

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

PRIMA SESSIONE 2009

PRIMA PROVA SCRITTA

(candidati in possesso di Laurea Specialistica)

Tema n. 1

Nell'ipotesi di voler proseguire l'attività estrattiva per inerti (granulari) naturali in un'area di pianura (Figura 1), operando anche sottofalda, si chiede quali debbano essere le indagini atte all'individuazione delle caratteristiche litostratigrafiche e idrogeologiche del sottosuolo nel rispetto della normativa regionale sulle cave vigente e di quanto previsto, in generale, dalle leggi sulle aree vincolate e/o da una eventuale pianificazione territoriale esistente.

Sulla base delle proprie conoscenze ed esperienze, nonché della documentazione specifica allegata (Figure 1 e 2), esprima il Candidato un piano corretto di studio geognostico e di indagini di sito, propedeutico a un progetto di cava di inerti sottofalda, motivandolo tecnicamente e amministrativamente.

Per meglio valutare le problematiche prospettate, il Candidato esegua un profilo geologico secondo la traccia indicata in Figura 2, ponendo particolare attenzione ai rapporti esistenti tra i diversi corpi geologici affioranti o ipotizzabili nell'immediato sottosuolo.

E' richiesto altresì un particolare riguardo agli aspetti ambientali dell'intervento, sia in avviamento ed esercizio produttivo che per ragionate proposte di recupero territoriale sul sito.

Tema 2

Il candidato elenchi e descriva in modo schematico le tipologie dei dissesti gravitativi a spese del substrato e della copertura quaternaria che si possono riscontrare in un'area di anfiteatro morenico (Figura 1), con riferimento alla natura e alla struttura geologica dell'area. Per meglio valutare le problematiche prospettate, il Candidato esegua un profilo geologico secondo la traccia indicata in Figura 2, ponendo particolare attenzione ai rapporti esistenti tra i diversi corpi geologici affioranti o ipotizzabili nell'immediato sottosuolo.

Descriva inoltre le modalità di studio e le tecniche di sistemazione dei dissesti.

Tema 3

Il candidato illustri i principali riferimenti normativi regionali e sovraordinati necessari per la redazione di un piano regolatore di un comune del Piemonte. Descriva, in

particolare, quali condizioni di pericolosità geologica e idraulica si potrebbero riscontrare in un comune del settore collinare delle Langhe in Provincia di Cuneo.

SECONDA PROVA SCRITTA

(candidati in possesso di Laurea Specialistica)

Tema n. 1

La necessità di realizzare un collegamento secondario viario (tra i punti A e B nella cartina planimetrica di fig.1) in un terreno roccioso caratterizzato da rocce stratificate eterogenee, con rapporto A/P di 4 a 1 – composte da marne, arenarie, calcari fratturati e scisti argillitici, ecc..., con bancate di potenza metrica – suggerisce un confronto preventivo per una scelta fra il tracciamento di una strada litoranea, a mezza costa, e lo scavo di una galleria, a due carreggiate opposte di marcia.

Si chiede al Candidato di valutare tecnicamente i pro e i contro delle due possibilità, fornendo le motivazioni per una sua “posizione” da geologo, ipotetico consulente al riguardo.

Sulla base di questa, gli si chiede quindi di voler dare prima indicazioni (“semiquantitative”) sulla progettazione dell’opera, come da lui prevista, ma soprattutto sul posizionamento di essa, sulle sue caratteristiche geometriche e sulle possibili modalità di scavo dell’ammasso roccioso presente, ragionatamente considerate.

E’ in facoltà del Candidato soffermarsi altresì – anche qualitativamente – sugli aspetti specifici:

- idrogeologici
- ambientali
- di sicurezza

che saranno comunque da affrontare per la realizzazione di un’opera congenere.

Indicativamente ai fini dello scavo, le formazioni incontrate presentano:

Indice di Protodyakonov $2 \div 4$; RQD $40 \div 60$; $v_{\max}$ di propagazione delle onde sismiche comprese fra 2 e $3 \cdot 10^3$ m/s ed inclinazione degli strati variabile tra il 20° e 30° .

Tema n. 2

Nell’ipotesi di progettazione di un’importante struttura da ubicarsi sul fondovalle in località Pont Ventoux (alta valle di Susa), sulla base dei dati desumibili dalla carta geologica di fig. 1 e dalle conoscenze generali di geologia generale, si elenchino le problematiche di ordine geologico e geotecnico relative all’area di intervento.

1. Più in particolare, considerando la presenza dell’accumulo di frana sul versante sinistro vallivo, con riferimento alla fig. 2 e ai dati di sondaggio, si rappresenti in modo analitico e grafico la situazione geologica - tecnica di dettaglio lungo una sezione longitudinale del corpo di accumulo evidenziando i rapporti fra quest’ultimo, il substrato roccioso e i depositi alluvionali di fondovalle;
2. Sulla base degli stereogrammi riportati in fig. 3 si valuti la possibilità e la tipologia di eventuali nuovi fenomeni di distacco di volumi rocciosi nelle varie zone della nicchia di distacco principale;
3. Si individui la tipologia e le zone di migliore posizionamento di opere di protezione attive e passive rispetto alle strutture del fondovalle.

Tema n. 3

Dovendo smaltire gli scarichi civili provenienti da un edificio isolato, non collegato alla rete fognaria, al servizio di quattro utenti, si dimensiona, secondo le modalità indicate nell'Allegato 5 della Deliberazione del Ministero LL.PP. del 4/2/77, ad esempio, una trincea di "subirrigazione" atta a disperdere i reflui preventivamente chiarificati mediante vasca Imhoff.

Il contesto geologico è rappresentato da una copertura di depositi alluvionali quaternari, di potenza pari a ca. 20 m, ai quali soggiace un substrato terziario di natura argilloso-marnosa. La piezometria locale risulta attestata alla profondità di ca. 5 del p.c. (piano di campagna) e la conducibilità idraulica media della cosiddetta zona insatura è pari a 1.10^{-4} cm/sec.

Relativamente all'acquifero freatico caratterizzante il sito, sulla base di un test di pompaggio condotto in un pozzo della zona, i cui risultati della cosiddetta "prova di risalita" sono riportati nella seguente tabella, si determinano la trasmissività "T" e la permeabilità "K". Si precisa che l'arresto della pompa "t" è avvenuto dopo 5 ore di emungimento con portata costante di $0,0258 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Tempo (t') da fine pompaggio (sec)	Piezometria da p.c. (m)
0	10.030
60	6.030
120	5.740
180	5.640
240	5.590
300	5.550
360	5.530
420	5.500
480	5.480
540	5.465
600	5.450
720	5.420
900	5.390
1200	5.350
1500	5.310
1800	5.290
2100	5.265
2400	5.240
2700	5.215
3000	5.195
3300	5.185
3600	5.165
4200	5.125
4800	5.125
5400	5.105
7200	5.070
10800	5.040
14400	5.020
18000	5.010

Tenuto conto dei parametri idrodinamici dell'acquifero, considerata la necessità di realizzare un nuovo pozzo ad uso domestico a valle della trincea disperdente, si valuti la distanza di sicurezza "Ds" per la localizzazione della captazione. Per fare ciò si consideri di definire una zona di salvaguardia individuando il tempo di arrivo in falda del potenziale inquinante e determinando lo spazio percorso dal flusso idrico nel periodo, definito di sicurezza, pari ad almeno 180 giorni. Durante questo tragitto si verifica, infatti, un'attenuazione del carico inquinante grazie ai fenomeni di biodegradazione-diluizione-dispersione.

Si ipotizzi la porosità efficace "n" dell'acquifero di 0,25. Si consideri, inoltre, il gradiente "i" di falda in condizioni di assenza pompaggio pari a 0,003 e che, per effetto dell'emungimento della realizzanda opera di presa, possa raddoppiare.

