



Comune di Trevi

L.R. 2/2000 s.m.i. - R.R. 3/2005 s.m.i.

Progetto definitivo per l'ampliamento di un'area di cava in loc. Manciano

- Giacimento riconosciuto nella Conferenza di Copianificazione del 15.01.2015 -
- Compatibilità ambientale a seguito di procedura di V.I.A. D.D. 8505 del 13/09/2016 -

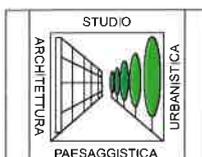
Committente: **Costruzioni Metelli Cav. Luigi**
di Metelli Domenico e C. S.a.s.

Elaborato N.:

A

Scala:

Oggetto: RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA



Studio di Architettura - Paesaggistica - Urbanistica

Arch. Andrea Pochini

via Sellevalli, 11 - 06129 PERUGIA - TEL. 075/5011565 - FAX 075/5026840 - e-mail: staff@studiopochini.it



BISCONTINI & associati

Ing. Enrico Biscontini - P.Min. Francesco Biscontini

piazza Umberto I°, 36 - 06025 Nocera Umbra (PG) - TEL. 0742/818982 - FAX 0742/831035 - e-mail: studio.biscontini@gmail.com



Studio Tecnico

ECO GEO ENGINEERING S.r.l.

via S. Angelo, 63 - 06039 Cannaiola di Trevi (PG) - TEL /FAX 0742/381170 - e-mail: ecogeoengineering@gmail.com



2					
1					
0	Novembre 2016	Emissione	A. B. Bonaca	A. B. Bonaca	Costruzioni Metelli
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO
COD. PROGETTO		COD. DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
4 0 7 a		A - - - / - -		0	1 DI 1
DATA					
14 NOVEMBRE 2016					

PREMESSA

Su incarico e per conto della Società Costruzioni Metelli s.a.s. è stata compilata la seguente relazione geologica, a seguito di procedura di V.I.A. in merito alla compatibilità ambientale dell'area individuata come giacimento nella Conferenza di Copianificazione del 15.01.2015.

Per questa prima fase, che prevede l'escavazione nel corso di dieci anni (Fase n°1), nella presente relazione vengono prese in considerazione le condizioni morfologiche, litologiche, geomeccaniche, idrologiche ed idrogeologiche dell'area identificata nel foglio catastale n°14 del Comune di Trevi in Provincia di Perugia, con le particelle n° 226-231-230-228-229-227-313-344-368-236-151-317-214-213-316-96-334-212-69-206-207-384-294-153-295-296-285-208-324-209-210-281-201-202-203-204-205-312.

Le sopraelencate particelle sono di proprietà della Committente, ma oltre a queste, sono nella disponibilità della stessa Società Metelli le seguenti particelle : 211-315-405-216-335-233-314-404-215-154-235-234-220-367-232-386-102, inserite nello stesso foglio catastale n° 14 (ved. All.n°1).

Ciò premesso, il nostro lavoro professionale si articola secondo i seguenti argomenti :

- inquadramento geologico e ambientale, corredato da idonea cartografia;
- analisi delle caratteristiche meccaniche dei terreni locali con verifiche di stabilità pseudostatiche e dinamiche dello stato attuale dei luoghi, corredate da cartografia ;
- caratteri idrologici;
- condizioni idrogeologiche, supportate dai risultati di un sondaggio elettrico verticale (S.E.V.).

INQUADRAMENTO GEOLOGIO - AMBIENTALE

Si premette, che il territorio in esame è sottoposto a vincolo idrogeologico, ma non è sottoposto a vincolo paesaggistico (L.490/99).

La zona oggetto del progetto relativo all'individuazione del giacimento, si estende su di una superficie di 162.566 mq, ma, in questa prima fase, denominata Fase n°1, l'area da coltivare occuperà una superficie di 135.200 mq.

Tale area di estrazione, inserita alle medie pendici del versante montuoso che delimita ad oriente la valle spoletino-folignate, è identificabile nella Tavoletta IGM TREVÌ I° S.O. del Foglio n°131 della Carta d'Italia, fra i toponimi *C.Scoppeto* a nord e *C. del Lupo* a sud-ovest, in corrispondenza del toponimo *Cava*, fra le quote assolute di m.510 e 400 s.l.m.(Ved. All.n°1.a)

In particolare, la dorsale presa in considerazione è confinata sul fianco nord dal *Fosso di Paterno* e, alla base meridionale, dal *Fosso Venerino*, drenanti in direzione sud-ovest (Ved. All. n°2).

Quest'ultima via d'acqua, ad alimentazione quasi esclusivamente pluviale, ha determinato un'incisione piuttosto marcata nelle Formazioni rocciose locali, erodendo materiali stressati dall'attività tettonica, esplicitasi nel territorio nel corso dei tempi geologici.

L'attuale tracciato del Fosso Venerino risulta alluvionato dai materiali clastici trasportati dallo stesso corso d'acqua, nei tempi passati ben più attivo, ma che attualmente è ridotto ad una sorta di rigagnolo, tanto che l'antico alveo risulta impegnato dalla carreggiata della strada comunale *Croce di Collecchio - Manciano*.

Le forme morfologiche locali sono piuttosto aspre, in dipendenza dei tipi litologici affioranti, ma la pendice si presenta terrazzata da modesti gradoni, di natura antropica, realizzati per una più agevole coltivazione degli olivi.

Le scarpate generate dalla coltivazione della cava non hanno mai proposto condizioni di instabilità e, in generale, nel sito non sono stati accertati fenomeni di dissesto in atto o di instabilità latente (Allegati n°3 e n°4).

Dall'Allegato n°4, stralcio della carta del Progetto IFFI, non si evidenziano zone in dissesto nell'intorno dell'area di cava, se non per una lingua di suolo posta a E-N.E., nell'ambito delle alluvioni dell'alveo del fosso Venerino, che vengono ritenute soggette a possibili fenomeni di debri-flow, ma tale zona è ben distante dal sito di nostro interesse.

Negli Allegati n° 8 e n°9, si forniscono le verifiche di stabilità dei fronti di scavo definiti dall'attività di estrazione attualmente in esercizio.

Da ciò risulta che, procedendo la coltivazione, il cavo attuale verrà ricolmato e le pareti verranno ad essere sostenute dai terrapieni di riporto, mentre il prosieguo dell'escavazione, nei primi dieci anni di attività, produrrà un profilo poco inclinato e, quindi, in relazione alle buone caratteristiche dei materiali locali, del tutto stabile.

Infatti, gli ottimi parametri geomeccanici della pila rocciosa e le modeste inclinazioni, che si attesteranno intorno ai 40°, garantiscono sulle buone condizioni di stabilità del versante.

Nell'area in studio, d'altro canto, affiora una porzione della serie stratigrafica umbro-marchigiana (ved. All. n°5.a-5.b e All. n°6).

Prendendo in considerazione i litotipi presenti in un certo intorno dell'area di interesse, il rilevamento di campagna ha consentito di accertare la seguente successione che, partendo dal termine più antico, è rappresentata da :

a - **Calcere Massiccio del Giurassico Inferiore (Lias inf.)** - Questa formazione è costituita da calcari detritici bianchi, compatti, a stratificazione assente o talora grossolana, con banchi di spessore compreso fra 1 e 4 metri. In questo ambito si prevede di esercitare

l'attività estrattiva.

I parametri di questi materiali sono così sintetizzabili :

- peso di volume $\gamma = 26.0 \text{ kN/m}^3$;
- resistenza alla compressione monoassiale R_C dell'ordine di $700 - 1000 \text{ kg/cm}^2$;
- resistenza alla trazione R_T circa pari a $175 - 220 \text{ kg/cm}^2$;
- modulo di deformazione $V_F = 175 - 250 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$;
- modulo elastico statico $E_F = 150 - 180 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$;
- modulo elastico dinamico $E_s = 250 - 350 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$.

b - Serie ridotta delle Marne del Monte Serrone o Marne del Bugarone (Toarciano (equivalente al Rosso Ammonitico) - Baiociano) - Le litofacies che caratterizzano la successione del Bugarone sono costituite da calcari nodulari talora dolomitizzati e ricchi in ammoniti e marne verdi.

La stratificazione è ben evidente e gli strati presentano uno spessore di 10-50 cm. La struttura delle unità deposizionali, è caratterizzata da un'alternanza di strati molto sottili (centimetrici) e più spessi.

Le superfici di strato sono sempre ben definite e gli interstrati marnosi presentano sempre un'evidente colorazione verde.

Questo elemento della serie, presente sul confine nord del giacimento, non riveste alcuna importanza ai fini dell'escavazione.

Non a diretto contatto con i terreni inseriti nel programma di escavazione, sono inoltre presenti nel territorio le seguenti formazioni e depositi.

c - Calcari Diasprigni (Giurassico superiore dal Bajociano sup. al Kimmeridgiano sup.) - Questa formazione è caratterizzata da fitte alternanze di straterelli calcarei con letti di selce verdastris e rossastris, calcari marnosi sottilmente stratificati con selce in letti e noduli di prevalente colore rosso.

Nemmeno questa formazione, affiorante all'estremo confine nord del giacimento costituisce oggetto di escavazione.

- Calcare Maiolica del Giura superiore e cretacico inferiore

- Si tratta di sedimenti stratificati, formati da calcari bianchi con caratteristica frattura concoide, a pasta finissima.

La selce vi è diffusa in noduli, lenti e straterelli piuttosto sottili. Il calcare è quasi puro, con percentuali di carbonato di calcio dell'ordine del 95-96%, con 0.2-0.3 di ossidi di ferro ed alluminio e circa il 4.5% di biossido di silicio e silicati. I parametri geomeccanici sono :

- peso di volume $\gamma = 24.0 \text{ kN/m}^3$;

- resistenza alla compressione monoassiale R_C dell'ordine di 200 - 600 kg/cm^2 ;

- resistenza alla trazione R_T circa pari a 100 - 150 kg/cm^2 ;

- modulo di deformazione $V_F = 140 - 200 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$

- modulo elastico statico $E_F = 110 - 170 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$

- modulo elastico dinamico $E_s = 200 - 350 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$.

- Scaglia Rosata dal Cretacico superiore all'Eocene medio -

E' formata da calcari e Calcari Marnosi da bianchi a rossi, con liste di selce bianca, nera o rossa, in strati sottili ed a frattura scagliosa.

Questo litotipo possiede un grado di fratturazione elevato, anche a causa della presenza di due faglie transpressive, orientate NE-So, poste ad est dell'area di ampliamento.

L'orientamento generale degli strati è rivolto ad N-N.O. (giacitura ed inclinazione media 300/25°), con locali modeste rotazioni.

Le loro caratteristiche sono :

- peso di volume $\gamma = 23.0 \text{ kN/m}^3$;

- resistenza alla compressione monoassiale R_C dell'ordine di 100 - 400 kg/cm^2 ;

- resistenza alla trazione R_T circa pari a 50 - 100 kg/cm^2

- modulo di deformazione $V_F = 65 - 150 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$

- modulo elastico statico $E_F = 60 - 80 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$;

- modulo elastico dinamico $E_s = 175 - 200 * 10^3 \text{ kg/cm}^2$.

La carta litotecnica dell'Allegato n°6 sintetizza quanto sopra detto.

ASPETTI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Per quanto riguarda gli aspetti idrologici, è stata presa in considerazione sia la rete idrografica locale che la presenza di sorgenti in un certo intorno dell'area di cava.

In generale, la rete idrografica è costituita da una serie di fossi a carattere prevalentemente pluviale, dalle aste pressochè rettilinee e poco articolate, che drenano le acque piovane verso i collettori di fondovalle.

Allo stato attuale, le idrovie non assumono carichi idraulici significativi.

Infatti, le acque di pioggia si infiltrano con estrema facilità nel substrato roccioso, dotato di "permeabilità in grande" per fratturazione, o nella coltre detritica che, sia pure con spessori variabili, colma le sezioni dei fossi.

I materassi detritici, dalla natura ciottolosa e ghiaiosa, sono dotati di permeabilità assai elevata, con coefficiente di permeabilità dell'ordine di $10^{-1} - 10^{-3}$ cm/sec., coefficiente che non consente l'instaurarsi di un ruscellamento superficiale apprezzabile, se non in concomitanza di eccezionali precipitazioni meteoriche.

Attualmente, sia per le opere di regimazione realizzate lungo i corsi montani dei fossi (briglie) e sia per le mutate condizioni pluviometriche, tutte le antiche vie d'acqua che segnano il versante occidentale dei rilievi orientali della valle spoletino-folignate, non assumono più carichi idraulici significativi, tanto che gran parte dei loro antichi alvei sono stati trasformati in strade e sfruttati dalla circolazione viaria.

Anche la porzione del Fosso di Venerino che fiancheggia l'area di estrazione viene sfruttata dalla viabilità e l'alveo stesso è ridotto ad un rigagnolo, avente funzione di fosso di guardia della carreggiata stradale.

A tale proposito si precisa, che l'alveo di tale corso d'acqua, nella porzione che fiancheggia l'area di cava di Scoppito, verrà adeguato, ad opera della ditta Metelli, conformandone le sezioni alle portate previste dal calcolo idraulico redatto per il Piano Regolatore comunale.

Tale alveo verrà sagomato secondo sezioni trapezie e conformato alle portate previste dal predetto calcolo idraulico.

I dettagli sono illustrati nel progetto specifico.

Si fa presente, che due condotte idriche per usi idropotabili (segnalate nella cartografia PTCP) sono presenti nei pressi dell'area destinata all'estrazione (ved. cartografia All. n°10.a.).

Una prima condotta, posta ad occidente del giacimento, lambisce l'abitto di Santa Maria in Valle ed è completamente al di fuori dell'area destinata all'estrazione, come attesta la cartografia alla scala 1 : 2.000 fornitaci dalla VUS.

Un secondo acquedotto, posto ad est dell'area di estrazione attualmente in esercizio, è ubicato a circa m.200 dal coronamento orientale della cava attuale e, quindi, al di fuori dell'area di estrazione.

Per quanto attiene all'idrogeologia, si fa presente che, per l'elevatissima permeabilità delle rocce affioranti nel territorio, è possibile assimilare l'ambito in studio ad un bacino in regime carsico.

Le acque superficiali permeano con facilità nel sottosuolo e vanno ad alimentare corpi idrici piuttosto profondi che, rispetto all'area proposta per l'estrazione, si collocano a quote assolute dell'ordine di metri 200 s.l.m.

Come si può osservare nella carta idrologica ed idrogeologica allegata, i terreni affioranti nel territorio sono caratterizzati

da quattro tipologie di permeabilità, che qui di seguito vengono descritte (ved.All.10.a.1. e All.10.b).

- **Alta permeabilità per fratturazione** : riguarda le formazioni del Calcere Massiccio, della Maiolica, e Scaglia Rosata. Questi tre litotipi risultano essere presenti su gran parte dell'area esaminata.

- **Alta permeabilità per porosità** : è propria dei Detriti di Falda e delle alluvioni presenti lungo il corso dei fossi, che manifestano coefficienti di permeabilità intorno ai valori di $10^{-1} - 10^{-3}$ cm/sec.

- **Media permeabilità relativa ai Calcari Diasprigni** : tali materiali sono affioranti diffusamente nella zona studiata, ma non sono presenti all'interno dell'area del giacimento. Costituiti prevalentemente da calcari marnosi e selciferi nonché da livelli di marne, i calcari diasprigni possiedono coefficiente di permeabilità dell'ordine di $10^{-4} - 10^{-6}$ cm/sec.

- **Bassa e bassissima permeabilità**, riguardano la formazione delle **Marne del Monte Serrone**, poste al tetto della serie ridotta denominata **Bugarone**. Essendo costituite da marne, marne argillose e calcari marnosi, tali terre sono dotate di coefficiente di permeabilità $10^{-7} - 10^{-9}$ cm/sec. Questo litotipo attraversa l'area in esame da sud-ovest a nord-est e affiora all'interno della vallecchia subito a nord della zona di ampliamento della cava di Scoppito, andando ad intercettare eventuali acque sotterranee provenienti da monte.

Quanto sopra esposto è mostrato nella sezione idrogeologica (All. n°10.b).

Come già detto, la falda locale si rintraccia solamente al di sotto del livello della pianura, intorno alla quota di m.200 s.l.m.

La isopieza tracciata intorno alla quota assoluta di m.220 rappresenta i corpi idrici contenuti nel materasso detritico quasi al piede del versante (ved. carta delle isopieze All. n°10.c).

La stessa società Metelli, per accertare la presenza di corpi idrici nel sottosuolo dell'area di cava, ha fatto eseguire nel sito un

sondaggio elettrico verticale (S.E.V.), il cui grafico è riportato in allegato (All.n°7) ed i cui risultati sono di seguito commentati.

L'indagine geoelettrica è stata eseguita con il quadripolo di Schlumberger, collocato all'altezza degli impianti di selezione degli inerti, intorno alla quota assoluta di m.420.

Lo stendimento di m. 540 è avvenuto lungo il tracciato del Fosso di Venerino che lambisce l'area di cava ed ha consentito di investigare la pila litoide fino ad almeno m. 150 di profondità, quindi fino alla quota assoluta di circa m.270.

La curva caratteristica riportata in allegato evidenzia una successione pentastrato in cui :

- un primo sottile livello, dotato di resistività apparente pari a 280 Ohm per ml., resistività che va collegata alla presenza di uno spessore di circa m.1.0, attribuibile a ghiaie prive di matrice fina;

- segue uno strato, della potenza di circa m. 30, dotato di resistività apparente prossima a 200 Ohm per m.l., associabile a terre clastiche o roccia fratturata allo stato insaturo;

- a partire dalla profondità di m.31/32, un deciso aumento della resistività, che va ad attestarsi intorno a valori di 1500 Ohm per ml, sta ad indicare la presenza nel sottosuolo di calcari massivi, da associarsi alla formazione del Calcare Massiccio;

- a partire dalla profondità di circa m. 120 dal p.c., si registra una discesa di resistività di non semplice interpretazione, ma non certo associabile alla presenza nel sottosuolo di terreni saturi, bensì ad un passaggio tettonico, con presenza di materiali marnosi e calcareo-marnosi.

