Dr.ssa Arianna De Ferrari Rolleri

Via Bertucci 6, 16047 Moconesi - Genova - cel 3480165106

Via Tanini 29, 16133 Genova - e-mail: ariannadeffe@gmail.com

PEC ariannadeffe@pec.it
www.demagis.it
C.F.DFRRNNRe76B47D969J PIVA 01711870996

Servizi Ambientali

Acustica Ambientale, Vibrazioni, Insonorizzazioni, Elettromagnetismo, Energie rinnovabili, Certificazioni Energetiche, ISO 14001, ISO 9001

REL003 – RELAZIONE GEOLOGICA

OGGETTO: **CAVA MAENCHE** nel Comune di Né

PROGETTO: Messa in sicurezza, riqualificazione e chiusura

PROGETTISTA: Geologo Ricci Roberto

Ricci Roberto
Ordine Regionale Geologi Liguria
Geologo
11.11.2023 16:15:25 GMT+01:00

RICCI Dott. ROBERTO
Geologo
Via Argentina, 3 / 3 - Tel. 010/6975029
16156 GENOVA - PEGLI

Cod. Fiscale: RCC RRT 59E23 D969U
Partita IVA: 02826170108

COMUNE DI NE

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

NUOVO PROGETTO DI VARIANTE AL PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE PER LA SISTEMAZIONE FINALE DELL'AREA DI CAVA DENOMINATA "MAENCHE" - LOC. ARZENO - COMUNE DI NE (GE).

RELAZIONE GEOMINERARIA

Richiedente: Cave di Arzeno s.a.s. di Pessagno Luigi e C.

Il Tecnico Abilitato
Dott. Geol. Roberto RICCI

Genova, aprile 2021

1.0 - PREMESSA

Su incarico della Ditta Cave di Arzeno s.a.s. di Pessagno Luigi e C. sono state eseguite le indagini geologiche ed è stata redatta la relazione geomineraria relative al progetto di ripresa delle attività di coltivazione e sistemazione finale dell'area della cava di calcare denominata "Maenche", in Località Arzeno, nel Comune di Ne.

L'area in esame è ubicata tra l'abitato di Prato di Reppia e l'abitato di Arzeno, sul versante orografico sinistro del Rio Secco, tributario del Torrente Reppia, nella parte alta della Val Graveglia, compresa tra le quote di 605 e 675 m s.l.m. (cfr. allegato n° 1 - C.T.R. in scala 1:5000 elemento n. 232.022-Arzeno).

Il progetto prevede una adeguata riprofilatura del fronte di cava con sistemazione finale: sono state quindi eseguite tutte le indagini geologiche finalizzate alla progettazione in oggetto, riassunte e riportate nella presente relazione geomineraria corredata delle cartografie richieste dalla normativa.

Le indagini geologiche e geominerarie sono state condotte in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti, in particolare:

- D.M. 17.01.2018 e relative circolari ed istruzioni applicative
- LL. RR. 22/84 e 4/99
- L.R. 12/79 e s.m.i.
- Piano di Bacino Ambito 16
- PTRAC 2000 - Piano Territoriale delle Attività di Cava

La scheda di analisi del PTRAC indica i seguenti elementi (cfr. allegato n° 2):

- sigla 23 GE
- denominazione Maenche
- ambito 7 - Val Fontanabuona / Val Graveglia
- località Arzeno - Comune di Ne (GE)
- PTCP_insediativo IS MA - NI CO

- vincoli — Bellezze d'insieme, in parte vincolo boschivo, zone carsiche, frana attiva, rischio idraulico
- materiale estratto — Calcare, utilizzato per la produzione di inerti per usi edili e stradali, sabbia, ghiaia e pietrisco e per la realizzazione di muri faccia a vista
- coltivazione — A cielo aperto, a gradoni, con abbattimento meccanico
- analisi di progetto — E' presente un giacimento ancora sfruttabile a fronte della presentazione di un progetto che preveda la successiva ricomposizione e il ripristino dell'ambito. Si propone la conferma delle previsioni dell'attuale PTRAC con la prescrizione di prevedere un programma di coltivazione limitato alla realizzazione di alcuni gradoni di altezza ridotta, e pedata di dimensione analoga, finalizzato a consentire un adeguato riempimento e la sistemazione ambientale del sito.

In considerazione dell'incidenza delle opere previste sul terreno e della situazione generale dell'area, le metodologie d'indagine adottate sono state:

- esame preliminare dell'area per prendere visione dello stato dei luoghi e raccogliere tutta la documentazione occorrente;
- ricerca bibliografica;
- esame degli studi geologici esistenti collegati agli strumenti urbanistici;
- esame di dettaglio del territorio in esame al fine di conoscerne le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche;
- rilevamento geostrutturale al fine di ottenere una classificazione geomeccanica dell'ammasso roccioso;
- verifiche di stabilità del fronte roccioso.

Quindi vengono di seguito esposti i risultati dello studio geominerario, rimandando i lineamenti generali del programma di coltivazione, gli aspetti agronomico-forestali e paesaggistico-ambientali ad altri elaborati.

2.0 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In base alla cartografia ufficiale ed alla letteratura geologica il fronte di cava è caratterizzato dai seguenti litotipi:

- secondo la Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 Foglio 84 - Pontremoli: *Calcari a Calpionelle*;
- secondo la Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 Foglio 232 - Sestri Levante: *Calcari a Calpionelle*;
- secondo la Carta Geolitologica in scala 1:10.000 del Piano di Bacino Ambito 16 Sezione 232020 - Arzeno: *Calcari a Calpionelle* (cfr. allegato n° 3).

Tale formazione geologica viene descritta come "calcilutiti bianche o grigio chiare, con rare selci, con subordinate intercalazioni di argilliti, localmente marnose, più abbondanti verso il tetto datate al TITONIANO SUP. - VALANGINIANO INF.".

Nel sito della cava si possono osservare calcari finissimi di colore grigio-biancastro, caratterizzati da una frattura concoide, con intercalazioni argillitiche di colore grigio scuro che nell'area investigata assumono frequenza e spessori anche considerevoli.

L'affioramento geologico dei calcari è limitato a Nord dalla Formazione delle Argille a Palombini del Lago di Giacopiane: il contatto si ritiene di natura stratigrafica, ma risulta di difficile definizione poiché sfumato in una transizione graduale tra le due formazioni, con apporto progressivamente maggiore di materiale pelitico. Nei settori nordoccidentale e meridionale sono presenti due corpi di accumulo detritico di notevole estensione, mentre ad occidente vi è una complessa situazione nella quale i calcari si trovano a contatto tettonico con le serpentiniti (cfr. allegato n° 3).

L'assetto strutturale, ben visibile in corrispondenza del fronte artificiale (cfr. allegato n° 4), ma di non facile individuazione alla scala del rilevamento, è rappresentato da una piega coricata a geometria isoclinale, con asse circa NW-

SE. La piega principale è interessata da una serie di pieghe minori molto strette, ugualmente coricate e con lo stesso asse.

Il substrato di natura calcarea è interessato da numerosi sistemi di fratturazione-fessurazione che sono responsabili della diffusa disarticolazione della roccia. Il sistema di coltivazione precedentemente adottato, inoltre, con utilizzo anche di esplosivo, ha generato numerosi sistemi di fratturazione indotta che presentano sviluppi assai variabili.

L'ammasso roccioso si trova quindi in condizioni di conservazione variabili e non omogenee: risultano discrete nel fronte orientale e mediocri nel fronte meridionale ove i processi di alterazione superficiale hanno influito in misura prevalente. Laddove, poi, i sistemi di fratturazione e di faglia hanno favorito la circolazione idrica sotterranea in vene, sono riconoscibili fenomeni di degradazione profonda.

Quindi il materiale oggetto dell'attività di coltivazione del giacimento è calcare, finalizzato alla produzione di inerti per usi edili e stradali (produzione di tout-venant e blocchi per muri in pietra faccia a vista) e non vi sono rischi di estrarre materiali che possano risultare nocivi per la salute umana.

3.0 - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di cava oggetto d'intervento di sistemazione finale è situata nell'Alta Val Graveglia, in sponda sinistra del Rio Secco, tributario di sinistra del Torrente Reppia, e presenta un'esposizione prevalente verso W-NW.

Verso NE il versante è caratterizzato da un'acclività medio-elevata sino a quota 725 m slm, dove assume una pendenza più dolce fino a culminare nella zona subpianeggiante di Pian di Oneto, mentre verso S la pendenza è meno acclive, legata alla presenza di consistenti corpi detritici di antica origine franosa (cfr. allegato n° 5).

L'area estrattiva presenta una morfologia ad anfiteatro: il fronte principale nell'area a N, con sviluppo grossomodo rettilineo disposto NE-SW, ha un profilo subverticale, caratterizzato dalla presenza di un unico gradone che si sviluppa a circa due terzi dell'altezza complessiva. La superficie di sbancamento mette in evidenza la presenza di una doppia piega coricata, come già detto, con marcata laminazione sul fianco intermedio (cfr. allegato n° 4).

I fronti laterali sono caratterizzati da condizioni assai eterogenee: le superfici di strato dei calcari, affioranti nella parte più settentrionale, presentano inclinazioni di 60°-70° circa, coincidenti con il fianco inferiore della piega, sormontate localmente da coltri di potenza di 2-3 metri; il fronte meridionale mostra una morfologia irregolare, con pareti ad elevata inclinazione caratterizzate da sequenze calcaree assai alterate e degradate.

In generale, nelle aree circostanti l'area di cava, sono presenti coperture sciolte di spessore potente, affiancate a zone caratterizzate da roccia affiorante e/o subaffiorante con copertura sottile.

La zona di stretto intervento è costituita, allo stato attuale, da un fronte quasi continuo di roccia denudata da quota 605 a quota 700 m slm circa, interessata localmente da fenomeni di erosione superficiale, ove la roccia è più fragile.

Come già detto, i sistemi di fratturazione, naturali e indotti, che caratterizzano l'ammasso roccioso favoriscono lo sviluppo di processi di alterazione che,

localmente, possono risultare di tipo profondo.

Inoltre, a causa della fitta stratificazione dei calcari, i processi di degrado, associato al dilavamento superficiale, determinano localmente zone di materiale sciolto, di pezzatura variabile. Questi processi risultano particolarmente diffusi nel settore meridionale della cava ove i calcari si trovano in condizioni assai degradate e soggetti a detrizione, sormontati anche da materiali sciolti che nel contesto limitrofo costituiscono il grande corpo di accumulo presente al margine dell'area estrattiva.

Nel settore centrale del fronte di cava, a contatto con il piazzale, sono presenti conoidi detritiche di modeste dimensioni, con materiale di pezzatura variabile medio-piccola, dovute sia ai processi di alterazione e detrizione del fronte, sia ad attività di coltivazione pregresse.

Complessivamente però il sito non mostra significative problematiche inerenti alla stabilità globale del versante, come testimonia l'assenza di significativi dissesti o distacchi durante il lungo periodo di abbandono del sito.

Si dovrà comunque prestare particolare attenzione nella realizzazione dei profili definitivi in fase di coltivazione a progetto per la sistemazione finale, in quanto il sistema di giunti di fratturazione determina la possibilità che in settori localizzati siano mobilitate dal substrato in posto limitate porzioni di roccia.

Da quanto emerso nella fase di analisi delle condizioni geologico-geomorfologiche, si ritiene che il progetto di variante al programma di coltivazione e la sistemazione finale dell'area estrattiva siano in grado di determinare un contributo positivo in ordine alla stabilità della parete rocciosa, specialmente nelle sue porzioni più degradate, e può determinare nel contempo un minore impatto visivo in termini ambientali, attraverso il recupero vegetazionale di un versante vistosamente inciso dalle fasi estrattive pregresse.

4.0 - INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

Lo schema dei deflussi superficiali nell'area in esame fa riferimento diretto al Rio Secco, tributario di sinistra del Torrente Reppia, che costituisce il limite del complesso estrattivo verso Nord.

Nel tratto a monte dell'area indagata (cfr. allegato n° 6) il rivo scorre incassato nell'alveo costituito dal substrato lapideo, con pendenze elevate, fino al lato Nord del piazzale di cava, in corrispondenza del quale segue una traccia di canalizzazione a debole pendenza, con posa in sponda sinistra di una fila di massi.

A completamento delle opere di sistemazione finale dell'area di cava è prevista la regolarizzazione delle sezioni di deflusso nel tratto a più debole acclività, attraverso la rimozione di tutti i detriti in alveo ed innalzamento della sponda sinistra con posa di altri massi.

Con tali accorgimenti minimi il Rio Secco sarà in grado di recepire e far defluire a valle della strada provinciale anche le acque di corrivazione superficiale provenienti dall'area di cava nella sua sistemazione finale.

Dal punto di vista strettamente idrogeologico il substrato roccioso di natura calcarea, poco permeabile in condizioni di integrità, è da ritenersi permeabile, soprattutto nei livelli superficiali, in considerazione della fratturazione e fessurazione, così come indicato alla Carta Idrogeologica del Piano di Bacino (cfr. allegato n° 6).

Importante sotto questo punto di vista è la presenza di discontinuità tettoniche che rappresentano vie di deflusso preferenziale nel substrato roccioso, con vie di percolazione lungo le discontinuità stesse ed i loro giunti e la possibilità di causare localizzati fenomeni carsici, in presenza di livelli calcarei puri, anche se data la costituzione dei calcari a calpionelle questo fenomeno è raro.

5.0 - RILIEVO GEOMECCANICO DEL FRONTE ROCCIOSO E CLASSIFICAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Per ricostruire il più precisamente possibile il quadro strutturale complessivo dell'ammasso roccioso costituente il fronte di cava, al fine di definirne le caratteristiche nell'ambito degli interventi previsti a progetto, è stato eseguito un dettagliato rilievo geomeccanico secondo le norme ISRM (International Society of Rock Mechanics).

Il metodo previsto dalle norme è noto come "scan line" (con rilievo lungo una linea premarcata), ma presenta difficoltà di applicazione nel nostro caso a causa di problemi logistici e rischio di perdita di informazioni sulle fratture parallele al fronte di cava, quindi, per poter eseguire un rilievo il più possibile completo, si è proceduto ad un rilievo sull'intero affioramento attraverso stazioni omogenee rappresentative delle condizioni dell'ammasso roccioso, raccogliendo più dati possibile sulle discontinuità osservate, effettuando poi una elaborazione dati statistica.

Ovviamente il rilievo geomeccanico va riferito ad un rilievo geologico di dettaglio per permettere di estrapolare i dati raccolti e quindi determinare le caratteristiche intrinseche dell'ammasso roccioso; nel nostro caso (fronte di cava) vanno raccolti soprattutto i dati delle discontinuità su cui si sviluppa la potenziale instabilità in funzione dell'esposizione del versante.