PROVA PRATICA

(candidati in possesso di Laurea del Vecchio Ordinamento)

Tema n. 1

Per la fornitura della materia prima ad una cementeria, si vuole coltivare un ammasso roccioso (calcareo) rappresentato nello schema geologico allegato in cui sono illustrati la natura dei litotipi presenti e la giacitura delle formazioni.

Si chiede al candidato di eseguire un profilo geologico lungo la sezione A-A' e, sulla base di una stima della cubatura utile presente nell'area in disponibilità (compresa fra i due rii), di impostare razionalmente una coltivazione mineraria del giacimento ed un recupero ambientale contestuale del sito, procedendo dalle necessarie fasi di preparazione dei fronti e tracciamento degli accessi, ed operando le opportune e giustificate scelte tecniche, circa l'abbattimento ed il trasporto del materiale estratto (produzione media annua circa 0.5 Mm³).

E' in facoltà del candidato di affrontare altresì le seguenti problematiche:

- Previsione di un ragionevole iter organizzativo in base alle normative vigenti ed agli strumenti di pianificazione di cava, ove esistenti;
- Predisposizione di un programma mirato di indagini specifiche per lo studio della stabilità degli scavi e di misure atte al controllo delle acque superficiali;
- Scelta motivata di idonee tecniche di recupero ambientale per fronti e piazzali di cava, sottolineando gli aspetti più importanti da tenere presenti in fase progettuale.

Tema 2

- 1) Sulla base dei dati desumibili dalla carta geologica di fig.1 si descriva, in modo analitico e grafico (anche schematico) la situazione geologico-strutturale lungo la sezione AB;
- 2) Considerando la presenza dell'accumulo di frana sul versante sinistro vallivo, con riferimento alla fig.2 e ai dati di sondaggio, si rappresenti in modo analitico e grafico la situazione geologico-tecnica di dettaglio lungo una sezione longitudinale del corpo di accumulo evidenziando i rapporti fra quest'ultimo, il substrato roccioso e i depositi alluvionali di fondovalle;

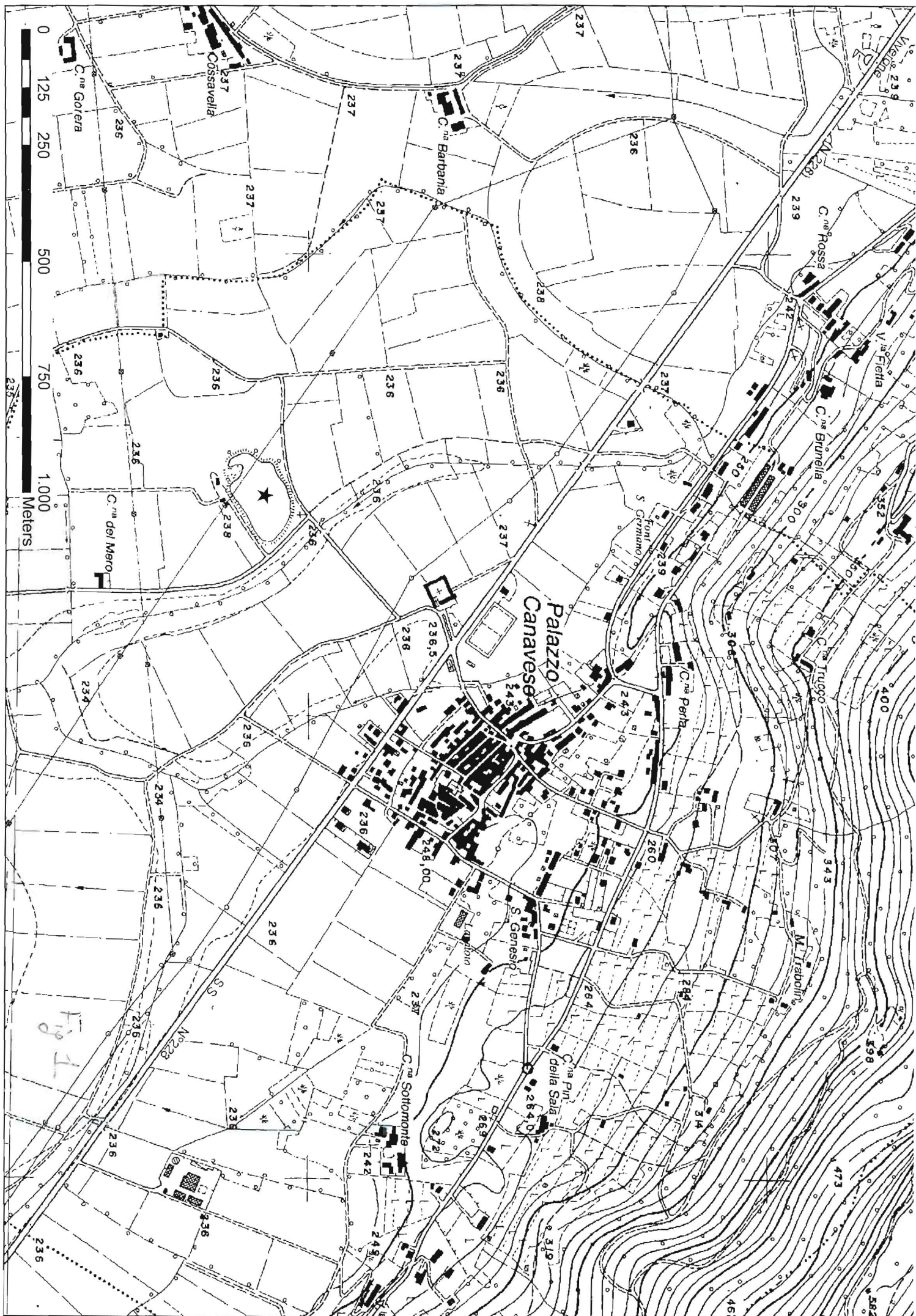
- 3) Sulla base degli stereogrammi riportati in fig.3 si valuti la possibilità e la tipologia di eventuali nuovi fenomeni di distacco di volumi rocciosi nelle varie zone della nicchia di distacco principale;
- 4) Si individui la tipologia e le zone di migliore posizionamento di opere di protezione attive e passive alle strutture di fondovalle.

Tema 3

Il candidato esegua un profilo geologico lungo la sezione indicata nella tavola tratta dalla carta geologica del Piano Regolatore del comune di Santo Stefano Belbo, situato entro la zona collinare delle Langhe in provincia di Cuneo. Si scriva quindi una sintetica relazione a commento che contenga:

- 1) l'inquadramento geologico generale
- 2) i diversi tipi di dissesti geologici ed idraulici che potrebbero interessare i versanti ed il fondovalle
- 3) i principali riferimenti normativi regionali e sovraordinati necessari per la redazione di un piano regolatore di un comune del Piemonte
- 4) un'ipotesi di norme di uso da applicare nel territorio considerato di Santo Stefano Belbo, differenziando versanti e fondovalle in base alle condizioni di pericolosità ed alla normativa vigente.

Legenda: (**M**³ Arenarie di Serravalle – Miocene; **M**⁴⁻³ Formazione di Lequio – Miocene; **a**^{1fl}³ depositi alluvionali terrazzati; **a**¹ depositi alluvionali attuali).