Pertanto, i risultati ottenuti da tale S.E.V. fanno escludere la presenza di falde acquifere nel sottosuolo fino ad almeno m.150 di profondità.

Per quanto attiene alla presenza di pozzi o sorgenti di acque

destinate al consumo umano, si precisa quanto appresso.

Facendo riferimento alla Tavola stralciata da Google-earth (ved. All. n°10.d.0.), si può osservare che l'opera di presa (un pozzo-sorgente) più prossima all'area di estrazione si colloca a monte dell'area di cava, alla distanza di 3,5 km e con dislivello di m.411 rispetto al giacimento calcareo.

L'ubicazione di tale opera ci è stata fornita dalla stessa V.U.S.

Il pozzo-sorgente è posto nei pressi della frazione di Ponze, nel territorio comunale di Trevi (ved. All.10.d.0.).

Si precisa, che l'opera di presa di Ponze viene alimentata da acque contenute in un cuscinetto clastico rappresentato da depositi continentali che vanno sotto il nome di Detriti di Falda.

La roccia serbatoio è rappresentata dalla formazione cretacio-eocenica Scaglia Rosata, affiorante poco a sud dell'opera di presa.

La Formazione degli Scisti a Fucoidi sostiene tale acquifero nell'ambito dei Detriti e costituisce l'aquiclude della roccia serbatoio (ved. All.10.d.1.).

Per la distanza e la differenza di quota fra l'affioramento sorgentizio e l'area di estrazione, nonchè per la peculiarità del corpo idrico, è possibile affermare che non può esservi alcuna attinenza fra tale affioramento idrico e la roccia liassica costituente il giacimento di Scoppito di Manciano.

Altre due sorgenti, captate per usi idropotabili, si trovano ad est dell'abitato di Trevi alla distanza di 4 km, a sud del giacimento di Scoppito, poco a monte della frazione di Pigge di Trevi.

Anche queste acque si collocano nell'ambito della formazione Scaglia Rosata e della coltre dei Detriti di Falda ad essa sovrapposta (ved. All.10.f) e non hanno, quindi, alcuna attinenza con l'area di estrazione di Manciano.

CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

I termini più antichi, rappresentati dalla formazione del Lias inferiore denominata Calcare Massiccio, sono quelli che verranno sfruttati dall'escavazione.

Trattasi, infatti, di materiali estremamente tenaci, particolarmente indicati per rifornire le industrie produttrici di microgranulati e di calcestruzzo, in quanto :

- il tenore in carbonato di calcio è il più elevato fra tutti i calcari della serie umbro-marchigiana;

- non contengono intrusioni di selce;

- forniscono materiale microgranulare, il cui grado di bianchezza, particolarmente apprezzato dall'industria cartacea, è inferiore solamente a quello dei filler provenienti dalla lavorazione del marmo di Carrara.

Per quanto attiene alle caratteristiche fisiche e meccaniche, è possibile fornire il seguente quadro riassuntivo, riferito al complesso del masso roccioso.

- peso di volume $\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$;

- resistenza alla compressione monoassiale RC dell'ordine di 100 MPa;

- resistenza alla trazione RT circa pari a 20 MPa;

- modulo di deformazione VF = 15.000 MPa;

- modulo elastico statico EF = 30.000 MPa;

- modulo elastico dinamico ES = 25.000 MPa.

Dalla carta geologica allegata, si può osservare come nell'area interessata dalla eventuale futura escavazione, è presente solamente la formazione del Calcare Massiccio.

Le Marne del Bugarone contornano il giacimento calcareo,

ma si collocano al di fuori della zona di escavazione.

Il calcolo approssimativo dei volumi estratti, riportati in progetto e relativi alla Fase n°1 (10 anni), sono i seguenti :

- Superficie planimetrica totale dell'area : **132.200,0** mq;
- Terreno vegetale : **5.000,0** mc;
- Materiale di scoperta : **25.000,0** mc;
- Materiale di scarto : **50.000,0** mc;
- Volume complessivo estratto : **1.600.000,0** mc.
- Materiale commercializzabile : **1.520.000,0** mc;

VERIFICHE DELLA STABILITA' DEI FRONTI DI SCAVO

Il cavo sagomato dalla coltivazione esercitata negli ultimi anni dalla ditta Metelli ha generato una parete, quella rivolta a sud, che fino alla quota degli impianti di frantumazione e selezione inerti manifesta un'inclinazione media di 45°.

Lo scavo a pozzo ha poi definito delle scarpate subverticali, per le quali abbiamo ritenuto opportuno eseguire verifiche di stabilità pseudostatiche e dinamiche.

Mediante stazioni strutturali (ved.All.8.a), sono stati acquisiti i dati stratigrafici nei punti dove la giacitura del calcare e la presenza di famiglie di joints e/o faglie potevano far ipotizzare condizioni di precaria stabilità dei fronti relitti dallo scavo.

Pertanto, mediante cinque stazioni strutturali, sono state accertate le giaciture delle discontinuità più significative presenti nell'ambito del masso roccioso.

Dal programma Swedge, la stazione strutturale n° 1 evidenzia il cuneo rappresentato in allegato dalla verifica ciclografica (All.8.b.), cuneo che, tuttavia, è dotato di un adeguato coefficiente di stabilità, essendo $Fs^1 = 1.9$.

Per le stazioni n°2 e n°3, il prosieguo dell'escavazione cancellerà i cunei evidenziati dalle verifiche degli Allegati n° 8.c-d : questi tuttavia manifestano fattori di stabilità che vanno da $Fs = 1.78$ ad $Fs = 1$.

Tali valori sono stati ottenuti agendo in termini di assoluta sicurezza, quali una resistenza di coesione $c' = 0.0$ kPa, un valore minimale dell'angolo di attrito pari a $\varphi = 20^\circ$ e con inserimento del coefficiente sismico, rappresentante la spinta laterale, pari a $K_h = 0,086$.

Trattandosi inoltre di situazioni che, nel breve periodo, verranno cancellate dall'avanzamento della coltivazione e dal colmamento

¹ Fattore di stabilità

del cavo, i risultati ottenuti possono essere considerati di del tutto soddisfacenti.

La stazione n°4 è stata verificata mediante il metodo planare con il programma Rockplane (All.n°8-e), trattandosi di un sito dove una discontinuità da faglia impegna una superficie pressochè parallela alla parete dello scavo.

E' stato utilizzato il metodo di Hoek-Brown, con i parametri scelti, come in precedenza, in funzione della sicurezza, avendo utilizzato la resistenza a compressione monoassiale del Calcare Massiccio $UCS = 400 \text{ kg/cm}^2$ e l'indice $R.M.R. = 23$ da cui le costanti del materiale $m = 0,447$ ed $s = 0,00019$.

Inoltre, è stato inserito il valore dell'accelerazione sismica pari a 0.086, come spinta laterale.

Anche in questo caso, si è ottenuto un coefficiente di stabilità maggiore dell'unità.

Le verifiche di stabilità pseudostatiche e dinamiche della porzione risagomata e di quella a pozzo sono state eseguite sulla sezione E (All.n°9-a), utilizzando sempre dei parametri assai cautelativi per una roccia quale il Calcare Massiccio.

L'analisi di stabilità in condizioni dinamiche è stata effettuata mediante il programma Q_{sim} della ditta Geostru, che sfrutta la teoria di Newmark.

In prima istanza, tramite le relazioni che legano la magnitudo M e la distanza D_e dall'epicentro (km), è possibile valutare il livello di confidenza relativo a queste due grandezze, da noi stimato entro i valori di M compresi fra 5,6 e 6,0 ed i valori di D_e compresi fra 0 e 30 km.

Dall'analisi effettuata tramite il programma Rexel, di selezione automatica degli accelerogrammi naturali per l'analisi dinamica non lineare delle strutture, l'accelerogramma di progetto sarà quello con un valore massimo atteso dell'accelerazione pari ad $a_g = 0.239g$.

Il parametro che ci fornisce informazioni sulla stabilità del versante in condizioni dinamiche è lo spostamento, che può essere nullo nel caso in cui la pendice è completamente stabile oppure può avere un valore più o meno finito, in funzione della criticità dell'evento.

La condizione di instabilità si originerebbe nel caso in cui il movimento del versante dovesse continuare anche a fine sisma, con valori di spostamento non trascurabili.

Importanza notevole assume la natura del materiale. Nel nostro caso, trattandosi di Calcere Massiccio, siamo in presenza di materiale completamente rigido.

Per questa formazione, i parametri dell'ammasso roccioso, assunti in favore della sicurezza, sono i seguenti :

$$RMR = 65 \text{ e } Q = 10 \text{ da cui}$$

$$A = 0,369, B = 0,669, T = -0,006$$

I valori di spostamento rilevati per la cava di Manciano, tramite il metodo di Newmark, sono collegati alla stabilità statica del pendio, il cui fattore di sicurezza, per la sezione E, è pari a $F_s = 1.89$.

L'accelerazione critica a_c calcolata per tale versante sarà :

$a_c = \sin \alpha (F_s - 1)g = 0.667g$ per la sez.E, con $\alpha = 55^\circ$ pari all'angolo della scarpata.

In accordo con i sopra detti livelli di confidenza M - De, il sisma atteso ha origine da un set di 7 eventi ricadenti negli intervalli imposti al programma Rexel (All.n°9.d.).

Comparando il valore dell'accelerazione critica a_c con l'accelerogramma di progetto, si può notare come essa non intercetti nessuno dei picchi dell'accelerogramma stesso (All.9.e).

Integrando due volte nel tempo la funzione accelerogramma rispetto alla retta a_c , si dovrebbe ottenere dapprima la velocità e poi gli spostamenti del versante che, in questo caso, risultano nulli, in quanto non sussistono aree ricomprese fra la retta definita dal valore dell'accelerazione

critica ac e le cuspidi dell'accelerogramma.

Lo spostamento ammissibile dipende da molteplici fattori quali la presenza di strutture e dal livello di protezione che si intende utilizzare quale parametro di calcolo.

Secondo i casi storici e le correzioni effettuate dalla State of Alaska Geotechnical Evaluation Criteria Committee, secondo Wilson e Keefer (1985) ed anche secondo la ASCE (2002), gli spostamenti per pendii in terreni dotati di coesione con cinematismi di tipo traslativo inferiori a 5 centimetri sono ammissibili.

Da tale risultato si arriva a dedurre che il versante risulterà stabile anche se sottoposto ad accelerazioni importanti, che potrebbero superare di gran lunga quelle di normativa pari ad $a_g = 0,304g$.

CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI DI CAVA

I materiali che verranno estratti e commercializzati sono costituiti da calcari al alto tenore di carbonato di calcio, con valore prossimo al 100% (All. 11.a-b-c).

Di conseguenza, i granulati provenienti dalla lavorazione potranno essere adoperati per una vasta gamma di utilizzazioni, che vanno dal confezionamento di calcestruzzo di elevata qualità fino alla micronizzazione.

Trattasi, infatti, di carbonato di calcio allo stato puro e con caratteristiche di resistenza elevate, che, selezionato secondo fusi granulometrici definiti, ne fanno un eccellente inerte per conglomerati cementizi.

L'assenza di discontinuità alla scala delle mesostrutture e la purezza del minerale, rendono questo materiale unico per alcuni utilizzi: carbonato di calcio per l'industria chimica, farmaceutica, metallurgica, cartaria e agroalimentare e per la realizzazione di filtri.

Soprattutto, l'industria cartaria fa largo uso dei prodotti ricavati dalla micronizzazione del Calcare Massiccio, in quanto tale materiale è particolarmente apprezzato per l'elevato grado di bianchezza.

La rarità degli affioramenti coltivabili di questo litotipo, unitamente con le sue caratteristiche intrinseche, fanno del calcare massiccio un materiale di difficile reperibilità ed insostituibile per alcuni usi specifici.

TECNICHE DI COLTIVAZIONE E DI RICOMPOSIZIONE AMBIENTALE

Per lo sfruttamento del giacimento, nei primi dieci anni di esercizio è prevista la tecnica di escavazione dall'alto verso il basso, con sagomatura di microgradoni dell'altezza di m 1.0 e pedata di m1.2, in modo tale da poter mantenere un'inclinazione della pendice intorno a 39°-40°.

Questa prima fase prenderà inizio dalla quota assoluta di m. 485, per concludersi alla quota di m. 370 s.l.m.

Terminata la Fase n°1, con prelievi dal versante, sarà attivato il secondo lotto, che prevede l'estrazione con escavazione a pozzo, che partendo dalla quota di m.370 s.l.m. raggiungerà il fondo dello scavo alla quota di m. 335 s.l.m.

Come per la riambientazione già eseguita, ogni 3 - 4 gradoni sagomati dall'avanzamento dell'estrazione, verrà ripristinato il manto di copertura mediante la rimessa in situ di terreno vegetale, in modo tale che la pendice risulterà immediatamente rinverdita.

La stima dei materiali da reimpiegare in opera per la riambientazione prevede :

- Terre e rocce da scavo per il rinterro dello scavo a pozzo attuale e futuro : mc **290.000,0** circa;

- Metriale di scoperta o di scarto proveniente da altre attività o da altri siti : **0,0** mc;

- Metriale proveniente da frantumazione (recupero) :
mc **32.400,0** circa;

- Terreno agrario : mc **17.600,0** circa;

- Materiale di riporto : mc **340.000,0** circa.

Successivamente, per gli ulteriori 10 anni di esercizio, l'escavazione dovrà continuare con la tecnica a pozzo.

Visti i buoni risultati ottenuti mediante i vari tipi di verifiche

eseguite sulle sezioni dello stato attuale, non riteniamo necessario andare alla verifica delle sezioni di progetto dato che la pendice che si andrà a sagomare con il prosieguo della coltivazione manifesterà pendenze inferiori a quelle del profilo attuale e, nella seconda fase, con lo scavo a pozzo, le altezze delle pareti dello scavo saranno minori di quelle attuali.

D'altra parte, la pila litoide mantiene costante la sua giacitura (300/25°) e non è interessata da faglie, joints e diaclasi in grado di sovvertire o scompaginare tale assetto.

Inoltre, il cavo a pozzo sarà ricolmato al termine dell'escavazione, per cui le pareti relitte verranno ad essere sostenute e contrastate dai terrapieni.

**COMPONENTE AMBIENTE IDRICO
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

Per quanto attiene all'interferenza che i processi di coltivazione della cava nell'area di Scoppito potrebbero avere sulla circolazione superficiale delle acque di corrivazione e sui due corsi d'acqua prospicienti l'area di cava, facciamo presente quanto appresso.

Come già detto, il Calcere Massiccio e le altre rocce al contorno, tranne le Marne del Bugarone, sono dotate di "permeabilità in grande" per fratturazione.

Questo stato non consente alle acque meteoriche di instaurare un ruscellamento superficiale apprezzabile.

Anche le rocce attraversate dalle porzioni superiori degli alvei dei due fossi confinanti con l'area di estrazione, il Fosso di Paterno a N.O. ed il Fosso Venerino a S.E., hanno permeabilità in grande per fratturazione e tale condizione consente ai due corsi d'acqua di assumere scarsi carichi idraulici solamente in occasione di eventi meteorici eccezionali.

D'altra parte, ripercorrendo la storia dei torrenti montani che interessano i versanti occidentali dei monti che vanno da Foligno a Spoleto, è possibile notare che, per le mutate condizioni pluviometriche degli ultimi due secoli, tutte le strade che risalgono dalla piana sfruttano gli alvei di antichi corsi d'acqua.

Oltre a ciò, le porzioni montane dei fossi hanno subito opere di regimazione delle acque, mediante la realizzazione di briglie.

Queste, oltre che laminare le piene, consentono una maggiore infiltrazione nel sottosuolo, ottenendo il duplice scopo di evitare sovraccarichi idraulici lungo il tracciato a valle e di ripascere le falde profonde.

In queste condizioni, non riteniamo necessario adottare

particolari accorgimenti per la regimazione di acque superficiali pressochè assenti.

Tuttavia, come già detto, la ditta Metelli si impegna ad adeguare le sezioni del fosso Venerino, nel tratto del corso prospiciente la cava, a sagomare l'alveo secondo sezioni trapezie in grado di ricevere e smaltire senza inconvenienti i carichi idrici previsti dal calcolo idraulico allegato al Piano Regolatore del Comune di Trevi.

Una volta esaurita l'attività estrattiva, i materiali utilizzati per il ricolmamento del cavo, frazionati in piccoli elementi poichè provenienti da scavi di sbancamento, continueranno a mantenere una elevata permeabilità, consentendo facilità di filtrazione nel sottosuolo alle acque pluviali.

Inoltre, come avvenuto già in precedenza, la coltre di suolo vegetale di copertura verrà rimossa ed opportunamente accantonata e, una volta ultimate le opere di estrazione, il terreno precedentemente stoccato sarà ricollocato in situ, a formare nuovamente lo spessore di suolo agrario.

Si precisa, che il terreno superficiale è composto da schegge e frammenti lapidei di natura calcarea, inglobati in una matrice humifera.

Il riposizionamento di tale terreno manterrà le stesse condizioni di permeabilità attualmente esistenti e non verrà pertanto aumentato il carico idraulico superficiale della zona.

Per quanto riguarda la circolazione delle acque nel sottosuolo, torniamo a ribadire che la falda locale è assai profonda e tale da non risentire delle attività antropiche di superficie.