I parametri delle discontinuità presi in considerazione sono:

- tipo di discontinuità
- orientamento (giacitura)
- spaziatura
- persistenza
- rugosità
- apertura
- riempimento
- alterazione dei giunti

- presenza di acqua

I dati ottenuti da questi parametri sono sintetizzati nell'allegato n° 8 e sommariamente si può osservare:

- i giunti su cui sono state effettuate le misurazioni portano alla determinazione di 8 famiglie di discontinuità, ma le principali (in grado di generare blocchi significativi) sono 3: la stratificazione, con le sue variazioni collegate alla piega coricata a geometria isoclinale, e due sistemi di fratturazione, di cui uno circa perpendicolare alla stratificazione
- la spaziatura dei giunti, variabile in modo significativo solo nella stratificazione, ha evidenziato un valore medio nella classe compresa tra 0.2 e 0.6 metri
- la persistenza delle discontinuità, considerato che l'ammasso roccioso presenta superfici di stratificazione molto continue, risulta compresa nella classe oltre i 20 metri
- la rugosità, valutata tramite il "pettine di Barton", ha evidenziato valori di JRC compresi nella classe 4-6 per la stratificazione, arrivando a valori di JRC di 8-10 solo per alcune discontinuità: quindi tale parametro può essere compreso nella classe "liscio"
- l'apertura delle discontinuità è stata misurata mediamente tra 1 e 2 millimetri nella parte superficiale, valore sicuramente influenzato dalla modalità di coltivazione della cava in passato (anche uso di esplosivi), per cui si ritiene tale valore estremamente cautelativo
- lungo le discontinuità più importanti è stata osservata la presenza di riempimento argilloso, oltre che la presenza di livelli prevalentemente argillosi nella stratificazione, specie nella parte più alta della formazione, dove tende a "sfumare" nella sovrastante formazione delle Argille a Palombini del Lago di Giacopiane
- per quanto riguarda l'alterazione dei giunti, le pareti degli stessi mostrano un aspetto mediamente sano o solo lievemente alterato, come

evidenziato anche dai valori di JCS ottenuti partendo dalle prove sui giunti col Martello di Schmidt (per un peso di volume della roccia di 26.6 KN/mc), compresi tra 52 e 85 MPa (cfr. allegato n° 9)

- durante tutte le osservazioni eseguite non è stata mai rilevata la presenza di acqua, al massimo un po' di umidità locale, imputabile agli apporti dovuti alla presenza di una coltre detritica piuttosto potente al confine della parte meridionale della cava: le condizioni geo-idrologiche al contorno favoriscono uno smaltimento rapido degli apporti idrici legati a precipitazioni, per cui questo parametro rientra sicuramente nella classe migliore
- si è anche ricavato l'indice GSI (Geological Strength Index) pari a 50±5.

Gli ulteriori parametri necessari per ottenere una classificazione dell'ammasso roccioso adottando la classificazione R.M.R. di Bieniawski sono:

- resistenza a compressione monoassiale della roccia
- qualità dell'ammasso roccioso (RQD)

Per quanto riguarda la resistenza a compressione monoassiale la classe di assegnazione è stata ricavata sulla base della letteratura e di prove Point Load Test già eseguite in passato (ottenendo valori compresi tra 44 e 110 MPa). Questi valori, confrontati anche con i valori di JCS prima indicati, permettono di indicare la classe di assegnazione compresa tra 50 e 100 MPa.

Per quanto riguarda la qualità dell'ammasso roccioso e l'indice RQD, in base alle relazioni note in letteratura (Priest e Hudson, Palmstrom), si ottengono valori piuttosto elevati che, in base ad osservazioni dirette sul terreno, risultano sovrastimati, per cui si è deciso cautelativamente di considerare il valore RQD più basso ottenuto, cioè 60%.

Quindi, utilizzando l'RMR system di Bieniawski (cfr. allegato n° 10), si ottiene un valore pari a 56, che pone l'ammasso roccioso studiato in classe III - Discreto.

Partendo da tale valore si è proceduto poi alla definizione dei parametri di

resistenza dell'ammasso roccioso secondo il modello lineare di Mohr-Coulomb:

C = 280 KPa

φ **= 33°**

E' stata quindi valutata la resistenza dell'ammasso roccioso secondo il criterio di rottura di Hoek e Brown.

I parametri di ingresso utilizzati sono i seguenti:

Classificazione di Hock e Brown				
σ_c (MPa)	GSI	m_i	D	E_i (MPa)
75	50	9	0	75000
Criterio di Hock e Brown				
m_i	s	a		
1,134	0,002	0,51		
Inviluppo criterio a rottura				
σ_{3max} (MPa)	Peso per unità di volume (KN/mc)	Altezza (m)		
0,27	26,6	11		

Dal criterio di rottura adottato si ottengono, prendendo i risultati più cautelativi, i seguenti parametri:

C = 290 KPa

φ **= 41°**

Per la valutazione dei problemi di stabilità del fronte di cava in roccia però ha più significato la resistenza al taglio lungo le superfici di discontinuità che dipende dal tipo di roccia, dalla rugosità del giunto, dal grado si alterazione e dalla presenza e natura del materiale di riempimento tra i giunti. Il giunto caratteristico dell'ammasso nel nostro caso è costituito dalla stratificazione dei calcari.

Il criterio più semplice per determinare la resistenza al taglio lungo una

superficie di discontinuità è quello di Barton, che risponde in modo sufficientemente efficace alle richieste del problema allo studio: i parametri di resistenza al taglio sono funzione della rugosità JRC, dell'alterazione e del suo parametro JCS, dell'angolo d'attrito di base e della tensione normale σ, tutti elementi che sono stati misurati con sufficiente precisione con il rilevamento geomeccanico sopra descritto.

Dai risultati ottenuti si estrapolano i seguenti parametri, ritenuti cautelativi, da utilizzare per tutte le verifiche di stabilità dei fronti, sia attraverso Test di Markland, sia attraverso verifiche globali dell'ammasso roccioso:

C = 150 KPa

φ **= 35°**

γ **= 26 KN/mc.**

6.0 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

In base alla scheda di analisi del PTRAC, come già detto, è prevista una sistemazione a gradoni con pedate di sufficiente ampiezza per ottenere un profilo di sicurezza.

Come meglio illustrato negli elaborati di progetto, il nuovo fronte di cava si svilupperà da quota 700 metri s.l.m. circa attraverso l'abbattimento progressivo di porzioni di roccia con mezzi meccanici, secondo la tecnica delle trance orizzontali, sino alla quota del piazzale esistente (605 metri s.l.m.) che, nello stato finale, presenterà le stesse dimensioni dello stato attuale, in quanto il piede del fronte rimarrà invariato.

L'intervento prevede la realizzazione di otto gradoni alle quote di 616, 626.5, 637, 647.5, 658, 668.5, 679 e 689.5 metri s.l.m., interessando l'intero sviluppo del fronte occidentale e di quello secondario verso Sud, e la riprofilatura finalizzata principalmente alla realizzazione delle piste di accesso ai singoli gradoni; i lavori di sistemazione comporteranno un arretramento del ciglio superiore della cava compreso tra 30 e 40 metri rispetto alla situazione attuale.

Il piano d'intervento può essere suddiviso in diverse fasi di coltivazione, corrispondenti ai relativi piani di scavo previsti; l'abbattimento progressivo avverrà mediante pala meccanica e martellone.

A seguito delle verifiche di stabilità sia dei singoli gradoni sia dell'intero fronte, come indicato in successivo paragrafo, si è scelto la sistemazione finale del fronte con la migliore stabilità possibile compatibile con le necessità di cava (pedata di circa 6 metri con alzata di circa 10.5 metri ed inclinazione dei gradoni di circa 70°).

7.0 - VERIFICHE DI STABILITA'

In base alla normativa vigente (D.M. 17.01.2018) sono state eseguite verifiche di stabilità del pendio in termini di tensioni efficaci allo stato di progetto, utilizzando diversi metodi di verifica (Janbu circolare ed irregolare, Bishop circolare, Rankine a blocchi), nonché Test di Markland per la valutazione del pericolo di distacco di cunei rocciosi.

I risultati analitici e grafici delle verifiche risultate più cautelative sono riportati in allegato (cfr. allegati n° 11 e 12).

Per quanto riguarda i Test di Markland questi hanno messo in evidenza l'esistenza di numerosi potenziali cunei rocciosi, ma nessuno con rischio di distacco, come dimostra il fronte roccioso ormai aperto da oltre 20 anni.

Per quanto riguarda le verifiche di stabilità globale, inserendo i valori ampiamente cautelativi precedentemente indicati, si ottengono sempre coefficienti di sicurezza superiori a quelli richiesti dalla normativa (R2>1.10), anche inserendo i coefficienti di accelerazione sismica indicati per il sito. Si precisa che in allegato sono riportati i risultati delle verifiche sulla sezione 4, quella che ha ottenuto i valori più bassi in assoluto. Anche le verifiche parziali per i vari gradoni hanno ottenuto, ovviamente, coefficienti di sicurezza superiori a quelli richiesti dalla normativa.

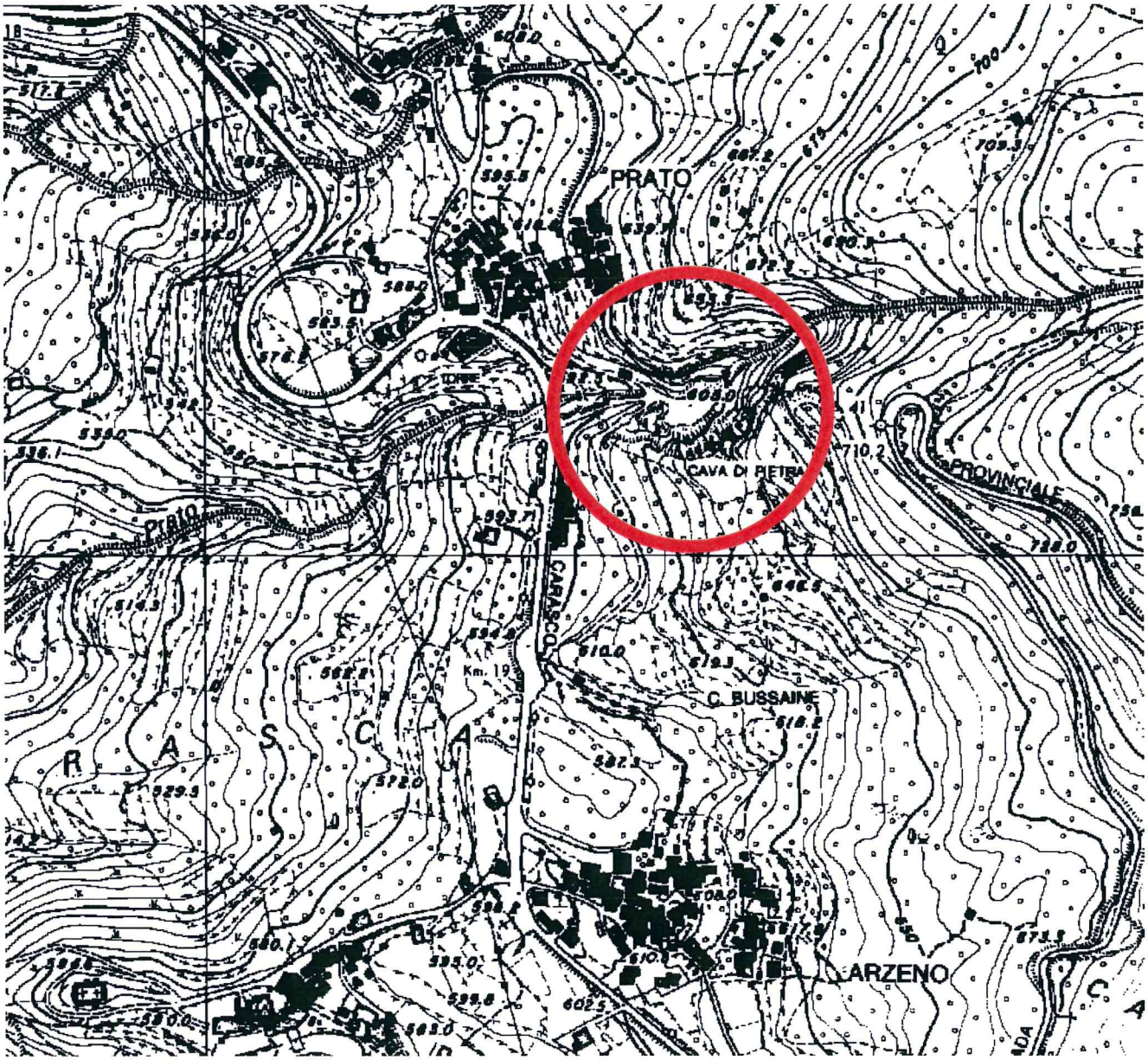
ALLEGATO N° 1

COROGRAFIA

C.T.R. ELEMENTO N. 232.022 - ARZENO

scala 1:5000

Area oggetto di studio.



ALLEGATO N° 2

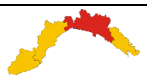
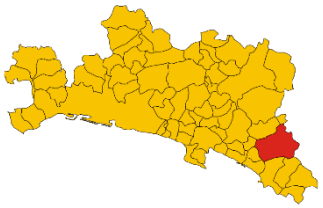
SCHEDA DI ANALISI

PIANO TERRITORIALE DELLE ATTIVITA' DI CAVA

AMBITO N. 7 - VAL FONTANABUONA/VAL GRAVEGLIA

SIGLA 23 GE - MAENCHE (NE)

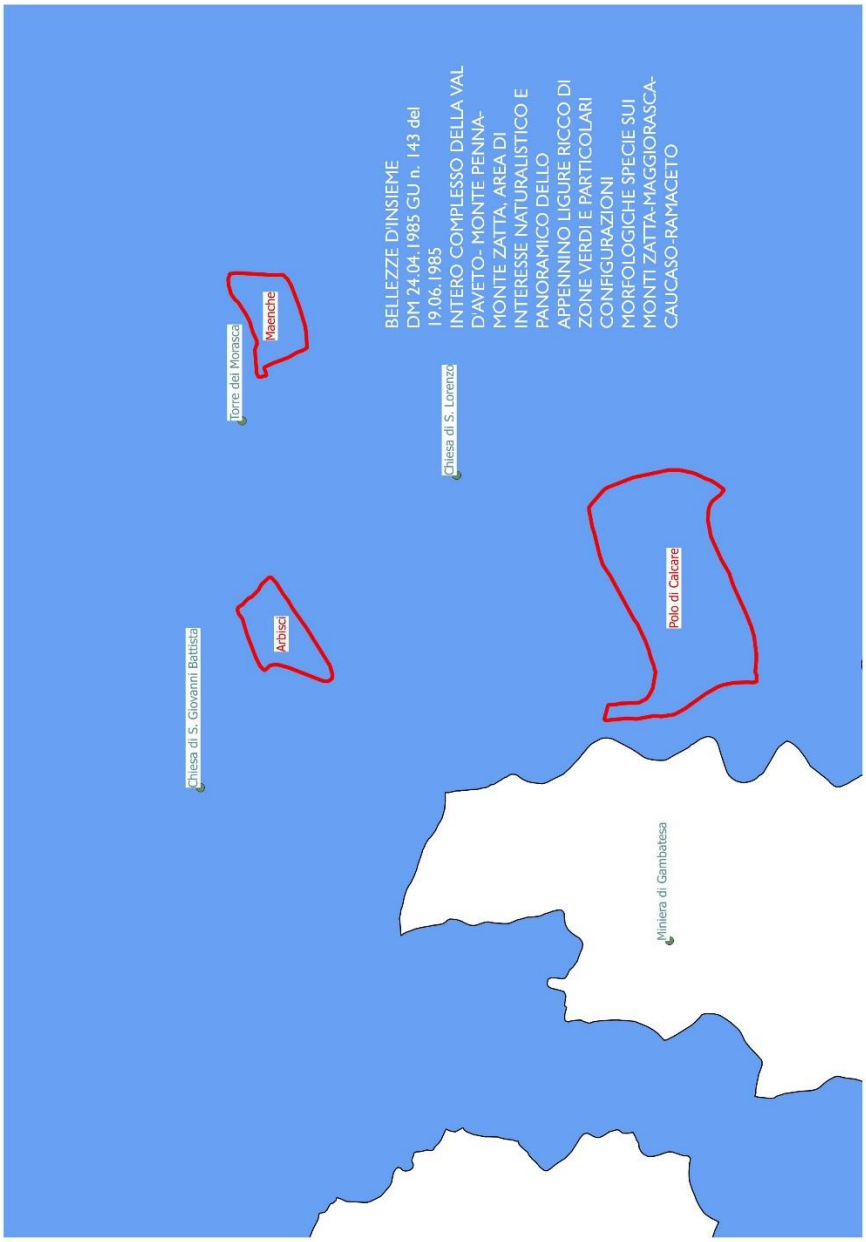
.