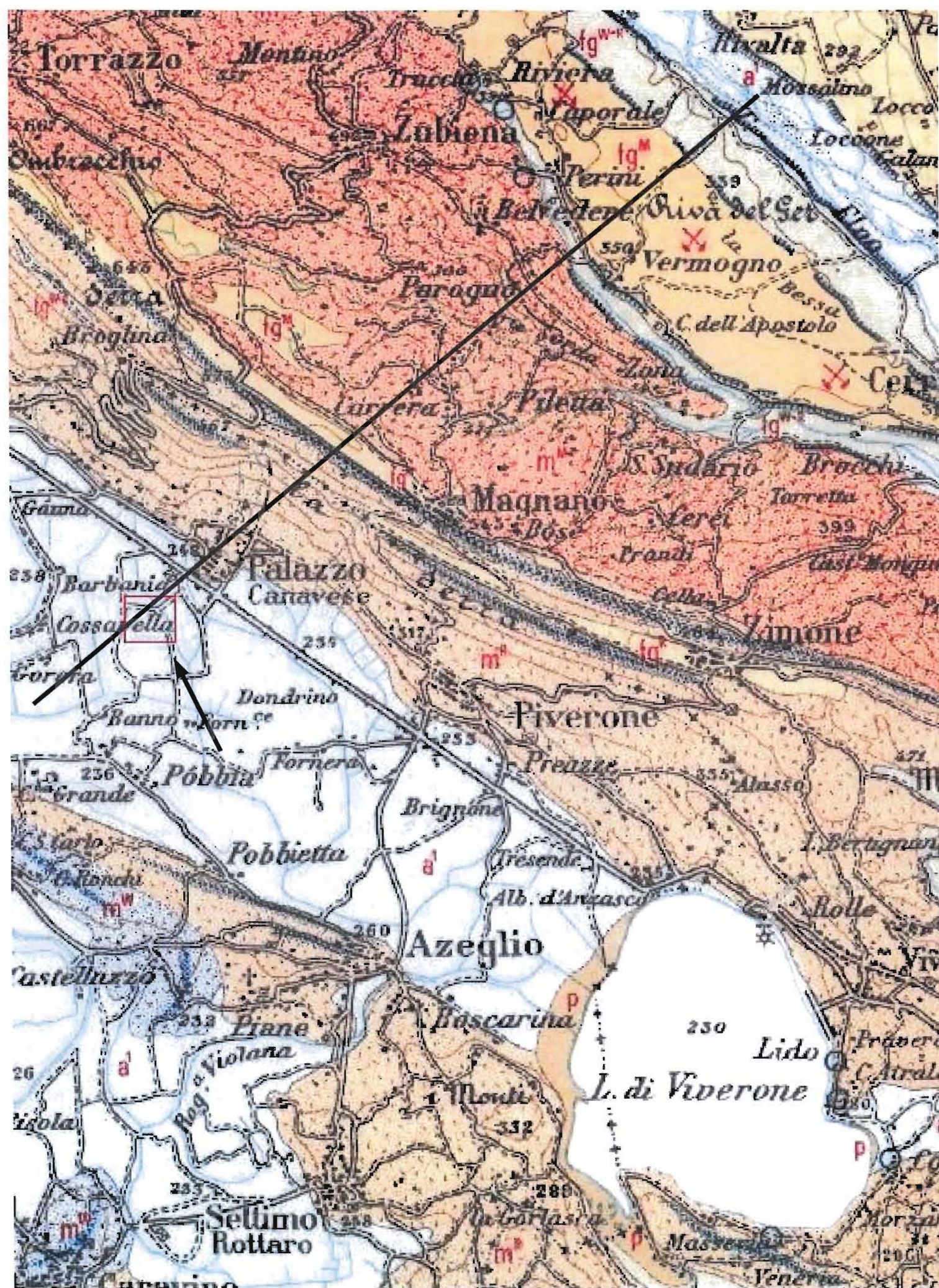
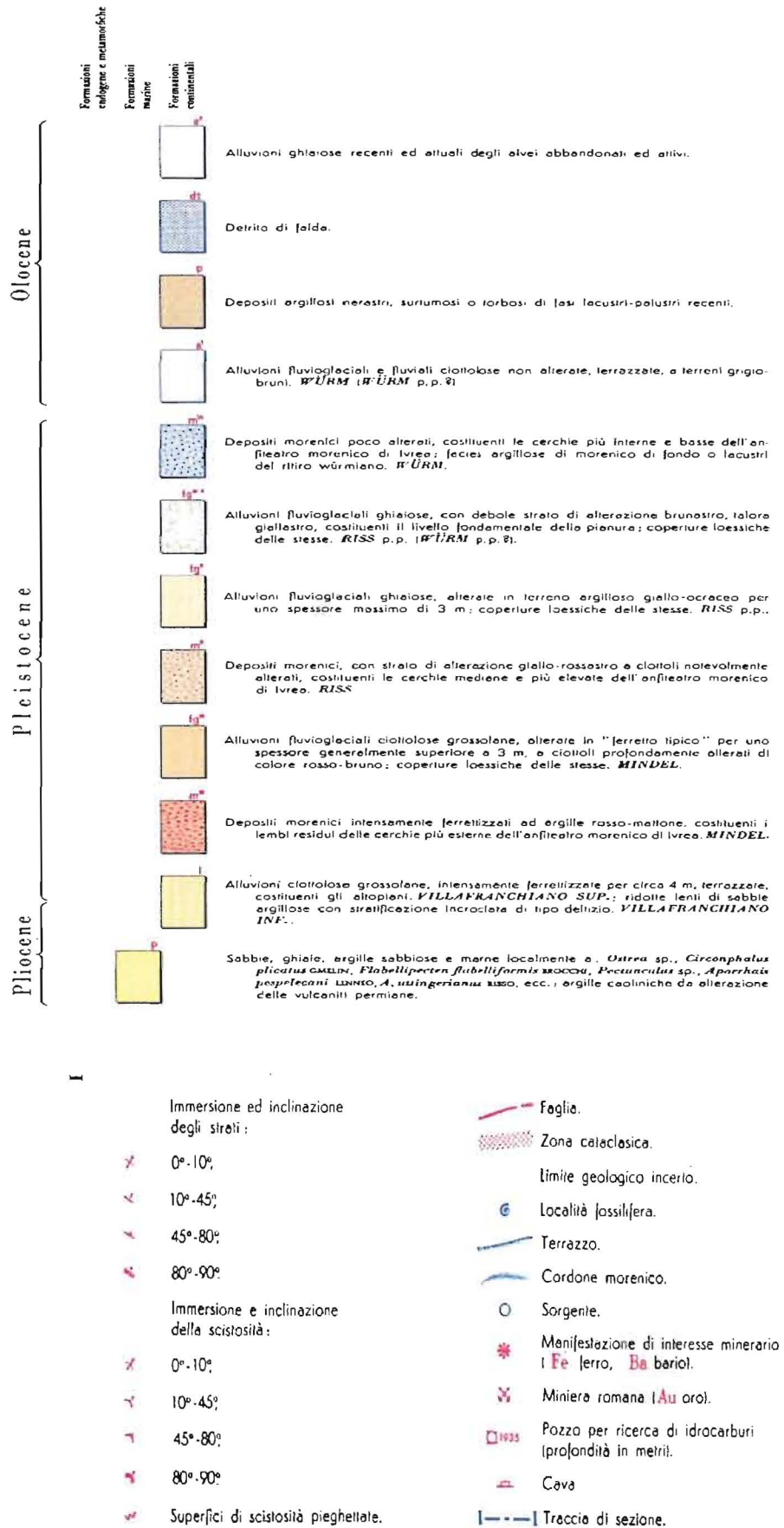


