del sistema viario e grazie al trasporto ferroviario che ha permesso la riduzione dei costi di trasporto del marmo, rendendone remunerativa l'estrazione.

Dopo la seconda Guerra Mondiale la crisi del settore produttivo determina l'esodo di gran parte della popolazione che è continuato sino ai giorni nostri, tanto che nel territorio del Comune di Minucciano tra il 1951 e il 2011 vi è stato un decremento della popolazione pari al 48,46%, passando da 4.334 a 2.186 abitanti. Il picco negativo più marcato si è registrato nel decennio 1951-1961 poiché successivamente con la ripresa della coltivazione degli agri marmiferi il decremento è stato più contenuto.

Oggi il territorio del Comune di Minucciano si caratterizza per la coltivazione di materiali lapidei ornamentali la cui presenza ha contribuito a modellare il paesaggio che acquisisce in tal modo un'identità peculiare con caratteri distintivi di valore unico.

2.12.3 La domanda di materiali per usi ornamentali e rilevanza del settore estrattivo per l'economia del Comune di Minucciano

Il ventottesimo rapporto annuale sul comparto lapideo, a livello mondiale, a cura del *Giornale del marmo,* rivista del settore, relativo al consuntivo 2016 rileva che sono presenti gli effetti di una congiuntura più complessa di quanto avvenuto in passato e che ha inciso in modo significativo a livello economico.

Superata la crisi del 2009, nel quinquennio successivo si registra un regresso in termini quantitativi del sette per cento mentre nel 2016 si ha nuovamente un incremento, seppure di un solo punto percentuale.

Nel mercato interno il settore, sia pure con un tasso ridotto, ha continuato a progredire a seguito di una politica di valorizzazione della capacità produttiva degli impianti e a investimenti finanziari nel settore.

A livello globale l'interscambio, che è un fattore importante nell'economia del comparto, ha avuto una crescita in termini di volumi mentre il fatturato, pari a ventidue miliardi di dollari, ha riguardato i sette massimi esportatori, tra cui l'Italia.

Si è tornati peraltro alla cosiddetta "democratizzazione degli impieghi" che aveva caratterizzato nel tempo il successo del comparto, con una committenza interessata al giusto rapporto fra qualità e prezzo.

Rispetto agli altri settori collegati all'edilizia il bilancio del comparto lapideo resta competitivo pur se si assiste alla crescita del consumo della pietra artificiale in alcuni importanti mercati extra-europei. A livello mondiale resta prioritario il problema degli scarti, in particolare per le economie mature che sono più sensibili agli aspetti ambientali e paesaggistici.

L'impiego pro-capite è salito da 243 a 252 metri quadrati per mille unità, fatto che attesta con certezza la crescita delle produzioni del settore, contando sul gradimento degli utilizzatori che inducono ad essere cautamente ottimisti sul futuro. Peraltro la quota del grezzo è diminuita, scendendo sotto il 50 per cento.

Altro aspetto da tenere in considerazione è che la maggioranza assoluta dei consumi mondiali si riferisce a materiali estratti e spesso trasformati in Paesi diversi da quello di posa in opera. Ciò agevola la crescita di un indotto economicamente considerevole, in particolare per i servizi.

I maggiori produttori hanno confermato la tendenza storica a una progressiva concentrazione, generalmente estesa alle successive fasi di trasformazione e distribuzione, in particolare la Cina che detiene il primato produttivo, con un terzo del volume di marmi e pietre prodotti nel mondo.

I prezzi, alla luce delle opzioni gestionali comunque diversificate, sono stati caratterizzati da un ripensamento delle strategie precedenti. La stessa Cina, dove la quotazione media del finito aveva espresso un costante incremento dal 2003 ha ceduto circa dieci punti nella quotazione del suo export di lavorati. Le strategie distributive si sono adeguate a un mercato mondiale molto selettivo, con mutevoli equilibri di offerta e domanda, con un differenziale di

notevole ampiezza nei confronti delle economie mature, in particolare, di quelle dell'Europa occidentale.

L'Italia conserva il primato nella quotazione del manufatto lapideo spedito all'estero, pari a circa 67,60 dollari per metro quadrato, contro i 36,70 dei primi dodici Paesi esportatori, complessivamente considerati.

La Cina nel 2016 ha diminuito la sua esportazione di oltre un milione di tonnellate, con un regresso biennale del 13,5 per cento, ma il calo dei prodotti finiti è rimasto stazionario, mentre è fortemente sceso il grezzo siliceo. Anche per i cinesi i lavorati ad alto valore aggiunto hanno costituito il 78 per cento dei volumi spediti all'estero.

Nell'ambito dei maggiori Paesi produttori dei lapidei il consuntivo dell'Italia, contraddistinto dal primato di prezzo medio del manufatto, è stato notevolmente riflessivo. L'importazione che ha fatto registrare una diminuzione dell'8,5 per cento è dovuta alla stasi dell'edilizia.

L'esportazione dall'Italia, sempre nel 2016, si è riferita a manufatti per l'81,7 per cento del suo valore complessivo, con un'incidenza che costituisce il massimo del decennio trascorso. Il comparto conferma quindi la sua rilevanza strategica, oltre che socio-economica e il marmo grezzo ha rappresentato i nove decimi dell'export di materiale lapideo.

Un ruolo fondamentale per l'Italia viene svolto dall'indotto, in particolare le tecnologie di lavorazione (macchine e beni strumentali) e il 2016 si è chiuso con la conferma del primato italiano che segna per l'esportazione un valore pari al 69,3 per cento della media europea, a un quarto dello scambio mondiale, interessando la maggioranza assoluta della domanda in diversi Paesi europei e altri extra-europei quali il Brasile, l'Australia e l'Etiopia, dove la copertura di mercato di appannaggio italiano risulta avere la maggioranza assoluta.

Altri progressi importanti del "made in Italy" si registrano per le tecnologie del lapideo in Canada, Messico e Cile. L'export italiano di macchine ed impianti per la trasformazione di marmi e pietre ha interessato spedizioni per un volume d'affari nel 2016 di circa 700 milioni di euro, pur nel contesto di una concorrenza mondiale in crescita costante.

Fra i beni strumentali primeggiano tradizionalmente gli abrasivi e gli utensili diamantati, le cui esportazioni in valore hanno dato luogo a consegne per oltre 285 milioni di dollari, che nell'ambito europeo risulta superato soltanto da quello tedesco.

La movimentazione internazionale, come in passato, è stata caratterizzata dalla prevalenza dei mezzi navali e si è confermato il ruolo importante dei trasporti ferroviari, a breve e lungo raggio.

Lo sviluppo del comparto lapideo è governato da processi assai variabili: l'export di manufatti verso il tradizionale mercato statunitense ad esempio non ha fatto registrare uno sviluppo conforme alla potenzialità della domanda, avendo coinciso con un regresso inatteso dell'import nordamericano di lavorati, forse dovuto anche a politiche protezionistiche a favore delle produzioni locali, formulate dal Governo di Washington.

Le previsioni produttive di marmi e pietre nel mondo, pur improntate a criteri opportunamente prudenziali derivanti dall'estrapolazione delle serie storiche e dall'andamento pur contraddittorio dell'interscambio di breve periodo ma anche da uno scontato incremento demografico seguito da quello dell'edilizia, restano favorevoli.

Si calcola che nel 2020 il volume dei lapidei di pregio estratti nel mondo sarà di circa 170 milioni di tonnellate per un impiego di circa due miliardi di metri quadrati equivalenti e conseguentemente il quantitativo oggetto di scambio internazionale si configurerà in oltre un miliardo di metri. Aumenteranno quindi i problemi legati alla carenza di infrastrutture, alla necessità di adeguamento degli impianti e di collocazione dei derivati dei materiali da taglio per le difficoltà di stoccaggio e di compatibilità ambientale.

Il progresso indotto dal settore lapideo, a parte quello economico e tecnologico, spazia in un contesto finalizzato a perseguire la "qualità totale" con la riscoperta degli utilizzi del marmo, del granito e delle altre pietre nelle architetture di edifici di rappresentanza e nell'arredamento dove si assiste alla produzione di manufatti seriali di altissimo livello qualitativo per bagni, piani di cucina, in abbinamento a mobili in legno massello, nell'oggettistica.

Il "modus vivendi" dell'uomo contemporaneo ha trovato un fondamento significativo nella democratizzazione dell'impiego dei materiali più selettivi, tra cui il marmo, poiché lo

sviluppo tecnologico ha continuato ad esercitare il suo ruolo tradizionale di contenimento dei costi, e quindi dei prezzi, in un ventaglio capace di soddisfare quote sempre maggiori di mercato.

Peraltro le economie di durata e di manutenzione sono tali da motivare ampiamente qualche maggiorazione di prezzo, che proprio negli ultimi esercizi ha permesso di ottimizzare i risultati della gestione industriale, tanto che nell'ultimo quinquennio anche il prezzo medio del manufatto lapideo cinese oggetto di esportazione è raddoppiato.

In conclusione il materiale lapideo, bene comune di forte impatto sociale, continua a svolgere un ruolo di promozione economica da tutelare e da valorizzare, e mostra con i risultati economici del comparto la sua idoneità a supportare la tutela socio-economica dei comprensori interessati.

Rilevanza del settore estrattivo per l'economia del Comune di Minucciano

Negli ultimi anni l'attività estrattiva dei materiali ornamentali si e andata configurando di preminente interesse economico e sociale anche per il Comune di Minucciano, l'unica attività produttiva presente nel territorio che, assieme al suo indotto (trasformazione, trasporto, meccanica, commercio), occupa una parte significativa della popolazione attiva. Infatti, sebbene la quantità di marmo estratta non risulti particolarmente elevata, considerata la scarsa rilevanza delle altre attività (terziarie, agro-silvo-pastorali e turistiche), il settore lapideo rappresenta l'unica risorsa in grado di contrastare l'ulteriore abbandono del territorio.

Una serie di operazioni che vanno nella direzione indicata dagli studi di settore di livello internazionale fanno sì che Minucciano sia dotata di alcune infrastrutture che assumono rilevanza per lo sviluppo del comparto estrattivo, a partire da come è stato felicemente risolto il problema della copiosa produzione di derivati legata alle attività estrattive.

Con la creazione del polo di Betolleto della Società MI.GRA srl negli anni '90 (attualmente partecipata al 51% dal Comune di Minucciano e al 49% dalla multinazionale KeraKoll spa), è possibile utilizzare non solo i derivati provenienti dalla coltivazione di cave di materiali per usi ornamentali ma anche i ravaneti non naturalizzati che costituiscono elementi di criticità paesaggistica e ambientale. Questi ultimi, in qualche caso, impediscono anche un corretto sfruttamento della risorsa, infatti a seguito della loro rimozione è possibile riattivare vecchi siti di cava.

I derivati sono diventati una preziosa risorsa che trova impiego in vari campi, dall'edilizia alla medicina, alla cosmetica, ecc.

Complessivamente la Soc. MI.GRA lavora mediamente 250.000 tonnellate di materiale all'anno, prelevandolo sia dai siti estrattivi attivi, sia dai ravaneti esistenti.

Lo scalo merci ferroviario di Pieve S. Lorenzo realizzato nel 2012 e dotato di piano caricatore, potenzia le possibilità del trasporto del materiale estratto su rotaia portando a circa il 70% il traffico merci in uscita dall'impianto di frantumazione di Betolleto riducendo, oltre al carico ambientale, la pressione sulle infrastrutture viarie che sono costrette a sopportare un traffico pesante di tipo industriale e una pressione non compatibile con l'uso civile cui esse sono destinate.

Per questi aspetti il Piano recepisce le previsioni contenute nel Piano Strutturale intercomunale adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 57 del 16.12.2017 che tra l'altro prevede l'ammodernamento e il potenziamento della linea ferroviaria Lucca-Aulla, soprattutto a favore del trasporto merci.

Il Polo tecnologico delle Pietre Toscane di *Garfagnana Innovazione* a Gramolazzo è nato nel 2011 su iniziativa del Comune di Minucciano per sviluppare in Garfagnana la filiera della lavorazione nel settore lapideo e di incrementare il sistema di trasformazione locale dei materiali estratti. Esso che comprende anche l'incubatore d'impresa per il lapideo, con annesso centro servizi può contare sulla presenza di soci costituita dalle maggiori aziende di estrazione del marmo del territorio.

Presso il centro sono presenti dieci spazi attrezzati che ciclicamente (per un triennio), vengono assegnati a nuove aziende del settore lapideo e artigianale al fine di favorire l'avvio delle attività imprenditoriali. Diverse sono le imprese che, in questi anni, si sono insediate nell'incubatore e hanno successivamente acquisito un loro autonomo percorso.

Il polo è uno strumento di incremento occupazionale e di sviluppo per l'intera area della Garfagnana al fine di diffondere l'uso dell'alta tecnologia applicata alle lavorazioni dei lapidei. Si sono create in tal modo le premesse per sviluppare una filiera corta capace di conciliare e valorizzare le tecnologie avanzate e quelle abilità manuali che tradizionalmente sono da sempre presenti in questi luoghi. È stato impiegato personale altamente qualificato che ha permesso di creare i presupposti per collaborazioni con altri soggetti interessati ad intraprendere questa iniziativa. Garfagnana Innovazione offre servizi altamente innovativi, sia nella ricerca dei materiali lapidei e nella consulenza, sia nei processi tecnologici di lavorazione. Nel centro di Gramolazzo seguono dei corsi di specializzazione anche studenti di università straniere, in particolare da cinque anni si tiene il Digital Stone Project, un simposio di scultura organizzato dalle principali Facoltà di Architettura degli Stati Uniti, che vede la partecipazione di numerosi studenti, professori ed artisti provenienti da varie parti del mondo. Essi possono in tal modo conoscere il marmo delle Apuane e affinare tecniche per un suo uso qualificato e in generale per la sua valorizzazione.

Il valore del marmo estratto ha consentito di far conoscere anche a livello internazionale il territorio comunale e sempre più, in particolare negli ultimi anni, si sta sviluppando, insieme al turismo d'affari legato sempre al prodotto lapideo, anche un turismo vero e proprio del marmo che, oltre a visitare le cave storiche di Carrara, ama sempre più percorrere i sentieri delle cave e ammirare i paesaggi del marmo anche a Minucciano. Questa tipologia di turismo si affianca e comunque va a rafforzare la possibilità di incremento del turismo rurale, legata ai caratteri rurali e ambientali del territorio che caratterizzano anche i bacini estrattivi, come indicato anche nelle strategie del Piano strutturale intercomunale.

Il Comune di Minucciano, insieme a Garfagnana Innovazione srl e ai suoi Soci, sta studiando anche il recupero, nell'area industriale di Gorfigliano, di una struttura industriale in disuso, con lo scopo di riqualificare l'area stessa e incrementare la lavorazione del materiale ornamentale in loco, implementando quindi con una azione concreta la filiera corta del settore estrattivo.

L'intero sistema economico sopra descritto, nel quale si collocano anche le altre aziende (per lo più piccoli laboratori artigianali) presenti sul territorio comunale, opera nel settore lapideo e tutto l'indotto (per il quale la voce più importante è quella del trasporto e della logistica) conta attualmente 90-100 addetti costituendo uno dei sistemi economici più importanti della Garfagnana che, con le azioni sopra accennate, potrà a breve raggiungere 120 addetti complessivi.

2.12.4 Prospettive occupazionali previste dalla ripresa della cava Campaccio

La Società prevede di impiegare inizialmente i seguenti addetti:

- N°1 Direttore Responsabile;
- n° 1 Capo cava con funzioni da Sorvegliante;
- n° 2 Cavatori;
- n° 1 Operatore MMT escavatorista-palista.