PTRAC 2000	SIGLA **23 GE**	
DENOMINAZIONE CAVA	**MAENCHE**	
AMBITO ESTRATTIVO	**7 – VAL FONTANABUONA / VAL GRAVEGLIA**	
PROVINCIA	**GENOVA**	
COMUNE	**NÈ**	
LOCALITÀ	**ARZENO**	
MATERIALE ESTRATTO	**CALCARE**	
SUPERFICIE "Ca"	**26.372 mq**	
QUOTA PIAZZALE	**600 m**	
ESPOSIZIONE DEI FRONTI	**EST**	
ESTRATTO NEL 2016	-	
ESTRATTO MEDIO 2000, 2008, 2016	-	
RISERVA MC. AUTORIZZATI	-	
AMBITO DI RIFERIMENTO (zone limitrofe, viabilità)	La cava è ubicata in località Maenche, nei pressi del nucleo abitativo di Arzeno, nel comune di Nè, parte alta della Val Graveglia, sulla sponda sinistra del rio Secco, a quota 610 m circa s.l.m. La cava è raggiungibile percorrendo la S.P. Conscenti – Pian di Fieno – Reppia ed è posizionata poco dopo la località Prato. La cava è visibile dal versante opposto e dall'abitato di Reppia.	

STRUTTURA DELLA CAVA (piazzali, impianti, fronti)	La cava presenta una morfologia ad anfiteatro, con esposizione nord nord-ovest e si estende per oltre 70 m in senso verticale e subverticale, con angolo di scarpa compreso tra 70° e 80°, interrotto da un solo piccolo gradone alla quota di 664 m. Un ampio piazzale sterrato, destinato alle operazioni di prima lavorazione del materiale estratto e di manovra dei mezzi, collega la cava alla strada.
PROGRAMMA DI COLTIVAZIONE (stato della cava, metodo coltivazione e abbattimento)	La cava è stata autorizzata con D.G.R. n.4665/1988, ad oggi scaduta. I lavori sono fermi da circa 20 anni. Il vecchio programma prevedeva lo sfruttamento del giacimento di calcare con il metodo di coltivazione a gradoni dall'alto verso il basso con uso di esplosivo e mezzi meccanici.
FATTORI PENALIZZANTI	La cava è prospiciente la strada pubblica e nelle vicinanze del centro abitato.

FATTORI FAVOREVOLI	Il materiale può essere utilizzato per la produzione di inerti per usi edili e stradali, sabbia, ghiaia, pietrisco e per la realizzazione di muri faccia a vista.		
PTCP_ insediativo	IS MA – NI CO		
NOTE			
INTERFERENZA VINCOLI	ALTA SOVRAPPOSIZIONE	MEDIA AREE ADIACENTI	NON SIGNIFICATIVA
VINCOLI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI			
VINCOLI CODICE PAESAGGIO			
RETE NATURA 2000			
PARCHI			
PdB- FASCE INONDABILI			
PdB- SUSCETTIVITÀ dissesto			
GROTTE E ZONE CARSICHE			
RETE ECOLOGICA			
AREE PERCORSE DAL FUOCO			

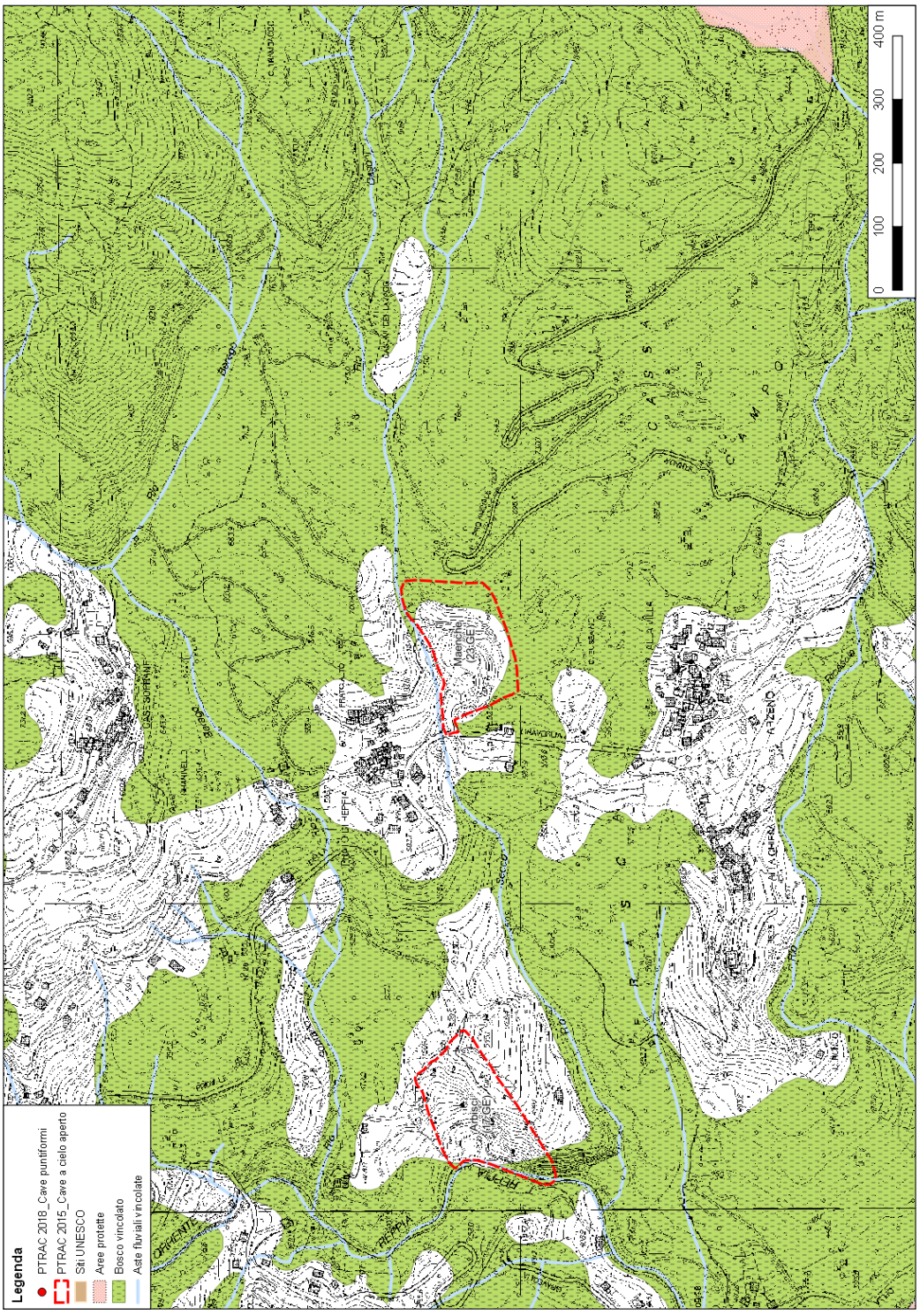
VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI
WWW.LIGURIAVINCOLI.IT



Legenda

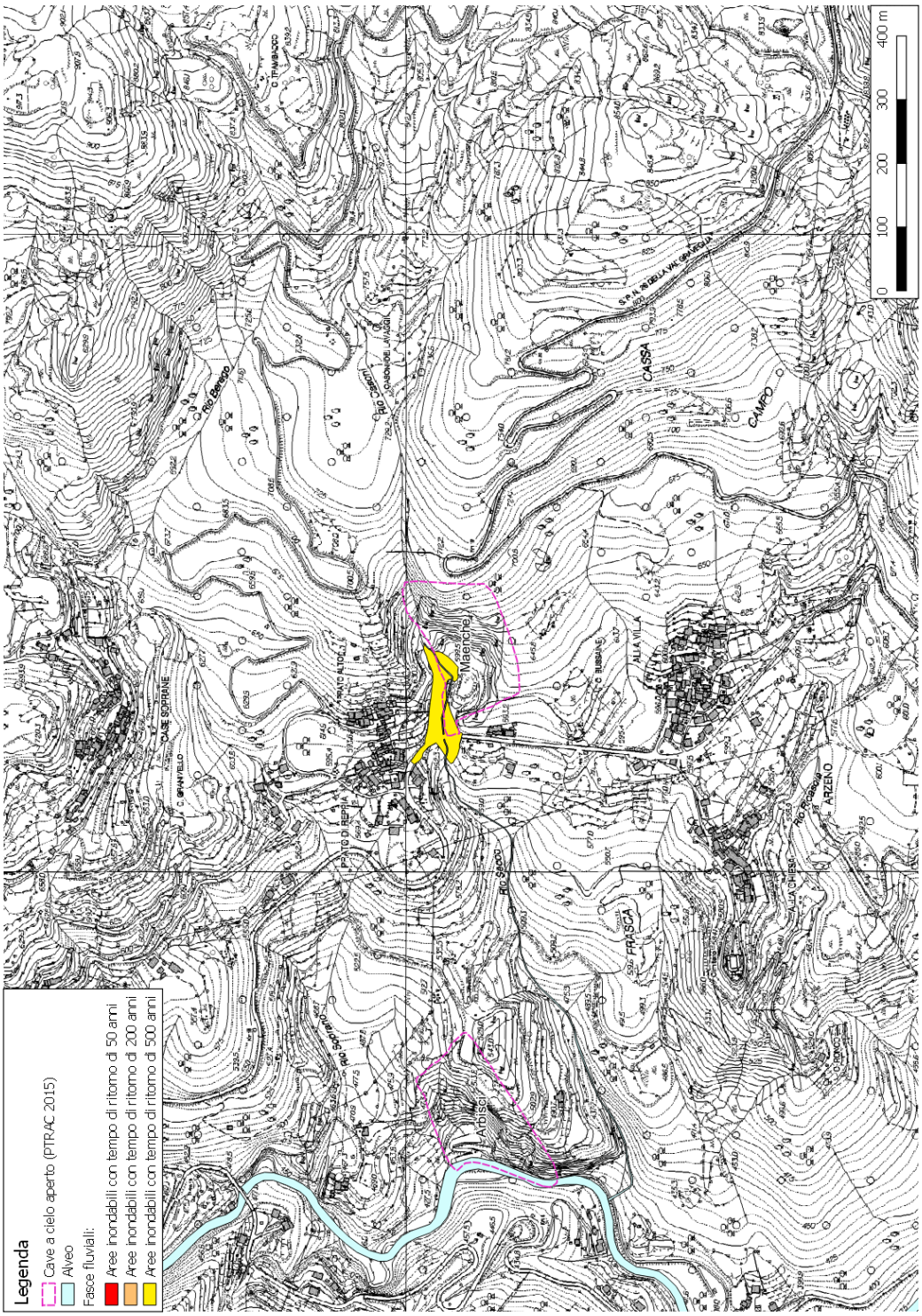
- Piano_Cave_2008._Cave_a_cielo_aperto
- Piano_Cave_2008._Discariche_annesse
- Piano_Cave_2008._Cave_puntiformi
- Bellezze_Singole_Puntuali
- Bellezze_Singole
- Vincoli_Archeologici_Puntuali
- Vincoli_Archeologici
- Vincoli_Architettonici_Puntuali
- Bellezze_di_Insieme

VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI, PAESAGGISTICI
CODICE PAESAGGIO D.LGS 42/2004 e s.m. e i. lett. c), f) e g) art.142 E AREE PARCO

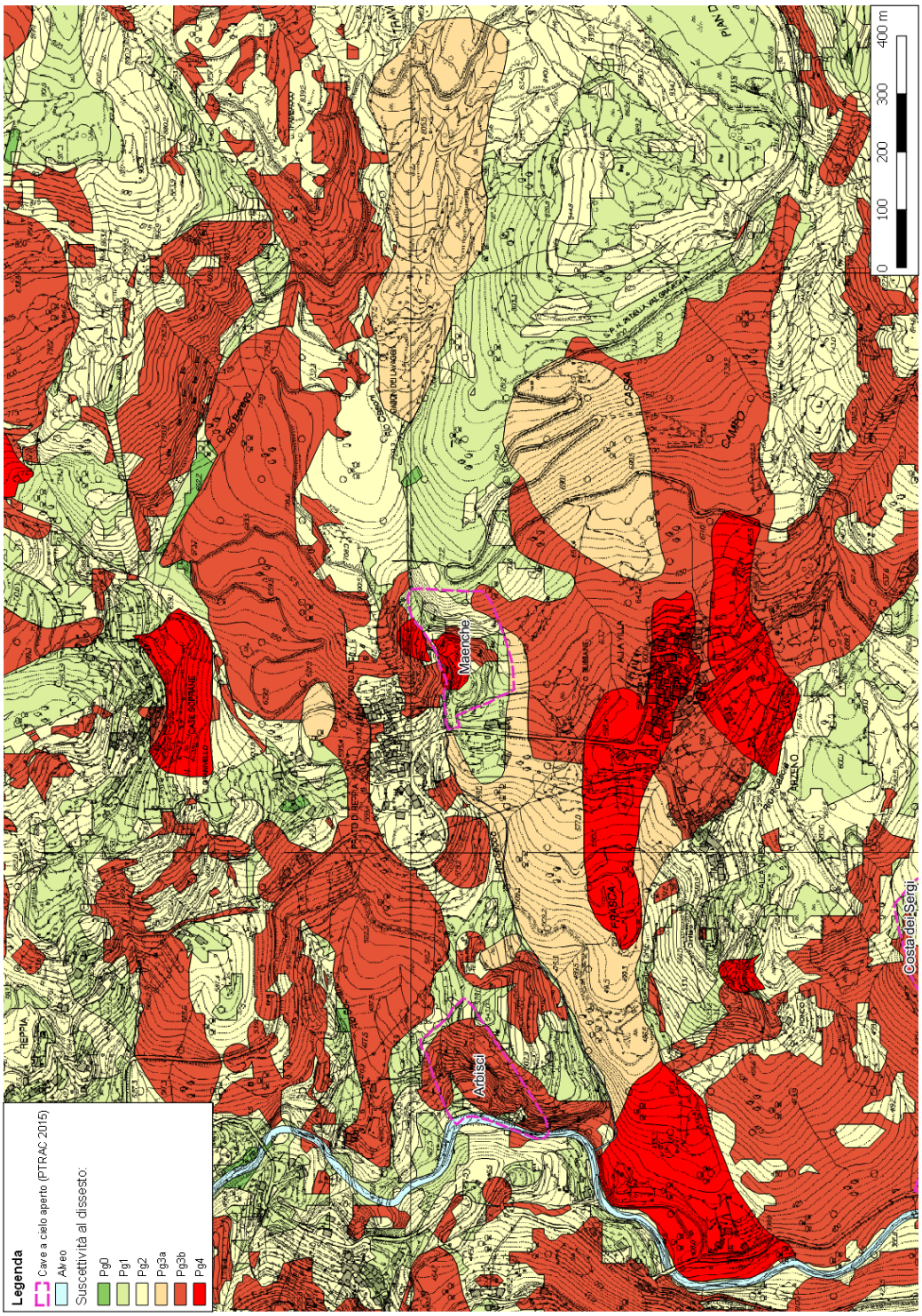


La cartografia ha unicamente funzione rappresentativa, pur non avendo valore amministrativo.