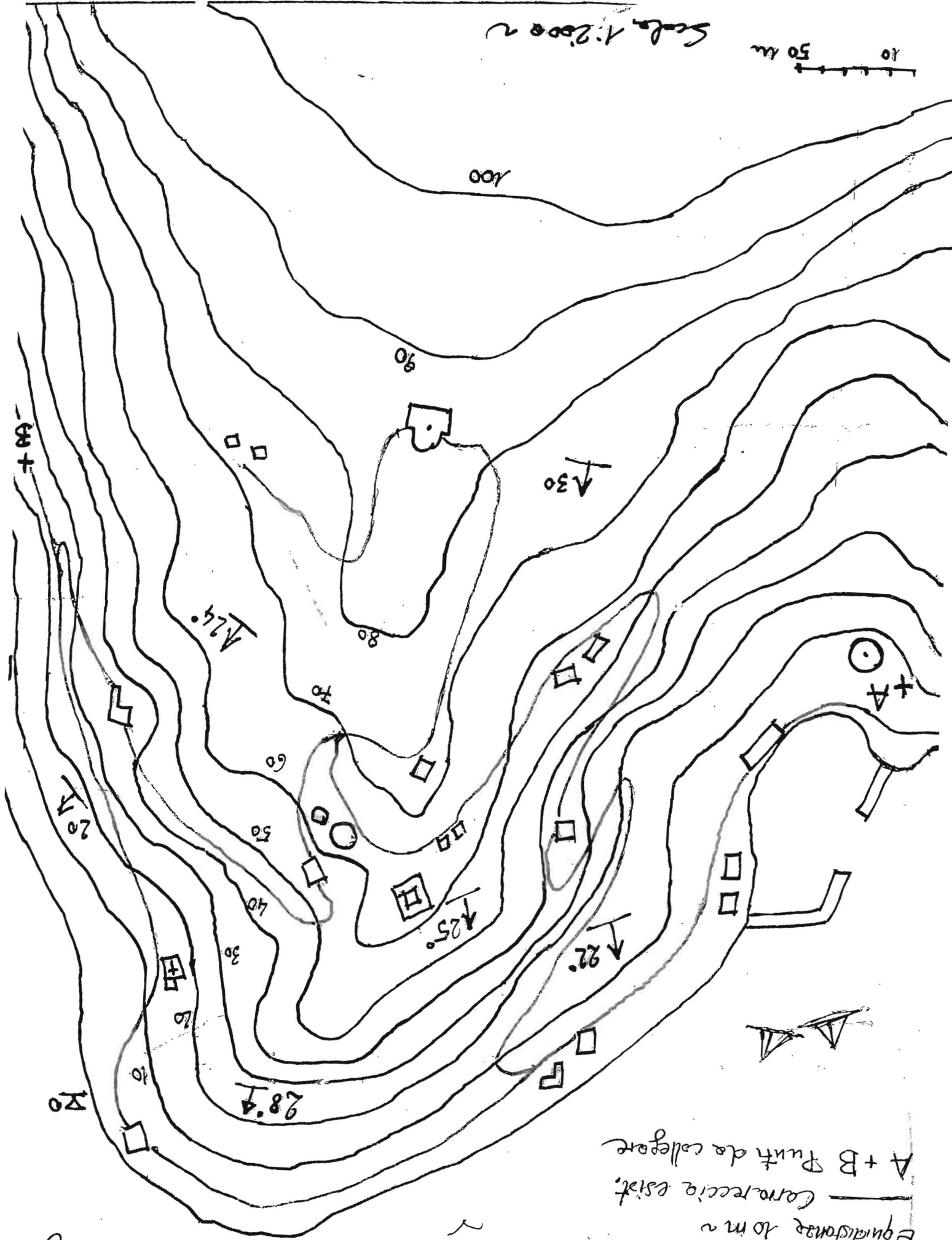
Fig. 2



Scala 1:25.000

Fig 1

— Course de Zelle
 Equidistance 10 m ~
 — Carreccio esist.
 A + B Punt de collegare



50 m

Scale 1:2000 ~



b2

uid

Depositi con struttura di tipo *open work* e *partially open work*, con clasti e blocchi angolosi e scarsa matrice (detrito di falda) (uid₁, uid₂); depositi eterogenei ed eterometrici a struttura caotica e basso grado di addensamento, con litofacies variabili da *diamicton* a matrice limoso-sabbiosa ad ammassi di blocchi (accumuli gravitativi) (uid₁, uid₂); *diamicton* a matrice sabbiosa con intercalazioni sabbioso-ghiaiose (depositi di origine mista) (uid₁); depositi limosi con sporadiche intercalazioni sabbiose e sabbioso-limose (depositi lacustri e di torbiera) (uid₁); concrezioni carbonatiche massive e/o stratificate (travertini) (uid₂); sedimenti ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, con subordinata locale presenza di blocchi; sporadiche intercalazioni di livelli sabbioso-limosi (depositi fluviali) (uid₁, uid₂).

Accumuli caotici di blocchi con struttura di tipo *open-work* e *partially open-work* (till di ablazione) (uid₁); *diamicton* a matrice sabbioso-limoso, per nulla o poco addensati, con clasti e blocchi da subangolari a subarrotondati (till di alloggiamento) (uid_m); sedimenti sabbioso-limosi stratificati (depositi glacialacustri) (uid_l). **OLOCENE - ATTUALE**

FIG. 1

UNITA' TETTONOSTRATIGRAFICA DI GAD



Calcescisti di Monfol

Calcescisti carbonatici in facies scisti blu di bassa T a lawsonite - fengite - clorite con rara mica bianca e quarzo e sporadiche intercalazioni di calcescisti albitici e di quarziti micacee biancastre (*Basamento ricostituito Auct.*) (cno). *CRETACICO SUP.?*



Breccie di Serre Blanche

Breccie a cemento carbonatico con clasti dolomitici e quarziti; quarziti micacee biancastre con clasti dolomitici (bsb).



Dolomie di Gad

Dolomie massicce a patina grigia, con subordinati livelli di breccie carbonatiche (dga). *ANISICO?*

UNITA' TETTONOSTRATIGRAFICA DEL VALLONETTO



Complesso del Vallonetto

Scisti carbonatici grigi in facies scisti blu di alta T (glaucofane - epidoto) + cloritoide - mica bianca - clorite (cvf) con livelli di quarziti biancastre ad elementi carbonatici e di breccie poligeniche a elementi quarziti e carbonatici (cvla); livelli di scisti quarzoso-micacei (*Basamento ricostituito Auct.*) e subordinati scisti cloritico-anfibolici a clorite - epidoto - albite (cresta Sud del Vallonetto) (cvla); *CRETACICO SUP.?*



Marmi de I Frati

Marmi rosa laminati (mfr). *GIURASSICO SUP.?*



Dolomie del Seguret

Dolomie grigio-rosate, talora laminate, spesso di aspetto brecciato; dolomie scure a patina chiara con intercalazioni di calcari dolomitici scuri fetidi (dse). *TRIASSICO MEDIO?*

UNITA' TETTONOSTRATIGRAFICA DELL'AMBIN

Copertura mesozoica



Calcescisti della Beaume

Calcescisti albitici a rara mica bianca e quarzo con intercalazioni di breccie a clasti centimetrici di marmi, dolomie triassiche e micascisti (cbe). *CRETACICO SUP.?*



Marmi di Exilles

Marmi grigi più o meno listati con livelli di breccie ad elementi di marmi, dolomie e subordinati micascisti (mex). *CRETACICO SUP.?*



Quarziti del Rio Seguret

Quarziti massicce, listate, di colore bianco-verdastro (qse); localmente (Colle del Sommeiller) livelli di quarzo-micascisti a cloritoide (qse). *TRIASSICO INF.?*



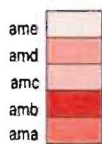
Quarziti di Etache

Quarziti conglomeratici a ciottoli di quarzo rosa, con subordinate intercalazioni di scisti sericitici (qet). *PERMIANO SUP. - TRIASSICO INF.?*

Basamento pretriassico



Metadioriti tardo-erciniche a relitti magmatici (orneblenda - plagioclasio - biotite) (drt).



Complesso d'Ambin

Metaconglomerati a ciottoli di quarzo e rari litici, passanti a quarziti metaconglomeratiche a matrice carbonatica (ama). Micascisti quarzosi; quarziti; metaconglomerati; micascisti a glaucofane, mica chiara, clorite e carbonati, con rari livelli decimetrici di marmi (amb). Gneiss leucocrati a giadeite (amc). Gneiss occhiadini ad albite e clorite (amd). Micascisti quarzosi a clorite (ame), con rari boudins di scisti glaucofanici (ame*).



