COMUNE di MILLESIMO

PROVINCIA DI SAVONA



INTERVENTO DI SISTEMAZIONE FINALE E RECUPERO AMBIENTALE DELLA CAVA "BINE'"

COMMITTENTE

BAGNASCO EDOARDO S.r.l.
Via Cosseria 15
17056 - CENGIO (SV)

PROGETTISTI INCARICATI:

Tomaso Cerruti - Cerruti 1981 S.r.l.
Via Castellani 20 - 17043 Carcare (SV)

Dott. Geol. Marcello Brancucci
Via XX Settembre 5 - 17100 Savona

Ing. Roberto Desalvo - StAigeS Ingegneria S.r.l.
Corso Italia 22/6 - 17100 Savona

Dott. Fabio Palazzo
Dottore Agronomo, Guida Alpina-maestro di alpinismo
Landscape & Mountain design & planning
Via XX Settembre 28 10A - 16121 Genova

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	GIUGNO 2021	PRIMA EMISSIONE

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

INDICE

1 PREMESSA....2

1.1 Oggetto dell'incarico....2

2 DESCRIZIONE DELL'AREA....3

3 INQUADRAMENTO GEOIDROLOGICO....3

3.1 Complesso scistoso (Formazione di Murialdo)....4

3.2 Complesso quarzitico (Formazione di Monte Pianosa / Quarziti di Ponte di Nava) 5

3.3 Complesso a dolomie e calcari (Dolomie di Monte Rossotta)....5

3.4 Complesso delle Terre Rosse....6

3.5 Circolazione idrica profonda....7

3.6 Grotte....10

4 CONCLUSIONI....12

Dott. Geol. Marcello Brancucci Via XX Settembre 5/5 17100 Savona (SV) - Tel./Fax 019/2216824 Cell. 347/6021021

1 PREMESSA

1.1 Oggetto dell'incarico.

La presente costituisce integrazione alla relazione geologica a firma dello scrivente redatta nel Febbraio 2021. Nello specifico, su richiesta della Regione Liguria, si sono maggiormente dettagliati gli aspetti idrogeologici finalizzati alla valutazione delle ripercussioni del progetto di recupero della cava sul corpo idrico carsico denominato "Bric Tana" (vedi fig. 1) che interessa anche l'ambito di interesse.