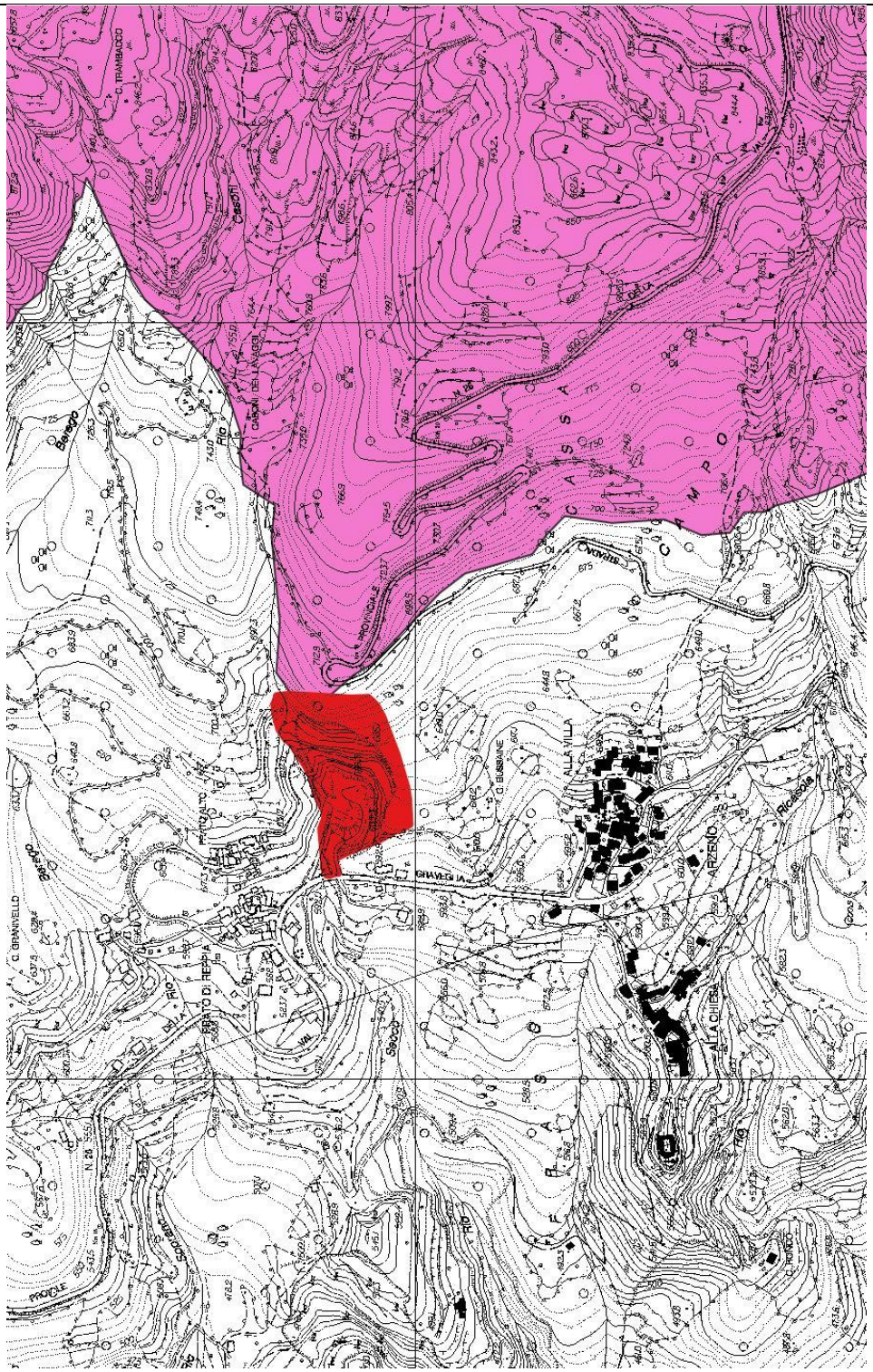
PIANO DI BACINO – AREE INONDABILI CON TEMPO DI RITORNO 50, 200 e 500 anni



PIANO DI BACINO – SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO



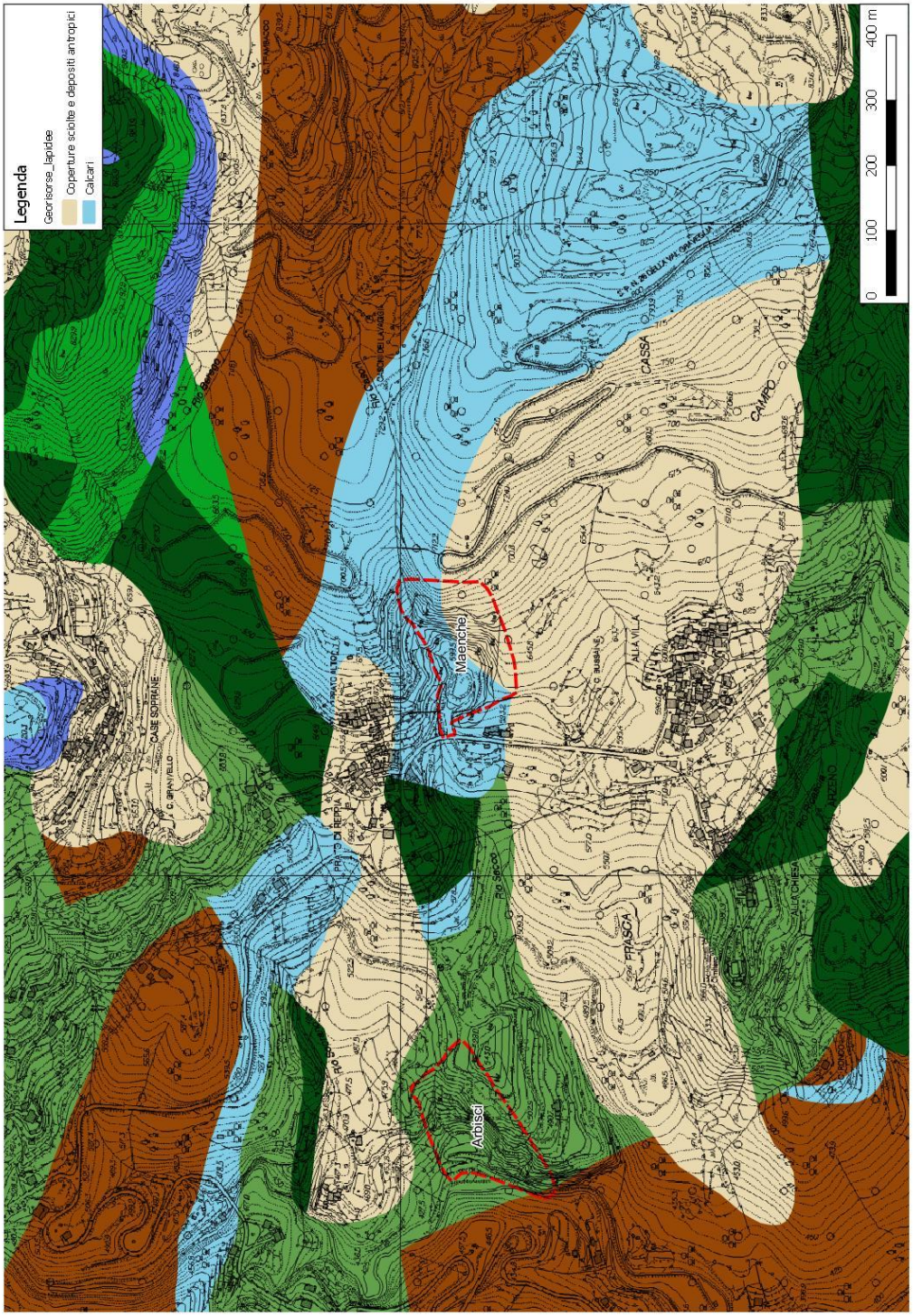
GROTTE E ZONE CARSICHE



ANALISI DI PROGETTO

È presente un giacimento ancora sfruttabile a fronte della presentazione di un progetto che preveda la successiva ricomposizione e il ripristino dell'ambito.
Si propone la conferma delle previsioni dell'attuale PTRAC con la prescrizione di prevedere un programma di coltivazione limitato alla realizzazione di alcuni gradoni di alzata ridotta, e pedata di dimensione analoga, finalizzato a consentire un adeguato riempimento e la sistemazione ambientale del sito.