Infatti, i corpi idrici sotterranei si collocano almeno ad oltre m.150 di profondità nel sottosuolo.

D'altra parte, i macchinari preposti alla frantumazione e selezione degli inerti sono dotati di apparati atti all'aspirazione delle polveri, mentre i piazzali sono costantemente irrorati dagli impianti di

nebulizzazione dell'acqua, impianti che sono in condizione di abbattere le polveri sollevate dalla circolazione degli automezzi di servizio e dal carico-scarico degli inerti selezionati.

CONCLUSIONI

Sulla scorta di quanto sopra detto, è possibile così concludere.

a - Sotto l'aspetto morfologico, l'area di estrazione non è vincolata paesaggisticamente, ma è sottoposta al vincolo idrogeologico. Essa è in buone condizioni di equilibrio e tali condizioni non verranno alterate dal prosieguo della coltivazione. Il regime idraulico superficiale non subirà interferenze apprezzabili a seguito delle operazioni di scavo e di ricolmamento del cavo a pozzo. I tracciati dei due acquedotti per uso idropotabile, che si sviluppano a notevole distanza dall'area di estrazione, non verranno interessati dalle operazioni di coltivazione. Nel tratto del fosso Venerino prospiciente l'area di estrazione, l'alveo del corso d'acqua verrà sagomato secondo le esigenze dettate dal calcolo idraulico allegato al P.R. comunale.

b - Dal punto di vista geologico, l'area prevista per il prosieguo dell'estrazione è costituita da un giacimento della formazione giurassica Calcare Massiccio. Tale roccia è dotata di eccellenti parametri geomeccanici e di ottime caratteristiche chimico-fisiche. I primi, anche a breve termine, assicurano buone condizioni di stabilità dei fronti di scavo, mentre le seconde fanno di questa roccia un'ottima materia prima per l'industria dei calcestruzzi e dei microgranulati. Stante la profondità della falda locale, che si colloca ad alcune centinaia di metri nel sottosuolo, le lavorazioni di superficie non andranno ad influenzare in alcun modo le acque sotterranee. Le opere di presa di acque sorgentizie presenti nel territorio si trovano a distanza di chilometri dal sito di estrazione e

dipendono da bacini idrogeologici che non hanno attinenza con quello di nostro interesse.

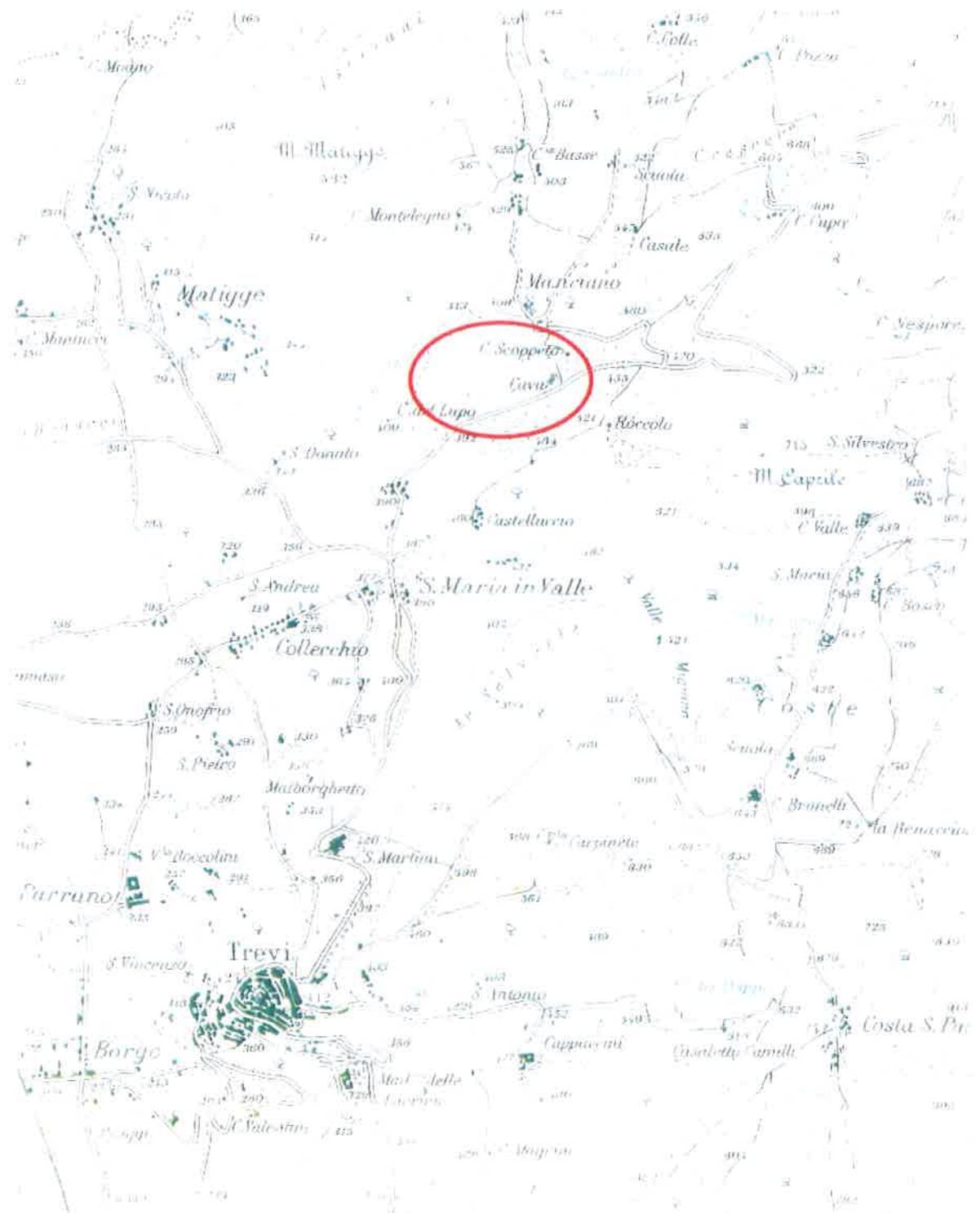
c - La coltivazione del giacimento prevede, per i primi dieci anni (Fase n°1), l'adozione della tecnica di scavo dall'alto, mantenendo un'inclinazione dell'ordine di 40°, sagomatura di microgradoni e riambientamento in contemporanea. Nei successivi dieci anni lo scavo proseguirà secondo la tecnica " a pozzo", con ricolmamento del cavo al termine dell'escavazione.

Si resta a disposizione per ulteriori ed eventuali chiarimenti

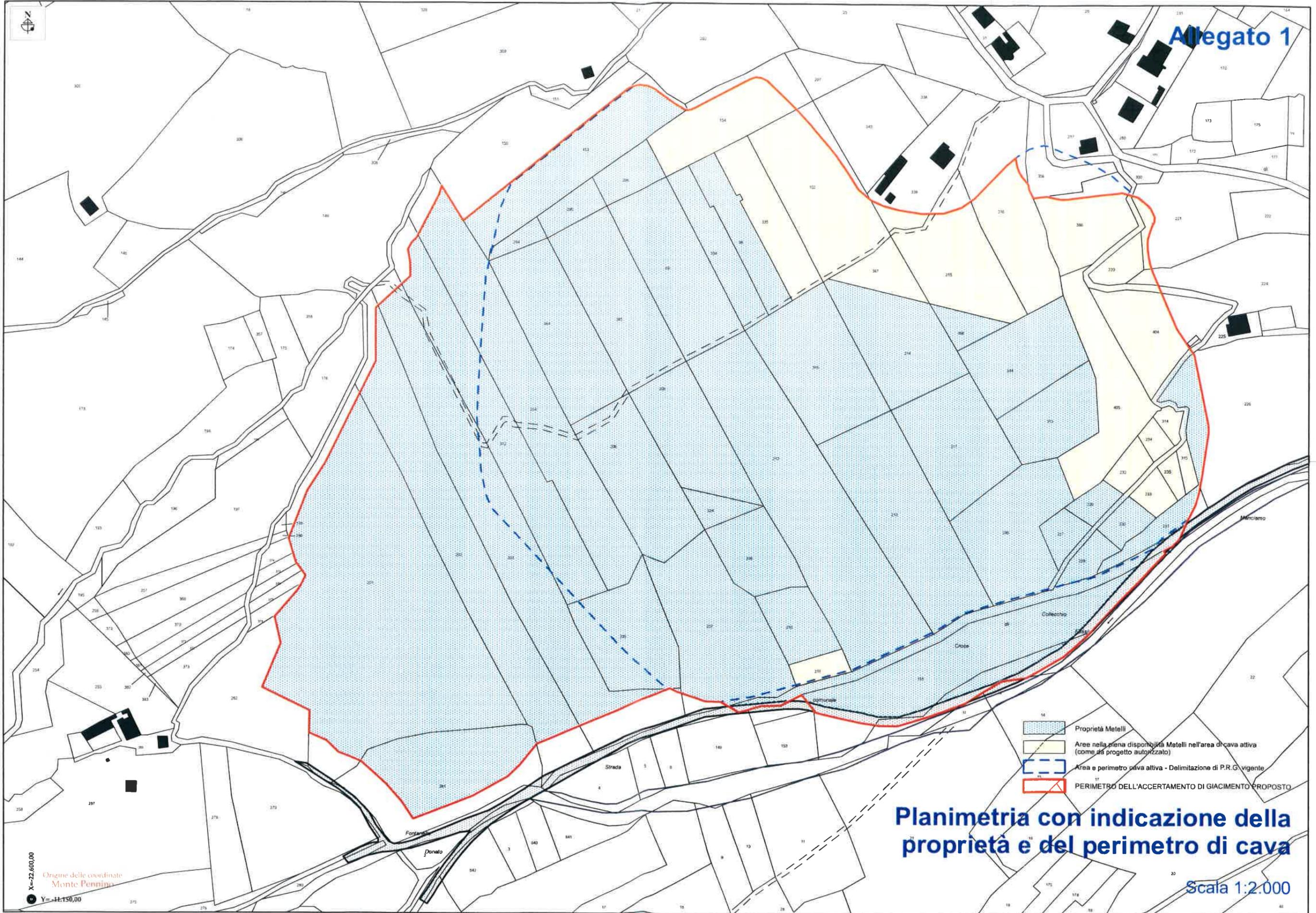


A circular professional stamp in blue ink. The text around the perimeter reads "ORDINE DEI GEOLGHI" at the top and "REGIONE LIGURIA" at the bottom. Inside the circle, it says "DOTT. GEOLGO" and "ALBO". A handwritten signature in blue ink is written across the stamp, appearing to read "Antonio Bucci".

Corografia alla scala 1 : 25.000 - Tavoletta IGM TREVI I° S.O.-Foglio n° 131



Area di estrazione

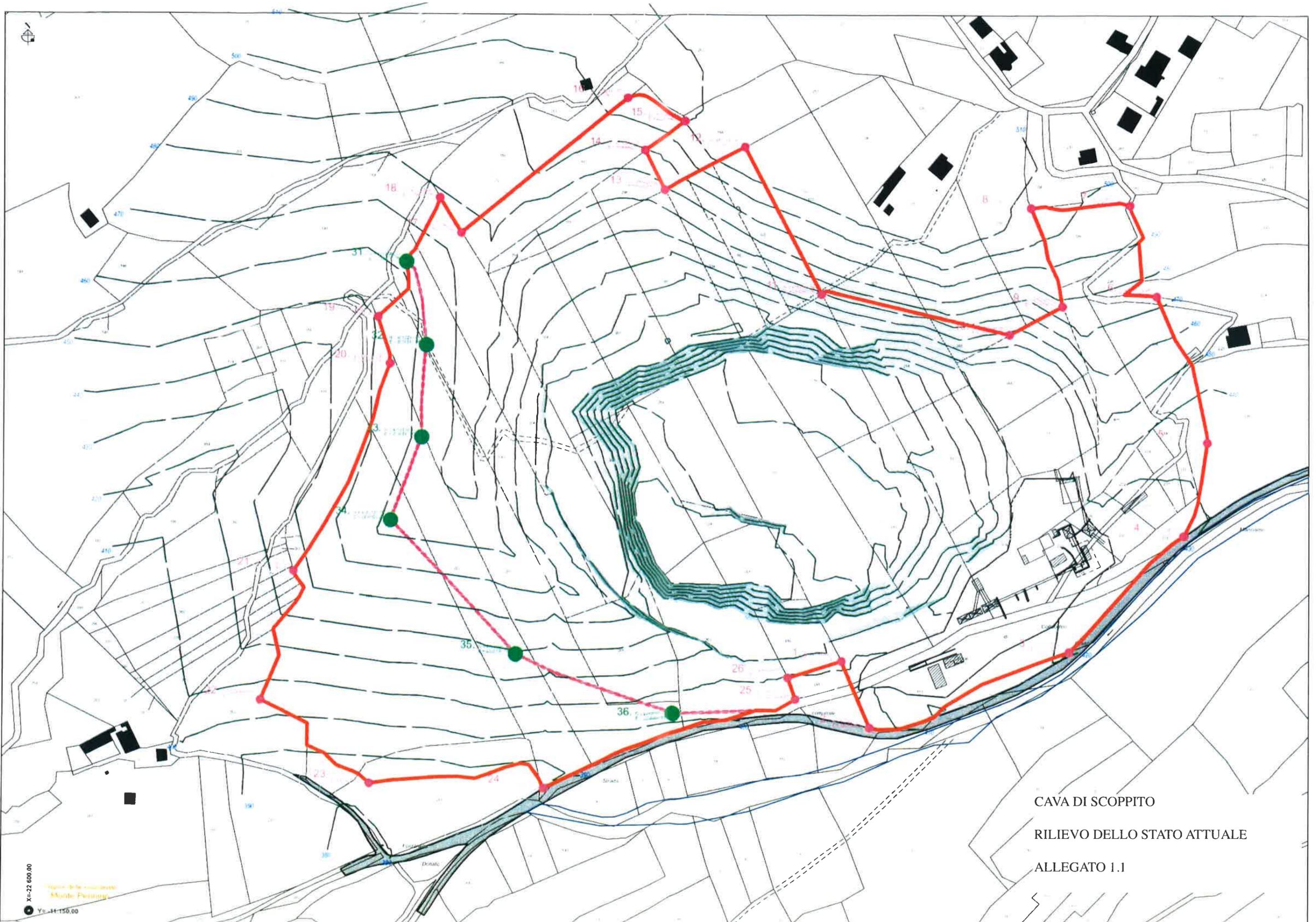


-  Proprietà Metelli
-  Aree nella piena disponibilità Metelli nell'area di cava attiva (come da progetto autorizzato)
-  Area e perimetro cava attiva - Delimitazione di P.R.G. vigente
-  PERIMETRO DELL'ACCERTAMENTO DI GIACIMENTO PROPOSTO