Al personale sopra, si aggiungeranno già dalla prima fase, due addetti per la coltivazione (un addetto MMT ed addetto cavatore generico), oltre a due addetti per il cantiere superiore, che si interesseranno della progressiva rimozione del materiale detritico facente parte del ravaneto interno al vecchio sito della cava Campaccio; uno degli addetti assumerà la funzione di Sorvegliante per questo cantiere.

2.12.5 Caratteristiche generali del sistema produttivo agro-silvo-pastorale

Come già analizzato nel capitolo **2.9.6 Analisi delle attività agro-silvo-pastorali** nell'area di studio non sono state rilevate attività agro-silvo-pastorali attive. La consistenza di tali attività negli ultimi anni si è quasi azzerata e le uniche attività di coltivazione sono quelle di tipo famigliare.

Il sistema produttivo agricolo in questa zona è quasi del tutto assente; anche le tradizionali attività legate allo sfruttamento dei boschi per la produzione di legname da ardere sono ristrette a prelievi occasionali di alcuni abitanti per uso personale (autoconsumo).

Sia quindi fattori di tipo antropico (incendi, malgoverno dei pascoli, estrema uniformità specifica), sia fattori economico-sociali (abbandono progressivo della montagna dovuto alla perdita di importanza economica di queste attività e il minore interesse per le giovani generazioni, nonché l'opportunità di trovare migliore occupazione in città) hanno portato alla decadenza sia delle attività legate alla pastorizia sia delle attività legate alla coltivazione del bosco. L'agricoltura, malgrado le recenti incentivazioni comunitarie, ha subito negli ultimi decenni una fortissima regressione; il fenomeno si deve alla mancata modernizzazione di un settore tradizionalmente legato, in questo territorio montano, ad un'economia di sussistenza.

Tale situazione potrebbe comunque essere recuperabile attraverso la riorganizzazione generale del settore produttivo agro-silvo-pastorale attraverso incentivi all'imprenditoria giovanile e con la diversificazione dell'attività agricola che portino alla valorizzare dei pascoli più fertili attorno al paese di gorfigliano. Tutto questo in sinergia con lo sviluppo di una rete di accoglienza turistica che faccia del turismo rurale e del turismo legato alla cultura e alla tradizione del marmo una fonte di richiamo per il turismo nazionale e internazionale contribuendo alla rivitalizzazione di questa parte del territorio protetto dal Parco delle Apuane.

BIBLIOGRAFIA

PILI M., BRADLEY F., (1992) – *Cave di Apuane - Censimento, Analisi e Tendenze evolutive* Casa di Edizioni in Carrara.

COMUNE DI VAGLI *"Bilancio demografico anno 1951-2004"* Comune di Vagli Settore servizi demografici.

DOMENICO E ORLANDO PANDOLFI, (1995) "*La Cava*" Belforte Grafica Livorno.

CASTAGNOLI D., (1994) – "*Alpi Apuane: un Parco di difficile realizzazione*" Semestre di studi e ricerche di geografia - Università degli Studi di Roma "La Sapienza" Facoltà di Lettere e Filosofia – Istituto di Geografia.

GATTIGLIO S., SCOROLLI A., (1989) – Rapporto sulla escavazione e trasformazione del Marmo in Garfagnana – situazione e prospettive.

PARTE III - ANALISI DEGLI IMPATTI

3.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione di impatto ambientale della Cava "Campaccio" permetterà, analizzando lo stato di ciascuna componente ambientale interessata dall'escavazione, di proporre le necessarie misure di mitigazione degli impatti, creando le basi per una moderna tecnica che abbia come fine ultimo il ripristino ambientale del sito al minor costo possibile.

L'impatto dell'attività estrattiva viene valutata tramite l'analisi approfondita di ciascuna componente ambientale e per ognuna delle quali si procede alla classificazione degli impatti significativi; per definizione, un impatto non significativo è un effetto che, pur verificandosi, non supera il "rumore di fondo" delle variazioni di stato non percepite come modificazioni della qualità ambientale.

Dal punto di vista dell'analisi degli impatti vengono descritti gli impatti che saranno generati con la realizzazzione del nuovo progetto di coltivazione.

Analizzato quindi il progetto di coltivazione della cava Campaccio e le singole componenti ambientali in cui è inserita tale attività le componenti ambientali maggiormente interessate sono:

3.2 IMPATTI SULL'ARIA
(per gli aspetti legati a emissioni in atmosfera e VIAC)

3.4 IMPATTI SULL'ACQUA
(per gli aspetti di carattere idrogeologico)

3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO
(per gli aspetti relativi alla modifica geomorfologica del sito e alla stabilità dei versanti)

3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI
(per gli aspetti legati all'ampliamento del fronte estrattivo e per gli aspetti legati al recupero ambientale della cava)

3.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE
(per gli aspetti legati al traffico pesante)

3.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO
(per gli aspetti di caratere ocupazionale e di sviluppo integrato fra le varie attività economiche che si svolgono nella zona)

3.2 IMPATTI SULL'ARIA

3.2.1 Valutazione Impatto Acustico (VIAC)

Per le valutazioni relative al rumore si rimanda alla relazione sulla *Previsione da Impatto Acustico Previsionale* a firma del tecnico Sauro Gianni che si allega alla presente ed a cui si rimanda.

Dal documento emerge che i valori stimati rientrano in quelli previsti dalla zonazione acustica adottata dal comune di Minucciano per l'area in esame; in sintesi non è stata rilevata alcuna influenza negativa sulla qualità dell'aria, sia dal punto di vista dell'emissione di polveri a seguito della movimentazione dei mezzi di cava e al trasporto dei materiali estratti, sia a seguito dell'emissione di gas di scarico dei mezzi che operano nella zona.

Il sistema della viabilità locale riesce ad assorbire con efficienza il trasporto pesante generato dall'attività di cava, non comportando modificazioni sulla qualità ambientale e sociale dei centri urbani attraversati dai mezzi stessi.

Il modesto numero di passaggi giornalieri durante le varie fasi di lavorazione e le caratteristiche della vibilità di attraversamento, fanno si che il transito dei mezzi non comporti un peggiormaneto della sicurezza stradale, ène uno scadimento della qualità della vita all'interno dei centri abitati che si trovano lungo il percorso. Questo fa si che non si abbia una diminuzione, anche sensibile, dei valori medi di mercato dei fabbricati che si trovano lungo il percorso effettuato dai mezzi pesanti e che la situazione economica e infrastrutturale locale non risenta negativamente del traffico generato dall'attivià di coltivazione della cava Campaccio.

3.2.2 Emissioni in atmosfera

Il P.A.U.R. (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale) rilasciato al termine dell'iter dal Parco delle Alpi Apuane comprensivo dell'autorizzazione estrattiva che verrà rilasciata dal comune di Minucciano (LU) ai sensi della L.R. n°35/2015, dovrà comprendere ogni nulla osta, autorizzazione, contributo istruttorio e parere comunque determinato, necessario e di supporto all'esecuzione dei lavori previsti dal progetto di coltivazione della cava.

Per l'argomento in oggetto, il presente progetto è corredato di tavole grafiche delle aree a maggiore polverosità e di relazione *previsione di impatto atmosferico* come richiesto dal DPGR n°72/R/2015 attuazione della LR n°35/2015 e s.m.i., redatta con riferimento al PRQA – DCRT n°72/2018 di supporto al rilascio dell'autorizzazione finale adattando le procedure di stima delle emissioni alla specifica attività di estrazione di lapidei ornamentali.

3.3 IMPATTI SUI FATTORI CLIMATICI

3.3.1 Alterazioni microclimatiche

Dall'analisi dei dati climatici riportati nell'analisi del clima (**2.3 FATTORI CLIMATICI**) non è possibile rilevare variazioni del microclima locale sia in termini spaziali che temporali.

Possono essere fatte valutazioni di carattere qualitativo, non supportate quindi da rilievi specifici del particolare fenomeno, sulla variazione del microclima locale a seguito dell'apertura della cava per due modificazioni principali:

- Influenza che il cantiere ha sulla riflessione della radiazione solare (albedo).
- Influenza dell'eliminazione della copertura vegetale.

INFLUENZA CHE IL CANTIERE HA SULLA RIFLESSIONE DELLA RADIAZIONE SOLARE (ALBEDO).

Come noto la superficie della Terra assorbe parte dell'energia che proviene dal Sole (radiazione diretta) e dall'atmosfera (radiazione diffusa) e a sua volta emette una certa quota di radiazione (albedo). L'irraggiamento netto del terreno è la risultante tra la radiazione che il terreno riceve e quella che emette per cui di giorno si hanno condizioni completamente diverse dalla notte (Figura 26).

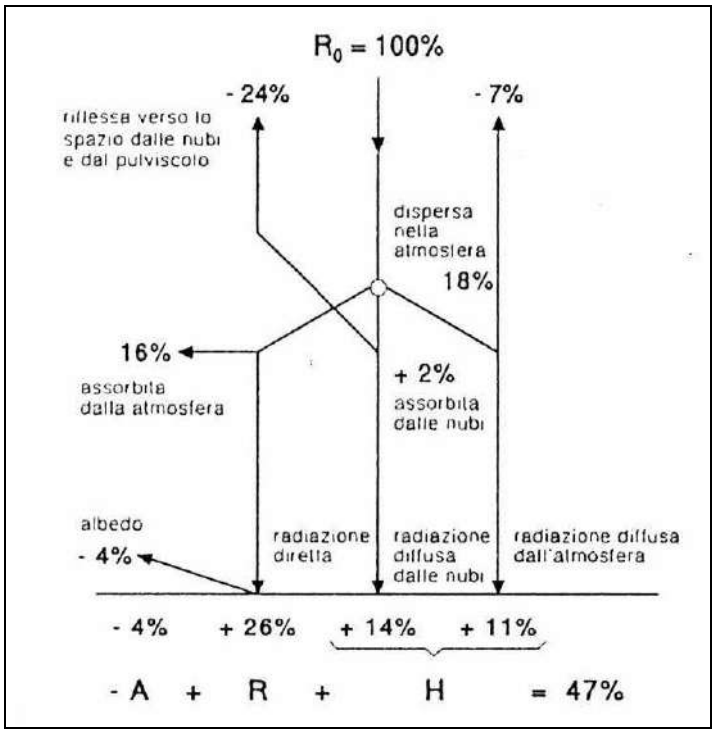


Figura 26 - Radiazione solare diretta e radiazione diffusa in arrivo sulla superficie terrestre

Il terreno deriva quasi tutto il suo calore direttamente dal sole (radiazione a onde corte) e ne perde molto a causa della emissione radiativa terrestre (a onde lunghe) diretta verso il cielo. Durante il giorno la variazione della temperatura alla superficie del terreno è quindi in accordo con la radiazione solare incidente, mentre durante la notte la temperatura diminuisce progressivamente in base alla progressiva perdita energetica.

I fattori che influenzano la temperatura di un dato terreno sono la quantità di radiazione ricevuta, la sua albedo, il suo contenuto di umidità e di aria ed ogni altro elemento capace di influire sul ritmo di evaporazione dell'acqua dal terreno stesso.

Il colore del suolo modifica la quota percentuale di radiazione riflessa, per cui influisce sensibilmente sull'assorbimento della radiazione solare, e quindi sulla temperatura superficiale del terreno. Tanto maggiore è l'albedo del terreno (terreni chiari, asciutti, poveri di sostanza

organica e di ferro o ricchi di silice, di carbonato di calcio e di argilla colloidale) tanto minore è l'assorbimento della radiazione durante il giorno e il terreno tende ad essere fresco, specialmente nei suoi strati sottosuperficiali. Infine a parità di latitudine, e in assenza di copertura vegetale, la quantità di radiazione ricevuta dall'unità di superficie di terreno dipende dalla sua morfologia e cioè dalla forma della sua superficie unitaria. Ogni allontanamento dalla superficie perfettamente livellata provoca un aumento della superficie totale unitaria del terreno e causa una diminuzione della temperatura.

INFLUENZA DELL'ELIMINAZIONE DELLA COPERTURA VEGETALE

Sulla temperatura del suolo, ovviamente, ha grande importanza la copertura presente sulla superficie, che influenza sia le quantità di calore ricevuto e perduto, sia il modo in cui viene dissipato.

La copertura operata dalla vegetazione ha i seguenti effetti:

- ombreggia il terreno, per cui riduce o annulla completamente la quantità di radiazione che ne colpisce l'unità di superficie e, nello stesso modo, riduce o annulla l'irraggiamento notturno;
- protegge la superficie del terreno dal movimento delle masse d'aria, riducendo la perdita di energia per conduzione;
- aumenta l'evapotraspirazione, prosciugando più velocemente il terreno, con conseguente diminuzione della perdita come calore latente.

In generale, quindi, i terreni coperti da vegetazione hanno una temperatura media e una escursione termica più ridotte dei terreni nudi, con differenze più marcate durante il periodo estivo e nelle ore di maggiore insolazione (più calde).

Considerato che il progetto di coltivazione di Cava Campaccio non prevede disboscamento in quanto i cantieri a cielo aperto si realizzano in aree già oggetto di pregresse coltivazioni e la maggior parte del progetto si sviluppa in galleria, l'impatto in oggetto è da considerarsi nullo.

3.4 IMPATTI SULLE ACQUE

3.4.1 Possibilità di inquinamento dell'acquifero

L'escavazione del marmo può causare generalmente due tipi di interferenza delle falde e delle sorgenti, eventualmente comprese nelle corrispondenti aree, come risulta anche dallo studio fatto nelle aree a vocazione estrattiva dall'U.S.L. n.l Massa-Carrara - Impatto ambientale dell'Industria lapidea Apuana:

- Inquinamento da fanghi (marmettola).
- Inquinamento da oli minerali e idrocarburi.
- Acque di lavorazione.
- Acque meteoriche dilavanti.

Nei capitoli:

- **2.4.1 Caratteri idrografici ed idrogeologici generali**
- **2.4.2 Permeabilità dell'ammasso in esame**
- **2.4.3 Determinazione delle linee di flusso sotterranee**
- **2.4.4 Qualità dei corpi idrici e loro vulnerabilità**
- **2.4.5 Risultati del monitoraggio idrogeologico di Cava Pungitopo**

sono state definite le principali caratteristiche dell'acquifero e sono state definite le criticità inerenti il processo di coltivazione.

Marmettola

L'inquinante più importante contenuto in sospensione nelle acque reflue è la cosiddetta marmettola ovvero il residuo delle operazioni di taglio meccanico con le citate macchine del materiale lapideo e il risultato dell'usura per attrito delle superfici libere.

Dal punto di vista chimico la marmettola ha praticamente la stessa composizione del materiale originario, ($CaCO_3$), eccetto nel caso di macchine a lubrificazione perduta, nel qual caso si possono riscontrare tracce di grassi vegetali biodegradabili.

Dal punto di vista granulometrico la marmettola, come già fatto presente può essere assimilata ai terreni naturali fini e classificabile verosimilmente tra i limi argillosi.

Infatti l'analisi granulometrica è la seguente:

Diametro granuli (mm)	0,02	0,06	0,0002
% di granuli	65/75	20/30	3/12

Si può affermare, tra l'altro, che il residuo pulverulento (marmettola), derivante dal taglio dei marmi, è praticamente anche impermeabilizzante.

La cava e l'area circostante sono naturalmente interessate dai sistemi di fratturazione tipici di questo tipo di materiale e con caratteristiche proprie della zona: ved. relazione geologica.

Le fratture stesse, nella porzione di giacimento in coltivazione presentano superfici prevalentemente molto serrate o con micro aperture di pochi millimetri, o, più raramente, di qualche centimetro, ma in tal caso risultano, generalmente, riempite da materiale detritico, pelitico terrigeno naturalmente ben costipato, proveniente dalla scarsa coltre superficiale originaria del "cappellaccio", trasportatovi dalle acque meteoriche.