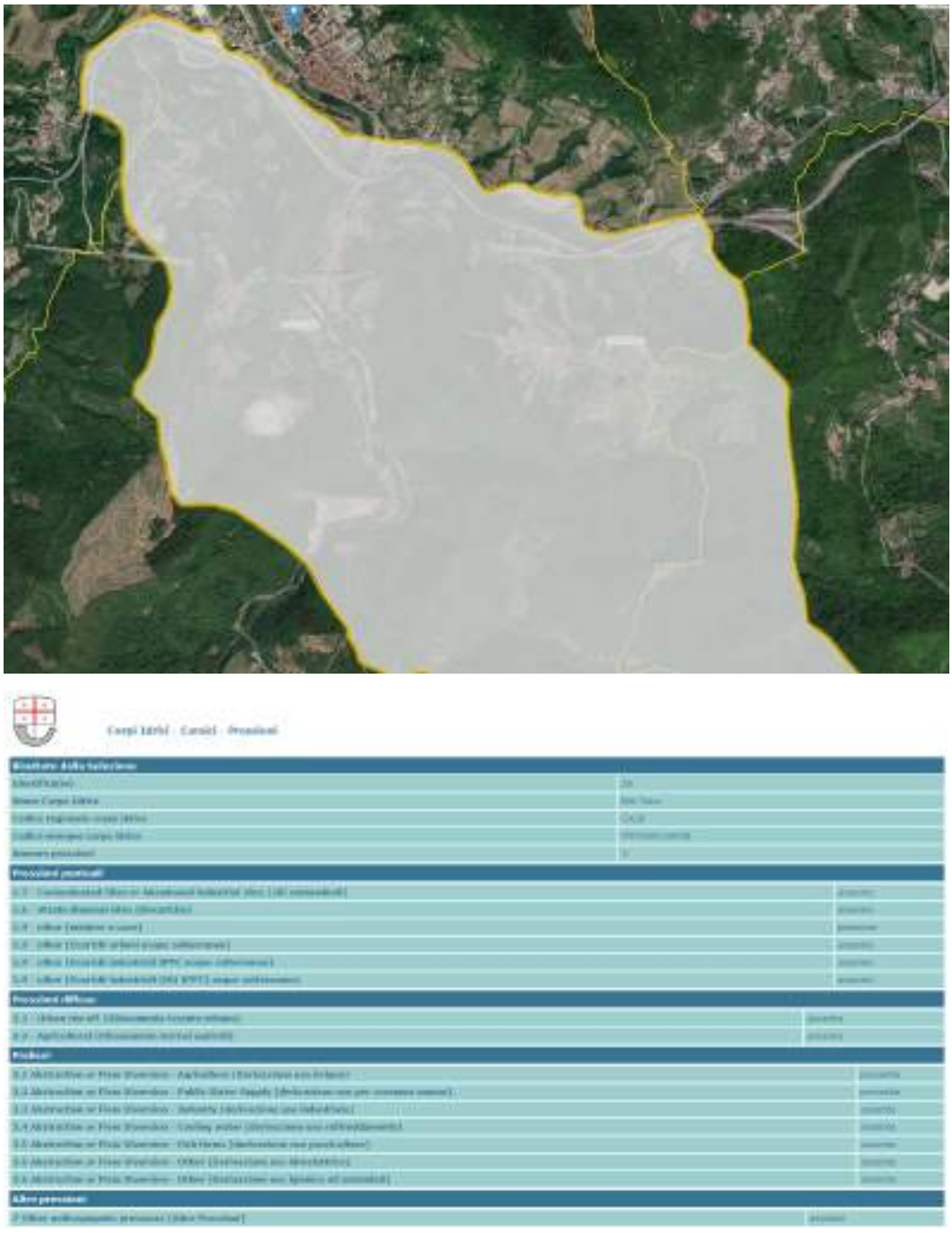


Fig. 1: Perimetrazione corpo idrico carsico (Tratto dal Geoportale della Regione Liguria)

2 DESCRIZIONE DELL'AREA

Il sito estrattivo di Binè è costituito da una cava di calcare a cielo aperto, posta a sud del centro abitato di Millesimo, a cui si accede attraverso una breve pista sterrata con sbocco sulla viabilità provinciale (S.P. n. 51) che collega Millesimo a Calizzano.

La cava è posta sul versante sud-est del bric San Bernardo, ad una quota compresa tra 450 e 550 m s.l.m., e si estende su un'area di circa 5,5 ha. Essa risulta identificata con la sigla 24 SV nell'Ambito 5 (Bormide) del PTRAC.

Il sito estrattivo risulta ubicato in una zona scarsamente urbanizzata, caratterizzata da una copertura boscata continua costituita principalmente da castagneti.

L'area delimitata dal PTRAC racchiude i mappali identificati catastalmente al foglio 7 mappali 81, 86, 87, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 153, 154, 155, 196, 199, 217, 238, 239, 241, 255, 256 dell'NCT. Le attività estrattive hanno interessato solo i mappali 86, 87, 123, 124, 125, 126, 127, 199, 217, 238, 239, 255, 256.

Il litotipo estratto dalla cava è calcare classificabile come **dolomia di Monte Rossotta**, alternato ad altre tipologie sempre calcaree ed inframmezzato alle **quarziti di Ponte di Nava** che risultano concentrate nella parte orientale della cava. Il substrato roccioso risulta piuttosto prossimo alla superficie, essendo ricoperto da una coltre eluvio-colluviale di spessore mediamente inferiore al metro.