Complesso di Clarea

Micascisti e gneiss minuti albitizzati pervasivamente riequilibrati in facies scisti blu di età eo-alpina (cl); micascisti con tessiture e paragenesi in facies anfibolitica di età pre-alpina preservate (cla); metabasiti indifferenziate con relitti di associazioni metamorfiche pre-alpine (cla); ortogneiss polimetamorfici (cla).

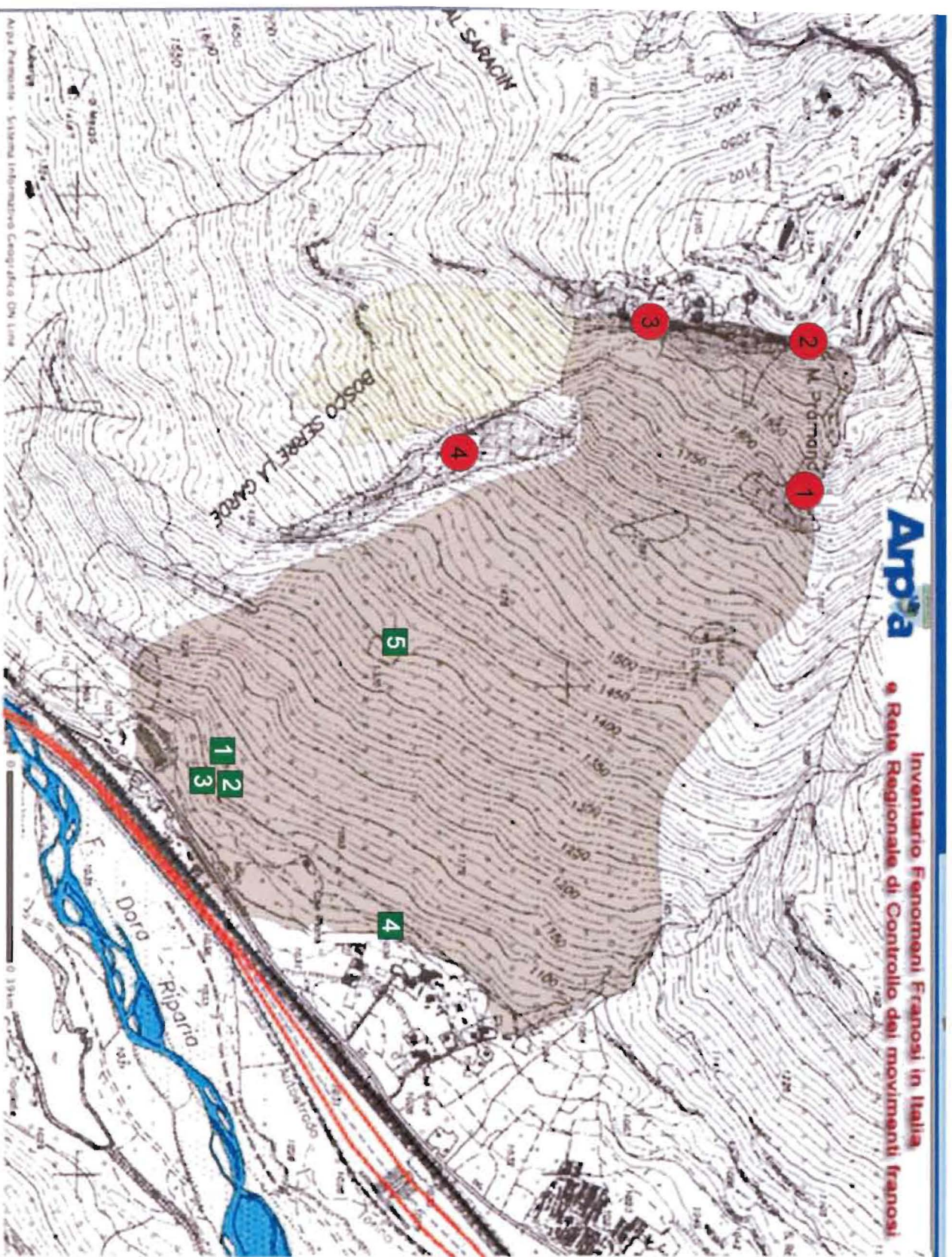


FIG.2

- SONDAGGI
- RILIEVI GEOSTRUTTURALI

Scala 1:10.000

SONDAGGI

	Localita'	Quota s.l.m.	Inclinazione rispetto alla verticale (gradi)	Profondita' (m)
S1	Frana di Pramand	1088	62	144.3
S2	Frana di Pramand	1088	90	190.4
S3	Frana di Pramand	1088	0	89.2
S4	Frana di Pramand	1066	76	143.6
S3	Frana di Pramand	1350	0	65

S1

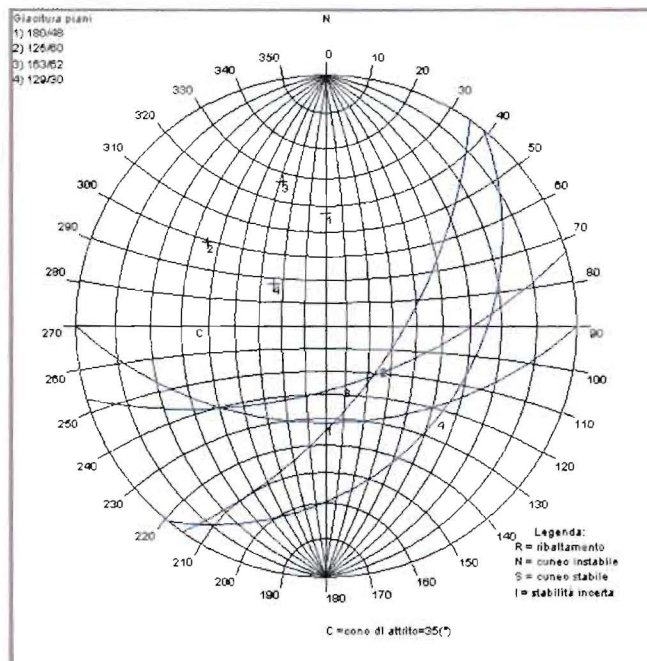
Profondita' (m)	Descrizione
27.00	trovanti e breccia medio fine in abbondante matrice sabbioso limosa con presenza di rari trovanti quarzitici
36.00	breccia micascistosa alterata e degradata in matrice sabbiosa
60.00	breccia micascistosa e scistoso quarzosa alterata e localmente degradata con sabbia limosa
72.70	breccia da medio fine a grossolana e trovanti alterati o frammentati in abbondante matrice sabbioso limosa compatta
74.70	trovante micascistoso ossidato e fratturato
80.50	breccia eterometrica micascistosa gneissica e trovanti in abbondante matrice sabbioso limosa debolmente argillosa
88.00	breccia micascistosa cataclastica argillificata in matrice limosa localmente sabbioso limosa
94.70	breccia eterometrica e trovanti in matrice limoso sabbiosa
100.00	sabbia fine limosa e limo sabbioso molto compatti con ghiaietto ghiaia e breccia fine
101.00	sabbia fine limosa e limo sabbioso molto compatti con ghiaietto ghiaia breccia fine e ciottoli
104.00	sabbia fine limosa inglobante breccia fine
113.00	breccia eterometrica poligenica e trovanti in matrice sabbioso limosa e sabbioso medio grossolana
121.00	sabbia fine limosa molto addensata parzialmente cementata con breccia eterometrica e rari trovanti poligenici
124.30	sabbia medio grossolana localmente debolmente limosa con ghiaia ghiaietto e rari ciottoli
128.60	sabbia medio fine limosa con breccia medio fine
129.00	gneiss degradato in sabbia
144.30	gneiss quarzoso fratturato con presenza di alterazione