Si ribadisce il fatto che queste condizioni strutturali naturali della massa calcarea cristallina in posto, consentono alla marmettola, prodotta dalle operazioni di taglio del marmo in cava, di ostruire rapidamente e completamente anche le fratture stesse che risultano così impermeabilizzate, tanto che le acque reflue, non potendo filtrare nelle fratture, ristagnano sul piazzale di cava, dove decantano e con pompa ad immersione possono essere riciclate.

Oli minerali e idrocarburi

Le eventuali perdite di oli possono provocare gravi fenomeni di inquinamento e causare gravi danni economici. Per questo onde evitare la dispersione di queste sostanze nell'area di cava sono stati adottati tutti gli accorgimenti del caso imposti dalla normativa vigente in materia.

Nel capitolo **5.2.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque** sono riportate le procedure cautelative per la corretta gestione delle sostanze contenenti idrocarburi.

Acque di Lavorazione

Nei capitoli precedenti sono stati stimati i quantitativi di acqua utilizzata per il taglio del marmo in cava ed è stata stimato un consumo idrico annuo di circa **356,4mc/anno** (vedere Capitolo **1.4.2 Impianto Idrico – Approvvigionamento e Ciclo delle acque di lavorazione – Gestione delle AMD**).

La cava, come già in atto, opererà con un ciclo chiuso delle acque di lavorazione, condizione che permette di riciclare evitando scarichi e fornirà così l'acqua necessaria al funzionamento del ciclo produttivo.

Gli elementi essenziali del sistema saranno costituiti da (vedi Tavole 16 e 17):

- i punti di raccolta delle acque reflue indicati con una "P" maiuscola e localizzati sia nei pressi delle stazioni di lavoro (tagliatrice a filo e perforatrice), al fine di evitare la dispersione delle acque reflue sui piazzali di cava ove possibile, sia nelle eventuali aree di depressione artificiale realizzate nei piazzali e dove possono confluire eventuali acque reflue non raccolte dai punti precedenti condottate con approntamenti in tubazione di plastica. Al fine del contenimento delle acque limitrofe alle aree di taglio saranno realizzate delle cordolature in terra costipata eventualmente protette con teli in nailon o pvc per garantirne l'impermeabilizzazione. Le acque di lavorazione tramite pompe ad immersione per acque e fanghi saranno inviate al sistema a sacchi sospeso;
- i sistemi di depurazione a sacchi sospesi, costituiti da un telaio metallico dotato di ganci per sospendere i sacchi filtranti (sacchi tipo big-bag da circa 1mc), con capacità di 2 sacchi, da una vasca sottostante in lamiera di ferro per contenere le acque filtrate dai sacchi e da una pompa di mandata delle acque filtrate e decantate dalla vasca metallica alle vasche di temporaneo stoccaggio e chiarificazione. Il passaggio dell'acqua nei sacchi filtra e separa la marmettola prodotta durante i tagli, che si accumula in questi e che verrà smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi);
- le vasche per la raccolta delle acque AMPP, Vp1 e Vp2 realizzate sui piani di cava progressivamente da q.ta 965 a 958 (per la vasca Vp1) e di 1041m s.l.m (per la vasca Vp2). Le vasche saranno realizzate con uno scavo in roccia di lati 9mx6m ed altezza 3m per quanto riguarda la vasca Vp1 e di 6mx3m ed altezza 3m per quanto riguarda la vasca Vp2. Le acque confluiscono nelle vasche dove inizia la chiarificazione per gravità. Il ristagno delle acque nelle vasche le chiarifica, facendo decantare naturalmente i residui solidi di marmettola procedendo con una prima filtrazione. Le acque saranno successivamente inviate ai sistemi di depurazione a sacchi filtranti come per le acque tecniche e da questi inviati ai depositi di stoccaggio disposti in serie. Questi si accumuleranno al fondo e verranno successivamente asportati a ciclo fermo ed insaccati negli appositi sacchi per essere smaltiti secondo normativa con codice CER 01.04.13 (vedi paragrafi successivi). Il sistema di depurazione per decantazione e filtrazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato;
- Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto, cantiere galleria ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali. A maggior protezione, le acque provenienti dalle aree servizi in cui sono localizzati generatore, deposito oli/grassi, etc. prima di entrate

nelle vasche per AMPP denominate Vp1 e Vp2, passeranno per un disoleatore in modo da trattenere eventuali idrocarburi;
- I cordoli in terra costipata necessari a direzionare le acque sui piazzali e contenimento delle aree di raccolta delle acque di lavorazione, così come necessari ad evitare, per quanto tecnicamente possibile, che parte delle AMD entrino all'interno delle aree di cava o fuoriescano da questa in maniera incontrollata;
- i piazzali di lavoro che saranno sagomati progressivamente in modo da consentire il direzionamento delle acque verso i punti scelti per gli accumuli.

Una serie di tubazioni in polietilene da 1' o da ½' o tubazioni in plastica di diametro superiore, saranno di volta in volta organizzate nell'area di cava al fine di garantire:
- la raccolta e mandata delle acque tecniche e delle AMPP dai punti di raccolta ai sistemi di filtraggio a sacchi riportati;
- la raccolta e mandata di tutte le acque riciclate dai sistemi a sacchi filtranti alle cisterne di stoccaggio;
- la raccolta e mandata delle acque provenienti dal sistema di cisterne di stoccaggio ai punti di lavorazione;
- l'invio dai punti di raccolta delle acque di filtrazione del futuro sotterraneo ai sistemi a sacchi per la depurazione o in alternativa direttamente alla vasca di chiarificazione VP1;

Il movimento delle acque (riciclate, reflue, etc.) tra i vari elementi del sistema avverrà o tramite pompe ad immersione di adeguata portata e prevalenza in caso di dislivelli da superare, o per semplice caduta in caso di dislivelli negativi.

I depositi di stoccaggio delle acque depurate provenienti dal sistema previsto nel progetto saranno due nel cantiere inferiore ed uno nel cantiere superiore, formati in tutti i casi da una vasca o in alternativa da una serie di vasche comunicanti, chee saranno posti rispettivamente, presso di q.ta 1014.0m e 990m s.l.m, entrambi nel cantiere inferiore ed un deposito ad una quota di 1084.7 m s.l.m. nel cantiere superiore, per una volumetria complessiva di circa 150.000lt e che non presenterà variazioni significative nel posizionamento dalla prima alla terza fase di lavoro. Tali aree sono state scelte come aree servizi per lo stoccaggio dell'acqua perché non subiranno modifiche nelle successive fasi di coltivazione. I depositi potranno comunque subire spostamenti o maggiori/minori dimensionamenti in funzione delle necessità di cava e, la loro posizione e dimensione riportate nelle tavole progettuali, sono relative alle condizioni supposte al termine delle fasi progettuali.

Il ciclo tecnico delle acque di lavorazione seguirà il seguente schema tipico di funzionamento:
- dai punti di prelievo delle acque reflue nei pressi delle aree di lavoro, le acque saranno inviate ai punti di depurazione rappresentati dalle strutture a sacchi filtranti da 1mc sospesi collegati in serie. L'acqua attraverserà il sacco depositando la frazione di marmettola e subendo una prima depurazione;
- cadendo nella sottostante vasca l'acqua subirà una seconda fase di depurazione per decantazione;
- dalle vasche metalliche le acque già inizialmente trattate sono inviate al sistema di vasche di chiarificazione, dove subiranno ulteriori processi di purificazione;
- dal sistema di vasche di chiarificazione le acque riciclate saranno quindi inviate con pompe ad immersione o per caduta alle vasche di deposito e/o ai punti di lavoro per entrare nuovamente nel ciclo.

Ricordiamo ancora che il sistema di depurazione per decantazione delle acque risulta idoneo all'interno delle cave in quanto il trattamento riguarda essenzialmente la separazione del solido derivante dalle fasi di taglio che entra in sospensione dalla fase liquida ed è da questa veicolato. Questo sistema di trattamento semplice ma efficace risulta possibile in quanto la Società strutturerà all'interno della cava (cantiere a cielo aperto ed area servizi) un protocollo di controllo e manutenzione delle macchine e dei mezzi meccanici al fine di evitare sversamenti e perdite incontrollate di olio, carburante, grassi che potrebbero disperdersi sui piazzali.

AMD - Piano di Gestione delle AMD

Il Piano di gestione delle AMD della cava è descritto e riportato nella relazione che accompagna il materiale progettuale ed a cui si rimanda, unitamente alle tavole grafiche Tavv. 16 e 17 che lo accompagnano.

Per quanto tecnicamente possibile, le AMD provenienti dai versanti limitrofi saranno condottate esternamente al sito di cava in modo che non entrino all'interno delle aree attive; le aree rappresentate dai depositi detritici costituiscono zone di diretta infiltrazione vista la permeabilità generale dei depositi.

Le acque ricadenti nell'area servizi, nelle viabilità ed in parte nell'area di cava in generale saranno raccolte per la quota parte prevista come

AMPP e condottate verso vasche di contenimento, indicate con Vpp1 e Vpp2, per essere depurate e poi riusate in cava. Le acque provenienti dall'area servizi in particolare saranno prima fatte passare per un disoleatore in modo da trattenere eventuali residui di idrocarburi viste le operazioni che sono previste in tali zone.

Le acque di filtrazione dell'ammasso all'interno del sotterraneo saranno dirette verso punti depressi per essere raccolte, depurate e riusate in cava. Agli ingressi saranno posizionati dei basti rovesci con lo scopo di impedire alle acque meteoriche di entrare nelle gallerie.

In corrispondenza dei piazzali più esterni e lungo le viabilità, si predisporranno zone depresse in corrispondenza dei tornanti, con funzioni di vasche di calma e per limitare il trascinamento di potenziale carico solido.

Sinteticamente, la quota di AMD rappresentate dalle AMPP saranno raccolte in corrispondenza delle vasche create allo scopo, predisponendo dove necessario anche tubazioni in plastica di collegamento. Le acque saranno a fine evento inviate al sistema di depurazione a sacchi filtranti sospesi e una volta depurate inviate allo stoccaggio per essere poi riutilizzate nel ciclo di lavoro in cava, seguendo lo stesso schema di depurazione delle acque tecniche di taglio.

Per una più approfondita analisi delle **MODALITA' DI RACCOLTA, ALLONTANAMENTO, EVENTUALE STOCCAGGIO E TRATTAMENTO DELLE AMD** nonchè del **DISCIPLINARE DELLE OPERAZIONI DI PREVENZIONE E GESTIONE** si rimanda alla lettura del **PIANO DI GESTIONE DELLE AMD AI SENSI DELLA L.R. n°20/2006 - DPGR N°76/R DEL 17/12/2012 - ALLEGATO 5 COMMA 2 DEL PROGETTO DI COLTIVAZIONE DELLA CAVA CAMPACCIO SITA NEL BACINO DI ACQUABIANCA – COMUNE DI MINUCCIANO (LU) c**he descrive in modo dettagliato tutte le modalità e procedure di gestione delle acque in cava al fine di ridurre e mitigare gli impatti sulle acque superficiali e profonde.

Nel capitolo **5.1.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque** è riportata una sintesi delle principali modalità di gestione e monitoraggio delle acque al fine di evitare fenomeni di inquinamento delle acque superficiali e profonde.

Idrogeologia

Le caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche generali dell'area, rappresentata da rocce a composizione prevalentemente carbonatica su versanti acclivi, spiegano come nella zona non siano presenti aree a ristagno di acqua ed i canali/fossi abbiano prevalente comportamento stagionale, con deflusso delle acque superficiali limitato solo a periodi piovosi.

La fratturazione del substrato litoide favorisce la percolazione ed a luoghi la presenza di una copertura detritica porosa ne facilita la conseguente infiltrazione nel substrato carbonatico.

Tutta l'area di cava e quelle limitrofe sono costituite da depositi carbonatici (marmi s.s) con una permeabilità secondaria da media ad alta per *fratturazione e carsismo*, sebbene quest'ultimo fenomeno nella zona di studio non risulti sviluppato.

Nonostante le rilevanti estensioni dei litotipi carbonatici nel Bacino idrografico dell'Acqua Bianca, non è presente alcuna sorgente carsica di portata rilevante, tale condizione è probabilmente da imputare al fatto che le acque meteoriche vengono assorbite e convogliate per via sotterranea oltre i confini del bacino idrografico stesso.

In particolare l'area di alimentazione del sistema idrogeologico del Fosso dell'Acqua Bianca è limitato ad Ovest dal complesso dei Diaspri dell'anticlinale della Tambura, ad Est e a

nord dagli Scisti Sericitici impermeabili, mentre a sud il limite dell'area di alimentazione risulta ancora non ben definito a causa della complessità strutturale della zona interessata da pieghe a grande scala (sinclinale di Orto di Donna, anticlinale del Monte Tambura e sinclinale di Gorfigliano) che renderebbero difficoltoso individuare le direzioni di flusso sotterranee.

Dai dati a disposizione le acque di parte del Bacino di Acquabianca si indirizzano presso le sorgenti di Equi così come evidenziato dagli studi riguardanti il complesso Saragato - Buca dell'Aria Ghiaccia (Guidotti Malcapi 2002).

L'area di intervento, comunque, rimane di incerta attribuzione in quanto posta in prossimità tra il bacino di alimentazione delle Sorgenti di Equi, poste a NW, e le sorgenti dell'Acquabianca poste ad Est. Tra le due aree di alimentazione risulta molto più probabile, comunque, che le acque ricadenti nella zona in esame si indirizzino verso le sorgenti dell'Acquabianca, poste a meno di 1 km di distanza in direzione Nord-Est.

Le sorgenti più rilevanti, della zona, per portata d'acqua (Fracassata e Preto Marone, 30-20 l/sec) ubicate in sponda destra del Fosso dell'Acqua Bianca ad una quota compresa tra 665 e 775 m s.l.m., sono riferibili ad un acquifero costituito da una porzione di marmi, depositi detritici e morenici a contatto con un substrato impermeabile rappresentato da Scisti Seriticici (Piccini, Pranzini 1989).

In tali settori del Bacino dell'Acqua Bianca, come riportato in allegato 9c dello Studio del CGT e cartografia annessa, le grandi strutture geologiche che caratterizzano l'area sembrano confermare una certa corrispondenza tra bacino idrogeologico e bacino idrografico

I limiti in tratteggio presenti in altri settori del bacino dell'Acqua Bianca indicano invece che l'andamento delle linee sotterranee non è definibile in modo certo e possibili collegamenti possono sussistere con i sistemi idrogeologici adiacenti. Un rapido confronto con la "carta della vulnerabilità degli acquiferi" mette in evidenza una diversa interpretazione degli spartiacque sotterranei.

Ciò è da attribuirsi probabilmente alle difficoltà di collegare le strutture principali di superficie con il reale andamento del reticolo carsico sotterraneo, condizione comune anche ad altre aree apuane specie dell'area garfagnina (esempio area della Carcaraia).

L'area in particolare, vedi figura sopra, ricade in una zona in cui gli studi al momento possono solo "*presumere*" potenziali collegamenti tra la fratturazione o meglio le strutture carsiche più superficiali con le sorgenti apuane, senza alcune certezza vista nel caso in esame non solo la distanza con tali emergenze ma soprattutto l'assenza di cavità carsiche o altre forme simili in tutta l'area di cava ed in un intorno significativo.

L'area in studio rimane per la natura del suo substrato comunque ad "*elevata vulnerabilità*" secondo la carta tematica del Civita et a. sulla vulnerabilità del corpo carbonatico apuano, con valori da 50-70 sintacs (figura 15).