3 INQUADRAMENTO GEOIDROLOGICO

Il rilievo montuoso che ospita la cava in questione è caratterizzato dai litotipi appartenenti alla Formazione di Murialdo, alla Formazione di Monte Pianosa/Quarziti di Ponte di Nava, e alle Dolomie di Monte Rossotta, ricoperti, in maniera discontinua, da terreni detritico-colluviali ed eluviali. In corrispondenza delle dolomie si segnala la presenza delle cosiddette Terre Rosse,

Nonostante il rilievo sia costituito da rocce a composizione differente è possibile considerare le diverse unità come facenti parte di un **unico substrato roccioso caratterizzato da una permeabilità primaria da molto bassa a bassa**, in funzione delle variazioni composizionali locali dei diversi litotipi (scisti, quarziti e dolomie). **La circolazione idrica sotterranea** del rilievo è improntata dalla **permeabilità secondaria dell'ammasso, connessa al grado di fratturazione ed alla presenza di discontinuità tettoniche caratterizzate da elevati spessori e persistenza**. Queste svolgono il ruolo di infiltrazione e circolazione idrica preferenziale, conferendo a scala del rilievo permeabilità rilevanti anche a litologie di per sé caratterizzate da valori primari molto ridotti.

Le zone di infiltrazione più importanti sono rappresentate pertanto **dalle faglie e dalle zone di taglio fragile** che interessano l'ammasso, con particolare attenzione alle discontinuità os-

servate lungo i gradoni della cava ed ai contatti tettonici che delimitano le diverse unità, riattivati in regime fragile. La mancanza di corsi d'acqua perenni sul rilievo, è riferibile alla presenza di discontinuità tettoniche.

In generale i terreni presenti possono essere riuniti in *serie idrogeologiche* intendendo con questo termine un insieme di *complessi idrogeologici* (CIVITA, 1973) in funzione del ruolo che rivestono nei confronti della circolazione sotterranea; per il settore in esame sono stati individuati 4 complessi idrogeologici:

- Complesso scistoso *(Formazione di Murialdo)*
- Complesso quarzitico *(Formazione di Monte Pianosa* / *Quarziti di Ponte di Nava)*
- Complesso a dolomie e calcari *(Dolomie di Monte Rossotta)*
- Complesso delle Terre Rosse.

3.1 Complesso scistoso (Formazione di Murialdo)

Descrizione litologica

Scisti filladici nerastri, scisti quarzo-sericitici, micascisti minuti di colore variabile da grigio a verdastro e marrone, da estremamente scistosi a localmente compatti.

Descrizione idrogeologica

Complesso idrogeologico a permeabilità da molto bassa a bassa per fratturazione, con rare e locali circolazioni impostate lungo le principali discontinuità.

COMPLESSO IDROGEOLOGICO SCISTOSO
(Formazione di Murialdo)

Grado di permeabilità relativa	Alto	Medio	Basso
		←	
Descrizione litologica	E' costituito da scisti filladici nerastri, scisti quarzo - sericitici, micascisti minuti di colore variabile da grigio a verdastro e marrone, da estremamente scistosi a localmente compatti		
Descrizione idrogeologica	Complesso idrogeologico a permeabilità da molto bassa a bassa per fratturazione, con rare e locali circolazioni impostate lungo le principali discontinuità.		

← Freccia indicante zone di fratturazione del substrato roccioso a grado di permeabilità relativa più alto rispetto a quello generale del complesso

3.2 Complesso quarzitico (Formazione di Monte Pianosa / Quarziti di Ponte di Nava)

Descrizione litologica

Costituito da un conglomerato poligenico minuto a clasti di quarzo di colore rosato, bianco, o più spesso da ciottoli violacei di vulcaniti acide, con diametro variabile ma mediamente compreso tra 2 e 5 cm, immersi in una fine matrice arenaceo-pelitica di colore grigio, violaceo o verdastro, passante a quarziti relativamente omogenee, sebbene localmente si possono avere degli arricchimenti in clorite, miche bianche o sericite tali da portare a facies eminentemente quarzoscistiche.

Descrizione idrogeologica

Complesso idrogeologico a permeabilità da molto bassa a bassa per fratturazione, con rare e locali circolazioni impostate lungo le principali discontinuità.

COMPLESSO IDROGEOLOGICO QUARZITICO
(Formazione di Monte Pianosa / Quarziti di Ponte di Nava)

Grado di permeabilità relativa	**Alto**	**Medio**	**Basso**
		←	
Descrizione litologica	E' costituito da un conglomerato poligenico minuto ben stratificato (Formazione di Monte Pianosa), costituito da frammenti ben arrotondati e cementati di quarzo di colore rosato, bianco, o più spesso da ciottoli violacei di vulcaniti acide, immersi in una fine matrice arenaceo-pelitica di colore grigio, violaceo o verdastro (Verrucano), passanti transizionalmente a quarziti *s.s.*, relativamente omogenee, sebbene localmente si possono avere degli arricchimenti in clorite, miche bianche o sericite tali da portare a *facies* eminentemente quarzoscistiche (Quarziti di Ponte di Nava).		
Descrizione idrogeologica	Complesso idrogeologico a permeabilità da molto bassa a bassa per fratturazione, con rare e locali circolazioni impostate lungo le principali discontinuità.		