CARTA DELLE GEORISORSE

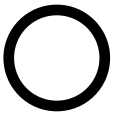


ALLEGATO N° 3

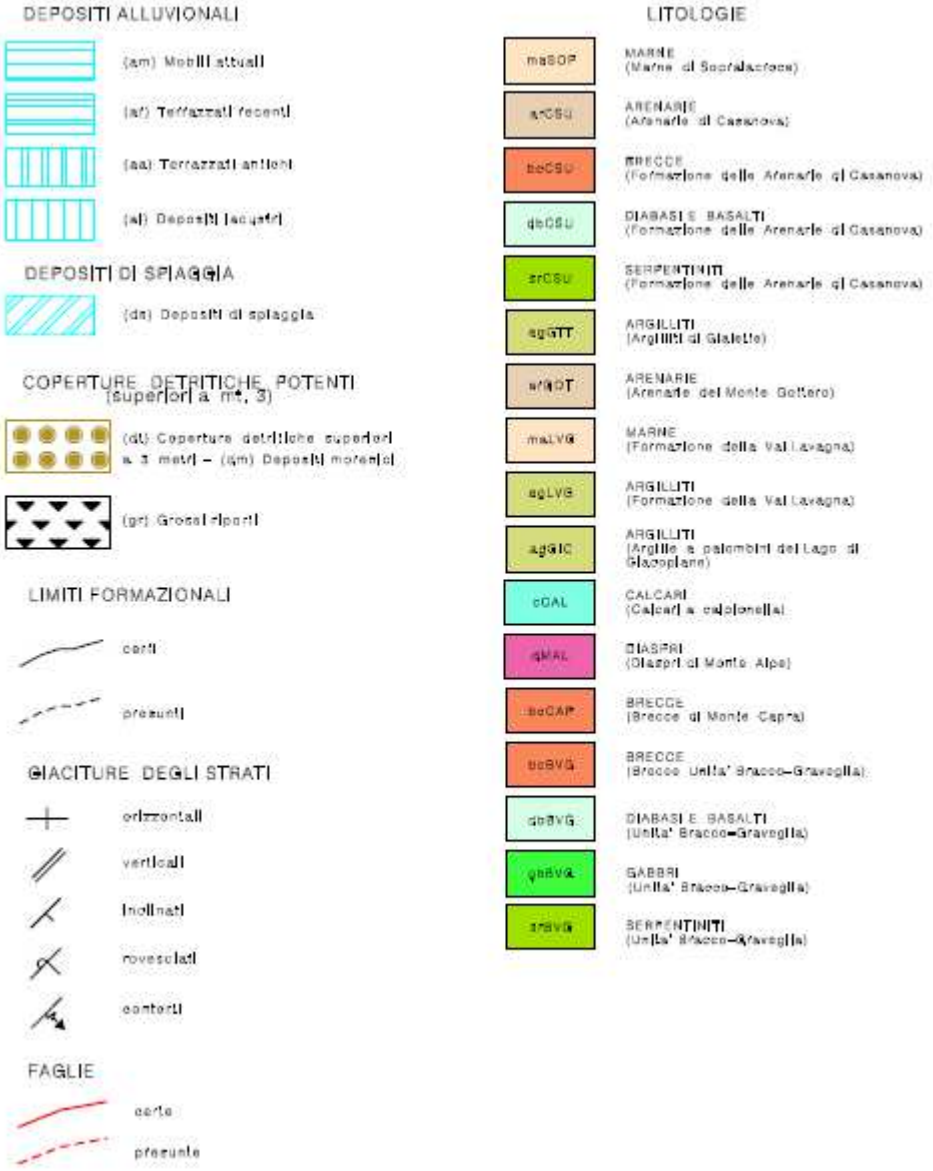
STRALCIO CARTA GEOLITOLOGICA

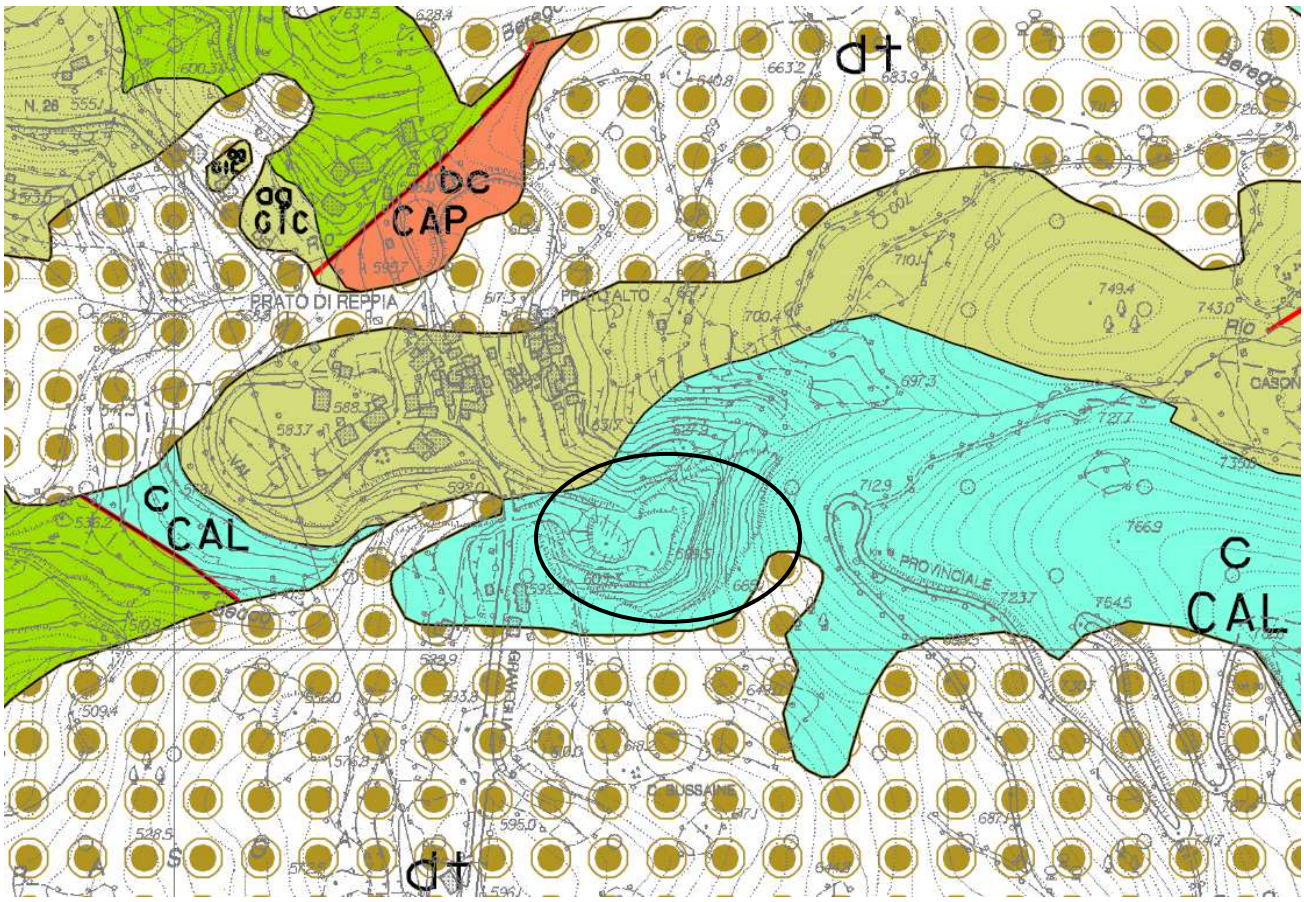
ESTRATTO PIANO DI BACINO AMBITO 16

fuori scala



Area di cava oggetto d'intervento.




dt
dc
CAP
aq
CIC
PRATO DI REPPIA
C
CAL
C
CAL
PROVINCIALE
dt

ALLEGATO N° 4

IMMAGINE FOTOGRAFICA

FRONTE DI CAVA

STATO ATTUALE

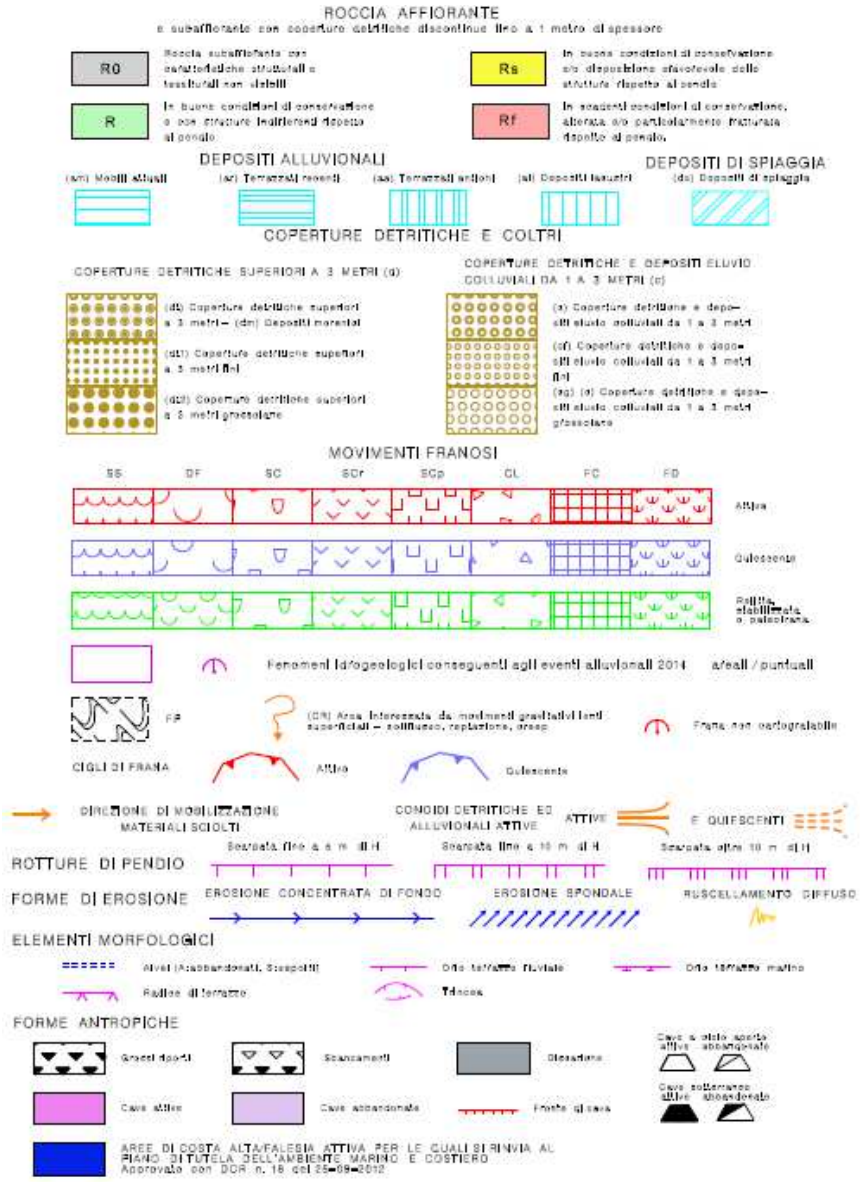


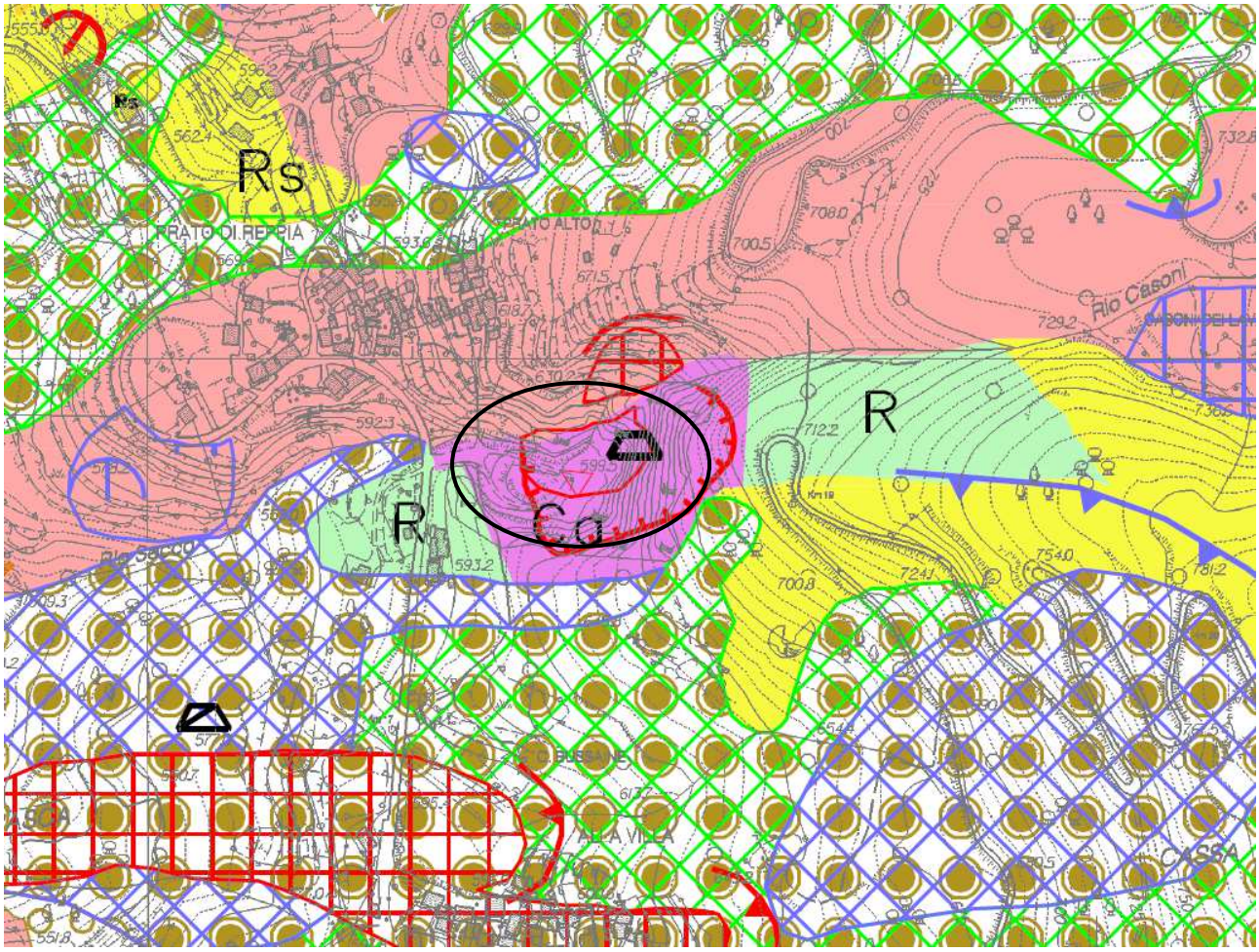
STRALCIO CARTA GEOMORFOLOGICA

ESTRATTO PIANO DI BACINO AMBITO 16

fuori scala

Area di cava oggetto d'intervento.




Rs
PRATO DI REPPIA
PRATO ALTO
Rio Casoni
R
R
Ca

ALLEGATO N° 6

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA

ESTRATTO PIANO DI BACINO AMBITO 16

fuori scala

Area di cava oggetto d'intervento.

pp — Terreni permeabili per porosita'

pf — Terreni permeabili per fessurazione e/o fratturazione

sp — Terreni semipermeabili

Im — Terreni impermeabili

Coltri detritiche sottili (inf. al 3 metri) permeabili per porosita' con substrato relativo

Urbanizzato continuo impermeabile con substrato relativo

Pozzi e/o derivazioni d'acqua

A uso potabile
B uso industriale
C uso irriguo
D uso misto

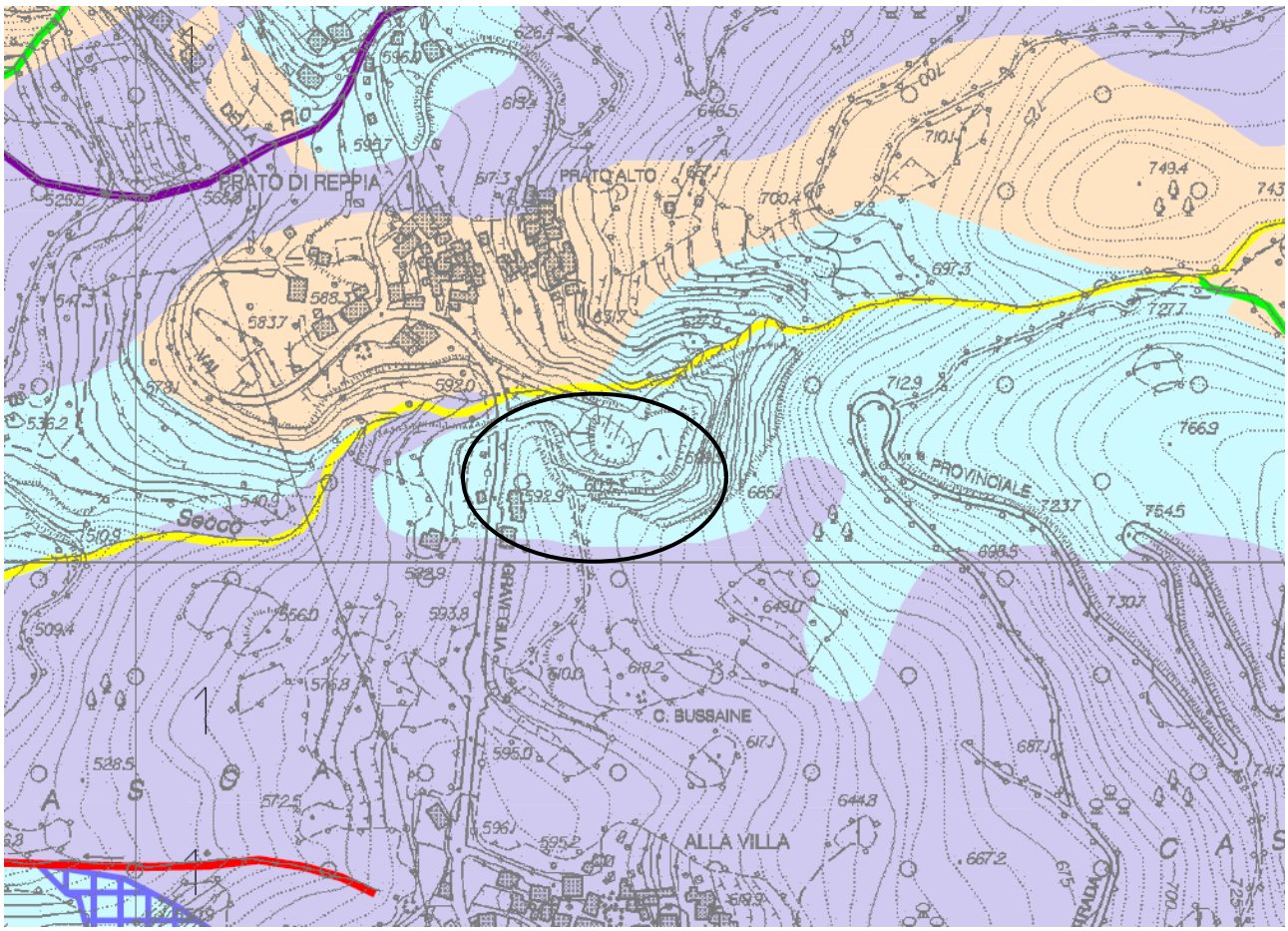
Sorgenti captate

A uso potabile
B uso industriale
C uso irriguo
D uso misto

Sorgenti non captate

Reticolo idrografico gerarchizzato secondo Strahler

1 2 3 4 5 6 7


PRATO DI REPPIA
PRATO ALTO
PROVINCIALE
GRAVERELLA
C. BUSSAINE
ALLA VILLA

ALLEGATO N° 7

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

FASI RILIEVO GEOMECCANICO

FRONTE DI CAVA



Fotografia n° 1 – Rilievo geomeccanico del fronte roccioso.