Planimetria con indicazione della proprietà e del perimetro di cava

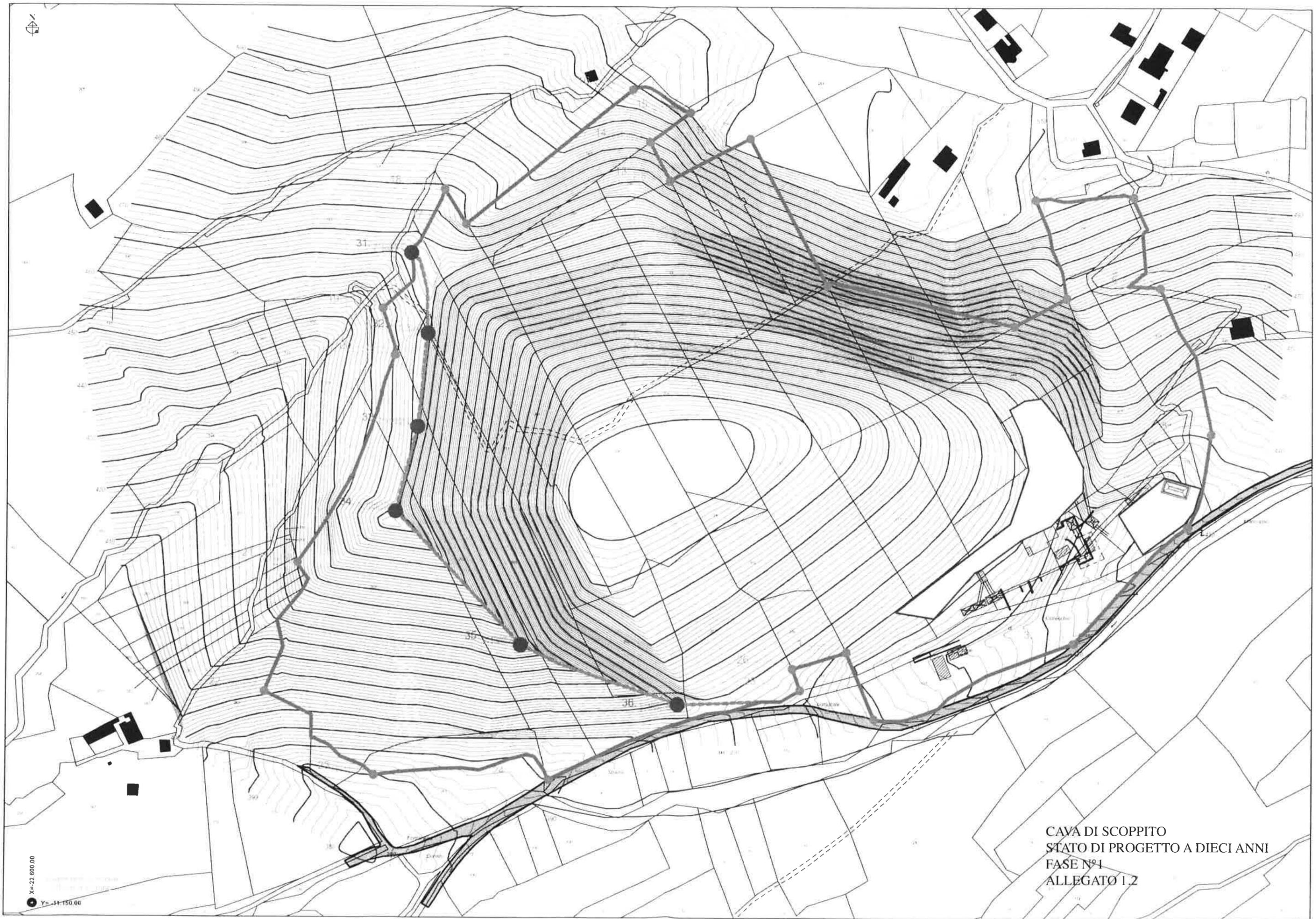
Scala 1:2.000

X=22.600,00
Origine delle coordinate
Monte Pennino
Y=-11.150,00



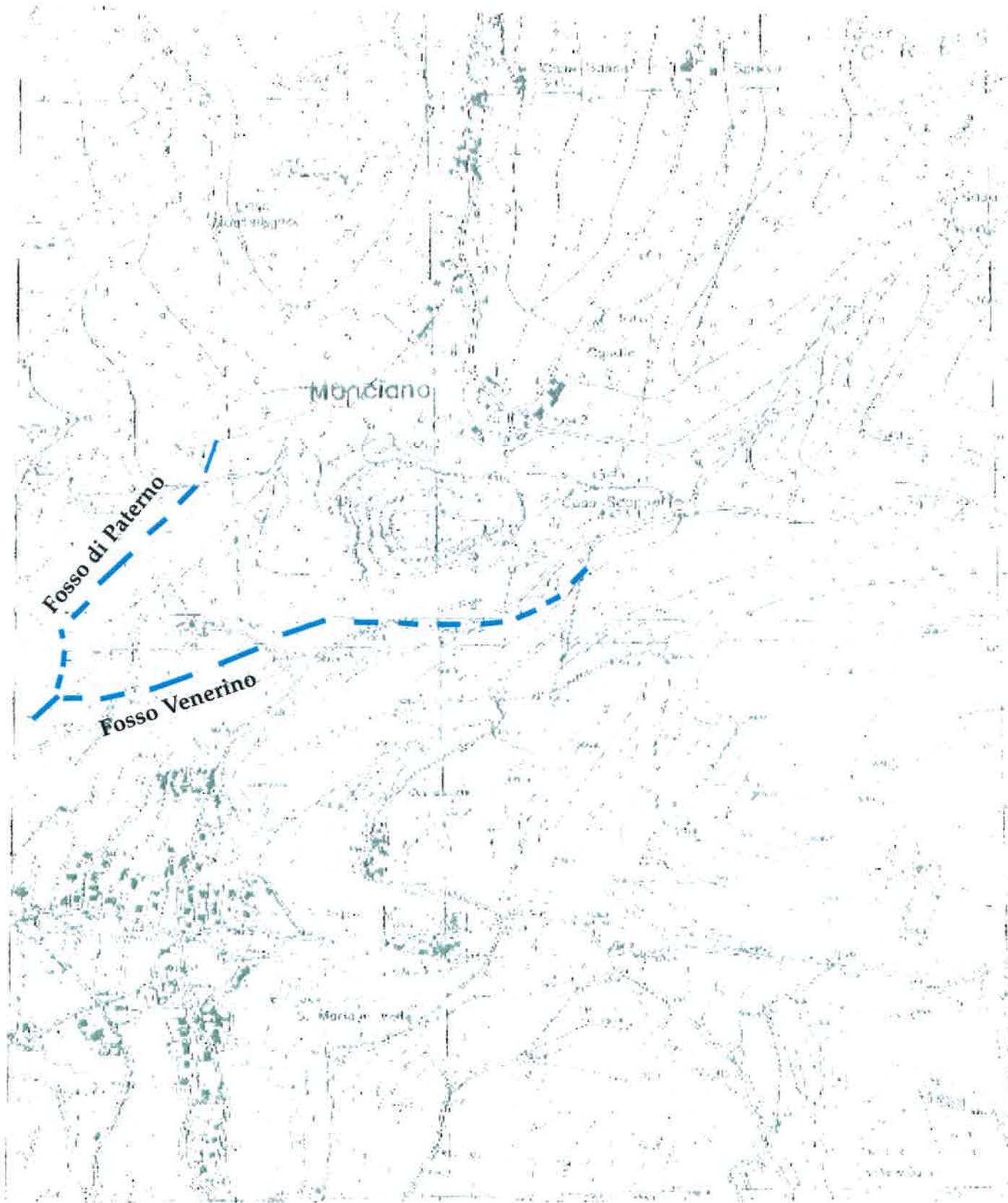
CAVA DI SCOPPITO
RILIEVO DELLO STATO ATTUALE
ALLEGATO 1.1

X=22 600,00
Y=11 150,00

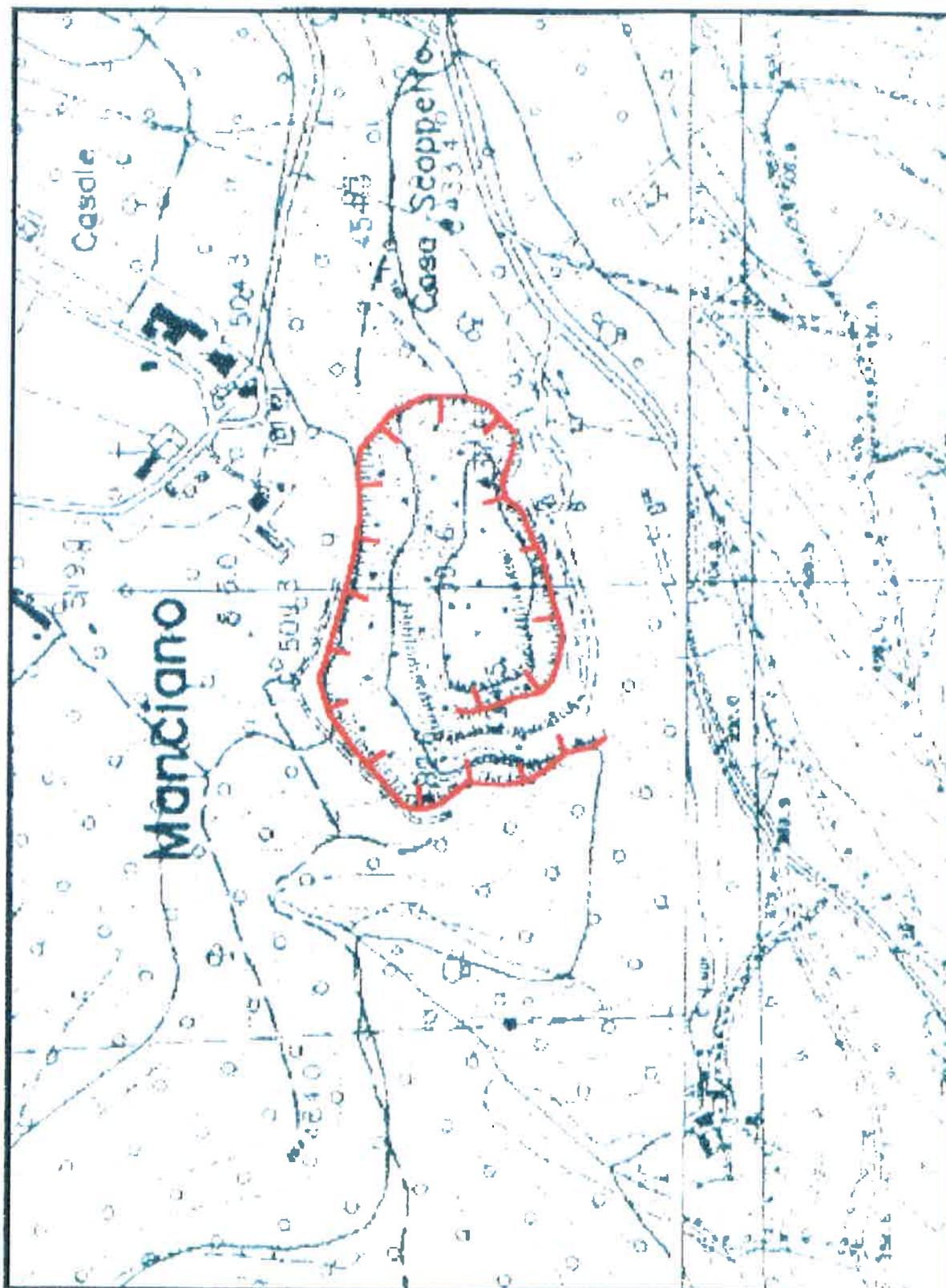


CAVA DI SCOPPITO
STATO DI PROGETTO A DIECI ANNI
FASE N°1
ALLEGATO 1.2

X=+22.600.00
Y=-11.150.00



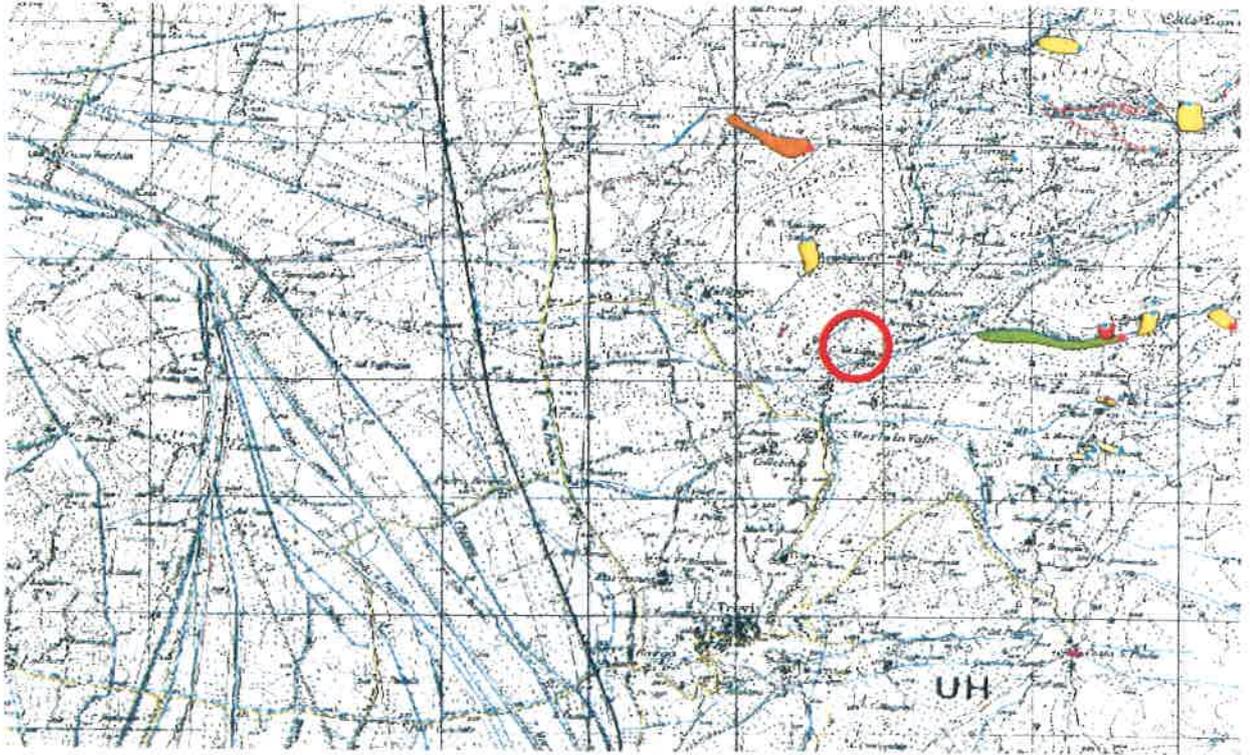
CARTA GEOMORFOLOGICA
(Scala 1:5.000)



LEGENDA

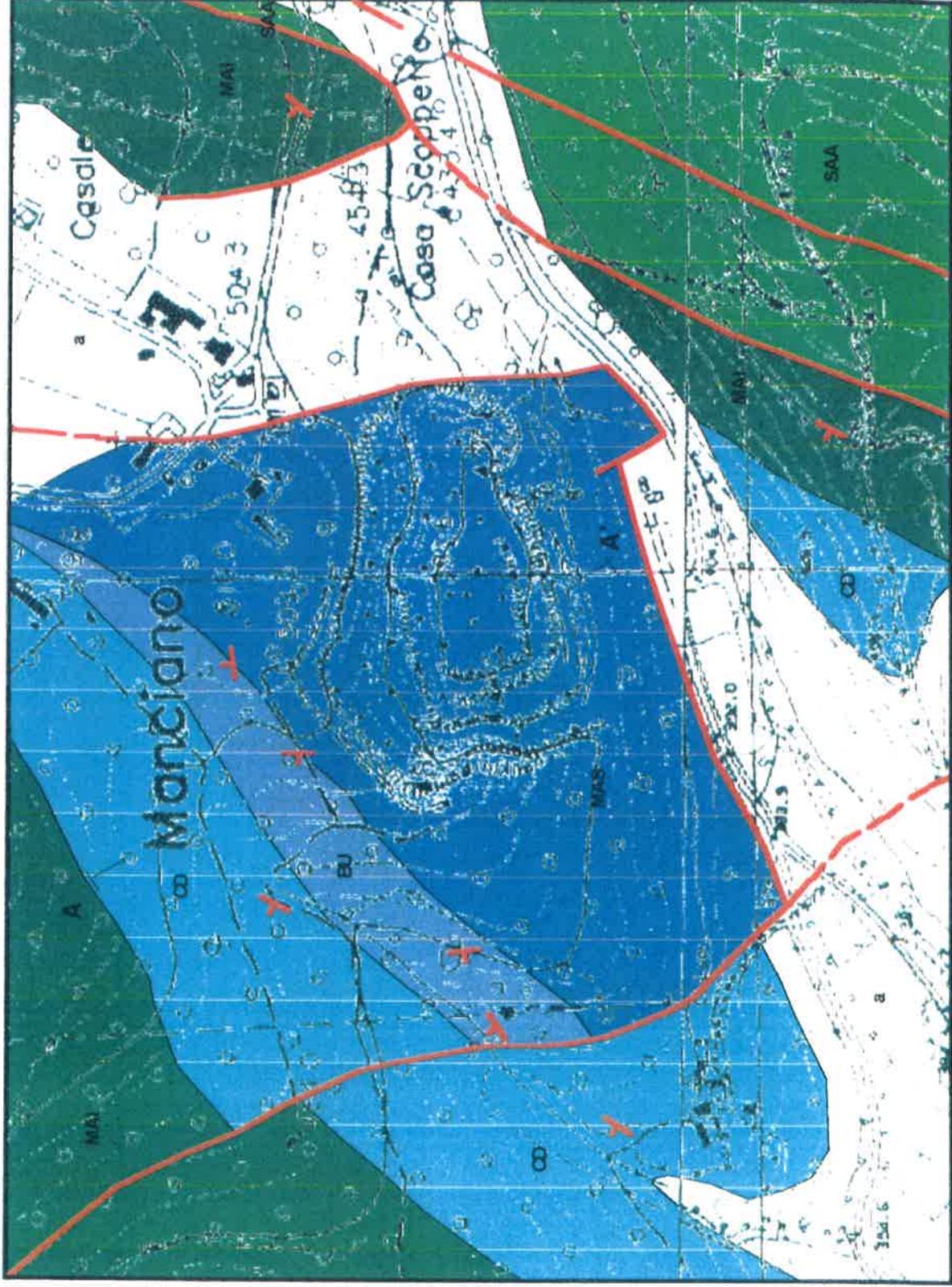


Scarpata di versante di origine antropica



Area di estrazione

CARTA GEOLITOGICA
(Scala 1 : 5.000)

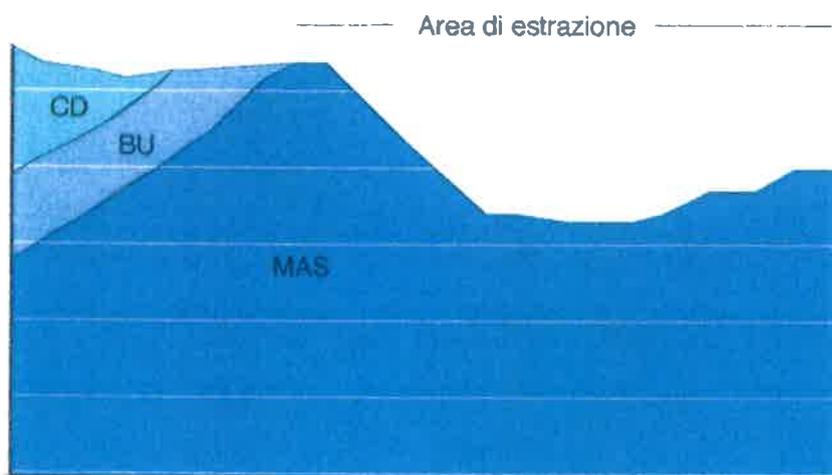


LEGENDA

-  a - Detriti di Falda
-  MAI - Maiolica
-  CD - Calcari Diaspri
-  MAS - Calcare Massiccio
-  SAA - Scaglia Rossa
-  BU - Gruppo Bugarone
-  Stratificazione
-  Faglia
-  A-A' - Traccia della sezione