← Freccia indicante zone di fratturazione del substrato roccioso a grado di permeabilità relativa più alto rispetto a quello generale del complesso

3.3 Complesso a dolomie e calcari (Dolomie di Monte Rossotta)

Descrizione litologica

Costituito da alternanze di calcari dolomitici grigio chiaro e scuro disposti secondo strati di potenza da decimetrica a pluridecimetrica con giunti di strato evidenziati da spalmature argillose nerastre; sono inoltre frequenti intercala- zioni decimetriche di peliti siltose e di brecce intraformazionali autoclastiche.

Descrizione idrogeologica

Complesso idrogeologico a permeabilità bassa e discontinua per fratturazione, con modesto carsismo indotto ed impostato lungo le principali discontinuità.

COMPLESSO IDROGEOLOGICO A DOLOMIE E CALCARI
(Dolomie di Monte Rossotta)

Grado di permeabilità relativa	Alto	Medio	Basso
		←	
Descrizione litologica	E' costituito da alternanze di calcari dolomitici grigio chiaro e scuro disposti secondo strati di potenza da decimetrica a pluridecimetrica con giunti di strato evidenziati da spalmature argillose nerastre; sono inoltre frequenti intercalazioni decimetriche di peliti siltose e di brecce intraformazionali autoclastiche.		
Descrizione idrogeologica	Complesso idrogeologico a permeabilità bassa e discontinua per fratturazione, con modesto carsismo indotto ed impostato lungo le principali discontinuità		

← Freccia indicante zone di fratturazione del substrato roccioso a grado di permeabilità relativa più alto rispetto a quello generale del complesso

3.4 Complesso delle Terre Rosse

Descrizione litologica

Costituiscono il suolo della porzione calcareo-dolomitica orientale della cava e presentano spessori variabili nell'ordine di 3 ÷ 5 m. Il deposito è costituito dai residui insolubili (per lo più argillosi) derivanti dall'opera di dissoluzione chimica dei calcari da parte delle acque piovane.

Descrizione idrogeologica

Complesso idrogeologico a permeabilità da molto bassa a nulla per porosità primaria.

COMPLESSO IDROGEOLOGICO DELLE TERRE ROSSE

Grado di permeabilità relativa	Alto	Medio	Basso
Descrizione litologica	Costituiscono il suolo della porzione calcareo-dolomitica occidentale della cava e presentano spessori variabili nell'ordine di 3 ÷ 5 m. Il deposito è costituito dai residui insolubili (per lo più argillosi) derivanti dall'opera di dissoluzione chimica dei calcari da parte delle acque piovane.		
Descrizione idrogeologica	Complesso idrogeologico a permeabilità da molto bassa a nulla per porosità primaria.		

3.5 Circolazione idrica profonda

Da quanto sopra esposto la **circolazione idrica in profondità negli ammassi rocciosi**, è legata essenzialmente alla presenza delle discontinuità e solo marginalmente e associata a livelli interessati da dissoluzione; circolazione che ha come collettore in prima approssimazione la falda di sub alveo del T. Sardo e poi quella del Fiume Bormida di Millesimo.

Il censimento delle risorse idriche, condotto sulla base dei dati bibliografici disponibili e dai sopraluoghi esperiti, non ha posto in evidenza la presenza di sorgenti, captate ad uso potabile. Infatti, le uniche emergenze idriche censite (vedi fig. 2 e fig. 3) sono per lo più individuate in corrispondenza del contatto tettonico tra i litotipi permeabili per fratturazione secondaria e il substrato scistoso poco permeabile (sorgenti di contatto).