A conclusione del presente studio, nonostante sia dimostrata in vari casi l'esistenza di collegamenti con il sistema carsico, condizione valida per tutte le cave che insistono nell'area apuana senza distinzione, la coltivazione delle cave può comunque essere mantenuta, così come riportato nelle relazioni tecniche presentate ed approvate dagli Enti e come affermato dal Prof. Leonardo PICCINI dell' Univ. Di Firenze nella sua relazione datata 2003 "Parere Tecnico Relativo all'Impatto sulle Acque Sotterranee dei Fanghi di lavorazione della Cava della Focolaccia-Piastramarina (Massa-Minucciano)".

Riprendendo il lavoro di quest'autore, si vuole mettere in evidenza che le problematiche di intorbidimento delle sorgenti possono essere ricondotte non solo alla condizione attuale, in cui peraltro le cave operano con recuperi e depurazioni delle acque di lavorazione pena mancanza d'acqua in estate, sanzioni penali ed il fermo dell'attività, ma soprattutto a vecchi depositi concentratisi nelle cavità carsiche e che vengono rimessi in moto durante periodi di forti precipitazioni.

La polvere di marmo veicolata dall'acqua si muove inizialmente nei condotti carsici verticali con una velocità elevata; una volta arrivata nella zona epifreatica il gradiente idraulico cala bruscamente e la marmettola si accumula nelle parti depresse dei condotti carsici.

In condizioni di forte flusso idrico (dopo eventi meteorici importanti) si origina un rimescolamento dei depositi; in questo caso l'acqua, quando l'energia è tale da prendere in carico le particelle di marmo depositatesi, inizia il trasporto di marmettola.

Nella cava in esame, sebbene si preveda di tagliare a secco almeno con le tagliatrici a catena dentata, mentre risulta più difficile impiegando il filo gommato/plastificato per ragioni di

sicurezza, si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema:

- i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi nel sotterraneo con vasca di contenimento sottostante;
- le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area adibita. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT;
- i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, al coperto, dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversi durante i rifornimenti o l'accesso a terzi;
- eventuali modesti quantitativi di olio esausto saranno contenuti all'interno dell'area servizi al coperto in apposito contenitore per essere poi conferiti alle ditte che si occupano del loro recupero e smaltimento;
- saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversi accidentali impedendo la contaminazione delle acque superficiali e profonde;
- la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto già illustrato nella relazione di progetto;
- nel caso durante l'intervento si intercetti una frattura beante, questa sarà occlusa mediante posizionamento in loco di materiale inerte ricoperto con materiale argilloso o in condizioni particolari cementando la superficie in modo da rendere impermeabile il pavimento;
- le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo) saranno raccolte al piede del taglio e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti per la loro depurazione-chiarificazione;
- gestendo le acque meteoriche in modo da evitare il loro passaggio all'interno delle aree in momentanea lavorazione.

3.5 IMPATTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

3.5.1 Introduzione

L'impatto geomorfologico del bacino estrattivo è rappresentato da due fattori principali: una modifica geomorfologica e un'alterazione o distruzione di beni geomorfologici (LEOPOLD, 1969).

Mentre la modifica geomorfologica comporta anche una serie di impatti secondari, quali la modifica della stabilità dei versanti o l'inizio di fenomeni erosivi, la perdita di beni geomorfologici (circhi glaciali, rocce montonate, doline, marmitte dei giganti ecc.) ha come conseguenza la perdita di valori scientifici e paesaggistici che possono qualificare la zona, con un impatto quindi di tipo culturale.

3.5.2 Analisi degli impatti sull'assetto geomorfologico e idrogeologico prodotti dall'attività della cava "Campaccio"

GEOMORFOLOGIA

La situazione geomorfologia generale dell'area studiata e di un suo intorno significativo, rispecchia direttamente l'impalcatura stratigrafica e le caratteristiche geomeccaniche e chimico-mineralogiche delle formazioni affioranti (figura 4).

Il sito estrattivo è ubicato in destra orografica del Fosso Acqua Bianca immissario di destra del Fiume Serchio ed asta idrica principale, a carattere perenne, dell'estrema vallata di Gorfigliano, in cui vengono recapitati i fossi ed i canali secondari della zona.

La complessità strutturale dell'area, con pieghe isoclinali sovrapposte, fa si che si verifichino forti contrasti morfologici tra le creste e le aree più dolci ed arrotondate caratterizzate da affioramenti di terreni scistoso-arenacei con copertura vegetazionale di tipo mediterraneo.

La vetta più alta rappresentata dal M. te Pisanino che sfiora i 2000m costituisce insieme alle vette minori del M. te. Mirandola, Pizzo Maggiore, Pizzo Altare e M. te Cavallo lo spartiacque principale che corre in forma leggermente arcuata, con concavità rivolta verso NE.

Le creste secondarie, disposte trasversalmente alla dorsale principale, formano una serie di bacini displuviali in cui confluiscono i ripidi canaloni.

Le cime maggiori, a causa della loro natura calcareo-dolomitica presentano una scarsa copertura vegetazionale, con creste affilate delimitate da pendii ripidi e pareti alte fino a 600-700 m.

Verso NE le aspre ed articolate forme del massiccio metamorfico apuano (M.te. Pisanino M.te. Mirandola) lasciano il posto, in modo brusco attraverso una fascia di faglie ad alto angolo disposte NW-SE, a morfologie più dolci caratterizzate dai litotipi delle successioni Liguri e Toscana (zona di Gorfigliano, M.te. Calamaio).

La valle dell'Acqua Bianca, zona di raccordo tra queste due realtà morfogenetiche differenti, presenta una estesa pianura in direzione SW-NE che si protrae fino a Gramolazzo.

Tutta l'area è caratterizzata da un'originaria morfologia glaciale, con valli mediamente ampie, a forma di "U", su cui si è impostata una morfologia di tipo pluvio-fluviale, che ha dato luogo nelle rocce carbonatiche a valli secondarie, a "V", con versanti ripidi (inclinazioni superiori a 45-50°), con balze in alcuni punti notevoli e torrioni. Anche nell'area di studio sono ben visibili torrioni e incisioni che interferiscono con le più antiche forme arrotondate derivanti dall'attività glaciale.

Il materiale derivante dall'alterazione criogenica, costituita da depositi conglomeratici o ghiaiosi poco selezionati ricchi di matrice; si è prevalentemente accumulato ai piedi di queste aree ad elevata acclività generando depositi detritici di falda, con evidenti rotture di pendio e diminuzione generale della pendenza.

Alluvioni fluviali organizzate in diversi ordini di terrazzi sono visibili lungo il fondovalle o a mezza costa lungo i rilievi.

Gli ammassi rocciosi carbonatici che costituiscono il comparto garfagnino sono solitamente caratterizzati da numerose forme carsiche, sia epigee come le doline che ipogee come ad esempio buche, grotte, ecc..

Proprio per la sua genesi, il carsismo interessa frequentemente i giacimenti marmiferi apuani.

Nell'area di cava, non sono state rilevate forme carsiche importanti o evidenti quali inghiottitoi o fratture fortemente carsificate, ad eccezione delle aree più fratturate dove l'azione dell'acqua è stata più intensa. Limitati segni di questa attività sono riconoscibili in corrispondenza di quelle fratture che presentano segni di spalmature o limitata carsificazione delle pareti (es. concrezioni).

Nella carta idrogeologica (Tav.5) sono state riportate le principali forme carsiche censite in un intorno significativo nell'area studiata.

In particolare all'interno dell'area contigua di cava (ACC, 1997) che delimita il bacino di Acquabianca, sono presenti due ingressi di grotte degni di nota, una situata a Nord/Ovest dell'area in studio censita con la sigla T/LU 446 "Buca del Pungitopo" e l'altra ad Ovest del sito estrattivo delle cave Campaccio con sigla T/LU 1027 "Buca dell'Aria Ghiaccia".

La "Buca del Pungitopo" si presenta come una cavità assorbente con morfologia a pozzo con un dislivello di circa 59m ed una estensione di circa 30 m; la grotta è posta ad oltre 500 ml dall'area di intervento.

La "Buca dell'Aria Ghiaccia" rappresenta, assieme all'Abisso Roversi, all'abisso Saragato ed all'abisso Chimera, uno degli elementi carsici importanti dell'intero settore delle Apuane; in base a studi idrogeologici condotti fino ad ora emerge infatti che tale cavità fa parte delle idrostrutture che guidano le direzioni di flusso verso NW fino alla sorgente di Equi.

La "Buca dell'Aria Ghiaccia" comunque, anche se posta nella parte di monte della concessione, dista a circa 100 metri di distanza dall'area di intervento e in direzione Ovest, e come detto in precedenza, si sviluppa in direzione Nord-Ovest, allontanandosi dall'area oggetto di intervento, permettendo di escludere interferenze con il presente piano di coltivazione. A conferma di ciò è stato riportato lo sviluppo planimetrico della grotta sulle Tav.5, carta idrogeologica, e Tav.7, carta geomorfologica, dove è ben visibile la non interferenza con il progetto in esame.

A titolo di esempio si evidenzia come in corrispondenza dell'area prevista per l'ingresso in sotterraneo della Cava Campaccio, la Buca dell'Aria Ghiaccia sia posizionata a circa 200 ml di distanza in direzione SW e abbia raggiunto un profondità attorno a 400 metri ossia di circa 700 m s.l.m., ben distante dallo sviluppo del sotterraneo anche come quota, visto che la galleria si svilupperà ad una quota superiore ai 950 m s.l.m.

Sono presenti all'interno del Bacino Estrattivo e nella sua prossimità, altre grotte minori con sviluppo planialtimetrico limitato; due di quelle più vicine alla Cava Campaccio sono la Buca X53 e Buco Poker poste entrambe ad Ovest dell'area di indagine. Le due grotte dai dati a disposizione, prelevati sul sito della Regione Toscana "*geoscopio*", hanno uno sviluppo molto limitato di soli pochi metri, con la Buca X53 con morfologia a pozzetto, il Buco Poker con morfologia di galleria ascendente.

In base all'osservazione della carta che definisce la distribuzione spaziale di tali cavità carsiche ed in base al rilievo morfologico delle stesse si può affermare che il sito estrattivo sia per distanza che per posizione morfologica, ha collocazione esterna rispetto alle macroforme censite e rilevate e che quindi non interferisce con esse.

RAVANETI

L'azione antropica ha interessato le formazioni carbonatiche affioranti lungo i versanti che corrono dal M.te. Pisanino al M.te. Mirandola, precisamente quella dei "*marmi s.s.*", dove si possono riconoscere aree interessate dalla coltivazione effettuata in passato, saggi di ricerca e numerosi depositi detritici (*ravaneti*) conseguenti a queste attività.

La morfologia comune a tutte le cave è quella a cielo aperto, con coltivazione sviluppata sopratutto alla base del versante, meglio raggiungibile dalle infrastrutture, e solo in un passato più recente ha interessato anche le porzioni più sommitali. Le cave più alte sono state aperte in corrispondenza di livelli litologici di particolare pregio.

L'escavazione in genere è avvenuta dall'alto verso il basso con abbattimento di gradoni successivi e scarico dei detriti (al tempo non sfruttabili per varie ragioni) all'interno degli impluvi del versante, creando interferenze con lo stesso.

I depositi artificiali risultano di limitata estensione se raffrontati ad altre realtà dell'area versiliese e garfagnina, anche se degni di nota.

I due maggiori dell'area sono rappresentati da quello della ex cava Campaccio e da quello delle cave Scaglia-Bardiglio. In corrispondenza del ravaneto del Campaccio era in attività un intervento di gestione dello stesso che prevedeva la parziale riduzione anche delle volumetrie presenti.

Il ravaneto della Scaglia-Bardiglio prevede come da progetto vigente l'inizio dell'attività di gestione dello stesso da parte della società scrivente che ha contratti in essere con la MIGRA per fornire il materiale, che ricordiamo essere di proprietà del comune di Minucciano.

Il deposito sul versante lato cava Campaccio, ha interessato in passato il Rio Ventagio; in particolare l'attività condotta ha in parte ricoperto i litotipi carbonatici del substrato e mascherato l'originaria forma del canale. Si tratta di un deposito derivato da precedenti lavorazioni, iniziate probabilmente prima della II guerra mondiale con l'arrivo nell'area della Società Nord Carrara e poi con la Montecatini, che si è unito con quello creatosi a seguito dell'attività della cava Scaglia anch'essa iniziata prima della II Guerra mondiale.

Localmente l'attività delle cave Pisanino e Freddia hanno determinato il locale accumulo dei detriti di lavorazione all'interno della parte alta della fossa catastale della Guerciaccia, con interventi riferibili agli anni '60-'80, mentre a seguito della creazione della MI.GRA. i detriti sono stati man mano destinati ad attività di recupero interrompendo lo scarico all'interno di queste aree.

Come risulta dalla "*Carta delle tipologie merceologiche dei ravaneti*" – Convenzione carta giacimentologica – CGT – sezione 249070 (figura 6) il deposito classificato come HMR è essenzialmente di natura eterometrica costituito principalmente da pezzami e sassi, e da una certa quantità di materiale fine che conferisce al deposito una permeabilità media.

Nello specifico il ravaneto sottostante la cava Campaccio risulta caratterizzato da un pezzatura molto eterogenea del materiale detritico; il ravaneto non è stato classificato come storico e ciò risulta evidente dagli scarichi effettuati in tempi recenti, evidenti dalla mancanza totale di ossidazione sul corpo principale del ravaneto.

Un principio di ossidazione, ma pur sempre senza alcuna presenza di vegetazione, è visibile nella parte residuale del ravaneto non interessata da scarichi più recenti e concentrata in limitate porzioni laterali e basali del corpo detritico

Il deposito si sviluppa dalla viabilità di bacino, e degrada uniformemente da sud verso nord, innestandosi nel fondovalle al ravaneto proveniente dal lato SW della cava Scaglia-Bardiglio; entrambi hanno interessato il talweg del canale della Guerciaccia/Rio Ventagio. Il fondovalle è poi sede dell'ampio deposito detritico di diverse età e merceologie (dai bianchi ai bardigli), punto di incontro del materiale man mano scaricato dalle principali unità estrattive dell'area.

All'interno del sito, sui bordi dei piazzali ed in parte quale costituente degli stessi, è presente materiale detritico, con pezzatura anche ciclopica e chiaramente riferibile ad epoche più recenti.

Si premette che la cartografia redatta per la gestione dei ravaneti non risulta coerente con lo stato di fatto della cava, in quanto redatta su scala 1:20.000 usando il C.T.R. della Regione Toscana, mentre per il presente piano vi sono cartografie più dettagliate in scala 1:2.000 utilizzata per la redazione del PABE e in scala 1:500 per la realizzazione del presente progetto. La distribuzione del ravaneto in cava è ben visibile nelle tavole allegate al progetto.

Il deposito presente in cava, ed in dettaglio la porzione di ravaneto interclusa tra la viabilità di bacino sovrastante ed il Rio Ventagio, non mostra sensibili differenze tra la porzione inferiore considerata non asportabile e quella superiore considerata potenzialmente asportabile; unica differenza è la selezione granulometrica per gravità che ha subito il deposito, con una maggiore presenza di granulometrie più fini nella parte superiore e centrale e più grossolane nella parte inferiore.

Il ravaneto sottostante la cava Campaccio risulta, nel suo complesso, caratterizzato da un pezzatura molto eterogenea del materiale detritico. Il ravaneto non è stato classificato come

storico all'interno del P.A.B.E. e ciò risulta evidente dagli scarichi effettuati in tempi recenti, data la mancanza totale di ossidazione del deposito.

Intenzione della Società concessionaria è quello della completa rimozione del ravaneto inferiore nella parte superiore dell'area in cui è previsto il futuro ingresso del sotterraneo ed un alleggerimento della parte centrale e apicale del corpo detrito nell'area interessata dallo sviluppo/ripristino della viabilità di cantiere. La rimozione o parziale rimozione della porzione superiore del ravaneto inferiore, peraltro caratterizzata da un maggior contenuto di fine, non può che configurarsi come una miglioria dal punto di vista ambientale e soprattutto dal punto di vista idrogeologico.