Fotografia n° 2 – Rilievo geomeccanico del fronte roccioso.





Fotografia n° 3 – Rilievo geomeccanico del fronte roccioso.

Fotografia n° 4 – Rilievo geomeccanico del fronte roccioso.



ALLEGATO N° 8

RILIEVO GEOMECCANICO
CAVA ARZENO

SCHEDA DEL RILIEVO STRUTTURALE

N.	Nu	Ti	Imm	Inc	Lu	Sp	Ri	Ac	For	Ap	Sca	Lit	Du
1	50	ST	180	55	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
2	30	GN	250	80	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
3	10	GN	290	65	F	C		2	PIA	2	LIS	LMS	AL
4	20	ST	220	60	F	D	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
5	20	GN	100	30	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
6	15	GN	130	80	F	C		2	PIA	2	LIS	LMS	AL
7	30	ST	205	60	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
8	30	GN	100	40	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
9	10	GN	125	55	F	D		2	PIA	2	LIS	LMS	AL
10	50	ST	190	45	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL
11	50	ST	350	30	F	C	A	2	PIA	2	LIS	LMS	AL

LEGENDA

TIPO	LUNGHEZZA	RIEMPIMENTO	ACQUA	FORMA
GN Giunto	A inf. 2 cm	A Argilla	2 Asciutto	PIA Piana
ST Stratificazione	B 2-10 cm	B Breccia	4 Umido	SEG Segmentata
CT Contatto	C 10-50 cm	C Calcite	5 Still.	OND Ondulata
FA Faglia	D 0.5-2 m	D Ossidi Fe	6 Venute	
SC Scistosita'	E 2-5 m	E Sabbia		
SH Shear	F sup 5 m	F Detrito		
VN Vena				

SCABREZZA	DUREZZA	LITOLOGIA	LITOLOGIA	LITOLOGIA
LEV Levigata	AL Alta	SHL Argilla	GRN Granito	SCS Scisti gen.
LIS Liscia	MD Media	SLN Siltite	BSL Basalto	SCA Argilloscisti
RUG Rugosa	BS Bassa	LMS Calcare	GSS Gneiss	MLN Miloniti
SEG Segmentata		SND Arenaria	AMI Anfiboliti	PHL Filladi
OND Ondulata		CGM Conglomerato	CSS Calcescisti	MBL Marmi
		DLM Dolomia	QRZ Quarziti	CTI Cataclasiti
		TFF Tufo	PRA Prasiniti	
		GBR Gabbro	SRP Serpentiniti	

RILIEVO STRUTTURALE

proiezione stereografica

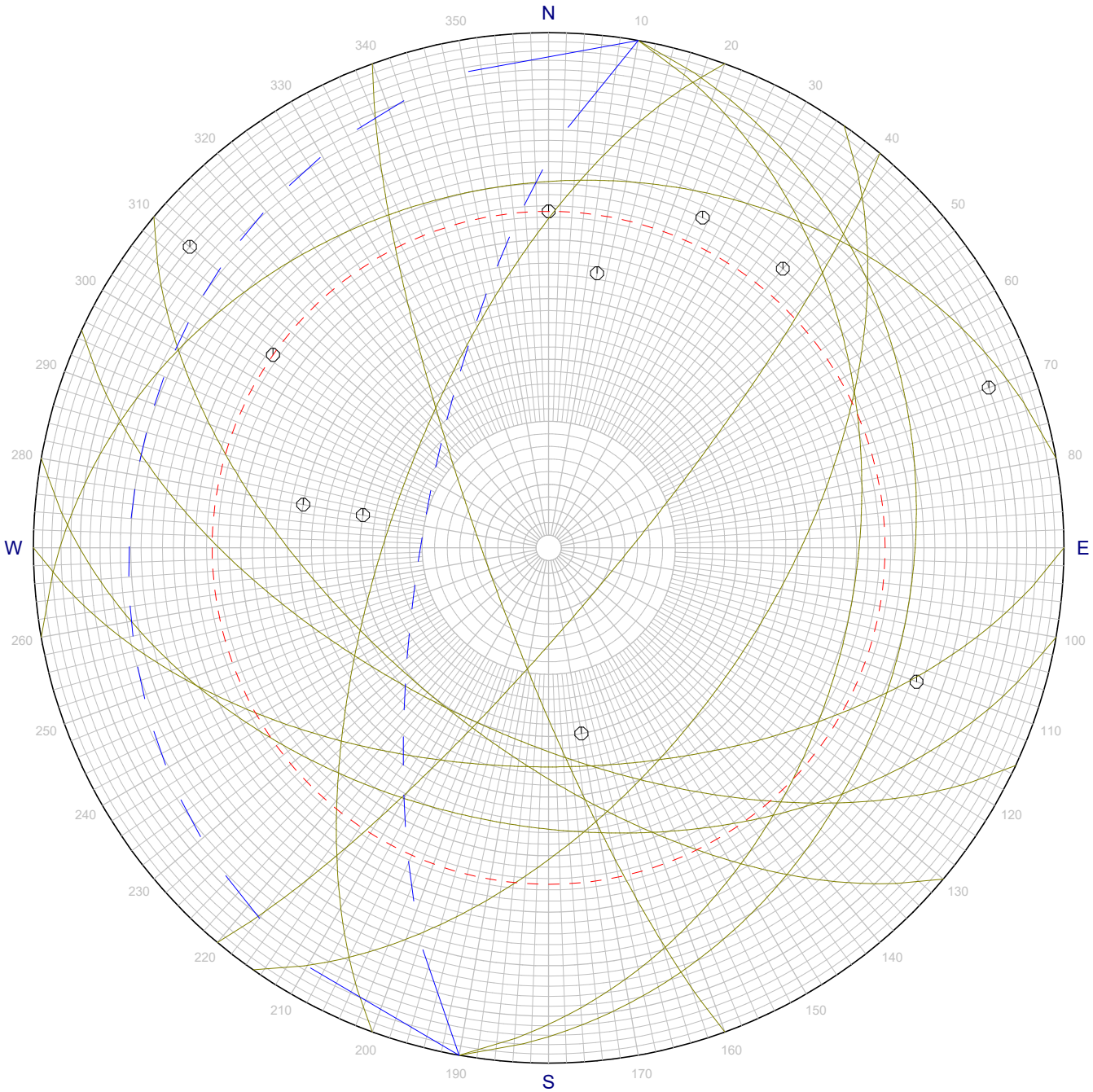
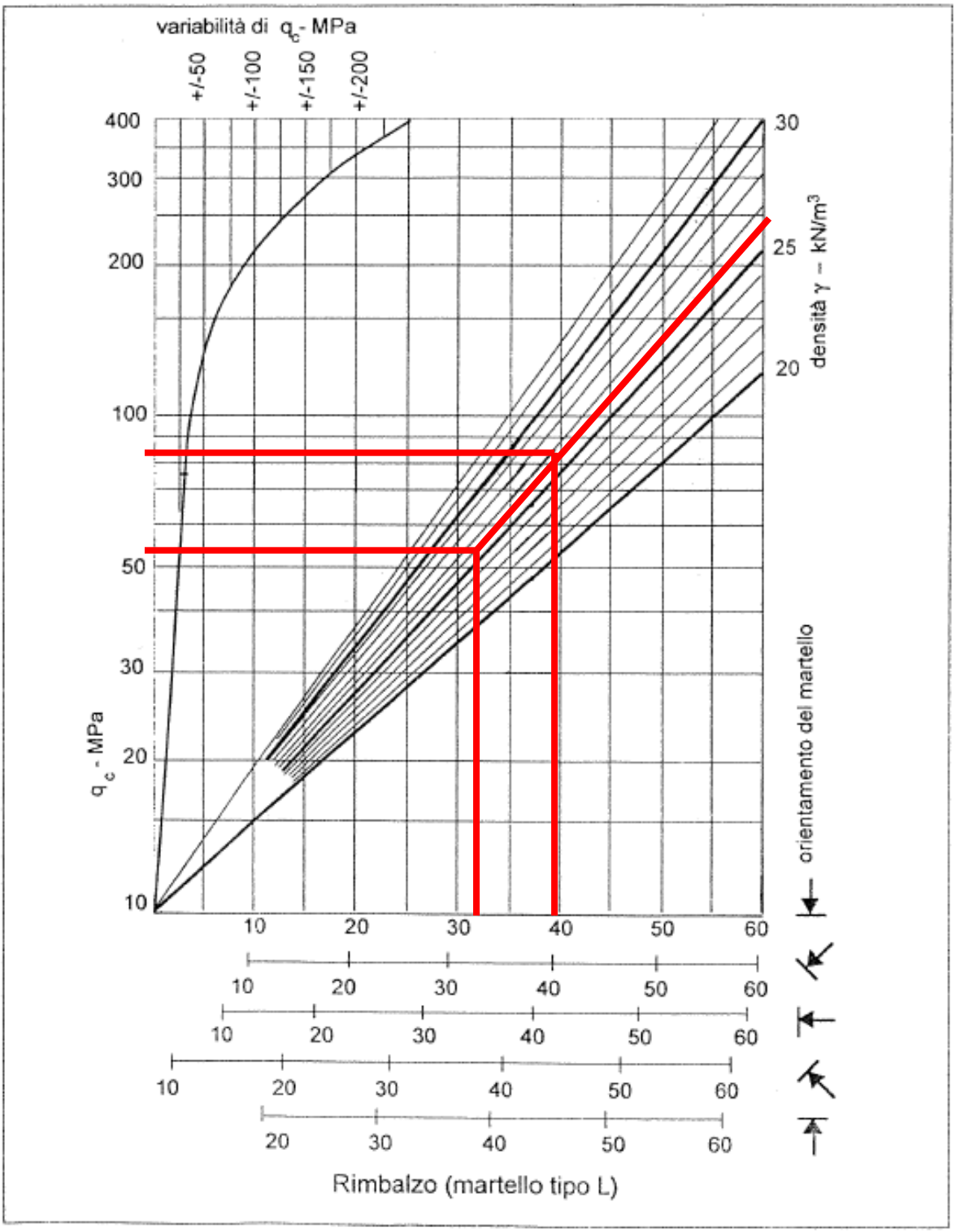


GRAFICO R_L - q_c

Martello di Schmidt tipo L (energia di percussione = 0.075 kgxm)



Classificazione geomeccanica secondo RMR system (Bieniawski Z.T. ,1989)

PARAMETRI	INTERVALLI VALORI				
Resist. Compress.	> 250 MPa	100-250 MPa	50-100 MPa	25-50 MPa	0-25 MPa
R1: valori parametro	15	12	7	4	2
R.Q.D. (%)	90-100	75-90	50-75	25-50	<25
R2: valori parametro	20	17	13	8	3
Spaziatura discontinuità	> 2 m	0,6-2,0 m	0,2-0,6 m	0,06-0,2 m	< 0,06 m
R3: valori parametro	20	15	10	8	5
persistenza/continuità	< 1 m	1-3 m	3-10 m	10-20 m	> 20 m
R4: valori parametro	6	4	2	1	0
apertura delle discontinuità	nessuna	<0,1 mm	0,1-1,0 mm	1-5 mm	> 5 mm
R4: valori parametro	6	5	4	1	0
rugosità del giunto	molto rugoso	rugoso	leggerm. rugoso	liscio	levigato
R4: valori parametro	6	5	3	1	0
tipo di riempimento	nessuno	duro < 5 mm	duro > 5 mm	molle < 5 mm	molle > 5 mm
R4: valori parametro	6	4	2	2	0
alterazione del giunto	non alterato	leggerm. alterato	moderat. alterato	molto alterato	degradato
R4: valori parametro	6	5	3	1	0
Condizioni idrauliche	asciutto	umido	bagnato	stillicidio	venute d'acqua
R5: valori parametro	15	10	7	4	0
Compensazione (+ R6)	molto fav.	favorevole	mediocre	sfavorevole	molto sfav.
Valori Parametro	0	-5	-25	-50	-60

Classi di ammassi rocciosi (Bieniawski, 1989)

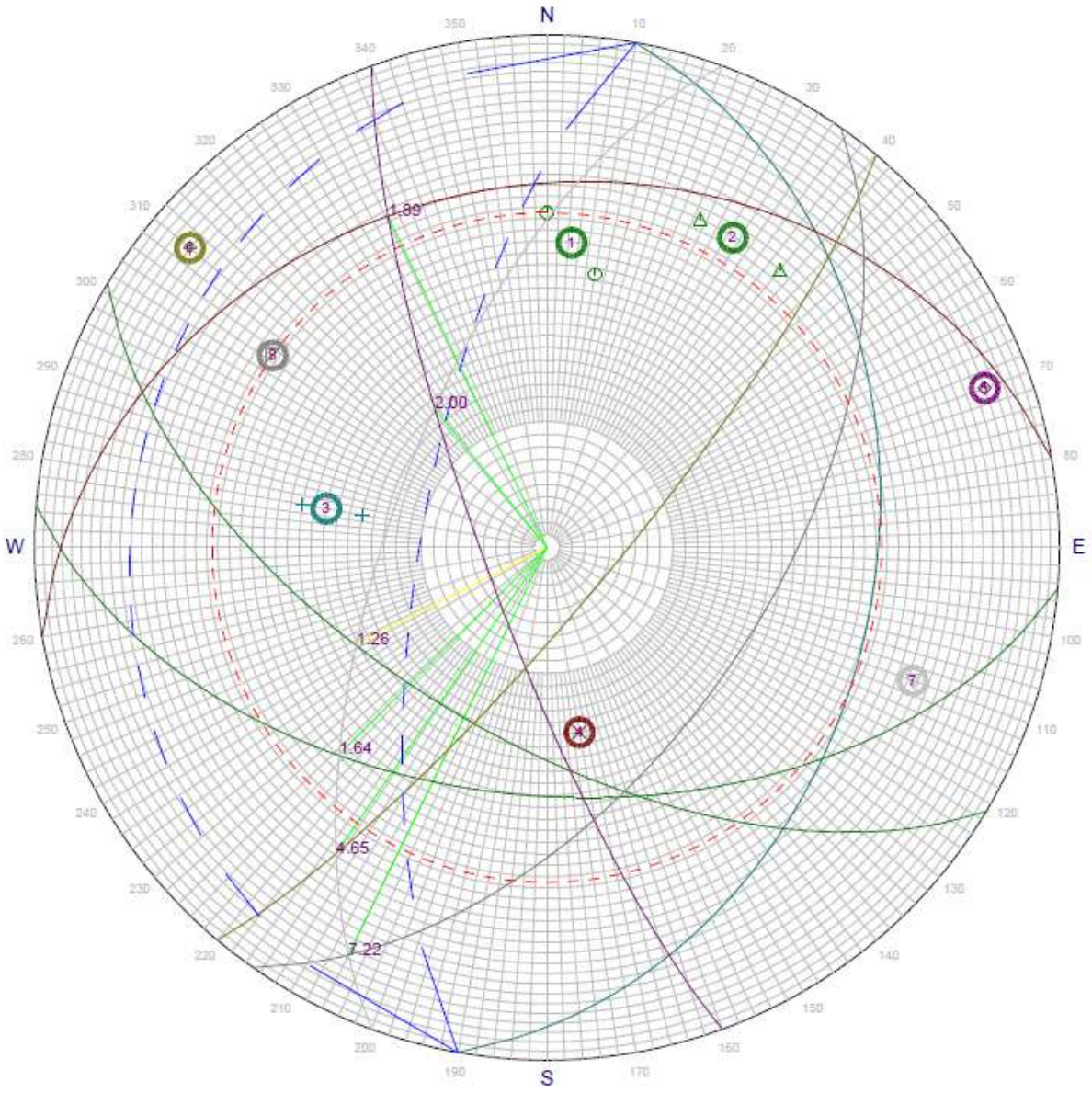
R.M.R. di base	100-81	80-61	60-41	40-21	<20
Classe dell'ammasso	I	II	III	IV	V
Descrizioni dell'A.R.	Ottimo	Buono	Discreto	Scadente	Pessimo
Coesione dell'A.R. (kPa)	>400	300-400	200-300	100-200	<100
Angolo di attrito dell'A.R. (°)	>45	35-45	25-35	15-25	<15