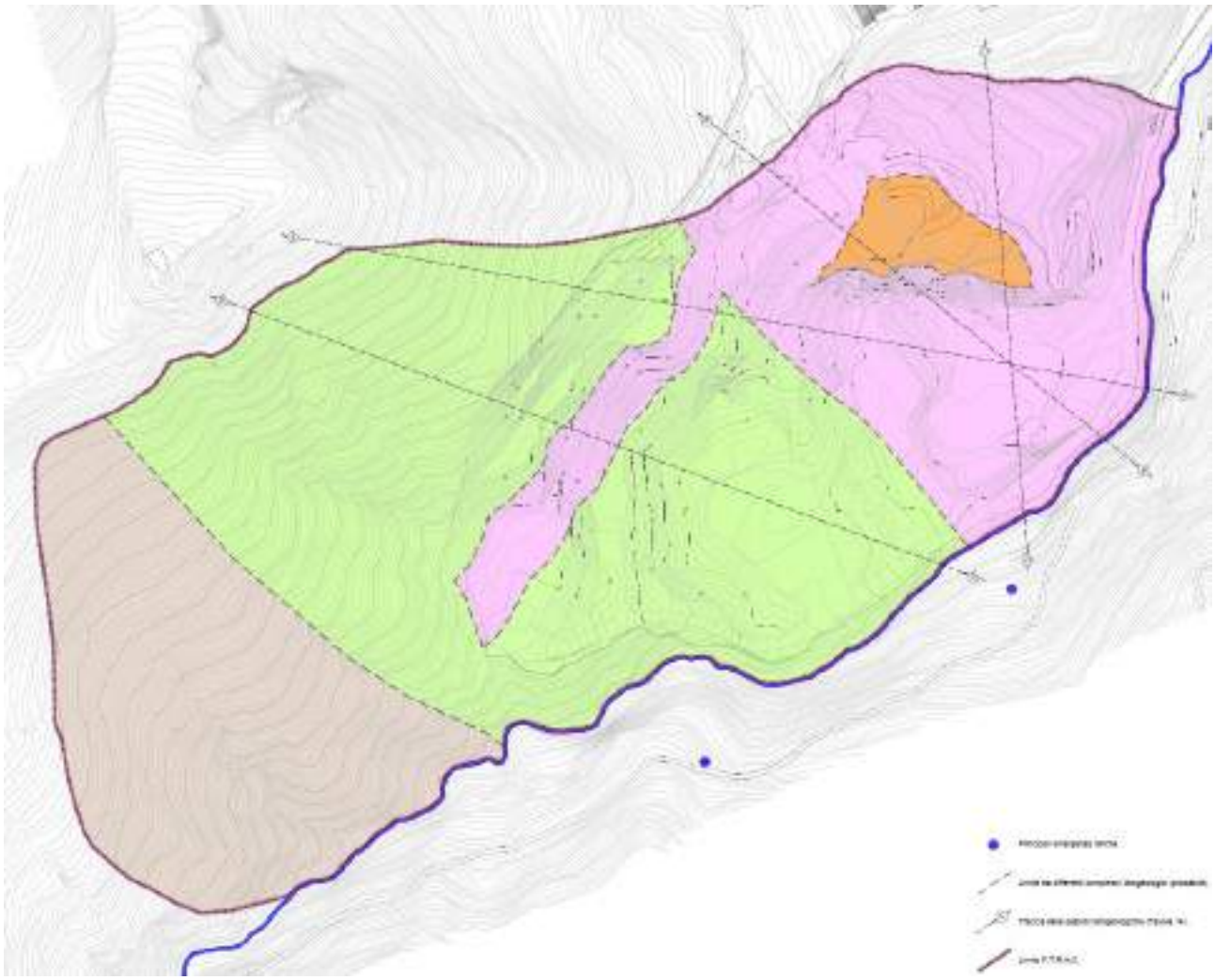
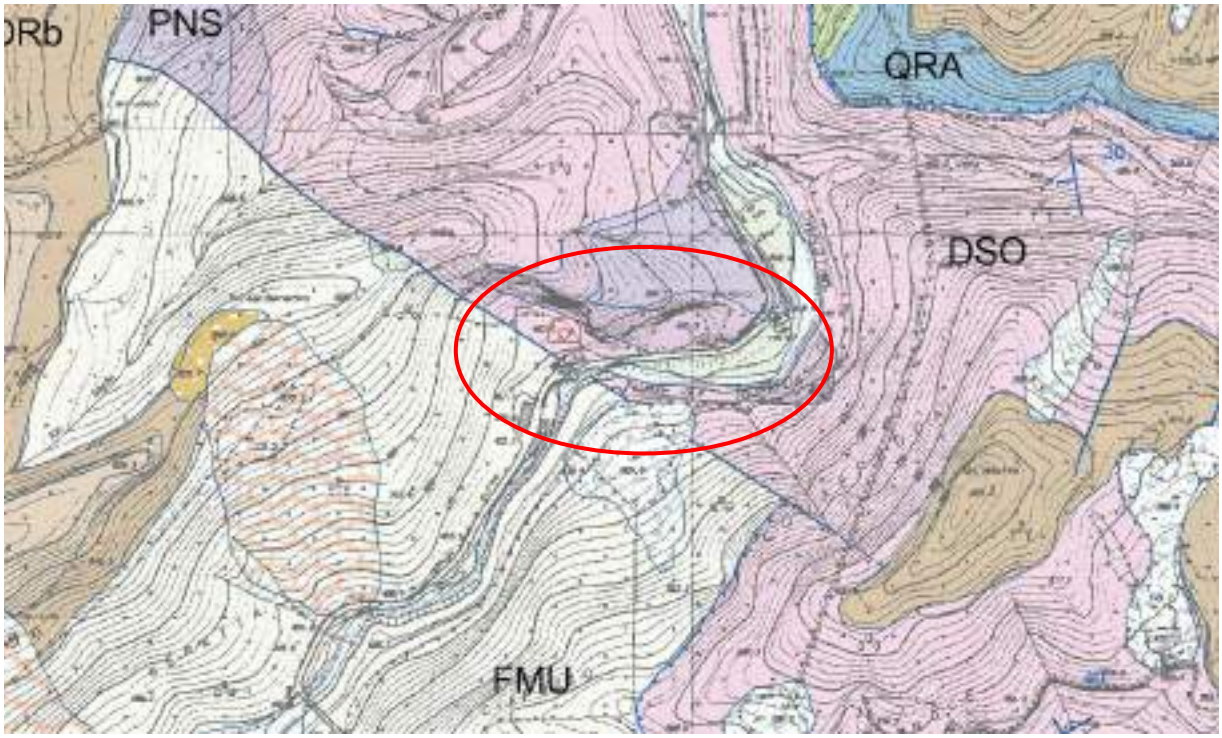