Per quanto riguarda il ravaneto superiore, di minore estensione, è prevista la sua completa rimozione con lo sviluppo del progetto, entro i primi 5 anni di lavoro.

In conclusione dalle analisi condotte, i ravaneti presenti all'interno della concessione (inferiore e superiore), risultano totalmente asportabili in quanto non presentano alcuna caratteristica peculiare per il loro mantenimento quali ossidazione, presenza di vegetazione o presenza di reperti di archeologia industriale (*bastionature, muri a secco, piani inclinati, vie di lizza, sentieri, antichi macchinari, ecc.)* **ma anzi la loro asportazione è funzionale per la messa in sicurezza idrogeologica dell'area così come riportato nel P.A.B.E. di Acquabianca (fig.7 – tav.11).**

Dal punto di vista dell'impatto sui beni geomorfologici presenti nell'area che sarà interessata dall'attività estrattiva non si avrà l'interessamento di beni geomorfologici censiti ne formazioni geologiche di particolare rilevanza scientifica o testimoniale.

L'assetto paesaggistico determinato dalla presenza di aree estrattive nella zona di Acquabianca e Carcaraia, si è quindi consolidato nel tempo entrando a far parte delle caratteristiche intrinseche ("*genius loci*") della zona e conferendogli i caratteristici connotati dell'ambiente apuano.

La realizzazione del nuovo piano di coltivazione della cava "Campaccio" comporterà un avanzamento dei fronti di coltivazione attraverso la formazione di gradoni discendenti oggetto della coltivazione a cielo aperto. Tale operazione, pur comportando la modificazione dei luoghi, non comporta un ulteriore aumento dei coni di visibilità percepibili dal potenziale osservatore. Infatti l'attività della Cava "Campaccio" rimarrà confinata nel rispettivo versante non andando ad interessare i crinali circostanti che la circondano.

Per questo, pur realizzandosi un allargamento dell'attività estrattiva non si avrà l'abbattimento di crinali, creste, pinnacoli che facciano aumentare la percezione visiva della cava da parte del potenziale osservatore.

Va comunque sottolineato che l'impostazione generale del progetto di coltivazione prevede una espansione della coltivazione in galleria mitigando quindi gli impatti sull'assetto paesaggistico locale.

In definitiva per valutare l'impatto visivo dell'intervento in progetto, è stata realizzata una fotosimulazione su alcune foto recenti del sito estrattivo dalle quali è possibile percepire il cambiamento dell'assetto paesaggistico locale (Vedere paragrafo **3.9.1 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico-culturale**). Le fotosimulazioni fanno vedere come evolverà il sito di cava a seguito della rinaturalizzazione spontanea che avverrà sul sito.

L'impatto paesaggistico globale derivante dalla realizzazione del nuovo piano di coltivazione, va peraltro rapportato agli scopi degli interventi previsti per la cava "Campaccio" già elencati nel capitolo **1.3.5 Interventi connessi e necessari alla realizzazione del progetto per la cava "Campaccio".**

Infine gli interventi di recupero ambientale al termine della lavorazione della Cava "Campaccio" così come descitti nei paragrafi successivi, ai fini della mitigazione degli impatti sull'assetto paesaggistico, saranno quelli di favorire i processi di ricolonizzazione vegetale e quindi mascheramento e reiserimento paesaggistico del sito estrattivo.

3.6 IMPATTI SU VEGETAZIONE E FLORA

3.6.1 Analisi generale degli impatti sulla vegetazione

La vegetazione, quale risultante dell'azione di diversi fattori ambientali tra cui il *fattore uomo*, è un ottimo indicatore ambientale e può ben rappresentare il livello di qualità ambientale di un determinato territorio.

Dalla Tavola "Allegato A – Carta del paesaggio vegetale" è possibile evidenziare lo stato attuale dei fronti estrattivi e dei ravaneti e prevedere quale sarà l'impatto sulle componenti vegetali principali. Attraverso il sistema GIS è stato possibile misurare l'espansione che l'attività estrattiva avrà sul contesto ambientale e naturalistico circostante nelle previsioni del nuovo piano di coltivazione.

Nel paragrafo **2.6.6 Rilievi floristici nelle aree prospicenti i fronti estrattivi** sono riportati i rilievi floristici nelle aree interessate dall'ampliamento della coltivazione della cava Campaccio, dai quali è possibile analizzare l'impatto che l'ampliamento avrà sul sistema vegetazionale circostante.

Dall'analisi cartografica è possibile effettuare, analizzando i vari tematismi della vegetazione presenti, un'analisi qualitativa della vegetazione interessata dall'ampliamento della coltivazione, supportata anche dai rilievi floristici sopra menzionati.

Come meglio descritto nello Studio di Incidenza ambientale la coltivazione si realizza in aree già oggetto di passate coltivazioni e non interesserà aree vergini quindi la realizzazione di questo progetto non prevede operazioni di disboscamento; gli habitat presenti all'interno e nei pressi della concessione non subiranno impatti diretti dalla realizzazione del progetto di coltivazione di Cava Campaccio. Impatti diretti potranno interessare solamente essenze sinantropiche e ruderali di scarso o nullo valore naturalistico che hanno in parte ripopolato alcune aree estrattive (segnalate nel Tav. A - Carta del paesaggio vegetale come "Aree con vegetazione erbacea, arbustiva e/o arborea in evoluzione a seguito di interventi antropici").

3.7 IMPATTI SUGLI ECOSISTEMI E SULLA FAUNA

Secondo le linee guida proposte dall'Ente Parco è neccesario "*stimare l'incidenza del progetto sulla struttura, funzionamento e qualità dell'ecosistema interessato e le sue formazioni ecosistemiche. In particolare è neccessario indivuiduare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sui siti individuati nel progetto Natura 2000 (ZSC e ZPS), tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi…*".

Si rimanda quindi alla lettura dello Screening di Incidenza per la valutazione degli impatti sugli ecosistemi.

Va comunque sottolineato il fatto che il ripristino vegetazionale al termine della coltivazione consentierà di ripristinare il ecosistemi su cui il progetto di coltivazione è intervenuto, consentendo il ripristino della biodiversità locale.

3.8 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO CULTURALE

3.8.1 La valutazione dell'impatto visivo e paesaggistico-culturale

L'impatto paesaggistico dell'attività estrattiva, essendo una diretta conseguenza di una percezione visiva, è un elemento molto soggettivo ed in stretta relazione con il bagaglio culturale dell'osservatore.

Questa componente di soggettività è difficilmente superabile se consideriamo il paesaggio solamente come "*l'aspetto sensibile del territorio*" (CAGNARDI, 1985), mentre il problema è in parte superabile accettando la definizione di paesaggio data da ONETO (1989): "*Il paesaggio costituisce un unico grande organismo vivente in cui i caratteri biologici e le cui forme percepibili sono la risultante della sovrapposizione dinamica di molteplici componenti naturali e culturali*". Partendo da questa definizione è stata quindi utilizzata, per valutare l'impatto paesaggistico, la metodologia di NORBERG-SCHULTZ (1979), basata sul riconoscimento, per ogni ambiente, del proprio *genius loci*. Per ogni ambiente esiste cioè un'impronta culturale caratteristica che definisce e ha definito negli anni un territorio, una sorta di *vocazione*.

Anche le attività di escavazione che si sono sviluppate nel dopoguerra fino ai giorni nostri hanno modificato il paesaggio tipico locale lasciando un impronta significativa sulla percezione visiva ed estetica dei luoghi.

Talvolta tale impronta è stata molto forte come è possibile dall'analisi di corpi idrici superficiali coperti da materiale di risulta dell'escavazione. Talvolta ha creato forme nuove in cui le linee geometriche delle bancate di marmo, contrastando con le forme aspre dei pendii scoscesi, hanno creato forme gradevoli e suggestive dei luoghi.

Sotto il profilo paesaggistico il presente progetto, seguendo quanto previsto dalla disciplina dei PABE del comune, si adatterà a quanto concordato in sede di rilascio dell'autorizzazione degli stessi, garantendo i contenuti richiesti dell'Ente con particolare riferimento al fatto che l'attività estrattiva sarà condotta all'interno dei limiti di quanto già fatto in passato, senza interessare aree completamente vergini ed intervenendo in sotterraneo al fine di limitare gli impatti sulle visuali.

Come si evince dalle fotosimulazioni allegate dunque, gli interventi a cielo aperto, essendo di modesta entità e su aree già precedentemente oggetto di escavazione, non andranno a pregiudicare ulteriormente la morfologia dell'area di cava.

Le lavorazioni insisteranno per lo più su aree della Cava Campaccio già sede in passato di attività estrattive, non interessando porzioni di monte vergine.

Per questo motivo è possibile affermare che l'incidenza del piano di coltivazione previsto sia modesta, per quanto riguarda l'alterazione morfologica dei luoghi.

La maggior parte degli interventi avverranno in galleria che, dal punto di vista paesaggistico, è meno impattante in quanto non modifica permanente lo strato superficiale dei terreni; l'osservatore percepirà solamente la presenza degli ingressi, facilmente occultabili al termine della lavorazione.

Dal punto di vista della variazione della percezione visiva dei luoghi l'intervento in progetto produrrà una variazione poco significativa durante la realizzazione degli interventi

previsti che si svilupperanno in aree già modificate da precedenti attività estrattive; gli sbassi previsti a cielo aperto produrranno una variazione trascurabile dello stato dei luoghi e in parte saranno propedeutici alla coltivazione in galleria.

Gli interventi di ripristino finale, in caso di sospensione dell'attività, saranno volti a completare quanto già in essere e a ricucire lo strappo tra l'attività e la condizione locale limitrofa al sito di cava, creando anche le basi per un possibile diverso sfruttamento dell'area una volta esaurito il giacimento; Il progetto di coltivazione prevede la realizzazione di un piano di risistemazione del sito estrattivo sia al termine dei 5 anni che dell'intero progetto di coltivazione che prevede un rimodellamento morfologico, risistemazione idraulica e recupero vegetazionale che si svilupperanno progressivamente con la coltivazione del sito di cava. Il recupero morfologico unitamente alla rivegetazione spontanea di specie vegetali arboree e arbustive autoctone fungeranno da raccordo morfologico/ambientale tra l'area di cava e il territorio circostante riducendo le discontinuità morfologiche esistenti e andando a minimizzare la variazione della percezione visiva dei luoghi d'intervento.

L'impatto visivo della realizzazione del piano di coltivazione è stato, quindi, rappresentato mediante fotosimulazioni degli interventi di ampliamento in cui sono stati riportati gli interventi di sbancamento più significativi:

CAVA CAMPACCIO - FOTOSIMULAZIONI:

Foto 16 - Stato attuale Cava Campaccio.
Foto 17 - Fotosimulazione della modificazione del sito di cava a seguito della realizzazione del progetto (a 5 anni di coltivazione).
Foto 18 - Fotosimulazione della modificazione del sito di cava a seguito della realizzazione dell'intervento di ripristino ambientale.

Le fotosimulazioni effettuate, pur rappresentando lo sviluppo futuro del paesaggio in conseguenza dell'intervento di coltivazione della cava, non hanno corrispondenza con le fasi del piano di coltivazione ma servono soltanto per rappresentare l'impatto visivo provocato dall'ampliamento previsto con la realizzazione del nuovo piano.

3.8.2 Modificazioni delle condizioni d'uso e di fruizione dei luoghi

Analizzando la banca dati della Regione Toscana si evidenzia che nell'area di studio vi è un solo sentiero con segnaletica CAI (Club Alpino Italiano) che transita molto al di sopra del sito estrattivo Scaglia-Bardiglio sul versante opposto di Carcaraia.

In particolare la zona di Carcaraia rappresenta un punto di transito tra la Valle di Orto di Donna attraverso il Passo della Focolaccia e la zona di Campocatino.

Il sentiero risulta così descritto:

177 Vagli di Sopra – Campocatino – Passo Tombaccia – Carcaria – Passo della Focolaccia.

Come evidenziato nella Tavola 1 - "Carta delle emergenze ambientali e storico-naturalistiche" la cava si trova a notevole distanza da tale sentiero per cui non risulta avere alcuna interferenza con il sentiero stesso.

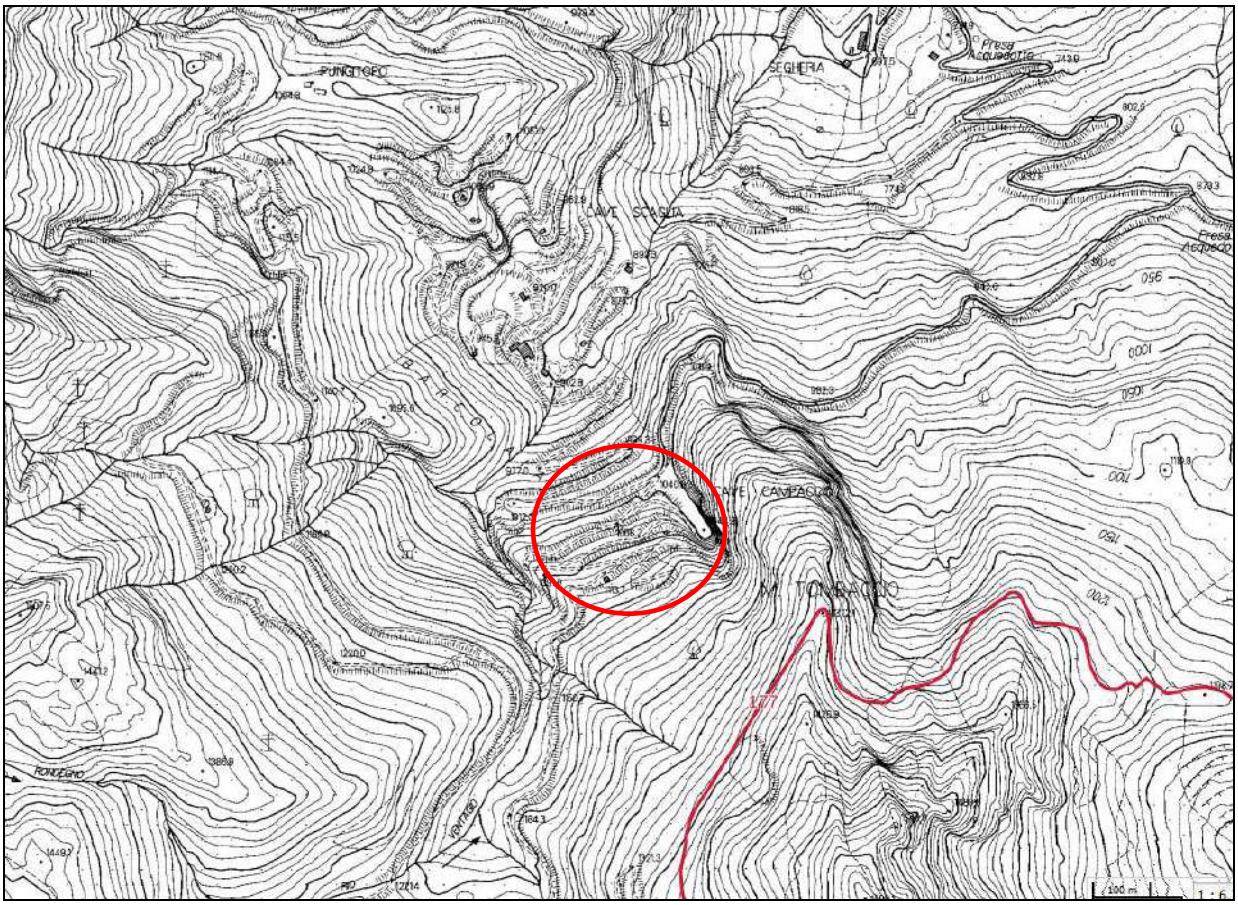


Figura 27 – Sentieri della Regione Toscana, in rosso cava Campaccio (Fonte Regione Toscana)

Dal punto di vsta del miglioramento della rete sentieristica locale, la ditta esercente provvederà alla creazione di un sentiero panoramico pedonale, della lunghezza di circa 800 ml, sulla viabilità interna di cantiere di collegamento con il cantiere Scaglia-Bardiglio. L'area sarà interessata da una adeguata regimazione idraulica, cordolatura in terra sul lato di valle, regimazione verso monte delle acque e al termine degli interventi chiusura della strada per consentire accesso solo a piedi (posizionamento di blocchi); inoltre la ditta di impegnerà a mantenere le viabilità principali di collegamento tra i due cantieri collegandole dove possibile alla sentieristica CAI presente nell'area.