S2

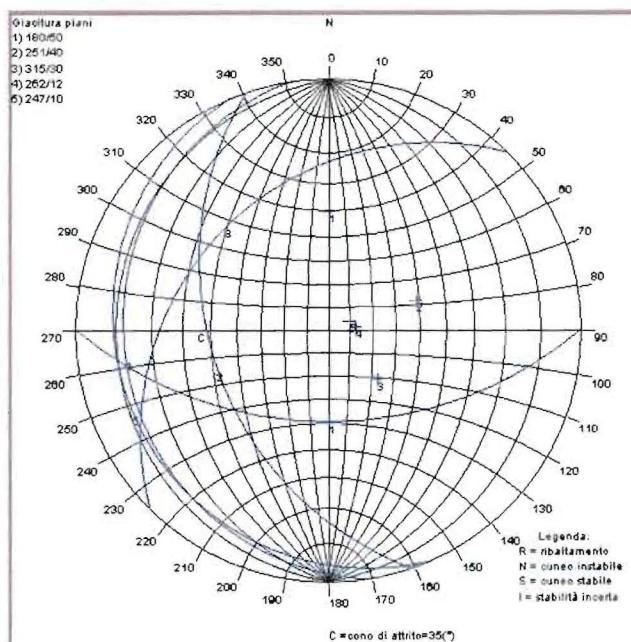
Profondita' (m)	Descrizione
10.00	sabbia limosa con breccia eterometrica e trovanti
38.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa
41.50	trovante micascistoso
77.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa
81.40	trovante micascistoso
129.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa molto addensata parzialmente cementata
138.60	breccia micascistosa da fine a grossolana in matrice limoso sabbiosa molto addensata parzialmente cementata
140.00	breccia micascistosa da fine a grossolana in matrice limoso argillosa
146.90	breccia da fine a grossolana in matrice limoso sabbiosa localmente argillosa molto addensata e parzialmente cementata
147.50	trovante micascistoso
151.00	breccia eterometrica in matrice sabbiosa debolmente limosa
181.50	gneiss quarzoso da debolmente fratturato a molto fratturato
182.00	vena di quarzo inglobante resti gneissici
190.40	micascisto quarzoso localmente debolmente fratturato