ALLEGATO N° 10

ALLEGATO N° 11

RILIEVO STRUTTURALE

CLUSTER ANALYSIS



VERIFICA DI STABILITA'

Impostazioni analisi

Normativa: Norme Tecniche sulle Costruzioni 17/01/2018

Approccio 1 - Combinazione 2

(A2+ M2+ R2) (GEO)

Coefficienti di partecipazione caso sismico

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*	*A2*
Permanenti	Favorevole	1,00
Permanenti	Sfavorevole	1,00
Variabili	Favorevole	0,00
Variabili	Sfavorevole	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

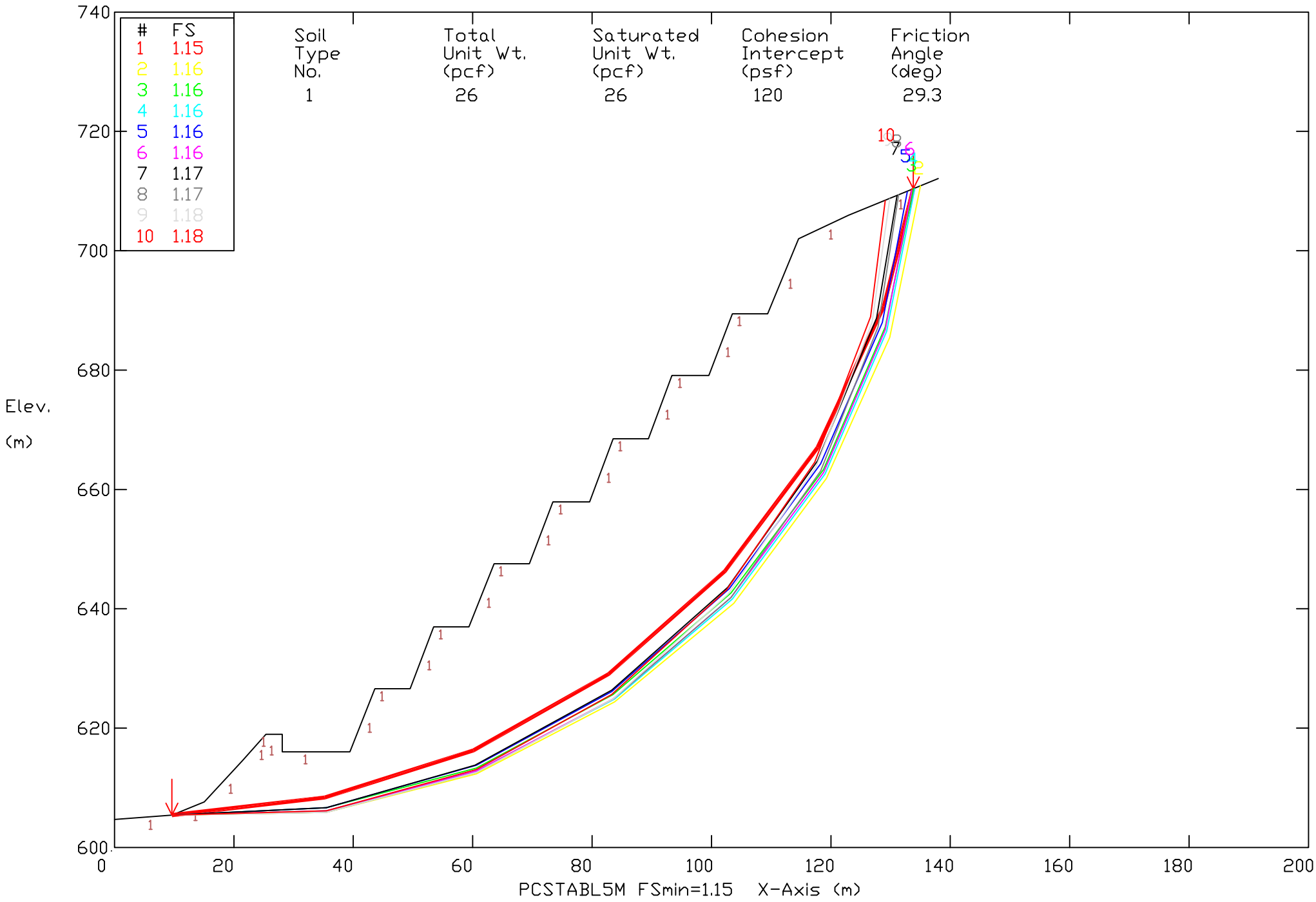
Parametri	*M2*
Tangente dell'angolo di attrito	1,25
Coesione efficace	1,25
Resistenza non drenata	1,40
Resist. a compress. uniass.	1,60
Peso dell'unità di volume	1,00

Sisma

Categoria di sottosuolo B
Accelerazione al suolo ag/g = 0.135
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss) 1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.20
Coefficiente intensità sismica orizzontale Kh = 0.047
Coefficiente intensità sismica verticale Kv = 0.023
Coefficiente di sicurezza richiesto *R2* 1.10
Le superfici sono state analizzate per i casi: [PC] [A2M2R2]
Sisma verticale: verso il basso - verso l'alto
Analisi condotta in termini di tensioni efficaci

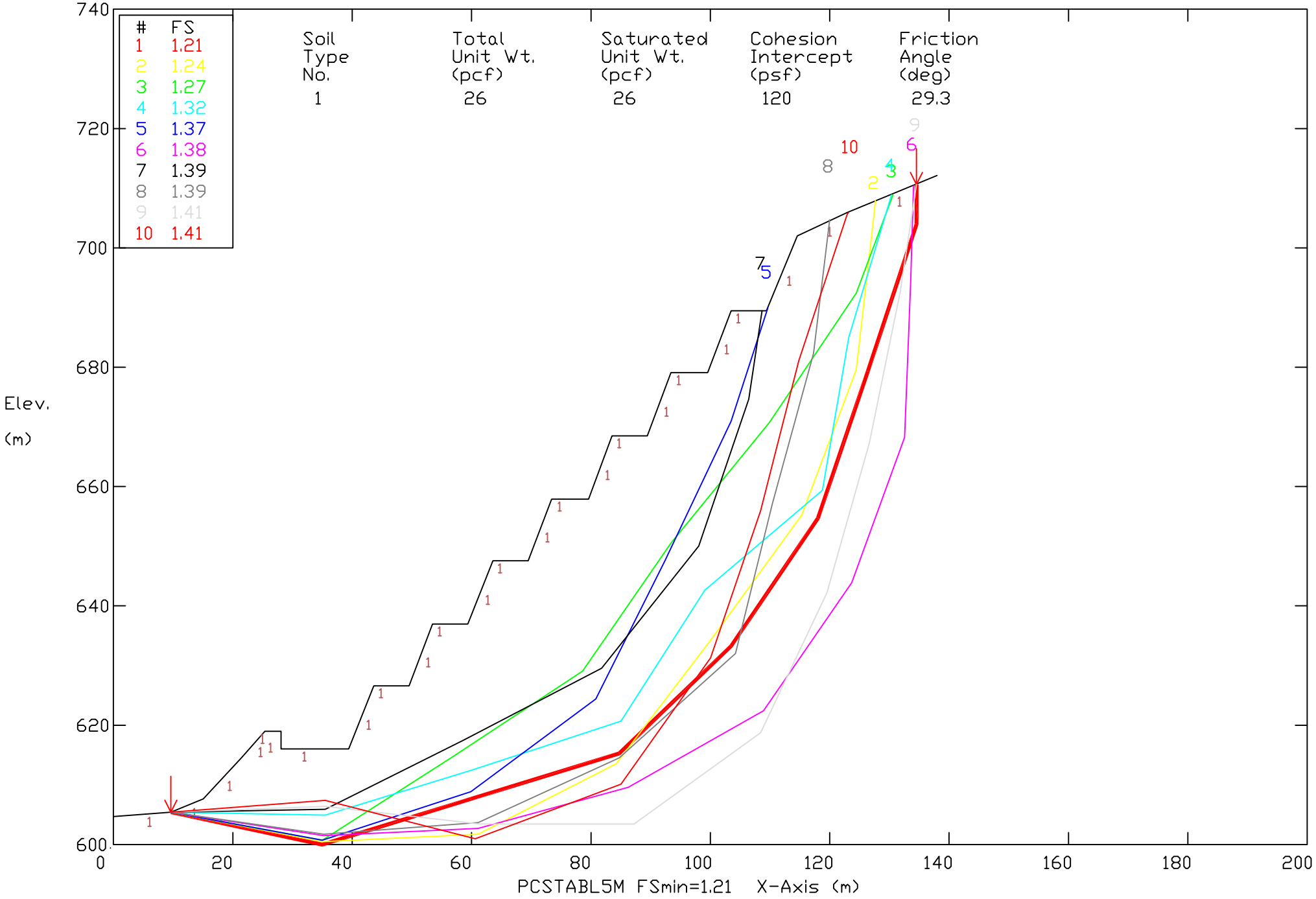
Verifica di stabilità globale versante - Metodo Janbu circolare

Ten Most Critical Surfaces. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



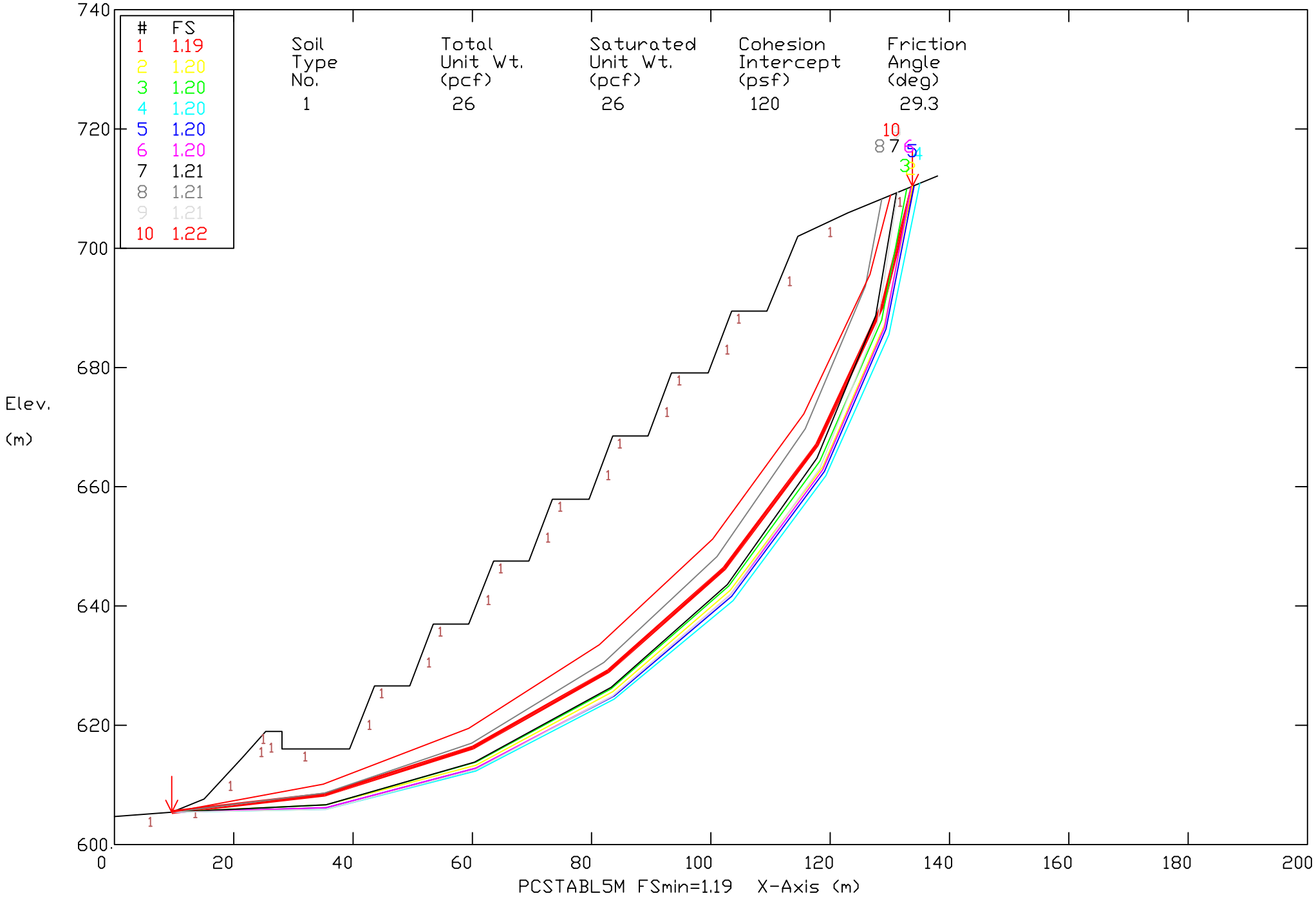
Verifica di stabilità globale versante - Metodo Janbu irregolare

Ten Most Critical Surfacesa. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