Foto 16 – Stato attuale cava Campaccio (Punto di ripresa 1 del 30/11/2020).

Foto 17 - Fotosimulazione della modificazione del sito di cava a seguito della realizzazione del progetto a 5 anni di coltivazione (Punto di ripresa 1 del 30/11/2020).

Foto 18 - Fotosimulazione della modificazione del sito di cava a seguito della realizzazione dell'intervento di ripristino ambientale (Punto di ripresa 1 del 30/11/2020).

3.9 IMPATTI SULL'ASSETTO DEMOGRAFICO

3.9.1 Fattori capaci di attivare movimenti migratori

La Società prevede di impiegare inizialmente i seguenti addetti:

- N°1 Direttore Responsabile;
- n° 1 Capo cava con funzioni da Sorvegliante;
- n° 2 Cavatori;
- n° 1 Operatore MMT escavatorista-palista.

Al personale sopra, si aggiungeranno già dalla prima fase, due addetti per la coltivazione (un addetto MMT ed addetto cavatore generico), oltre a due addetti per il cantiere superiore, che si interesseranno della progressiva rimozione del materiale detritico facente parte del ravaneto interno al vecchio sito della cava Campaccio; uno degli addetti assumerà la funzione di Sorvegliante per questo cantiere.

L'intero sistema economico sopra descritto, nel quale si collocano anche le altre aziende (per lo più piccoli laboratori artigianali) presenti sul territorio comunale, opera nel settore lapideo e tutto l'indotto (per il quale la voce più importante è quella del trasporto e della logistica) conta attualmente 90-100 addetti costituendo uno dei sistemi economici più importanti della Garfagnana che, con le azioni sopra accennate, potrà a breve raggiungere 120 addetti complessivi.

Altre attività economiche si sono comunque sviluppate negli ultimi anni sopratutto quelle legate all'attività agricola e agrituristica. Ciò nonostante il settore estrattivo risulta quello più trainante e in grado di garantire un livello occupazionale maggiore rispetto agli altri settori economici.

In Comuni tipicamente montani come Vagli Sotto e Minucciano, la tradizionale attività estrattiva si è mantenuta nel tempo ed ha frenato il fenomeno dell'esodo insediativo verso località di pianura e della costa: la risorsa marmo è ancora abbondante ed è vissuta dunque come unica possibilità di una vitalità economica per le aree più interne.

Analizzando i dati tecnico-economici che definiscono le attività di escavazione, trasformazione e servizi si è visto che ad ogni addetto impiegato nell'escavazione corrispondono dai 5-7 addetti impiegati nei settori della trasformazione del materiale, della commercializzazione, dei trasporti e della meccanica, ecc.; per cui ai 6-7 addetti previsti per la cava Campaccio corrisponde un aumento del livello occupazionale nell'indotto di circa 05 addetti. Infatti, l'attività che più di ogni altra potrà creare nuova occupazione nel settore delle pietre ornamentali è quella della trasformazione, sia per l'elevato valore aggiunto da essa generato, sia per la necessità di manodopera qualificata.

Considerato il contesto socio-economico locale del Comune di Minucciano, in cui alla base del proprio sviluppo sta appunto l'attività di coltivazione delle cave, il legame con la ricchezza tradizionale della sua montagna (il marmo) e le attività legate al turismo montano, è possibile affermare che l'attività estrattiva della Cava Campaccio, con la realizzazione del nuovo piano di coltivazione, è in grado di generare un livello di occupazione tale da attivare movimenti migratori di personale addetto all'escavazione (assunzione nel breve-medio periodo di 6-7 unità lavorative). Infatti, la realizzazione di tale piano sarà sicuramente in grado di far rimanere in loco alcune famiglie che risiedono, o che intendono ritornare ad abitare nei Comuni di Vagli e di Minucciano.

3.10 IMPATTI SULL'ASSETTO TERRITORIALE

3.10.1 Impatto generato dal transito dei mezzi pesanti

Nel capitolo "**2.12.3 Insediamenti e infrastrutture di collegamento al bacino estrattivo"** è già stato analizzato il traffico pesante, che graverà sulla viabilità comunale e provinciale con l'indicazione dei percorsi e dei centri abitati attraversati dai mezzi.

Per l'analisi degli impatti sulla qualità dell'aria, il presente progetto è corredato di tavole grafiche delle aree a maggiore polverosità e di relazione *previsione di impatto atmosferico* come richiesto dal DPGR n°72/R/2015 attuazione della LR n°35/2015 e s.m.i., redatta con riferimento al PRQA – DCRT n°72/2018 di supporto al rilascio dell'autorizzazione finale adattando le procedure di stima delle emissioni alla specifica attività di estrazione di lapidei ornamentali.

Il traffico pesante generato dalla realizzazione del nuovo piano di coltivazione, è desunto dalle varie fasi di coltivazione previste e stimato attraverso la quantità di materiale estratto realmente nell'arco delle varie fasi sia in termini di blocchi squadrati, che di detrito sterile.

Considerando una forza lavoro di 6 addetti, si ritiene congruo un tempo di realizzazione degli interventi pari a circa 3 anni (con operatività continua media su 8/9 mesi), con escavazione portata avanti contemporaneamente nei vari cantieri cielo aperto e sotterraneo. Le tempistiche potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc., non direttamente dipendenti dall'azienda e/o valutabili in questa fase del lavoro.

Per quanto riguarda il numero dei viaggi necessari per allontanare il materiale dalla cava, in considerazione del numero di mesi di operatività della stessa, delle volumetrie previste e della portata dei mezzi si prevedono di media in prima fase un massimo di 1 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo 12 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio, in seconda fase in seconda fase si è stimato un massimo di 1 viaggio/giorno per allontanare i blocchi, e un massimo di 5 viaggi/giorno per allontanare i derivati dei materiali da taglio. Per i viaggi necessari all'allontanamento valgono le stesse considerazione sulle tempistiche sopra riportate.

Le tempistiche per la realizzazione degli interventi e per il numero di viaggi potranno dilatarsi in funzione di problematiche legate al maltempo, etc. non direttamente dipendenti dall'azienda.

3.11 IMPATTI SULL'ASSETTO SOCIO-ECONOMICO

3.11.1 Obiettivi di sviluppo e influenze sull'economia locale

Dall'analisi socio-economica del settore lapideo in Garfagnana sono emerse alcune caratteristiche importanti:

- Le caratteristiche geomorfologiche e giacimentologiche dei bacini e la produttività conseguibile con la tecnologia attuale non consentono che nel comparto estrattivo nel suo complesso (tenendo anche conto dei programmi in via di attuazione) non è ipotizzabile (per il medio periodo) un livello di occupazione superiore alle 250 unità.
- Cambiamento nella gestione degli agri marmiferi da parte dei Comuni concessionari (Vagli e Minucciano) con la possibilità di far crescere una forte e autonoma imprenditoria locale.
- Tenendo conto dei livelli produttivi attuali e potenziali è prevedibile che in Garfagnana possano trovare una giusta collocazione soltanto due impianti di trasformazione e lavorazione di medie dimensioni che nel complesso potrebbero occupare da 55 a 60 addetti.

In base a queste premesse le azioni da intraprendere dovrebbero perseguire i seguenti obiettivi:

- salvaguardare e incrementare i livelli di occupazione nel settore estrattivo;
- incrementare la produzione totale di marmi, soprattutto di blocchi standard;
- accrescere fortemente la produttività sia rapportata agli investimenti, sia alla forza lavoro;
- preservare l'ambiente;
- favorire tutte le iniziative atte a verticalizzare il ciclo produttivo, in particolare quelle volte all'utilizzazione degli informi;
- valorizzare risorse umane locali, soprattutto quelle manageriali.

Dal punto di vista progettuale la ripresa dell'attività della cava Campaccio, quindi, mira a peseguire tutti gli obiettivi sopra elencati.

I primi tre obiettivi sono perseguibili attraverso azioni atte a favorire la programmazione dello sviluppo aziendale, la pianificazione delle attività di cava, la ristrutturazione e riorganizzazione della cava prevedendo di realizzare gli investimenti necessari in impianti e lavori di preparazione.

La preservazione dell'ambiente può essere conseguita innanzitutto attraverso la corretta pianificazione dell'attività estrattiva, che da un lato ridimensioni la produzione di detriti da gettare a discarica, e dall'altro si preoccupi di prevedere il conferimento del detrito proveniente dall'attività di estrazione dei blocchi presso i centri di recupero e trasformazione presenti in loco (es. impianto gestito dalla ditta MIGRA presente nel Comune di Minucciano).

In secondo luogo la tutela dell'ambiente può essere favorita dalla utilizzazione sia degli informi, attraverso la realizzazione di impianti di segagione e trasformazione nelle immediate vicinanze dei bacini marmiferi, sia dei detriti di minori dimensioni destinandoli alla frantumazione per la produzione di granulati e polveri.

Nel capitolo **"2.13.1 Analisi della struttura socio-economica dell'area apuana con particolare riferimento al Comune di Minucciano e di Vagli"** sono state analizzate le principali caratteristiche socio-economiche del contesto territoriale in cui si svolge l'attività della cava Campaccio, inquadrando la struttura socio-economica dell'attività estrattiva in Garfagnana.

Da tale analisi è risultato che l'economia del Comune di Minucciano è strettamente legata all'attività estrattiva permettendo, quest'ultima, seppur con un progressivo calo del numero di addetti negli anni, il mantenimento di un certo livello occupazionale nella zona e la conseguente permanenza della popolazione in loco.

Il settore industriale è vitale nei Comuni caratterizzati dalla presenza dell'attività marmifera, soprattutto se all'estrazione è affiancata la più remunerativa lavorazione del materiale. Tale attività si svolge tuttavia, come è facile intuire, prevalentemente nelle aree meno rilevate, periferiche rispetto all'area del parco.

I Comuni più interni, Vagli di Sotto in primo luogo, vivono tuttora dell'attività estrattiva, che in qualche misura riesce ad ostacolare l'esodo insediativo verso località che presentano un'economia maggiormente diversificata.

A differenza del settore estrattivo, il settore agricolo locale del Comune di Vagli, malgrado le recenti incentivazioni comunitarie, ha subito negli ultimi decenni una fortissima regressione; il fenomeno si deve alla mancata modernizzazione di un settore tradizionalmente legato, in questo territorio montano, ad un'economia di sussistenza.

Analizzando le future prospettive offerte dalla realizzazione del piano di coltivazione della cava "Campaccio", è importante sottolinerare la positiva ricaduta occupazionale, comportando l'assunzione, nel breve periodo, di un minimo di 6 addetti.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2000) *"Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica - Volume 1 Processi territoriali e criteri metodologici"* Collana Fiumi e Territorio - Regione Toscana.

CIVITA M., FORTI P., MARINI P., MECCHERI M., MICHELI L., PICCINI L., & PRANZINI G. (1991) – *Carta della Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi delle Alpi Apuane.* GNDCI-CNR.

BLASI P., BRADLEY F., PILI M. (1997) – *Cave apuane censimento, analisi e tendenze evolutive rapporto 1993.* "ALDUS" Casa di Edizioni in Carrara.

LEOPOLD L.B., CLARKE F.E., HANSHAW B.B. & BASLEY J.R. (1971) – *A procedure for Evalutating Environmental Impact.* "Us Geol. Surv.", circ. 645.

MALCEVSCHI S. (1987) - *Lo studio del paesaggio naturale mediante indici ambientali sintetici.* Terra, 1: 70-77.

ONETO G. (1989) – *Valutazione di impatto sul paesaggio*. Pirola Editore

POLELLI M. (1989) - *Valutazione di Impatto Ambientale*. Edagricole

SCHMIDT DI FRIEDBERG P., MALCEVSCHI S. (1998) - *Guida pratica agli studi di impatto ambientale*. Il Sole 24 Ore.

GATTIGLIO S., SCOROLLI A., (1989) – Rapporto sulla escavazione e trasformazione del Marmo in Garfagnana – situazione e prospettive.

PARTE IV - ANALISI DELLE ALTERNATIVE

4.1 PREMESSA

Secondo le linee guida della Regione Toscana, l'analisi delle alternative ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni alternative e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

A tal fine, lo studio di impatto ambientale deve fornire:

1. una descrizione delle alternative che vengono prese in esame, con riferimento a:
   - *alternative strategiche:* consistono nella individuazione di misure per prevenire la domanda e/o misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
   - *alternative di localizzazione:* sono definibili in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
   - *alternative di processo o strutturali:* consistono nell'esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
   - *alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi:* consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
   - *alternativa zero:* consiste nel non realizzare il progetto;

2. l'esposizione dei motivi della scelta compiuta, con riferimento alle alternative individuate, ivi compresa l'alternativa zero, qualora esso non sia previsto in un piano o programma comunque già sottoposto a VIA.

4.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

Considerando la morfologia della zona e la perimetrazione delle aree estrattive (aree contigue secondo la L.R. 65/97) e l'esigenza su tutto il territorio apuano di limitare gli impatti derivanti dalle attività estrattive è impensabile delocalizzare l'attività in altra zona, sia in termini di potenzialità del bacino estrattivo che in termini di minimizzazione degli impatti negativi. Inoltre la localizzazione della cava Campaccio, ma questo vale anche per tutte le cave apuane, dipende dalla disposizione del giacimento di marmo coltivabile e commercialmente renumerativo.

La ricollocazione di questa cava presuppone la presenza di un affioramento di marmo s.s con le medesime caratteristiche del Bianco Campaccio e del Bardiglio.

Non si conoscono al momento altri giacimenti validi e liberi, in cui siano presenti tipologie similari, in quanto viste le caratteristiche, risultano quelli potenzialmente sfruttabili, già sede di coltivazione attuale o futura.

Inoltre la cava è attiva in un'area già caratterizzata dalla presenza di altre unità estrattive attive (Pungitopo) e di recente attivazione (Zebrino 2-3), con l'area che è già servita da tutta una serie di infrastrutture che dovrebbero essere ricreate a supporto dell'escavazione e che eviteranno in aree differenti da questa di creare nuovi impatti a carico dell'ambiente e del paesaggio per la strutturazione delle infrastrutture di base necessarie (infrastrutture viarie, etc.).

4.3 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI

Questa analisi parte dalla combinazioni di più fattori, già ampiamente valutati e descritti sia nella relazione geologica-geomeccanica che nella presente relazione tecnica.

In particolare fondamentali risultano:

- le condizioni di giacitura del materiale oggetto di escavazione, riferibile alla formazione del marmo s.s.;
- le condizioni geomeccaniche dell'affioramento che migliorano nella parte inferiore del giacimento;
- lo stato attuale del sito;
- la tipologia di investimenti previsti.

Le potenzialità del giacimento non si esauriscono come già detto con la fase finale di questo progetto ovato, che si limitava ad interventi a cielo aperto in corrispondenza dell'area settentrionale solo per strutturare una coltivazione in galleria che vada a seguire il livello litologico dei marmi s.s. con particolare riguardo alla varietà del Bianco Campaccio.