Fig. 2: Stralcio carta idrogeologica (Geol. Sergio Rolfo 2013)



BACINO TERZIARIO LIGURE-PIEMONTESE

FORMAZIONE DI MOLARE

MOR

Siltiti grigio azzurrognole con locale presenza di lenti microconglomeratiche. Stratificazione difficilmente riconoscibile e scarsa organizzazione ad eccezione di intervalli con accenni di laminazione a basso angolo. Bioturbazione pervasiva, abbondante materia organica e fossili: macroforaminiferi (*Eulepidina dilatata, E. robert*i, *Operculina complanata, Heterostegina papyracea* var. *gigantea, Nephrolepidina tournoueri, Nummulites intermedius, N. fichteli*), microforaminiferi (*Tritaxia scabra, Uvigerina mexicana, Heterolepa mexicana, H. cushmani, H. perlucida, Spiroplectammina carinata*), echinodermi (*Echinolampas*), gasteropodi (*Cerithium, Turritella*), lamellibranchi (*Pecten, Chlamys, Meretrix, Pecturcu/us, Lucina, Ostrea, Cardium*), coralli, briozoi. Depositi di mare sottile che evidenziano un graduale approfondimento al limite transizionale con i termini pelitici della formazione sovrastante.

DOMINIO PREPIEMONTESE

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DI MONTE SOTTA

DOLOMIE DI MONTE ROSSOTTA

DSO

Dolomie grigio chiare e scure a patina bianca in banchi da decimetrici a sub- metrici a Dasicladacee (*Diplopora* sp.), con intercalazioni di calcari, calcari dolomitici, di brecce intraformazionali, calcari marnosi e brecce dolomitiche vacuolari (Anisico-Ladinico). Localmente presenti facies arenaceo-argillose nerastre ("*schistes et grès a Equisetum*", Bloch, 1958) del Carnico a cui seguono talora dolomie grigio-scure a patina bianca in strati e banchi pluridecimetrici del Norico. Lo spessore della formazione si aggira sui 250 metri.