SEZIONE GEOLOGICA

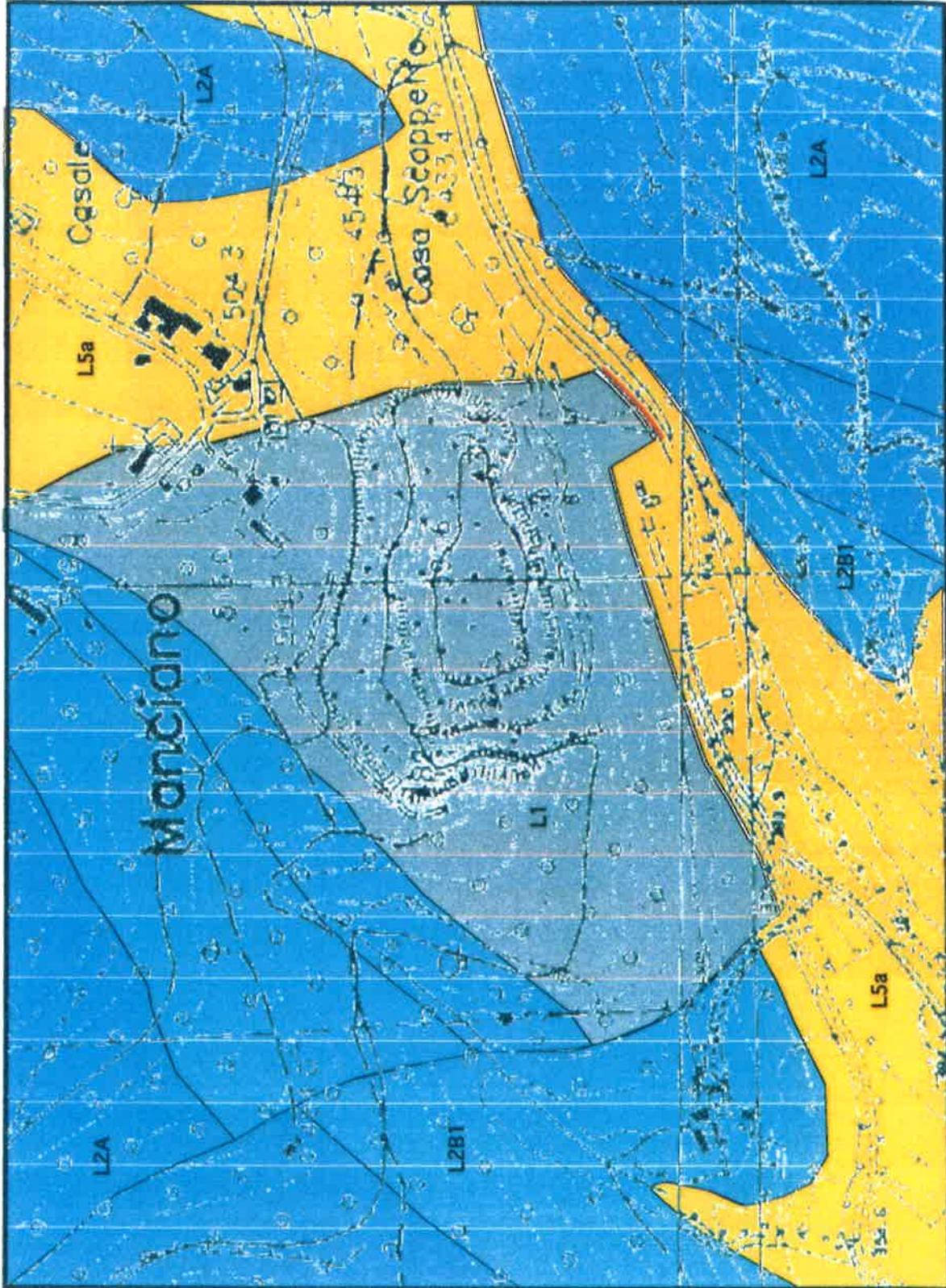
(Scala 1: 5.000)



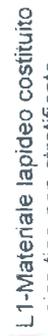
Legenda

-  CD-Calcari Diasprigni
-  BU-Bugarone
-  MAS-Calcere Massiccio

CARTA LITOTECNICA
(Scala 1: 5.000)



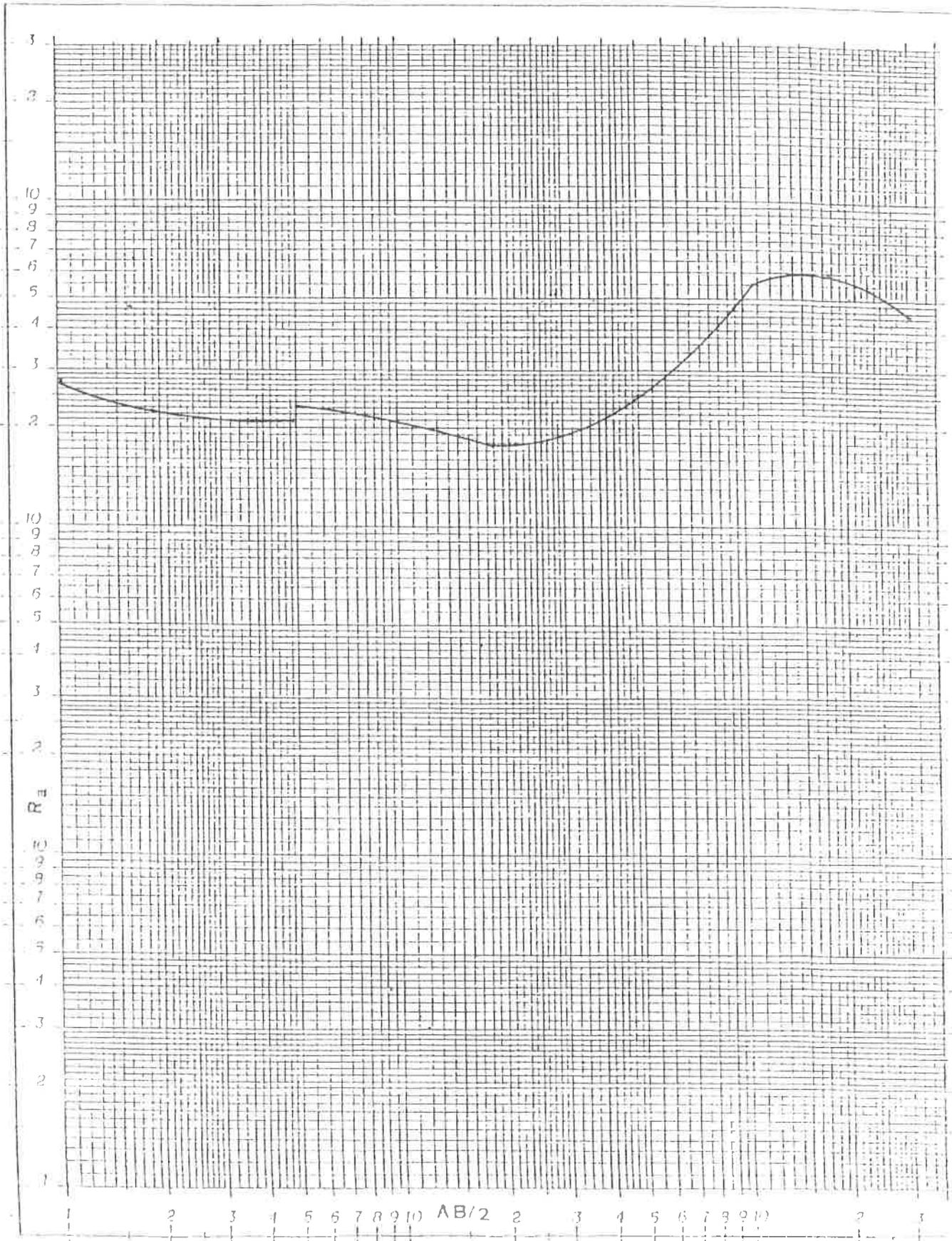
LEGENDA

-  L1-Materiale lapideo costituito da un unico tipo non stratificato
-  L5a -Materiali granulari sciolti a prevalenza ciottolosa
-  L2A-Unico materiale lapideo stratificato
-  L2B1-Più materiali lapidei stratificati a predominanza di calcari e calcari marnosi

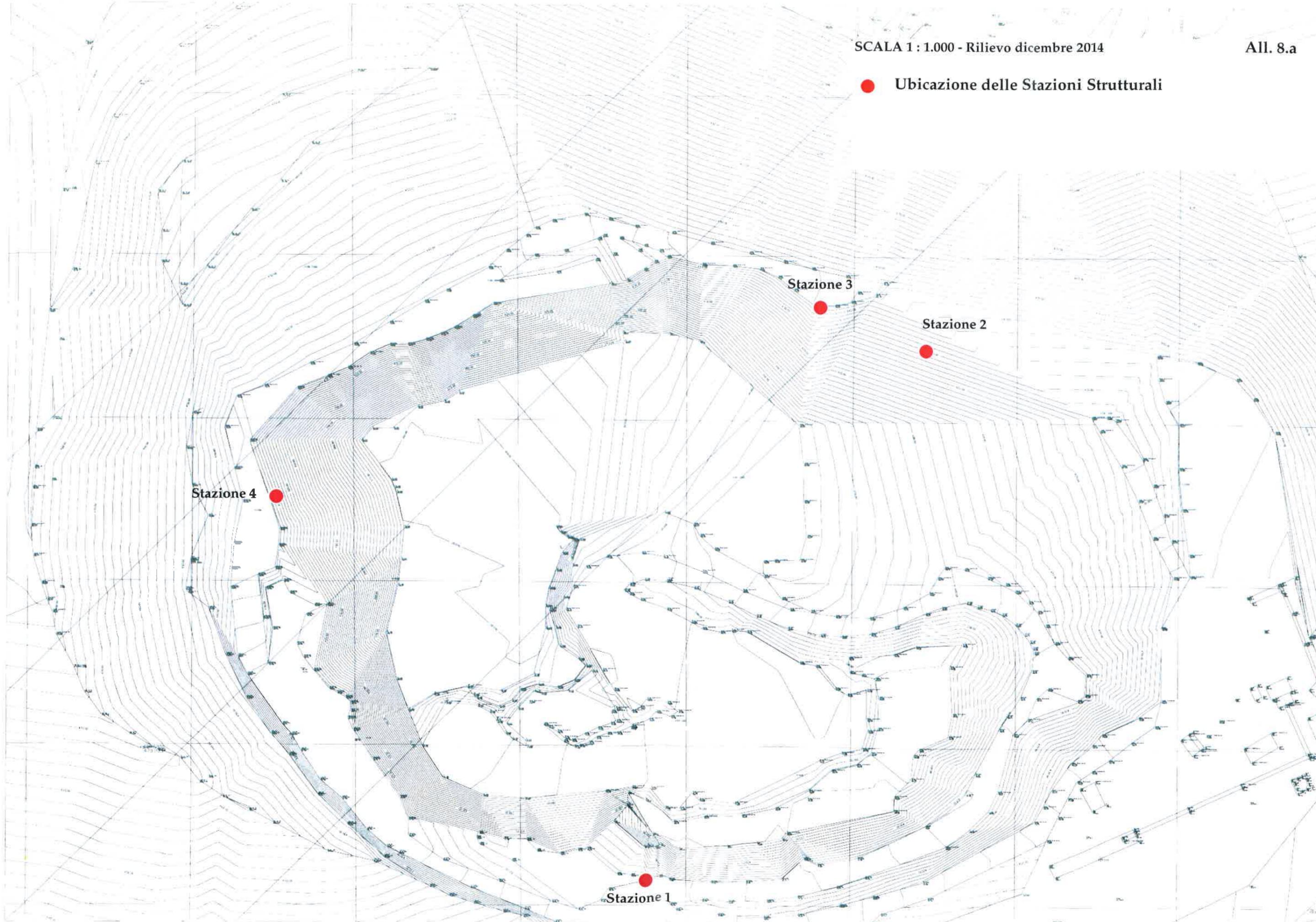
SONDAGGIO ELETTRICO

111

LOCALITA' Cava Metelli - Manciano di Trevi



● Ubicazione delle Stazioni Strutturali



Stazione 4

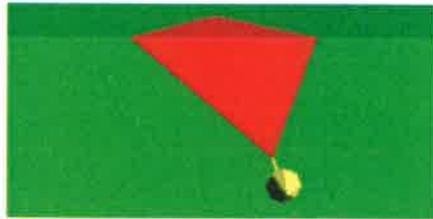
Stazione 3

Stazione 2

Stazione 1

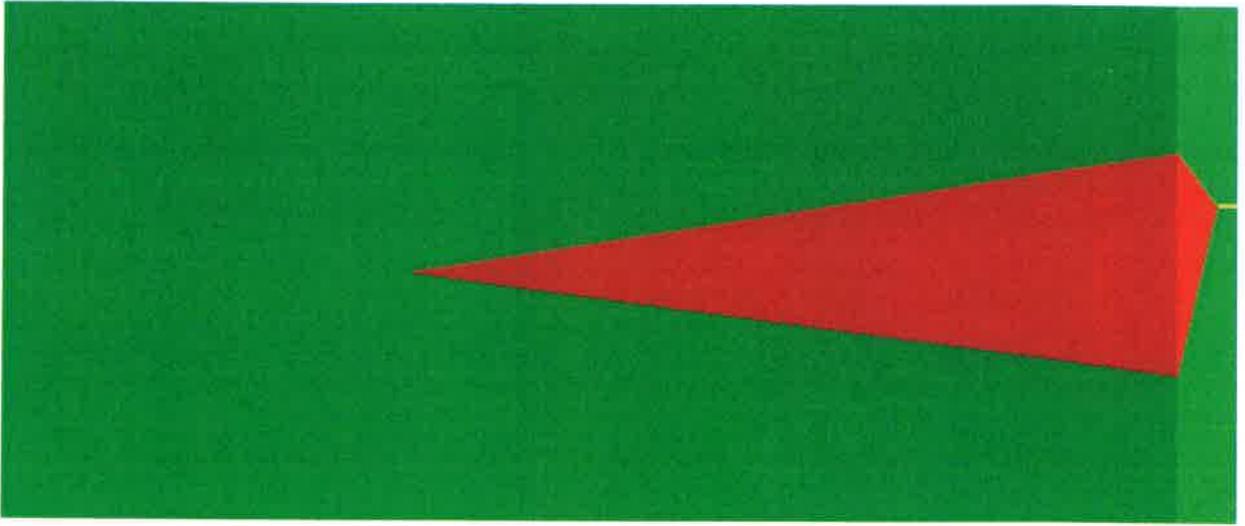
Swedge Analysis

Document Name: Met1 - all.8.b 2015
Job Title: Met. St.1 - All.8.b
View: FRONT
Safety Factor: 3.42818



Swedge Analysis

Document Name: Met1 - all.8.b 2015
Job Title: Met. St.1 - All.8.b
View: TOP
Safety Factor: 3.42818



Swedge Analysis

Document Name: Met1 - all.8.b 2015
Job Title: Met. St. 1 - All.8.b
View: SIDE
Safety Factor: 3.42818





N

E

S

W

Upper Face
2/345

Slope Face
75/345

Joint 2
68/65

Joint 1
40/265

Swedge Analysis Information

Document Name:

Met1 - all.8.b 2015

Job Title:

Met. St.1 - All.8.b

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=3.42818
Wedge height(on slope)=70 m
Wedge width(on upper face)=360.992 m
Wedge volume=445371 m³
Wedge weight=1.15797e+006 tonnes
Wedge area (joint1)=19760.6 m²
Wedge area (joint2)=13699.4 m²
Wedge area (slope)=3870.34 m²
Wedge area (upper face)=19279.4 m²
Normal force (joint1)=1.08653e+006 tonnes
Normal force (joint2)=730486 tonnes
Driving force=344948 tonnes
Resisting force=1.18254e+006 tonnes

Seismic Force:

Seismic force=99585 tonnes

Failure Mode:

Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:

plunge=12.2332 deg, trend=340.025 deg
length=389.815 m

Trace Lengths:

Joint1 on slope face=108.987 m
Joint2 on slope face=76.7953 m
Joint1 on upper face=364.218 m
Joint2 on upper face=365.693 m

Maximum Persistence:

Joint1=389.815 m
Joint2=389.815 m

Intersection Angles:

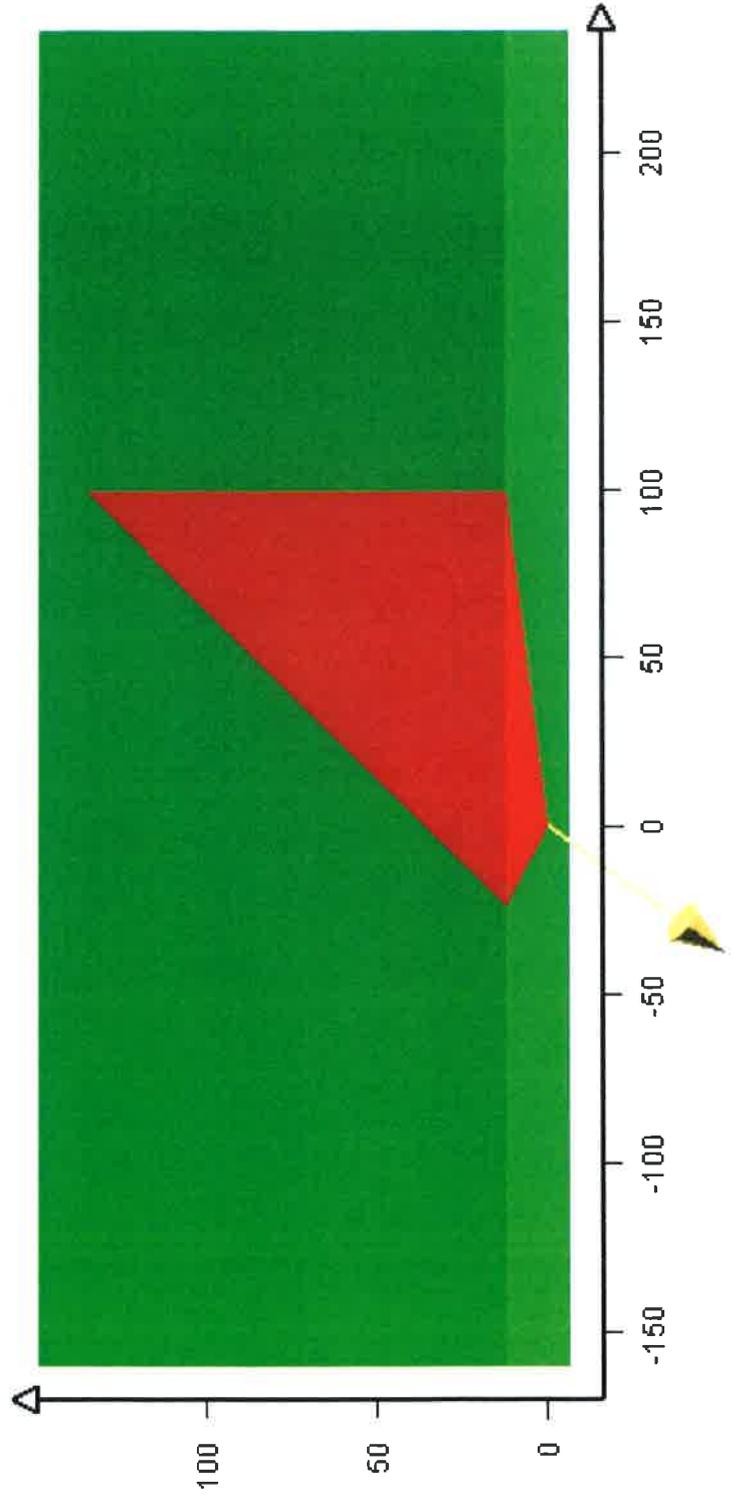
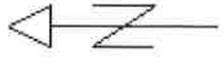
J1&J2 on slope face = 67.6455 deg
J1&Crest on slope face = 41.6774 deg
J1&Crest on upper face = 82.3686 deg
J2&Crest on slope face = 70.6771 deg
J2&Crest on upper face = 80.8035 deg
J1&2 on upper face = 16.8279 deg

Joint Set 1 Data:

dip=40 deg, dip direction=265 deg
cohesion=0 tonnes/m², friction angle=35 deg

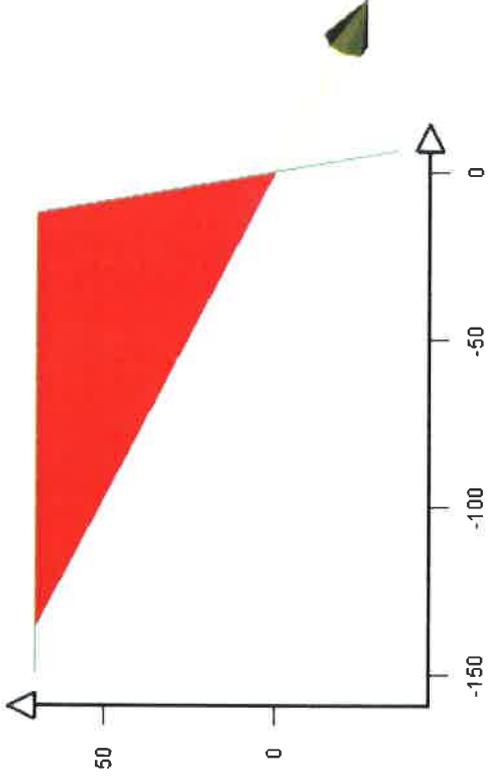
Swedge Analysis

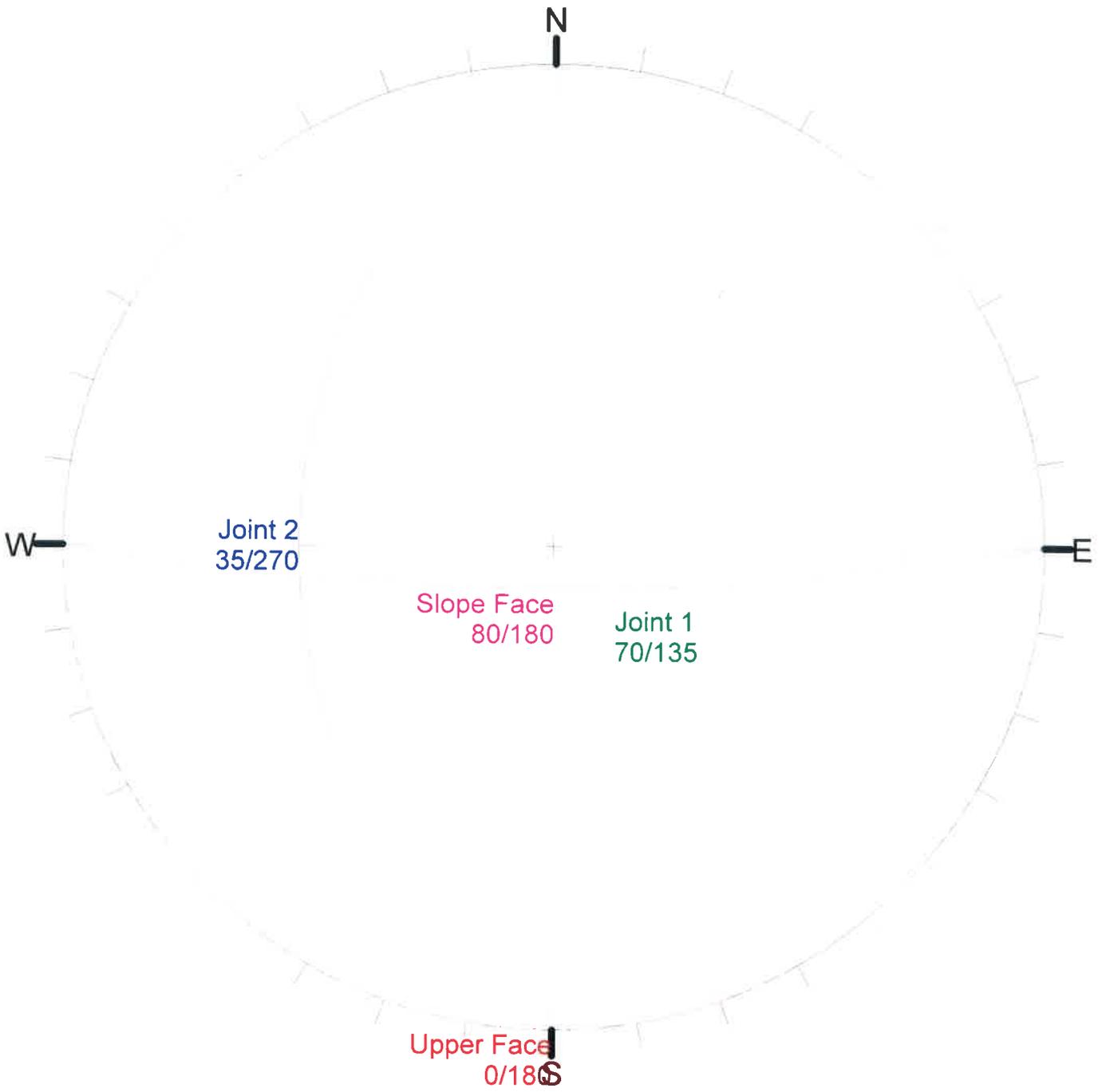
Document Name: Swedge1
Job Title: Met.St.2 - All. 8.c
View: TOP
Safety Factor: 1.58968



Swedge Analysis

Document Name: Swedge1
Job Title: Met.St.2 - All. B.c
View: SIDE
Safety Factor: 1.56968





Swedge Analysis Information

Document Name:

Swedge1

Job Title:

Met.St.2 - All. 8.c

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=1.58968
Wedge height(on slope)=70 m
Wedge width(on upper face)=123.659 m
Wedge volume=178400 m³
Wedge weight=463841 tonnes
Wedge area (joint1)=6513.61 m²
Wedge area (joint2)=7545.73 m²
Wedge area (slope)=4394.82 m²
Wedge area (upper face)=7645.74 m²
Normal force (joint1)=199030 tonnes
Normal force (joint2)=400049 tonnes
Driving force=217577 tonnes
Resisting force=345878 tonnes

Seismic Force:

Seismic force=39890.4 tonnes

Failure Mode:

Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:

plunge=22.5244 deg, trend=216.318 deg
length=182.731 m

Trace Lengths:

Joint1 on slope face=74.9232 m
Joint2 on slope face=122.664 m
Joint1 on upper face=174.88 m
Joint2 on upper face=123.659 m

Maximum Persistence:

Joint1=182.731 m
Joint2=182.731 m

Intersection Angles:

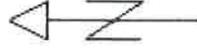
J1&J2 on slope face = 73.0182 deg
J1&Crest on slope face = 71.5687 deg
J1&Crest on upper face = 45 deg
J2&Crest on slope face = 35.4132 deg
J2&Crest on upper face = 90 deg
J1&2 on upper face = 45 deg

Joint Set 1 Data:

dip=70 deg, dip direction=135 deg
cohesion=0 tonnes/m², friction angle=30 deg

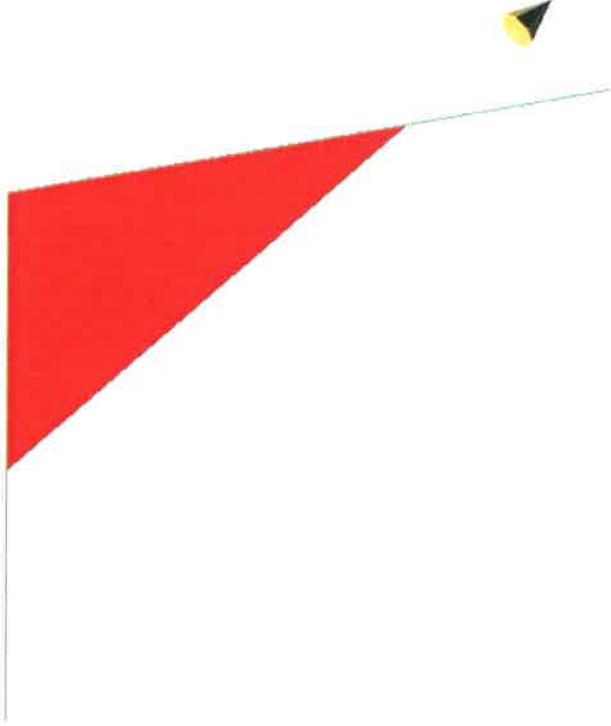
Swedge Analysis

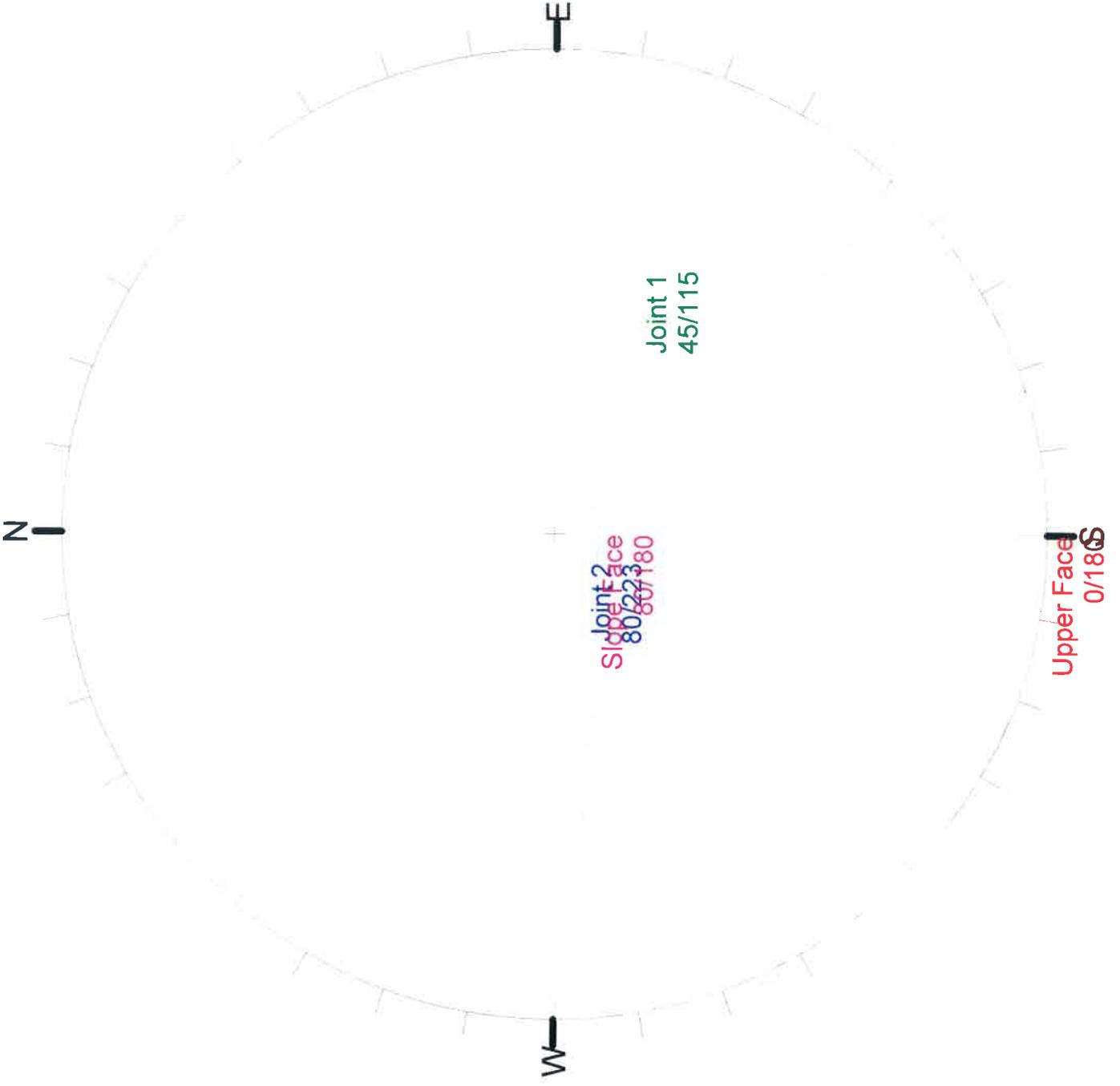
Document Name: Met.st.3all.8.d
Job Title: Met. st 3 - all.8.d
View: TOP
Safety Factor: 1.06653



Swedge Analysis

Document Name: Met.st.3all.8.d
Job Title: Met.st.3 - all.8.d
View: SIDE
Safety Factor: 1.06553





Swedge Analysis Information

Document Name:

Met st.3all.8.d

Job Title:

Met. st 3 - all.8.d

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=1.06553
Wedge height(on slope)=70 m
Wedge width(on upper face)=49.6159 m
Wedge volume=44191.3 m³
Wedge weight=114897 tonnes
Wedge area (joint1)=2709.75 m²
Wedge area (joint2)=2585.56 m²
Wedge area (slope)=2713.22 m²
Wedge area (upper face)=1893.91 m²
Normal force (joint1)=83803.7 tonnes
Normal force (joint2)=27695.2 tonnes
Driving force=86302.5 tonnes
Resisting force=91957.5 tonnes

Seismic Force:

Seismic force=9881.17 tonnes

Failure Mode:

Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:

plunge=41.6921 deg, trend=142.036 deg
length=105.243 m

Trace Lengths:

Joint1 on slope face=100.806 m
Joint2 on slope face=71.246 m
Joint1 on upper face=54.7451 m
Joint2 on upper face=72.7508 m

Maximum Persistence:

Joint1=105.243 m
Joint2=105.243 m

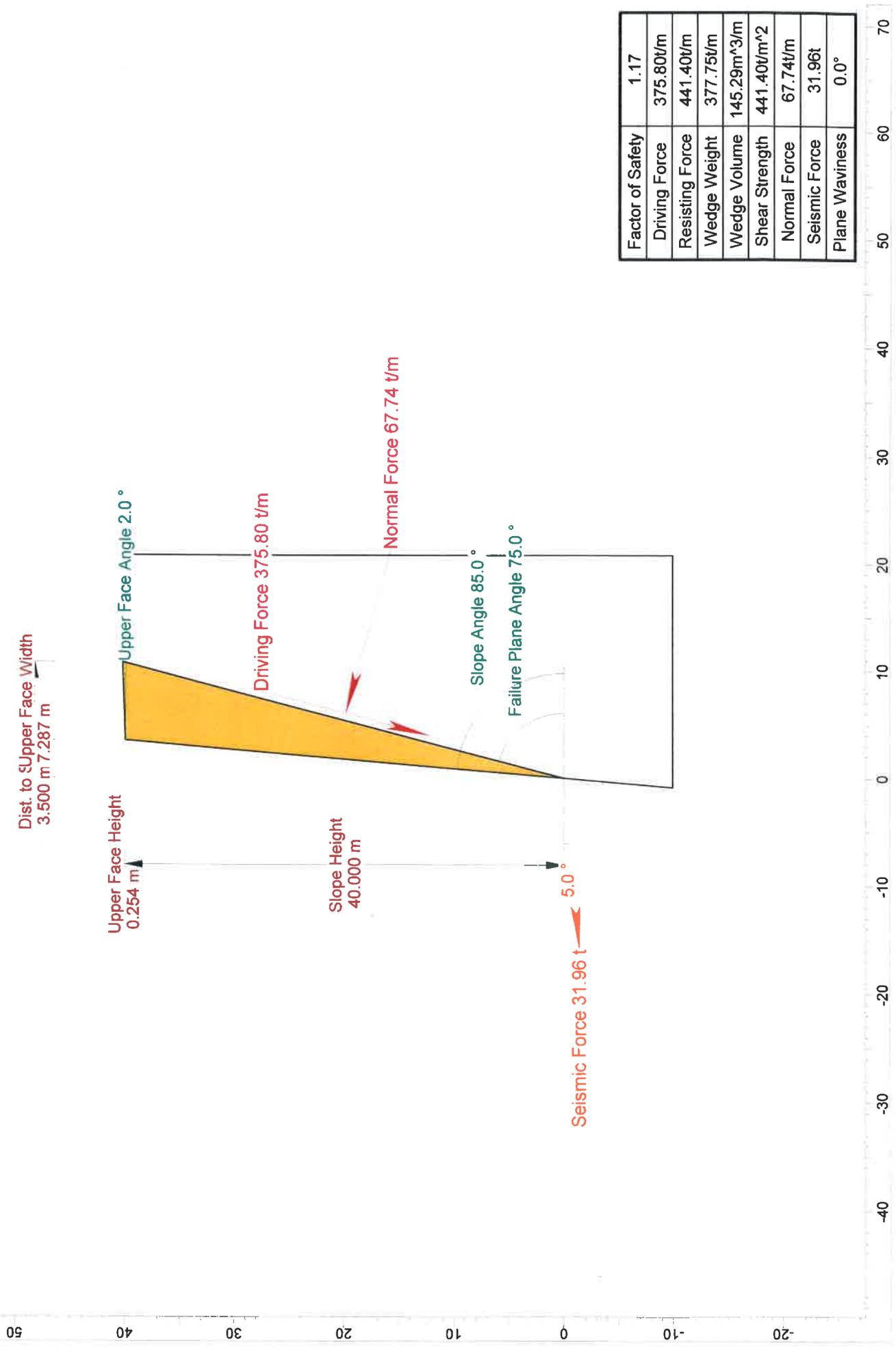
Intersection Angles:

J1&J2 on slope face = 49.0742 deg
J1&Crest on slope face = 44.8388 deg
J1&Crest on upper face = 65 deg
J2&Crest on slope face = 86.087 deg
J2&Crest on upper face = 43 deg
J1&2 on upper face = 72 deg

Joint Set 1 Data:

dip=45 deg, dip direction=115 deg
cohesion=0 tonnes/m², friction angle=40 deg

Filename: Metelli 2014 bis
 Project Title: Met. St 4 - All.8.e



RocPlane Analysis Information

Document Name:

Metelli 2014 bis

Job Title:

Met. St 4 - All.8.e

Analysis Results:

Analysis type = Deterministic
Normal Force = 67.7378 t/m
Resisting Force = 441.399 t/m
Driving Force = 375.804 t/m
Factor of Safety = 1.17455

Geometry:

Slope Height = 40 m
Wedge Weight = 377.746 t/m
Wedge Volume = 145.287 m³/m
Rock Unit Weight = 2.6 t/m³
Slope Angle = 85 °
Failure Plane Angle = 75 °
Upper Face Angle = 2 °
Bench Width : Not Present
Waviness = 0 °

Intersection Point (B) of slope and upper face = (3.49955 , 40)
Intersection point (C) of failure plane and upper face = (10.7861
, 40.2545)

Failure plane length (Origin --> C) = 41.6745 m
Slope length (Origin --> B) = 40.1457 m

Tension Crack : Not Present

Strength:

Shear Strength Model : Mohr-Coulomb
Friction Angle = 20 °
Cohesion = 10 t/m²
Shear Strength: 441.399 t/m²

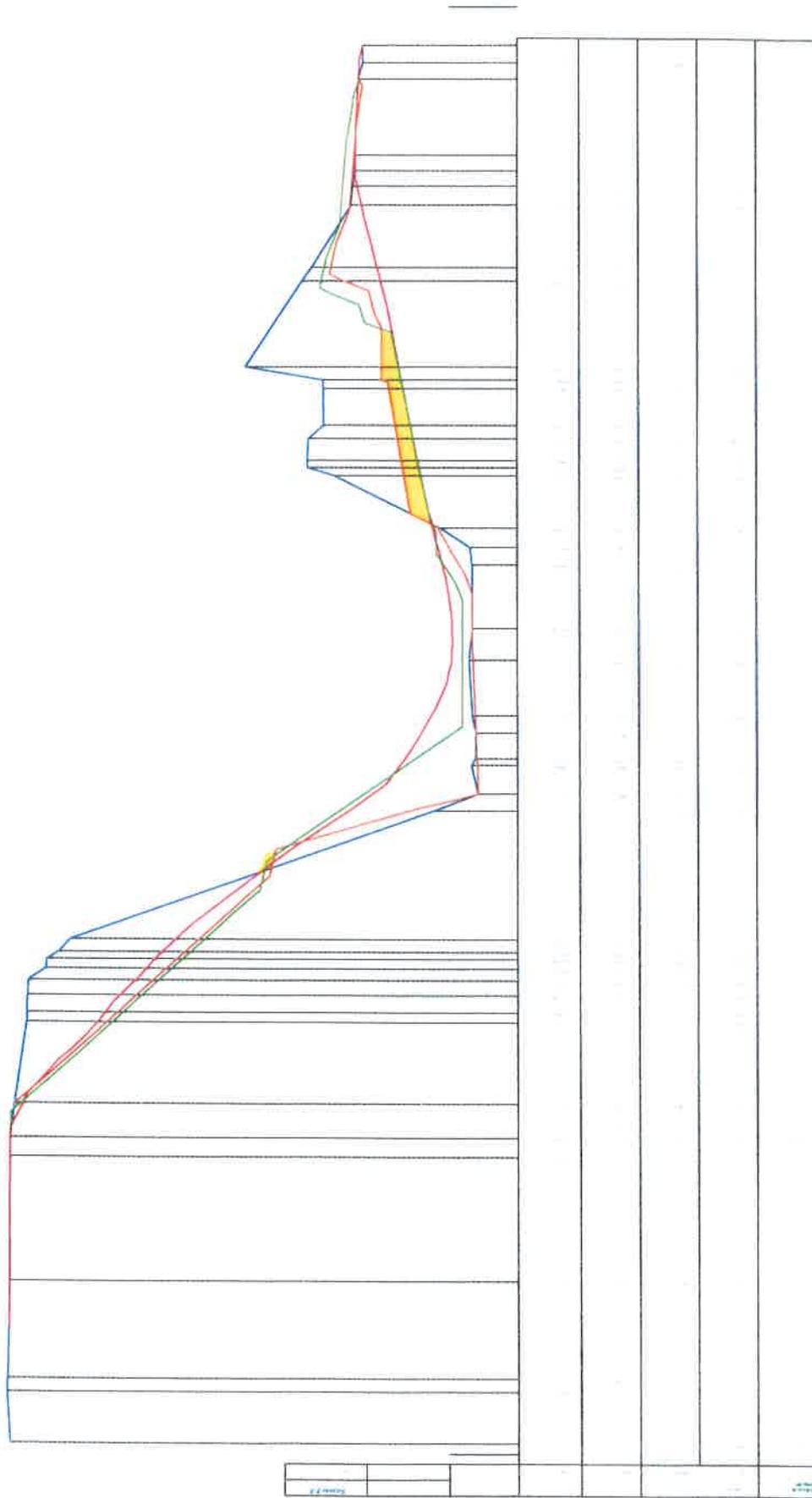
Seismic Force:

Direction : User Defined
Seismic Coefficient : 0.0846
Angle = 5 °
Seismic Force : 31.9573 t/m

External Forces : Not Present

SEZIONE E

All.n°9.a



Scala 1:500

[Home GeoApp](#)

Generale

GeoStru SRM
Converter

Ingegneria

Tutti i parametri sismici con un click
Calcolo di sezioni in C.A.
Pressioni in galleria

Geotecnica & Geologia

Analisi stabilita' superfici piane
Tensioni litostatiche
Spinta Attiva
Tiranti
Newmark
Carico limite
Liquefazione
Terre Rinforzate
Scivolamento lungo un piano
Caratterizzazione di ammassi rocciosi
Caratterizzazione di Barton
Barriere paramassi rigide ed elastiche
Terrapieni paramassi
Pali e micropali
Paratie
Prove di carico su pali
Prove sismiche Down-Hole
Classificazione suoli

Idrogeologia

Curva Caratteristica
Pozzi
Prova Gilg-Gavard
Prova Haefeli
Lugeon
Prove pozzetto

Georicerche srl
in dagni geognostiche, fondazioni speciali, Geotermia

Geostru PS Parametri sismici

Geostru-PS è un software GEOSTRU per individuare la pericolosità sismica direttamente dalla mappa geografica. Scrivi l'indirizzo e/o sposta l'icona sul sito di interesse, otterrai tutti i parametri di pericolosità sismica.

Cerca Posizione

Via n°
 Comune Cap
 Provincia
 Latitudine
 Longitudine



42.9009, 12.7578

Visualizza vertici della maglia di appartenenza

Parametri sismici

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_0	T_c [s]
Operativita' (SLO)	30	0,076	2,400	0,273
Danno (SLD)	50	0,098	2,356	0,281
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,239	2,402	0,316
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,304	2,407	0,329
Periodo di riferimento per l'azione sismica	50			

Determinazione dei parametri sismici

Lat Long
 42.9009 12.7578
 Classe dell'edificio
 Il rifianamento normale Asimetrico a funzioni pubbliche e scuole Cu = 1
 Vita nominale
 (Opere provvisorie <= 10 Opere ordinarie >= 50 Grandi opere >= 100)

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_0	T_c [s]
Operativita' (SLO)	30	0,076	2,400	0,273
Danno (SLD)	50	0,098	2,356	0,281
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,239	2,402	0,316
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,304	2,407	0,329
Periodo di riferimento per l'azione sismica	50			

Calcolo dei coefficienti sismici

Muri di sostegno Paratie
 Stabilità dei pendii e fondazioni
 Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti

H (m)
 us (m)
 Categoria sottosuolo
 Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss * Amplificazione stratigrafica	1,00	1,29	1,00	1,00
Cc * Coeff. funz categoria	1,00	1,00	1,00	1,00
St * Amplificazione topografica	1,00	1,29	1,00	1,20

Personalizza acc.ne massima attesa al sito [m/s²] 0,0

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,018	0,023	0,086	0,110
kv	0,009	0,012	0,043	0,055
Amax [m/s ²]	0,891	1,151	2,815	3,583
Beta	0,200	0,200	0,300	0,300

* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati
 Il file salvato potrà essere importato automaticamente nel software GeoStru.

Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 42,9009
longitudine: 12,7578
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 23854	Lat: 42,9325	Lon: 12,7389	Distanza: 3831,323
Sito 2	ID: 23855	Lat: 42,9329	Lon: 12,8072	Distanza: 5370,641
Sito 3	ID: 24076	Lat: 42,8825	Lon: 12,7395	Distanza: 2532,309
Sito 4	ID: 24077	Lat: 42,8829	Lon: 12,8077	Distanza: 4534,083

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T2
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81%
Tr: 30 [anni]
ag: 0,076 g
Fo: 2,400
Tc*: 0,273 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63%
Tr: 50 [anni]
ag: 0,098 g
Fo: 2,356
Tc*: 0,281 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10%
Tr: 475 [anni]
ag: 0,239 g
Fo: 2,402
Tc*: 0,316 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5%
Tr: 975 [anni]
ag: 0,304 g
Fo: 2,407
Tc*: 0,329 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,018
Kv: 0,009
Amax: 0,891
Beta: 0,200

SLD:

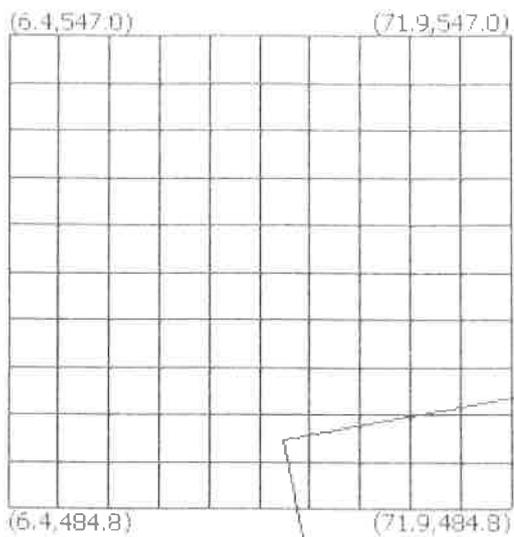
Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,023
Kv: 0,012
Amax: 1,151
Beta: 0,200

SLV:

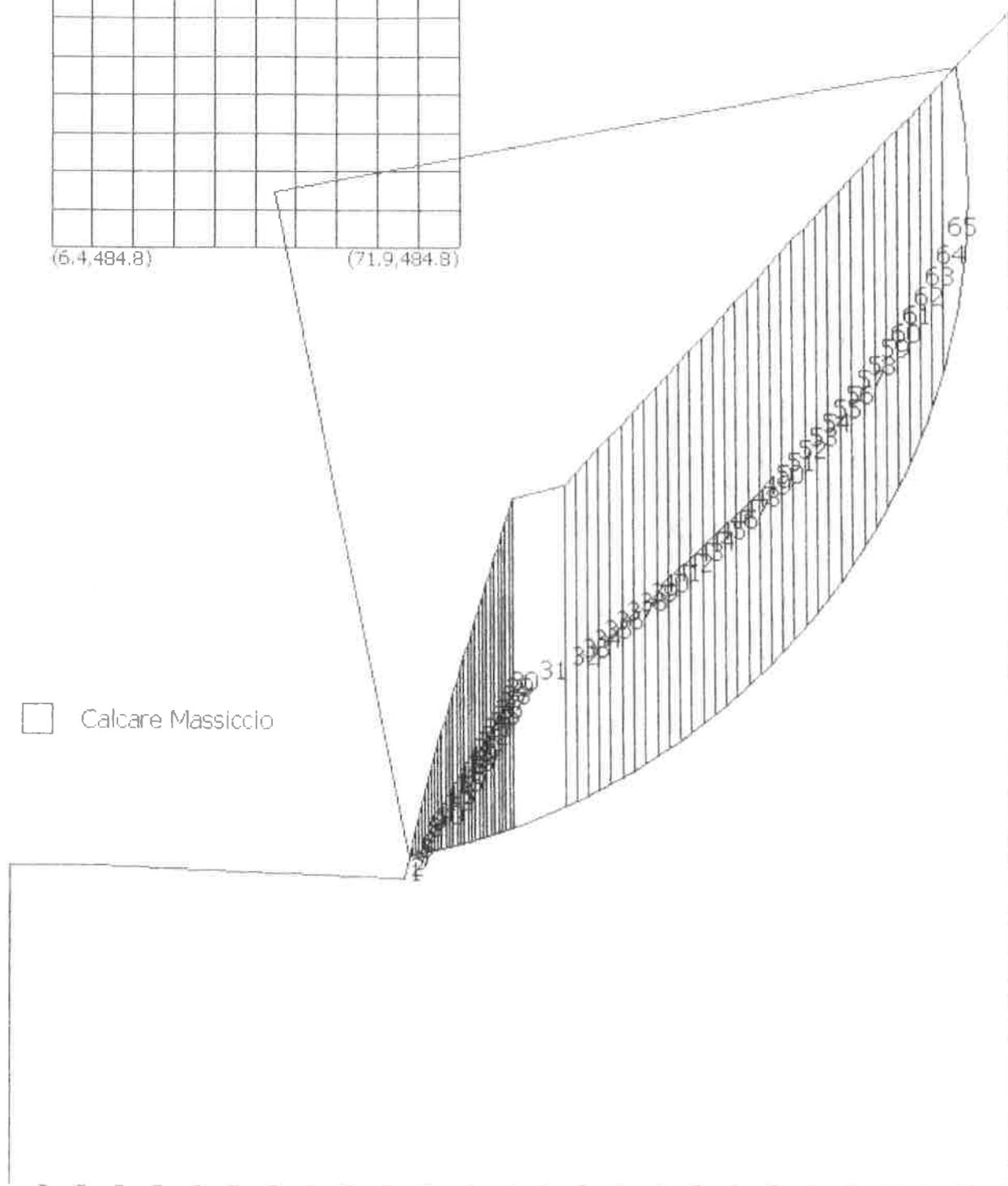
Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,086
Kv: 0,043
Amax: 2,815
Beta: 0,300

SLC:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,200
Kh: 0,110
Kv: 0,055
Amax: 3,583
Beta: 0,300