Infatti le tavole di ripristino finale, devono essere viste come lo stato attuale di un nuovo piano di coltivazione che verrà redatto in futuro.

Scelta controcorrente a quanto fatto finora, il progetto prevede solo escavazione localizzata nella porzione settentrionale del sito dove si sono osservate le migliori condizioni dal punto di vista strutturale che oltre a garantire una migliore produttività consentono di ipotizzare lo sviluppo in galleria proposto dal presente progetto.

Lo sviluppo della coltivazione come progettato, con progressivo abbassamento dei piani di cava e la progressiva scopertura del giacimento al di sotto del deposito detritico presente sul lato occidentale che verrà man mano gradonato, consentirà di sviluppare una gradonatura da condurre poi all'interno del sotterraneo stesso per garantire il miglior sfruttamento del giacimento stesso.

In questa ipotesi progettuale non sono stati previsti interventi di escavazione da condurre in corrispondenza del Cantiere Meridionale, localizzando in corrispondenza di quest'area la zona di gestione dei materiali detritici sia rimossi dai vecchi depositi che derivanti dall'escavazione che verrà condotta nel sito.

La scelta di operare quindi contestualmente coltivazione a cielo aperto dove il giacimento è già stato in parte scoperto e coltivazioni in galleria al fine di evitare ingenti operazioni di scopertura, appare come la scelta più razionale per lo sfruttamento del giacimento in esame.

4.4 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

4.4.1 Sviluppo futuro della coltivazione e ripristino ambientale

La prosecuzione dell'attività estrattiva, se condotta rispettando le necessarie misure di mitigazione degli impatti negativi, può essere impostata, al fine di facilitare il recupero ambientale finale dell'area, con le tecniche descritte nel capitolo: **3.5.3 Messa in sicurezza e reinserimento ambientale del sito al termine degli interventi previsti dalla seconda fase – Stato a 5 anni.**

La realizzazione di tali interventi permetterà di effettuare il reinserimento ambientale del sito estrattivo, fermo restando che l'ambiente di cava, diviene parte integrante del paesaggio locale e che gli interventi da mettere in atto saranno rivolti a far si che l'opera di rinaturalizzaizone spontanea venga accelerata e guidata verso un assetto ecologico stabile.

Tali opere di recupero potranno essere eseguite direttamente dalla ditta attuale impiegando i propri addetti in cava; in questo modo oltre a facilitare il reinserimento ambientale e la messa in sicurezza della cava gli addetti acquisiranno nuove professionalità tecniche nel campo del recupero ambientale di aree degradate.

Tali opere potranno quindi essere programmate in accordo con le altre ditte che lavorano nella zona in modo da coordinare gli interventi e minimizzando i costi delle opere di recupero previste.

4.4.2 Alternative progettuali all'attività estrattiva "Campaccio"

Questo tipo di alternative consentono di prevedere molti scenari possibili di prosecuzione dell'escavazione. Considerando il notevole valore ambientale dell'area di studio sia dal punto di vista naturalistico che dal punto di vista storico-culturale, le prospettive per far nascere possibilità occupazionali legate al turismo ambientale nella zona sono molto reali.

La valorizzazione di queste zone dal punto di vista turistico-ambientale può divenire, se correttamente gestita e incentivata, una realtà economica autosufficiente che ben si può integrare con l'escavazione dei marmi di qualità della zona. La valenza storica e culturale dell'area è notevole considerando le numerose attività estrattive che nei secoli si sono succedute nella valle lasciando tracce talvolta indelebili del loro trascorso.

La Ditta intende quindi effettuare la messa in sicurezza dei manufatti storici presenti in località Pungitopo al fine di ricreare un museo all'aperto dove poter vedere le antiche tecniche di coltivazione delle cave e recuperare parte della memoria stoica di questa attività.

4.5 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa "*zero*" è quella di non attivare la coltivazione di questa cava, comportando con questo la mancata assunzione di una forza lavoro complessiva di circa 6/7 addetti, ed il blocco dell'indotto naturalmente collegato (circa 4/5 addetti nel settore per ogni unità diretta in cava).

A quanto sopra, si premette che il comune di Minucciano ha dalla presenza delle cave nel suo territorio una fonte di sostentamento non indifferente. La continuazione e ripresa dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio in favore della municipalità con il pagamento del canone di affitto e delle tasse derivanti dall'escavazione della cava (L.R. n. 35/2015 - contributo regionale), ma anche all'intera comunità con la riassunzione della forza lavoro necessaria con un incremento di addetti rispetto al passato e con una sicura ricaduta sull'intero sistema socio-economico del comune.

La ripresa dell'attività di questa unità estrattiva porterà beneficio in favore dell'amministrazione non solo per l'impiego di nuove maestranze che saranno reperite tra quelle disponibili nel comune o nelle aree limitrofe, ma anche attraverso il pagamento del canone di concessione, del contributo all'escavazione, ma soprattutto per le comunità della Garfagnana con l'assunzione di personale e con una sicura ricaduta sull'intero sistema socio-economico collegato all'indotto.

L'*alternativa zero* appare pertanto come uno stallo ad una situazione che invece potrebbe riattivare non solo il motore di parte dell'economia locale ma anche lo sviluppo di interessanti interventi di mitigazione e compensazione ambientale da attuarsi dal momento della ripresa fino a fine vita della cava per un ulteriore sfruttamento produttivo dell'area (vedi progetto di risistemazione ambientale ed interventi previsti dai cronoprogrammi).

Dall'analisi degli impatti ambientali relativi alla realizzazione del progetto, l'impatto complessivo sulle componenti ambientali e paesaggistiche risulta sostenibile.

Gli impatti ambientali per così dire aggiuntivi derivanti dalla realizzazione del progetto vanno comunque rapportati al peso economico dell'intervento; la prosecuzione dell'attività della cava in esame non solo porterà beneficio in favore della municipalità con il pagamento del canone di affitto e delle tasse derivanti dall'escavazione della cava (L.R. N°78/98 – contributo regionale), ma anche all'intera comunità con l'assunzione diretta del personale che opererà in cava, degli addetti ai trasporti, dei meccanici, etc. con una ricaduta sull'intero sistema socio-economico del comune.

Considerando lo stato attuale dei luoghi nei pressi del cantiere Campaccio, essendo presenti altre attività estrattive nelle zone circostanti, la non attuazione del progetto non comporterà un miglioramento della qualità ambientale generale nei dintorni del sito estrattivo; gli impatti ambientali maggiori, dovuti in parte alla presenza delle attività di coltivazione pregresse, si sono infatti già realizzati. In assenza del progetto, di contro, non si avrà un

incremento dell'occupazione locale e la perdita di potenziali ricadute economiche positive sull'indotto locale.

In questo senso l'alternativa zero comporta degli impatti critici sulle prospettive occupazionali che l'attività estrattiva Campaccio può generare nel medio-lungo periodo non consentendo la riattivazione del sito di cava.

Confrontando gli impatti critici negativi prodotti dall'alternativa zero sulla componente socio-economica del contesto locale (occupazione per 6/7 addetti più l'indotto) con gli impatti critici prodotti dall'attuazione dalla realizzazione del progetto sulle varie componenti ambientali interessate ne risulta un quadro complessivo prodotto dall'attività di coltivazione della cava Campaccio.

In questo senso, mentre gli impatti ambientali negativi, prodotti dalla coltivazione, possono essere facilmente mitigati sia in corso d'opera, gestendo correttamente i detriti prodotti in cava e garantendo il ripristino ambientale finale, con opere di mascheramento e di messa in sicurezza dei nuovi fronti di coltivazione, gli impatti negativi dell'alternativa zero potranno essere difficilmente mitigati se non delocalizzando gli addetti in altre attività estrattive o generando nuove opportunità occupazionali così come descritte nel paragrafo 4.4.2.

Tali opportunità occupazionali potranno comunque essere attuate soltanto nel lungo periodo attraverso una funzionale riorganizzazione delle infrastrutture di ricezione turistica locali ora del tutto inadeguate allo svolgimento di attività turistiche di rilievo.

PARTE V - MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO

5.1 Misure atte a mitigare gli impatti e al monitoraggio sulle acque

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
ACQUE DERIVANTI DAL TAGLIO	Come previsto dal piano di coltivazione, saranno effettuate adeguate pulizie dell'area di coltivazione attiva mediante asportazione meccanica degli accumuli di materiale fine generalmente mediante l'impiego di mezzi meccanici o ove necessario anche manualmente. Al fine di limitare la produzione di polvere, prima delle operazioni di pulizia verrà eseguito l'inumidimento del materiale da asportare, quanto sufficiente per evitare il sollevamento della stessa. Per garantire la prevenzione dall'inquinamento delle acque di prima pioggia sono previsti accorgimenti gestionali e operativi riguardanti le attività potenzialmente contaminanti, quali: ▪ controllo della rete scolante dopo ogni evento meteorico significativo con particolare attenzione durante i periodi particolarmente piovosi; ▪ adeguate procedure di intervento in caso di emergenza; ▪ particolare attenzione durante le fasi di rifornimento e manutenzione delle macchine operatrici, che dovranno avvenire con uso di pistola erogatrice ed in corrispondenza di aree impermeabilizzate; ▪ regolare manutenzione dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche; ▪ controllo visivo della situazione generale delle vasche di decantazione (cadenza settimanale o a seguito di forti piogge); ▪ controllo accumulo sostanze decantate e loro allontanamento (cadenza verifica almeno trimestrale o dopo ogni evento importante in modo da mantenere la funzionalità del sistema); ▪ periodica pulizia delle superfici scolanti; ▪ utilizzo di grassi vegetali biodegradabili per le macchine operatrice, laddove tecnicamente possibile. Nella cava in esame, sebbene si preveda di tagliare a secco ove possibile impiegando tagliatrici a catena dentata, si ritiene che il mettere in atto gli accorgimenti generali quali quelli di sotto indicati, possa evitare il problema del dilavamento dei piazzali da materiali fini e del dilavamento di altri potenziali inquinanti: • i quantitativi di oli nuovi saranno stoccati all'interno dell'area servizi con vasca di contenimento sottostante; • le manutenzioni ordinarie saranno eseguite all'interno dell'area servizi, in zona appositamente adibita ed impermeabilizzata, anche eventualmente con uso di teli di plastica/naylon. In caso di cambio olio o rabbocchi gli oli saranno portati sul luogo immediatamente prima l'esecuzione dell'intervento. Di norma, si preferirà lasciare il cambio oli e filtri al personale delle Ditte fornitrici delle macchine MMT; • i carburanti saranno stoccati in apposita cisterna, a norma di legge, al coperto, dotata di pistola erogatrice, di lucchetto onde evitare sversi durante i rifornimenti o l'accesso a terzi e posta alle distanze previste dalla normativa; • eventuali modesti quantitativi di olio esausto saranno contenuti all'interno dell'area servizi al coperto in apposito contenitore a norma di legge per essere poi conferiti alle ditte che si occupano del loro recupero e smaltimento. • saranno posizionati contenitori di sostanze oleoassorbenti al fine di arginare tempestivamente sversi accidentali impedendo la contaminazione delle acque superficiali e profonde; la gestione dei rifiuti sarà condotta secondo quanto illustrato • nella relazione di progetto, evitando accumuli degli stessi, effettuando la separazione per classi di omogeneità e conferendoli come da normativa; • viste le caratteristiche geomorfologiche del bacino di Acquabianca, con particolare riferimento alla possibile presenza di carsismo e di ingressi di grotte, nel caso durante lo sviluppo delle fasi di lavoro si intercetti una frattura beante ritenuta potenzialmente in collegamento idraulico con il sistema carsico, questa sarà occlusa mediante posizionamento in loco di cemento idraulico o resine atossiche sulla superficie in modo da rendere impermeabile il pavimento; • le acque tecniche derivanti dalla coltivazione (tagli a filo acqua di inumidimento tagli a catena dentata) saranno raccolte al piede del taglio e subiranno una chiarificazione nell'ambito di un ciclo chiuso che non prevede scarico, impiegando sistemi a sacchi filtranti per la loro depurazione-chiarificazione e bidoni di stoccaggio disposti in serie per migliorare la qualità dell'intervento; • le acque meteoriche provenienti dai versanti saranno preferibilmente condottate, dove possibile, esternamente alle aree attive della cava.	Al fine di minimizzare gli impatti che le acque e i prodotti di lavorazione del marmo nella cava Campaccio dovessero avere sulle acque superficiali e profonde, si adotteranno i seguenti provvedimenti: ▪ continuo monitoraggio delle aree di cava e dei fronti estrattivi per predisporre la raccolta delle acque meteoriche e derivanti dai tagli in cava; ▪ messa in opera di cordolatura di contenimento al piede di ogni taglio a filo diamantato o dove sia previsto uso di acqua, in modo da contenere le stesse da inviare con pompe ai sistemi di depurazione; ▪ al fine di evitare produzioni di acque di taglio, preferire ove tecnicamente possibile, di impiegare tecnologia di taglio con tagliatrice a catena dentata da piazza e/o su terna (riquadratura) con lavorazione a secco a bassa velocità; ▪ mantenere la massima pulizia delle zone non interessate dalle lavorazioni e porre in opera, nelle zone oggetto di lavorazione, tutte le cautele necessarie affinché il materiale a granulometria più fine sia convogliato e raccolto; ▪ porre in opera idonee tubazioni per la raccolta delle acque di lavorazione; ▪ continuo monitoraggio delle dimensioni delle vasche per la raccolta e decantazione delle acque meteoriche di prima pioggia, in modo da evitare la tracimazione delle stesse; ▪ tempestiva rimozione del materiale fine residuo di taglio al fine di limitare la dispersione dello stesso; ▪ tempestiva sigillatura delle fratture beanti o aperte o carsificate e ritenute in potenziale collegamento idraulico con il sistema carsico non appena esse dovessero essere portate alla luce dall'avanzamento dei lavori di coltivazione del marmo.

ACQUE METEORICHE DILAVANTI **(SI VEDA ANCHE RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE AMD ALLEGATA AL PROGETTO)**	***Frequenza e modalità delle operazioni di pulizia e lavaggio delle superfici scolanti*** La cava in oggetto opererà anche all'aperto sebbene lo sviluppo prevalente sarà dato al sotterraneo. Vi sarà pertanto un dilavamento diretto dei piazzali di lavoro dei cantieri a cielo aperto. Per la gestione delle AMD-AMPP saranno realizzate nelle varie aree di lavoro vasche all'interno dell'ammasso roccioso con le modalità già descritte. Gli operatori concorderanno tra loro la designazione dell'addetto al controllo delle vasche e avvio procedimento, comunicando tra loro all'inizio di ogni evento per fare in modo che, se l'addetto fosse assente, un altro possa eseguire l'operazione. I lavoratori saranno formati ed informati dal datore di lavoro, direttore responsabile e sorveglianti dell'importanza dell'operazione. Al termine di ogni evento meteorico importante l'addetto (o altro incaricato) provvederà a vuotare le vasche inviando l'acqua all'interno del ciclo di depurazione e poi ai depositi di stoccaggio per essere riutilizzata. La *marmettola* rimasta sul fondo sarà rimossa con uso di escavatore o con getti di acqua a pressione, inviata ai sistemi di depurazione a sacchi sospesi su vasche stagne e fatta asciugare per essere poi smaltita secondo normativa con codice CER 01.04.13. Le aree di raccolta delle AMDSP sui piani di cava indicate come "*P)*" per usarle nel reintegro, saranno pulite impiegando mezzi meccanici come pale gommate e/o bobcat dotati di lama/spazzolone, ove non possibile anche manualmente, ed i fanghi/marmettola raccolti in sacchi, messi ad asciugare e smaltiti a norma di legge con codice CER 01.04.13. Il sistema di vasche di raccolta delle AMPP sarà soggetto a pulizia almeno 4 volte a stagione (di più in caso di eccessivo accumulo di sedimenti e quindi dopo verifica a seguito di eventi di particolare importanza) utilizzando escavatore o bobcat oltre a pompe di rilancio. I sedimenti accumulati, saranno insaccati in sacchi tipo big-bag, fatti asciugare e poi smaltiti ai sensi della normativa vigente con codice CER 01.04.13. La ditta, durante la coltivazione, verificherà il corretto dimensionamento delle vasche di decantazione, delle strutture e dei bag di raccolta. In merito ad adeguamenti ed automatizzazioni realizzabili in cava si riferisce le oggettive difficoltà al loro approntamento, sia per la normale realtà del lavoro in continua evoluzione sia per le quote dei piani di sviluppo della cava ed i continui cambiamenti e variazioni a cui si trovano normalmente esposti i piazzali di cava.	▪ La ditta, durante la coltivazione, verificherà il corretto dimensionamento delle vasche di raccolta delle AMPP (sia per la fase liquida che solida) e il funzionamento del sistema (sezioni tubature, funzionamento galleggianti, etc.). ▪ La società durante l'attività verificherà che le acque meteoriche provenienti dai versanti, ritenute AMDNC (acque meteoriche dilavanti non contaminate), per quanto possibile, non entrino all'interno dell'area di cava attiva ma siano direzionate verso colatori naturali superficiali limitrofi ▪ La società provvederà per quanto tecnicamente possibile a raccogliere tutto il materiale fine presente sui piazzali ed a smaltirlo così da limitare il trasporto di solidi sospesi; ▪ La società istituirà un registro a pagine numerate su cui annotare entro le successive 48 ore le operazioni di pulizia dei piazzali.