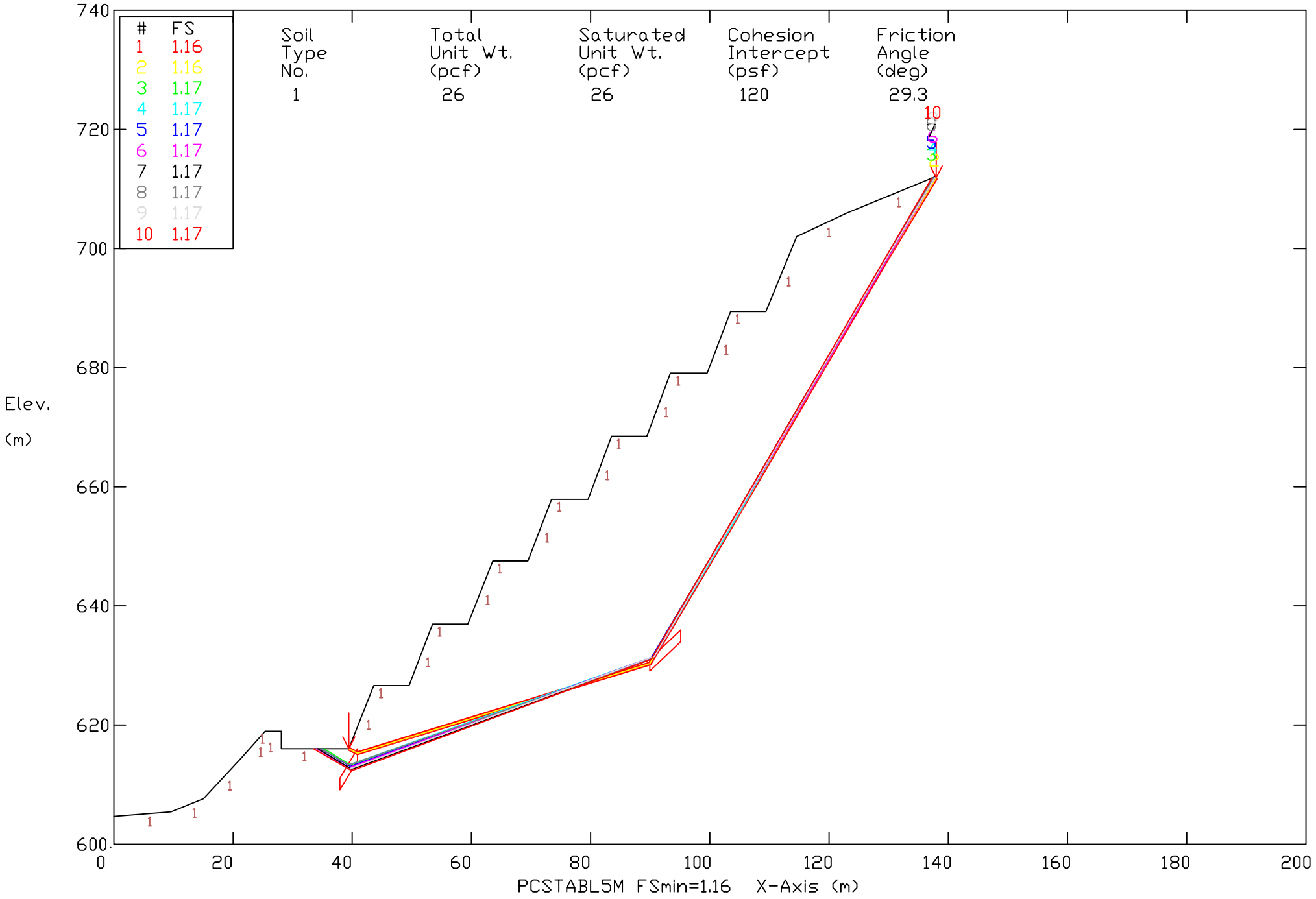
Verifica di stabilità globale versante - Metodo Bishop circolare

Ten Most Critical Surfaces. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



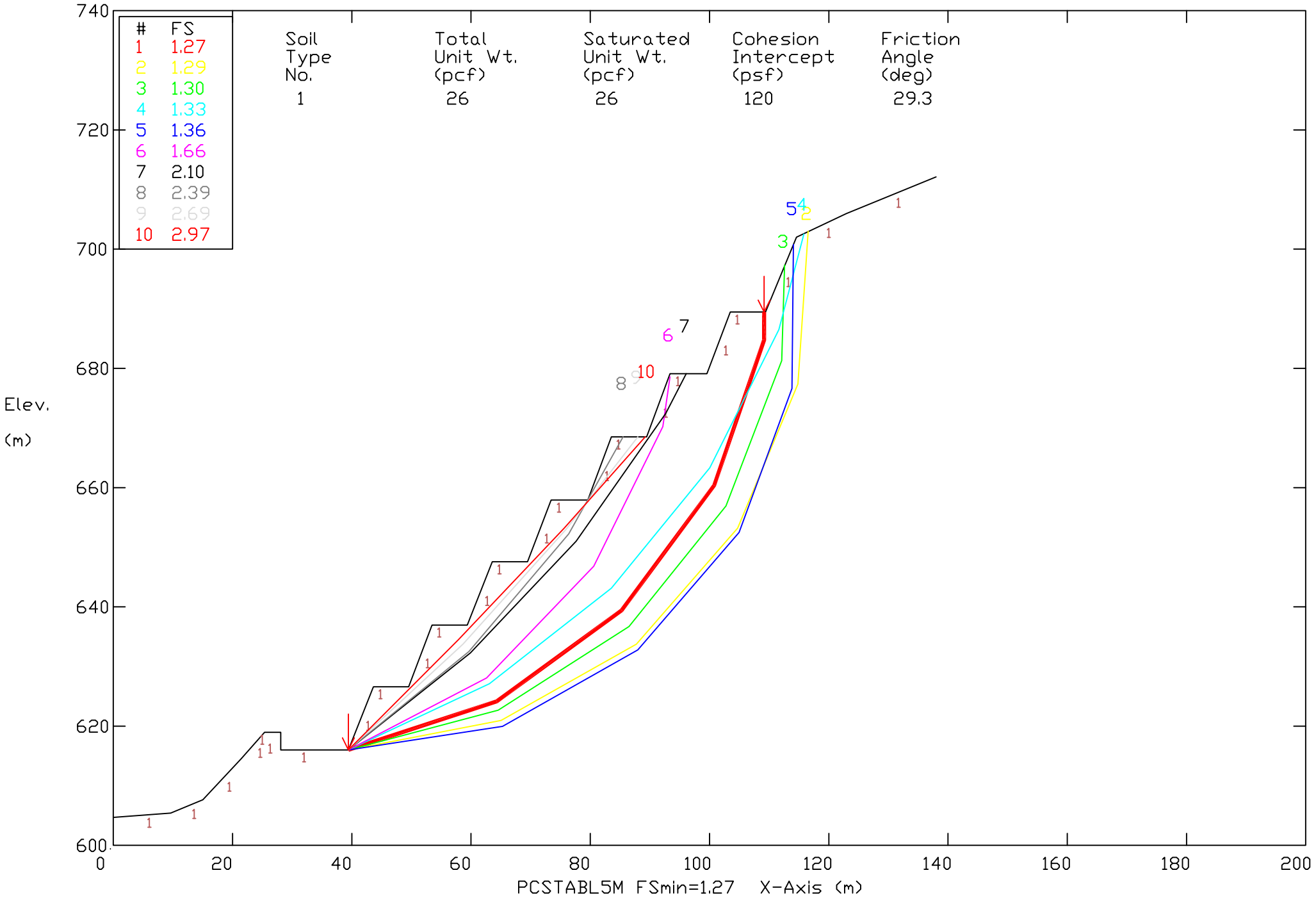
Verifica di stabilità globale versante - Metodo Rankine blocchi

Ten Most Critica Surfacesl. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



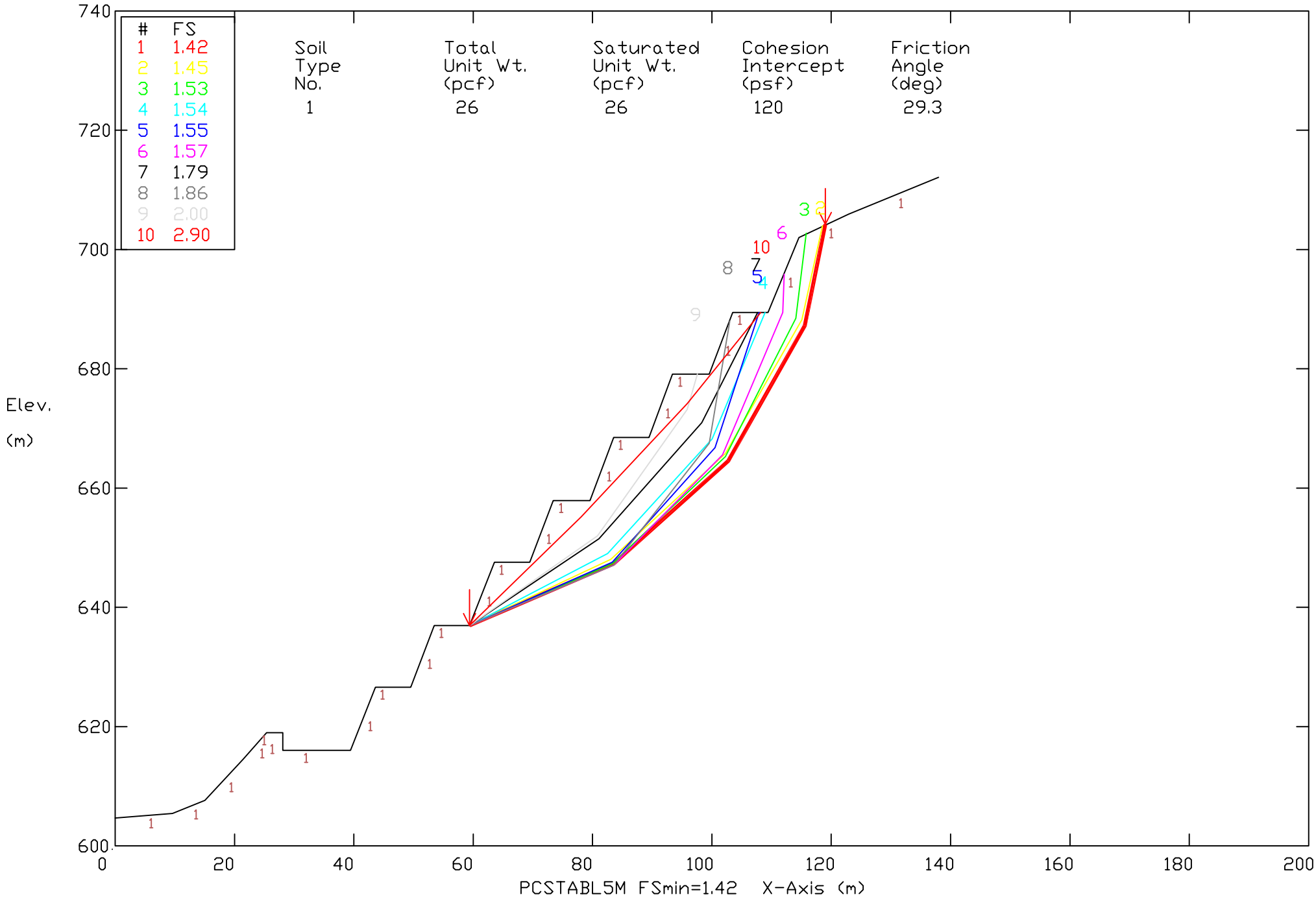
Verifica di stabilità gradone quota 616 - Metodo Janbu circolare

Ten Most Critical Surfaces. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



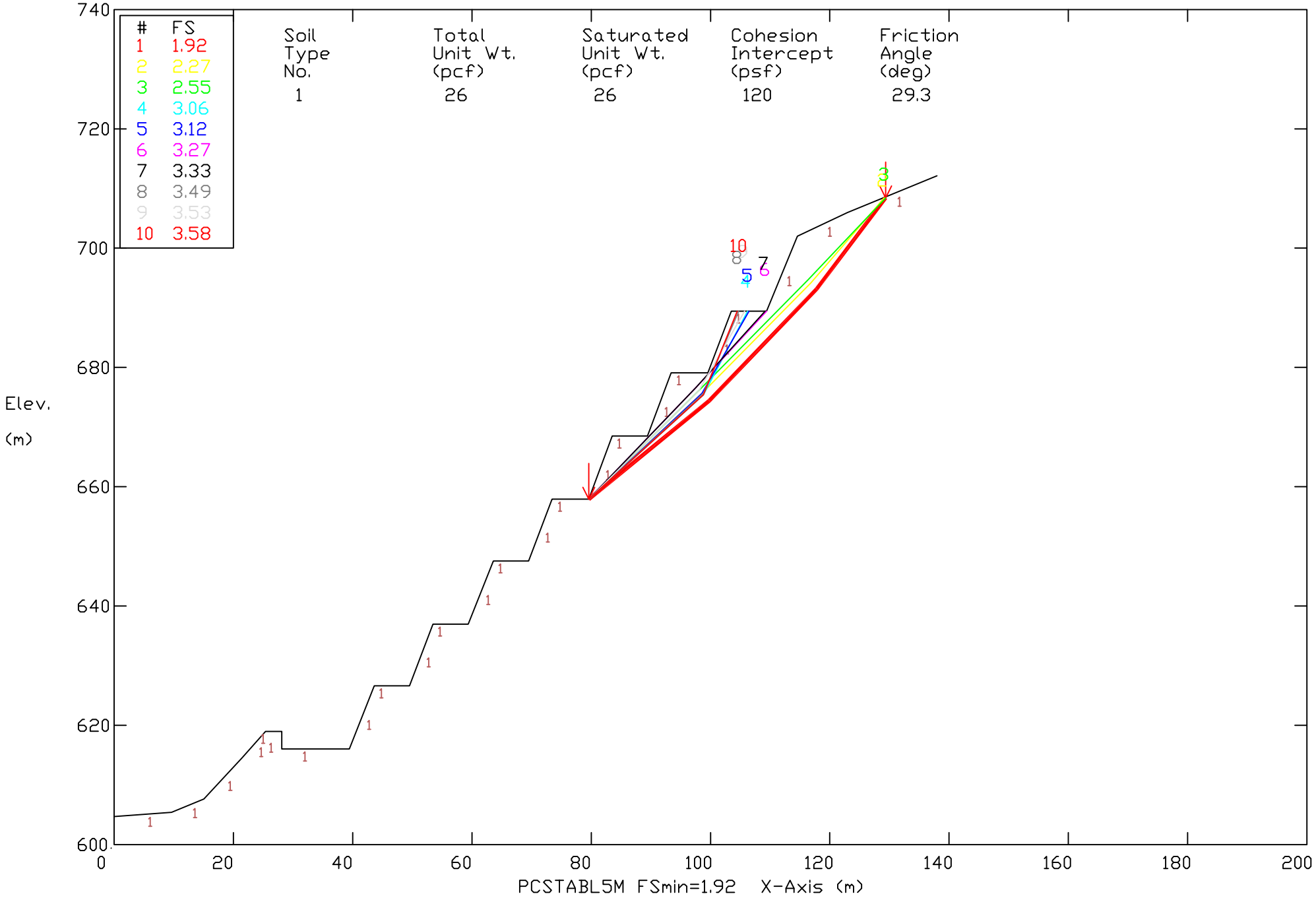
Verifica di stabilità gradone quota 637 - Metodo Janbu circolare

Ten Most Critical Surfaces. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



Verifica di stabilità gradone quota 658 - Metodo Janbu circolare

Ten Most Critical Surfaces. C:ARZEN01.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci



Verifica di stabilità gradone quota 679 - Metodo Janbu circolare

Ten Most Critical Surfaces. C:ARZEN□1.PLT By: Dott. Geol. Roberto Ricci