$x_c = 42.41$ $y_c = 494.09$ $R_c = 110.52$ $F_s = 1.89$



Set di Eventi Sismici da Rexel 2.5

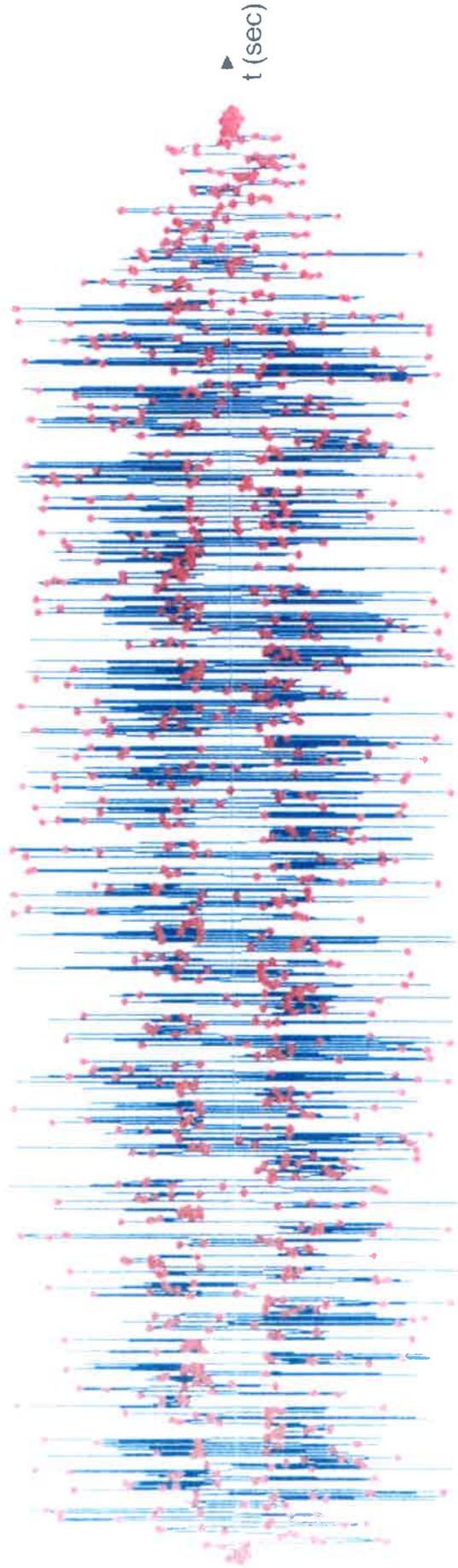
Waveform	Earthquake ID	Station ID	Earthquake Name	Date	Mw	Fault Mechanism	Epicentral Distance [km]	EC8 Site class
147	65	ST28	Friuli (aftershock)	15/09/1976	6.00	thrust	14.0	B
414	192	ST163	Kalamata	13/09/1986	5.90	normal	11.0	B
1313	474	ST1100	Ano Liosia	07/09/1999	6.00	normal	16.0	B
228	108	ST67	Montenegro (aftershock)	24/05/1979	6.20	thrust	33.0	B
413	192	ST164	Kalamata	13/09/1986	5.90	normal	10.0	B
612	286	ST228	Umbria Marche	26/09/1997	6.00	normal	38.0	B
413	192	ST164	Kalamata	13/09/1986	5.90	normal	10.0	B
				media:	5.99	media:	18.9	

Verifica dinamica degli spostamenti - Newmark (1965) - Sez.E

$$a_i = 0.677g$$

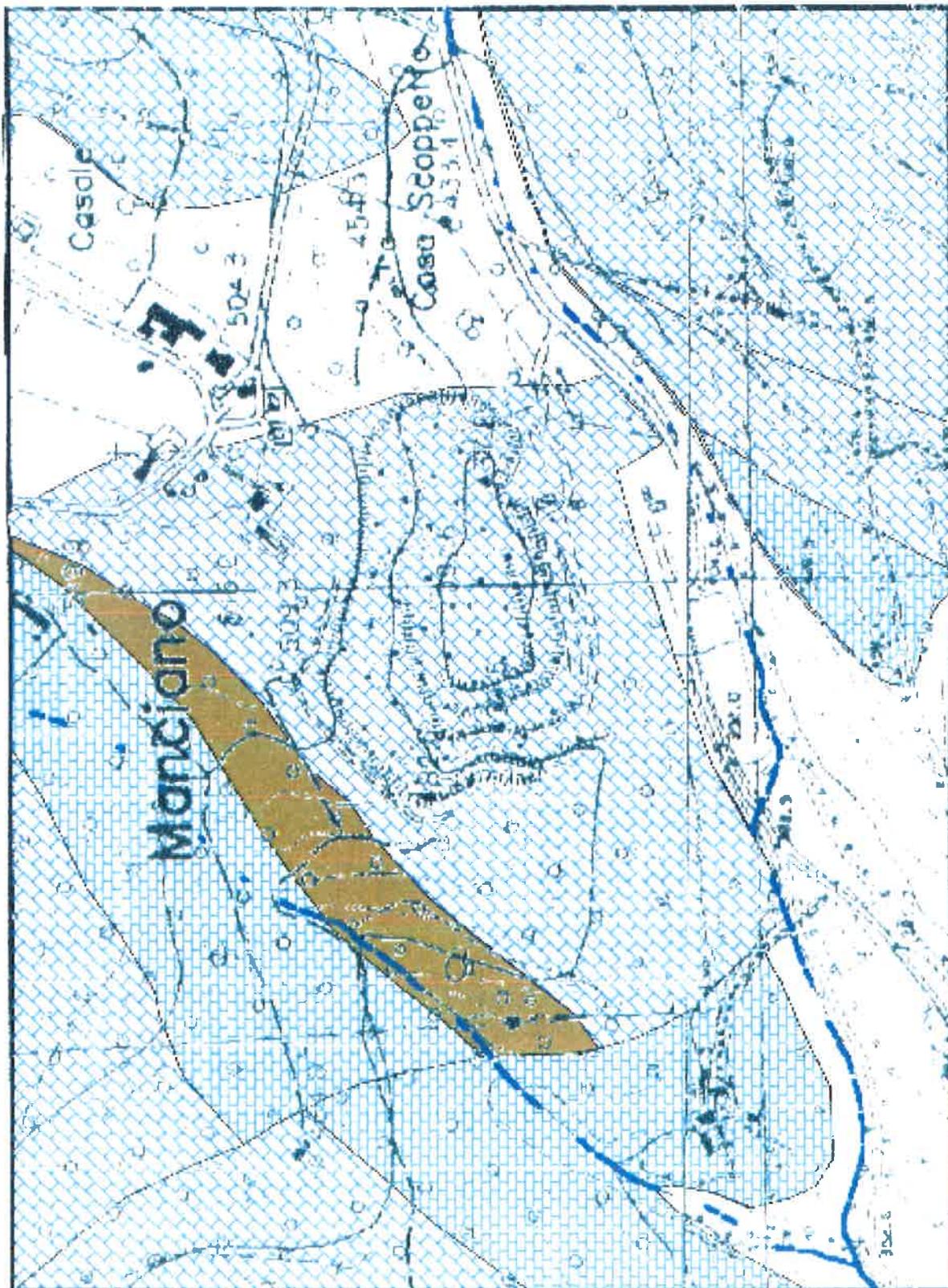
$$a_i(t)$$

30



All.n°9.e

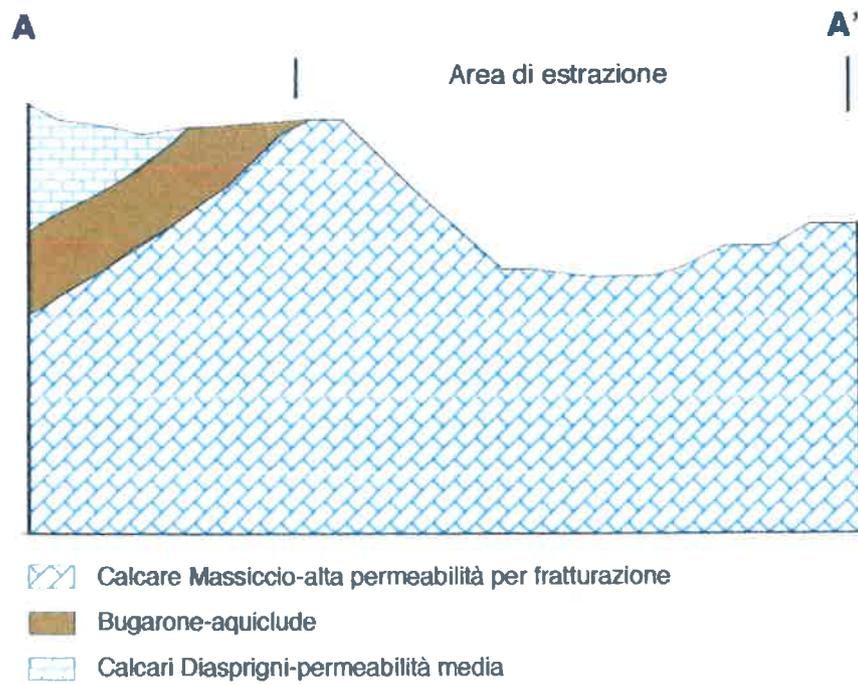
CARTA IDROGEOLOGICA
(Scala 1: 5.000)



LEGENDA

-  Alta permeabilità per fratturazione
-  Permeabilità modesta
-  Alta permeabilità per porosità
-  Bassa permeabilità
-  Aste forizzate

SEZIONE IDROGEOLOGICA (Scala 1: 5.000)



Carta delle Isopieze - Scala 1 : 50.000



UBICAZIONE DEL POZZO-SORGENTE DI PONZE RISPETTO ALLA CAVA DI SCOPPITO

All.n°10.d.0



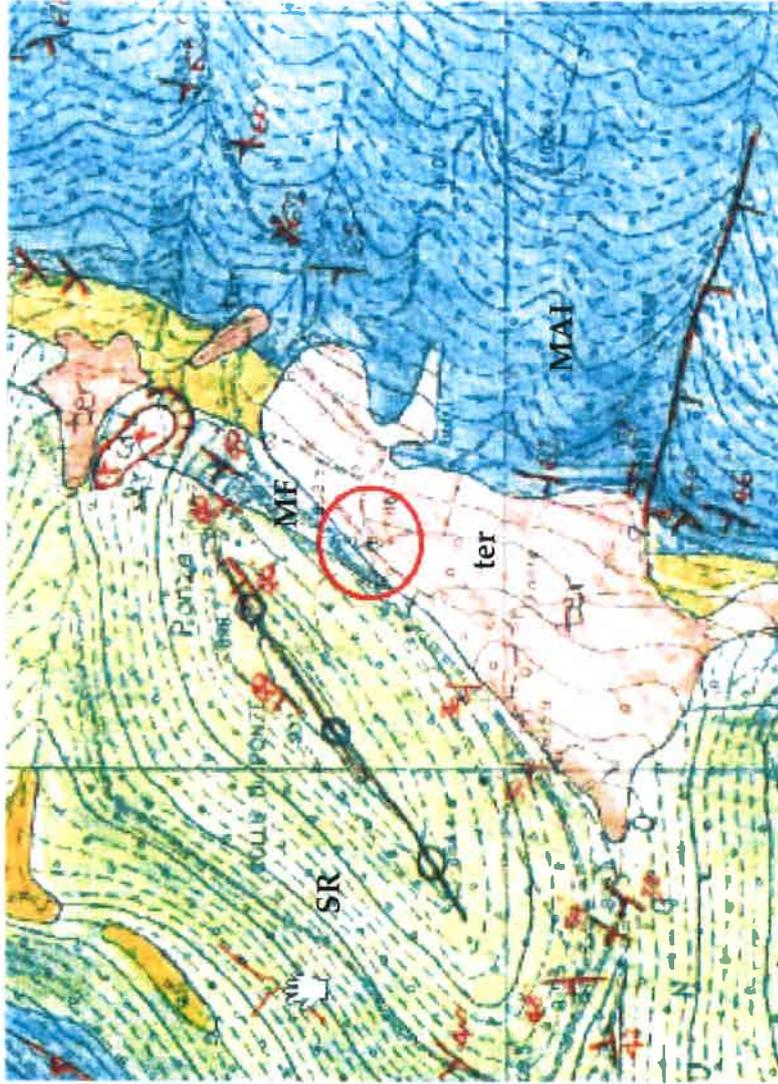
Coordinate ubicazione pozzo = E 320203 - N 4753991 (Fornite da VUS)

Coordinate ubicazione cava Scoppito = E 316935 - N 4752200

Distanza in linea d'aria Cava-Pozzo = 3.5 Km

Dislivello Cava - Pozzo = 411 m

CTR "CANCELLI" Sez.324 060 - RILEVAMENTO GEOLOGICO - Scala 1 : 10.000



○ Ubicazione dell'opera di Presa

ter Terre residuali e Detriti di Falda

SR Scaglia Rosata

MF Marne a Fucoidi

MAI Maiolica



All.n°10.e



SOLO PER INFORMAZIONE



Ubicazione del Giacimento



Zona con opere di presa





Perugia, 22/04/2014

Spett.le GEO ECO TEST srl

Con riferimento alla vostra richiesta del 22/04/2014 è stata eseguita l'analisi chimica sul campione, consegnatoci il 22/04/2014, proveniente dalla cava gestita dalla Metelli S.p.A. che si trova in località Manciano nel Comune di Trevi (PG).

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti:

Campione ME 01

Risultati: CO₂: 43,5%

Mg: 0,5 %

Ca: 37,6%

Distinti saluti



IL RESPONSABILE
(Enzo Pagana)



Spett.le: GEO ECO TEST

Oggetto: Analisi **petrografiche** e **micropaleontologiche** (esame stratigrafico) di n. 1 campione

sigla sez. sottile ME 02

Esame petrografico: la tessitura è di tipo boundstone, con una rilevante percentuale di fango. Sono presenti, come elementi tessiturali prevalenti: oncoidi, lumps algali, peloidi e bioclasti. Larghe cavità fenestrali occupate da varie generazioni di cemento. In particolare si riconosce:

- a) sottili cementi brunastri a frangia, isopachi
- b) cementi a mosaico (blocky cement).

I cementi a frangia isopachi, sono interpretabili come cementi precoci, subacquei, presumibilmente precipitati nelle cavità fenestrali, quando il sedimento originario era in condizioni freatiche.

La seconda generazione è relazionabile ad una cementazione più tardiva, avvenuta durante il seppellimento. La potenziale porosità di questa roccia (presenza di cavità fenestrali) è drasticamente annullata dai processi di cementazione precoci e tardivi. Microfacies e contenuto micropaleontologico, permettono di riferire il campione al Calcare Massiccio.

Analisi micropaleontologica: la componente bioclastica è rappresentata prevalentemente da "*Trochammina*" s.p., *Verneullina* s.p., *Siphovalvulina variabilis*, *Textularia* s.p., *Valvulina* s.p. *Earlandia* s.p. *E. Amplimuralis*, *Thaumatoporella Parvovesiculifera*.

Età: Giurassico Inferiore (Hettangiano Sinemuriano).

Distinti saluti

Prof.ssa Simonetta Cirilli

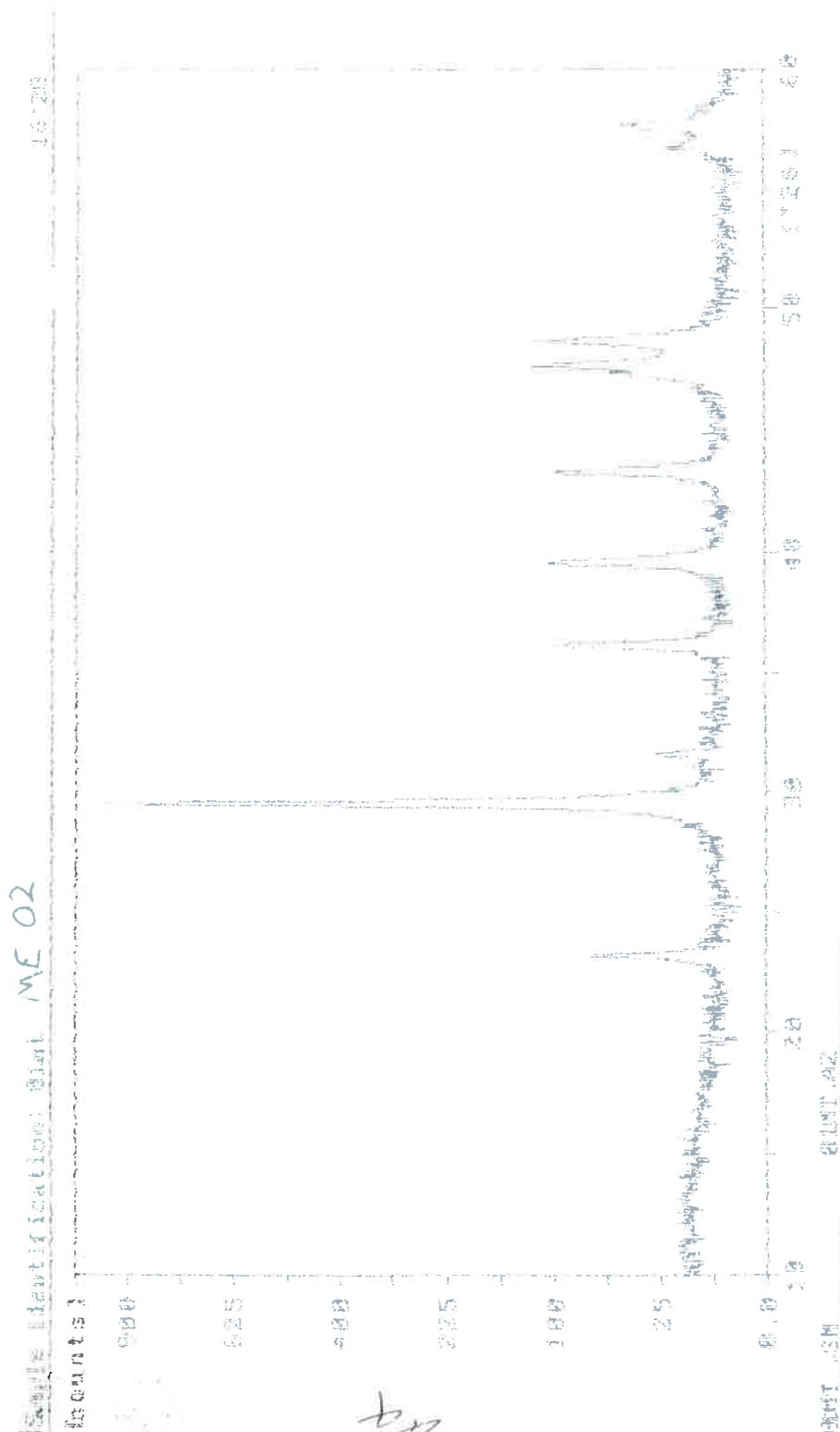
per l'analisi petrografica

Dot. Roberto Rettori

per l'analisi micropaleontologica

Si incontra la presenza esclusiva di carbonato di calcio nella forma "calcite".

Si allega il diffrattogramma



Handwritten: Calcite