ANISICO-NORICO

QUARZITI DI PONTE DI NAVA

QPN

Quarziti biancastre e verdine, fengitiche, raramente scistose, a grana medio-grossa, in strati e banchi, a luoghi con concentrazioni ematitiche e sottili intercalazioni di peliti verdi e violacee, più frequenti verso la sommità. Lo spessore è stato valutato nell'ordine di 50 metri.

SCITICO

FORMAZIONE DI MONTE PIANOSA

PNS

"Verrucano Brianzonese" Auct. Conglomerati poligenici, a matrice arenacea, a luoghi con pigmento ematitico, in strati e banchi, a ciottoli ben arrotondati di quarzo policristallino, bianco, nerastro e di noduli rosee e verdi, con intercalazioni quarzitiche, per uno spessore massimo di 50 metri.

PERMIANO SUP. ?-SCITICO INF.

DOMINIO BRIANZONESE

UNITÀ TETTONOSTRATIGRAFICA DI PAMPARATO-MURIALDO

FORMAZIONE DI MURIALDO

FMU

Metasedimenti fini, varicolori, che raggruppano rocce di diversa natura: quarzoscisti, scisti quarzo-micacei, scisti a cloritoide, scisti cloritico-albitici e filladi graftiche nerastre; sono caratterizzati dalla presenza sia di ankerite e calcite, la prima di origine primaria, la seconda da pseudomorfosi sulla prima, sia da abbondanti vene di quarzo. Lo spessore della formazione si aggira mediamente sui 150 metri. La paragenesi metamorfica alpina è data da anfibolo sodico, clorite, fengite e albite.

PERMIANO INF.

Fig. 3: Stralcio Foglio CARG 228 Cairo Montenotte

Le attività di cava, come segnalato dalla proprietà, non hanno mai portato alla luce cavità, cunicoli, forme di assorbimento superficiale se non quelle in corrispondenza di discontinuità tettoniche beanti a causa del detensionamento indotto dagli esplosivi con conseguente abbattimento della roccia.





Fig. 4/5: fronti di cava

Non sono state altresì evidenziate nel corso dei sopralluoghi forme di assorbimento superficiale attribuibili a fenomeni carsici.



Fig. 6: foto da drone dell'ambito di cava (2019)

Anche la foto da drone eseguita per la realizzazione del rilievo dello stato di fatto evidenzia l'assenza di venute d'acqua dai fronti di cava attribuibili ad una significativa circolazione ipogea.

3.6 Grotte

È stata effettuata una ricerca sul catasto speleologico Ligure per ricercare l'eventuale presenza di grotte in corrispondenza dell'area di cava. La ricerca come di seguito illustrato ha evidenziato l'assenza di grotte presenti nell'ambito di cava, la più vicina denominata la *grotta della Fornace* è morfologicamente posta però sul versante opposto della valletta del rio Sardo che delimita ad oriente l'area di interesse.





Fig. 7: ubicazione grotta della Fornace



GROTTA DELLA FORNACE

Regione LIGURIA
Provincia SV
Comune MILLESIMO
Località FORNACE/FIUME GORMIDA

Dimensioni

Posizione Dell'Ingresso

Quota OFE 1181
Gruppo G.G.FERRAMAVG.S.SAVONESE
Foto REVERSONE CATASTALE 1994
RILIEVO

4 CONCLUSIONI

Dall'indagine non si sono evidenziati elementi e segnali che possano ricondurre ad una circolazione idrica ipogea a carattere prevalentemente carsico. La circolazione idrica nell'ammasso roccioso è sostanzialmente riconducibile ad una permeabilità secondaria degli ammassi rocciosi riconducibile alle discontinuità (contatti tettonici, famiglie di faglie, fratture ecc.) e al contrasto di permeabilità tra le Dolomie e gli scisti

Savona li 22/06/2021

Dott. Geol. Marcello Brancucci