DIAGRAMMI DELLE DISCONTINUITA' PROIEZIONE EQUIANGOLARE EQUATORIALE DI WULFF

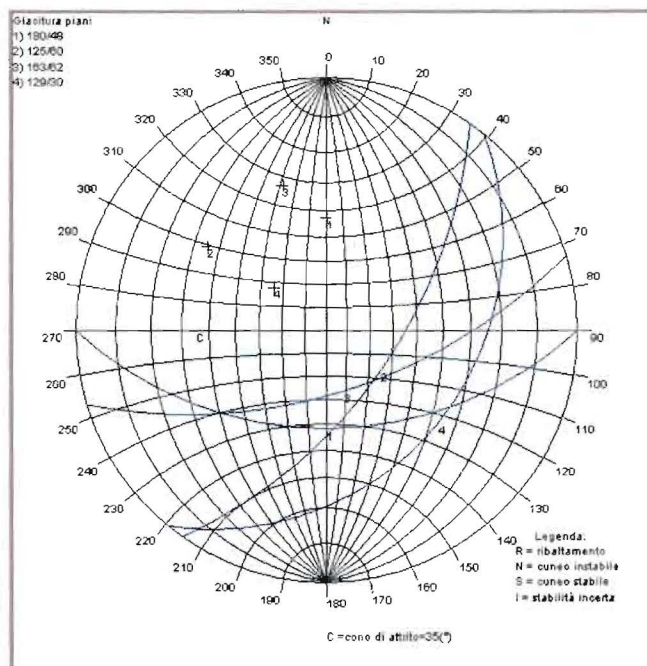
ZONA1



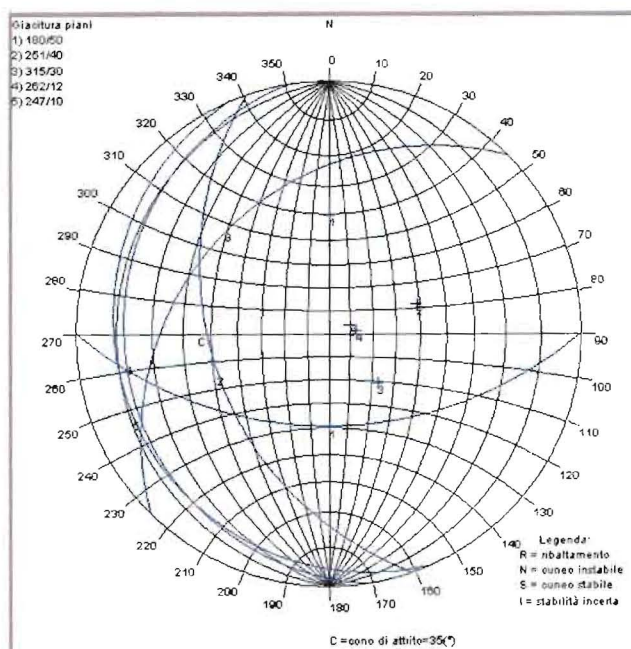
ZONA2



ZONA3



ZONA4



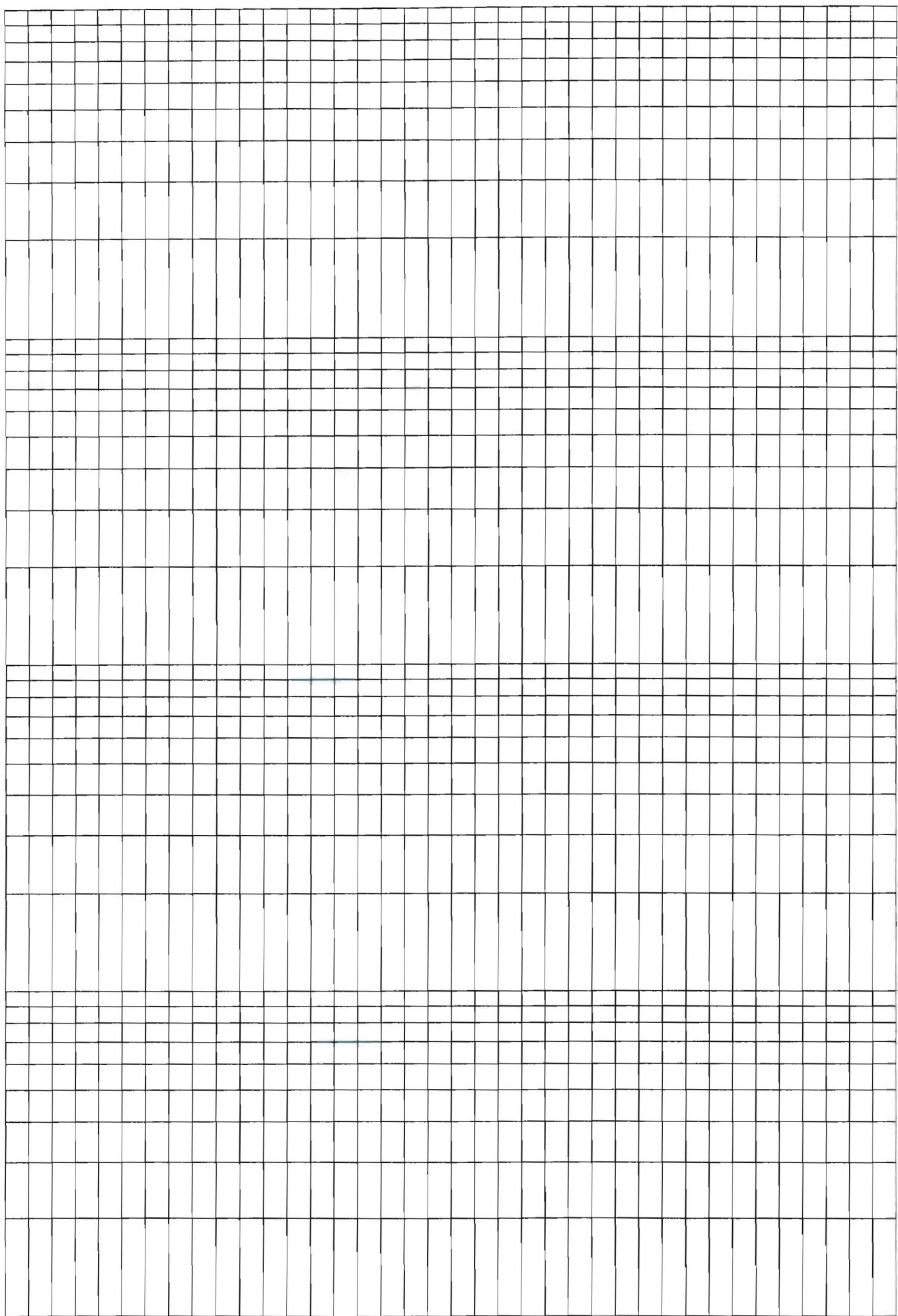
10000

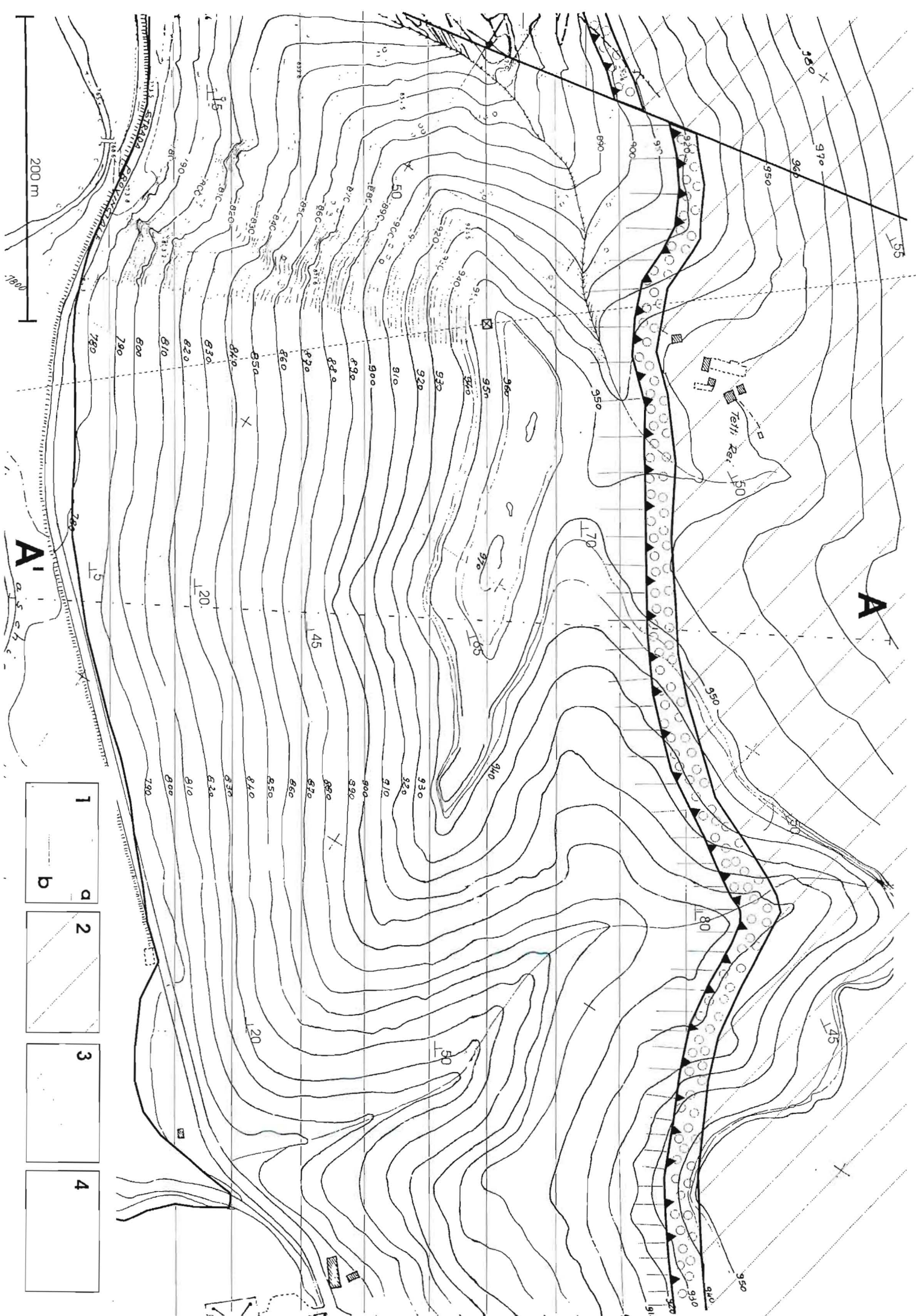
1000

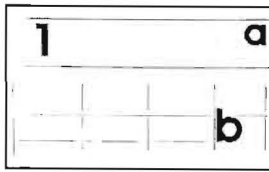
100

10

1

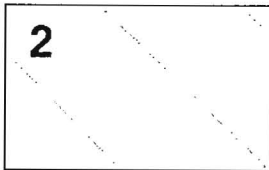




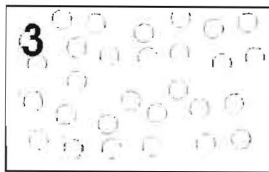


a) Calcari grigi, talvolta bianchi del Sub-Brianzone (Trias Superiore)

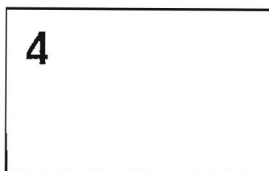
b) Calcari grigi fortemente fratturati con lenti e scaglie di dolomie e di scisti.