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO
Stoccaggio di ▪ **oli** ▪ **lubrificanti** ▪ **grassi** ▪ **refrigeranti** **Perdite accidentali di:** ▪ **oli idraulici** ▪ **lubrificanti/grassi** ▪ **carburanti**	Condizione base è lo stoccaggio e l'allontanamento dei rifiuti secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in merito; in particolare • *oli esausti, batterie e filtri*: tutti questi saranno stoccati separatamente in contenitori chiusi appositi all'interno di container dell'area officina che risulterà coperta al fine di evitare qualunque contatto con le acque meteoriche prima di essere conferiti a ditte specializzate nel loro smaltimento; • *RSU* (resti di cibo, carte, etc.) che saranno raccolti ed allontanati giornalmente; • *carburanti* che saranno stoccati in cisterna idonea e per il rifornimento dei mezzi dotata di pistola erogatrice; • "*marmettola*" (fango di lavorazione/decantazione) che sarà stoccato in sacchi appositi, all'interno di strutture appositamente delimitate e smaltito da ditte specializzate; • *rifiuti ferrosi*: saranno stoccati in contenitori coperti da teloni in modo da non essere dilavati dalle acque; • *pneumatici usati*: quelli non più utilizzabili saranno smaltiti direttamente al momento delle sostituzioni. Quelli ancora buoni saranno stoccati all'interno dell'officina o dei locali di ricovero mezzi per essere usati al bisogno; • *i blocchi* saranno anch'essi allontanati con cadenza giornaliera e verranno lavati all'interno dell'area di cava attiva prima di essere portati all'esterno; • *i derivati dei materiali da taglio:* saranno stoccati sui piazzali di cava in aree appositamente cordolate e protette prima dell'allontanamento. Questo dovrà avvenire con mezzi idonei dotati di telone di copertura; • *i piazzali interni* di lavoro saranno mantenuti puliti in modo che le ruote dei mezzi non si caricheranno di fango; • *in caso di pioggia* si fermeranno le lavorazioni sia all'interno del cantiere sia nelle zone adibite a stoccaggio del detrito e dei blocchi.	Al fine di verificare l'assenza di dispersione di inquinanti si adotteranno le seguenti misure di monitoraggio: ▪ periodicamente si provvederà a verificare l'integrità e la stabilità della vasca esterna antisversamento, della cisterna del carburante e dei contenitori degli oli esausti in modo da evitare perdite accidentali. ▪ verranno attuate tutte le precauzioni onde evitare dispersioni nel suolo degli agenti inquinanti stoccati, soprattutto durante la manutenzione e il rifornimento dei mezzi adoperati in cava, operazioni che avverranno in corrispondenza di aree impermeabili utilizzando pistole erogatrici, pompe di sollevamento per oli, etc..La manutenzione dei mezzi sarà affidata a ditte terze che si occuperanno di asportare i rifuiti prodotti dall'operazione; ▪ saranno regolarmente compilati i registri di carico e scarico dei rifiuti compreso eventuale olio esausto stoccato come previsto dalla normativa vigente. ▪ verrà mantenuto in cava materiale oleoassorbente al fine di recuperare eventuali perdite accidentali di oli e carburante o altri idrocarburi.
Procedure di intervento e di eventuale trattamento in caso di sversamenti accidentali	Nell'area officina, all'interno dei container dove saranno stoccati gli oli esausti, quelli nuovi, i grassi ed i filtri esausti sarà previsto lo stoccaggio di materiali oleoassorbenti (sepioliti o similare) oltre a stracci e segatura, che dovranno essere utilizzati in caso di sverso accidentale nelle aree di cava e dei servizi in generale. A seguito di eventuale sverso di materiali come oli, carburante o similari, si procederà immediatamente spargendo sopra i materiali oleoassorbenti o pulendo con stracci. Tutto quanto contaminato da idrocarburi o similari dovrà essere stoccato in sacchi di plastica integri e riposto in un contenitore metallico stagno al coperto per essere poi smaltito con lo stesso codice del materiale inquinante. In casi di sversi su terra o marmettola, anche questa dovrà essere raccolta all'interno di sacchi di plastica o contenitori stagli, riposta al coperto per essere poi smaltita a norma di legge. Si rammenterà poi di effettuare le operazioni di manutenzione previste dai manuali di uso e manutenzione dei macchinari, in particolare di verificare le tenute dei filtri, delle guarnizioni, di porre attenzione al momento dei rabbocchi con oli, anticongelanti, etc. e dei rifornimenti con carburante che dovrà avvenire con uso di pistola erogatrice. In considerazione del fatto che tutti questi interventi avranno la loro massima efficacia se realizzati fin dall'inizio dell'avvio dei lavori, una sensibilizzazione del personale al rispetto di queste regole rimane come un punto cardine per la gestione di future emergenze. A completamento di questo punto si ricorda che la Società provvederà a dotarsi di uno specifico Piano di Gestione delle emergenze relative agli sversamenti con riferimento a quanto previsto dagli artt. 242 e 304 del D.Lgs. n°152/06.	

3.7.2 Misure atte a mitigare e monitorare gli impatti sul suolo e sottosuolo

SETTORI DI INTERVENTO	MODALITA' DI ATTUAZIONE	MONITORAGGIO / MITIGAZIONE
Impatti sul suolo e sottosuolo	Le uniche misure per mitigare gli impatti sul suolo e sottosuolo riguardano la fase di progettazione, impostando una coltivazione che predisponga la cava al recupero ambientale finale creando le condizioni preliminari per un efficace recupero ambientale e paesaggistico dell'area. Fondamentale sarà quindi il recupero morfologico dell'area di cava al termine della coltivazione al fine di creare le condizioni pedologiche adatte all'insediamento della vegetazione erbacea e arbustiva.	Annualmente è previsto sia il monitoraggio della stabilità dei fronti con la relazione redatta ai sensi dell'art. 52 del D. Lgs. 624/1996 e sia il monitoraggio dello stato di attuazione del progetto secondo quanto richiesto dalla L.R. Toscana n°35/2015 e s.m.i.. Raccolta dei residui di taglio a secco non appena sono prodotti o meccanicamente. Messa in atto delle operazioni di verifica e contro sui macchinari e sulle aree di stoccaggio così da evitare problemi di inquinamento del suolo.
Gestione dei derivati dei materiali da taglio (si veda piano di gestione dei derivati dei materiali da taglio come classificati ai sensi della l.r. n°35/2015 art. 2 c. 1 lett. c) punto 2.2 e s.m.i.)	La gestione, prevede il conferimento giornaliero per il trasporto a MI.GRA. o altre destinazioni concordate con l'amministrazione. Si prevede di non impiegare grandi spazi all'interno del Cantiere Inferiore, ma di realizzare un'area di stoccaggio temporaneo, eventuale lavorazione e scambio nelle aree che verranno predisposte del Cantiere Superiore. Anche per questa zona non si prevede siano necessari grandi spazi di deposito all'interno del sito proprio perché il materiale subirà una costante e progressiva rimozione con cadenza giornaliera. Quanto riportato nelle tavole progettuali, come "*deposito derivati materiali da taglio*", ha voluto essere e rappresenta, una indicazione del fatto che la società man mano destinerà nei piazzali di cava aree per la gestione dei derivati dei materiali da taglio in attesa del loro allontanamento. Solo con il progredire delle lavorazioni e l'ampliamento del cantiere Inferiore si potranno individuare aree di stoccaggio e lavorazione che potranno permanere con tempistiche più lunghe. Nel caso in studio inoltre si è deciso di approntare in coincidenza con uno dei cantieri in cui si prevede di strutturare l'unità estrattiva, Cantiere Superiore, un'area adibita alla gestione e logistica per il materiale derivati provenienti sia dalla coltivazione diretta (fresco) che dalla rimozione ed adeguamento dei depositi detritici esistenti. Ricordiamo che la rimozione di parte di questi ed il loro rimodellamento risultano necessari allo sviluppo del presente progetto, specie nelle fasi iniziali in cui si prevede di rimodellare la viabilità. Nonostante la previsione di un cantiere appositamente destinato a questa attività, anche all'interno del Cantiere Inferiore sono state previste aree per lo stoccaggio temporaneo del materiale detritico in attesa di essere direttamente lavorato e allontanato o di essere portato nel Cantiere Superiore per le medesime attività, liberando velocemente le aree in coltivazione. Le tavole grafiche mostrano la possibile organizzazione del Cantiere Superiore al fine della gestione del materiale detritico che verrà in esso gestito: si sono distinte le aree dei servizi, dalle aree di possibile accumulo del materiale derivato e di quelle di lavorazione anche impiegando un vagliatore mobile piano con la finalità di una migliore gestione del materiale da allontanare Tali aree, in fase di completamento del progetto, saranno impiegate per il contenimento del materiale detritico finalizzato alle fasi di ripristino e risistemazione ambientale della cava. Poiché, come già sta avvenendo per altre realtà gestite dalla società proponente, si prevede di affidare a terzi le operazioni di carico ed allontanamento definitivo dei derivati, il coordinamento tra le operazioni di coltivazione, di stoccaggio ed allontanamento saranno descritte all'interno dei DSSC (Documento di Salute e Sicurezza Coordinato) che le Società escavatrici redigono con i terzi incaricati e che sono poi presentate al servizio ASL. L'impiego del vagliatore piano mobile, permetterà di gestire al meglio una parte dei derivati, potendolo spostare in varie aree della cava (intesa come insieme dei due cantieri) in funzione delle necessità così da realizzare prodotti più facilmente ricevibili dal mercato e con un allontanamento più rapido. Anche questa condizione è già in essere all'interno di cave gestite dalla società proponente.	Il monitoraggio si esplicherà verificando il posizionamento delle aree di temporanea attesa prima dell'allontanamento in corrispondenza di zone non interessate da fratture beanti o da fasce cataclastiche. Inoltre si dovrà monitorare che durante il temporaneo stoccaggio siano messe in atto quelle strutture atte al contenimento del dilavamento nei periodi di pioggia intensa e di umidificazione dei depositi nei periodi siccitosi per evitare la dispersione delle acque eventualmente contaminate da solidi dispersi sui piazzali di cava e potenziali locali emissioni di polveri. Inoltre dovrà essere monitorato l'andamento del flusso delle meteoriche ricadenti sui cumuli che dovrà essere condottato verso le strutture di gestione delle AMD/AMPP. A livello di verifica dei quantitativi rimossi, il monitoraggio dovrà tenere sotto costante controllo con bolle di uscita/arrivo a MI.GRA. i quantitativi effettivamente rimossi dalle aree di escavazione sia come "fresco" che come derivati dai vecchi depositi. Tali valori potranno poi essere confrontati con i volumi escavati come previsto dalla L.R. n°35/2015 e s.m.i. unitamente ai volumi dei blocchi/informi. Tutto il materiale che verrà trasportato fuori dalla cava dovrà essere classificato in base alla normativa (Derivati dei materiali da taglio, sottoprodotto, rifiuto, etc.) attivando le relative procedure previste. Al fine di separare i materiali derivati, etc. in allontanamento da quelli che verranno stoccati nelle ultime fasi per le operazioni di ripristino finale, si procederà a predisporre in cava u registro su cui annotare i quantitativi relativi ai rifiuti di estrazione secondo quanto previsto dal DLgs n°117/2008.

3.7.3 Misure atte a mitigare e monitorare gli impatti sull'assetto territoriale

SETTORI DI INTERVENTO	MISURE DI MITIGAZIONE	MONITORAGGIO
Automezzi adibiti al trasporto/viabilità	Si premette che le direttrici in uscita dalla cava hanno tre direzioni principali: Aulla/Lunigiana/Costa Apuana; Castelnuovo Garfagnana/Lucchesia o Costa Apuana e per i derivati lo stabilimento MI.GRA.. Le prime due direzioni di fatto assorbono sia il traffico del trasporto blocchi/informi che in parte derivati; nel terzo caso il trasporto è unicamente per i derivati. Il traffico viene così "diluito" in più destinazioni; inoltre il materiale in uscita poi da MI.GRA. viene in parte trasportato per un breve tratto e direttamente caricato su rotaia presso la stazione di Pieve S. Lorenzo, evitando ulteriore carico sulle viabilità intercomunali e provinciali. Al fine di mitigare i disagi dovuti al passaggio dei mezzi pesanti sulla viabilità che conduce al sito di cava, si predisporranno accorgimenti in merito a: ▪ **Orario di transito:** verrà concordato un apposito orario per il transito dei mezzi pesanti sulla viabilità locale da concordarsi con le ditte addette al trasporto dei blocchi e al trasporto del detrito. ▪ **Copertura rimorchio:** i mezzi pesanti utilizzati per il trasporto del detrito dovranno essere dotati di copertura impermeabilizzata (telone) al fine di impedire la dispersione del materiale polverulento caricato durante il tragitto fino agli stabilimenti di conferimento. ▪ **Piazzale di cava:** i piazzali di cava, sia cielo aperto che sotterraneo, verranno tenuti puliti da depositi di materiale detritico e materiale fine, in modo da evitare che lo stesso si possa attaccare ai pneumatici dei mezzi di lavoro e di trasporto. Sul piazzale di cava, se necessario, nelle aree detritiche di eventuale carico blocchi o derivati, verrà disperso del materiale grossolano (pietrisco – 30/50mm) che limiti la formazione di fango. Questo infatti potrebbe attaccarsi per adesione ai pneumatici ed essere disperso lungo la viabilità di accesso.	▪ Verifica del rispetto degli orari tra mezzi per il carico di derivati e mezzi per il carico dei blocchi/informi, anche per questioni legate alla sicurezza; ▪ Suddivisione in differenti orari per mezzi con direttrici similari in modo da non congestionare il traffico lungo un'unica direttrice; ▪ Monitoraggio dello stato di manutenzione dei mezzi pensanti al fine di evitare che presentino perdite olio o di materiale dal cassone/rimorchio; ▪ Verifica e controllo del fenomeno potenziale di trasporto e deposizione di polveri dai mezzi pesanti durante il tragitto ▪ Verifica dello stato della viabilità sia per questioni ambientali che di sicurezza, dal sito di cava fino al tratto asfaltato con inizio alla galleria del Campaccio