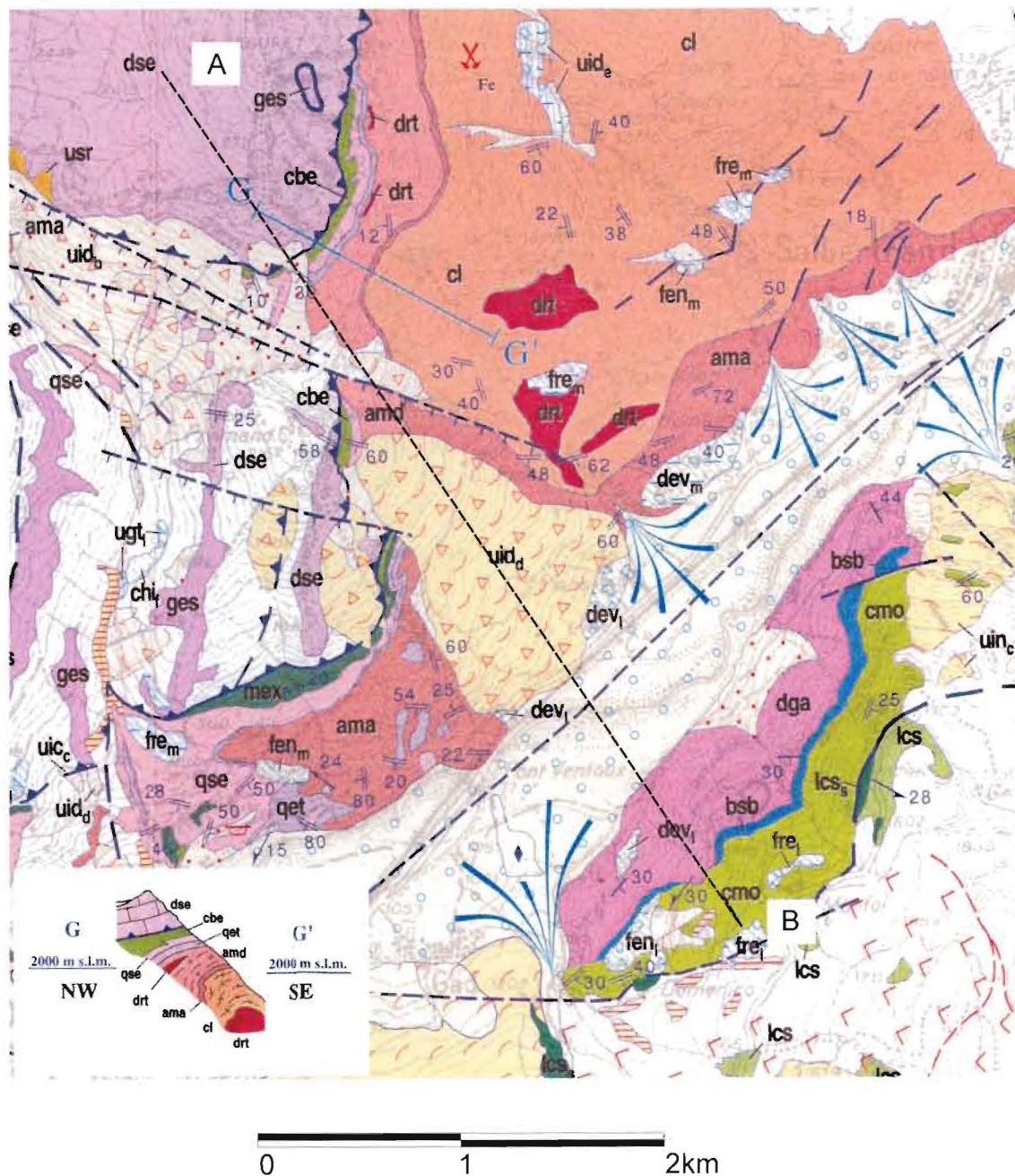
Dolomie e calcari dolomitici grigio scuri con livelli e lenti di brecce tettoniche e carnirole. Brianzone (Giurese Medio)



Carnirole, dolomie cariate, calcareniti e scisti argillosi rossastri o verdognoli.



Depositi alluvionali



UNITA' IN FORMAZIONE NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA



Coltre eluvio-colluviale e detritico-colluviale in formazione, a spese essenzialmente di substrato particolarmente degradabile (b2). **PLEISTOCENE SUP. - ATTUALE**



Unità ubiquitarie

Depositi con struttura di tipo *open work* e *partially open work*, con clasti e blocchi angolosi e scarsa matrice (detrito di falda) (*uid_a*, *uid_b*); depositi eterogenei ed eterometrici a struttura caotica e basso grado di addensamento, con litofacies variabili da *diamicton* a matrice limoso-sabbiosa ad ammassi di blocchi (accumuli gravitativi) (*uid_a*, *uid_d*); *diamicton* a matrice sabbiosa con intercalazioni sabbioso-ghiaiose (depositi di origine mista) (*uid_d*); depositi limosi con sporadiche intercalazioni sabbiose e sabbioso-limose (depositi lacustri e di torbiera) (*uid_l*); concrezioni carbonatiche massive e/o stratificate (travertini) (*uid_t*); sedimenti ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, con subordinata locale presenza di blocchi; sporadiche intercalazioni di livelli sabbioso-limosi (depositi fluviali) (*uid_f*, *uid_g*). **PLEISTOCENE SUP. - ATTUALE**

Depositi glaciali recenti ed attuali

Accumuli caotici di blocchi con struttura di tipo *open-work* e *partially open-work* (*till* di ablazione) (*uid_n*); *diamicton* a matrice sabbioso-limosa, per nulla o poco addensati, con clasti e blocchi da subangolosi a subarrotondati (*till* di allogamento) (*uid_m*); sedimenti sabbioso-limosi stratificati (depositi glacialacustri) (*uid_p*). **LOCENE - ATTUALE**

FIG. 1

UNITA' TETTONOSTRATIGRAFICA DI GAD



cmo

Calcescisti di Monfol

Calcescisti carbonatici in facies scisti blu di bassa T a lawsonite - fengite - clorite con rara mica bianca e quarzo e sporadiche intercalazioni di calcescisti albitici e di quarziti micacee biancastre (*Basamento ricostituito Auct.*) (cmo). **CRETACICO SUP.?**



bsb

Breccie di Serre Blanche

Breccie a cemento carbonatico con clasti dolomitici e quarzitici; quarziti micacee biancastre con clasti dolomitici (bsb).

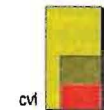


dga

Dolomie di Gad

Dolomie massicce a patina grigia, con subordinati livelli di breccie carbonatiche (dga). **ANISICO?**

UNITA' TETTONOSTRATIGRAFICA DEL VALLONETTO



cvf

Complesso del Vallonetto

Scisti carbonatici grigi in facies scisti blu di alta T (glaucofane - epidoto) + cloritoide - mica bianca - clorite (cvf) con livelli di quarziti biancastre ad elementi carbonatici e di breccie poligeniche a elementi quarzitici e carbonatici (cvf_b); livelli di scisti quarzoso-micacei (*Basamento ricostituito Auct.*) e subordinati scisti cloritico-anfibolici a clorite - epidoto - albite (cresta Sud del Vallonetto) (cvf_b); **CRETACICO SUP.?**



mfr

Marmi de I Frati

Marmi rosa laminati (mfr). **GIURASSICO SUP.?**



dse

Dolomie del Seguret

Dolomie grigio-rosate, talora laminate, spesso di aspetto brecciato; dolomie scure a patina chiara con intercalazioni di calcari dolomitici scuri fetidi (dse). **TRIASICO MEDIO?**

UNITA' TETTONOSTRATIGRAFICA DELL'AMBIN

Copertura mesozoica



cbe

Calcescisti della Beaume

Calcescisti albitici a rara mica bianca e quarzo con intercalazioni di breccie a clasti centimetrici di marmi, dolomie triassiche e micascisti (cbe). **CRETACICO SUP.?**



mex

Marmi di Exilles

Marmi grigi più o meno listati con livelli di breccie ad elementi di marmi, dolomie e subordinati micascisti (mex). **CRETACICO SUP.?**



qse

Quarziti del Rio Seguret

Quarziti massicce, listate, di colore bianco-verdastro (qse); localmente (Colle del Sommeiller) livelli di quarzo-micascisti a cloritoide (qse_a). **TRIASICO INF.?**



qet

Quarziti di Etache

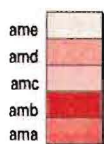
Quarziti conglomeratiche a ciottoli di quarzo rosa, con subordinate intercalazioni di scisti sericitici (qet). **PERMIANO SUP. - TRIASSICO INF.?**

Basamento pretriassico



drt

Metadioriti tardo-erciniche a relitti magmatici (orneblenda - plagioclasio - biotite) (drt).



ame

amd

amc

amb

ama

Complesso d'Ambin

Metaconglomerati a ciottoli di quarzo e rari litici, passanti a quarziti metaconglomeratiche a matrice carbonatica (ama). Micascisti quarzosi; quarziti; metaconglomerati: micascisti a glaucofane, mica chiara, clorite e carbonati, con rari livelli decimetrici di marmi (amb). Gneiss leucocrati a giadeite (amc). Gneiss occhiadini ad albite e clorite (amd). Micascisti quarzosi a clorite (ame). con rari *boudins* di scisti glaucofanici (ame*).



cl

Complesso di Clarea

Micascisti e gneiss minuti albitizzati pervasivamente riequilibrati in facies scisti blu di età eo-alpina (cl); micascisti con tessiture e paragenesi in facies anfibolitica di età pre-alpina preservate (cl_a); metabasiti indifferenziate con relitti di associazioni metamorfiche pre-alpine (cl_b); ortogneiss polimetamorfici (cl_c).

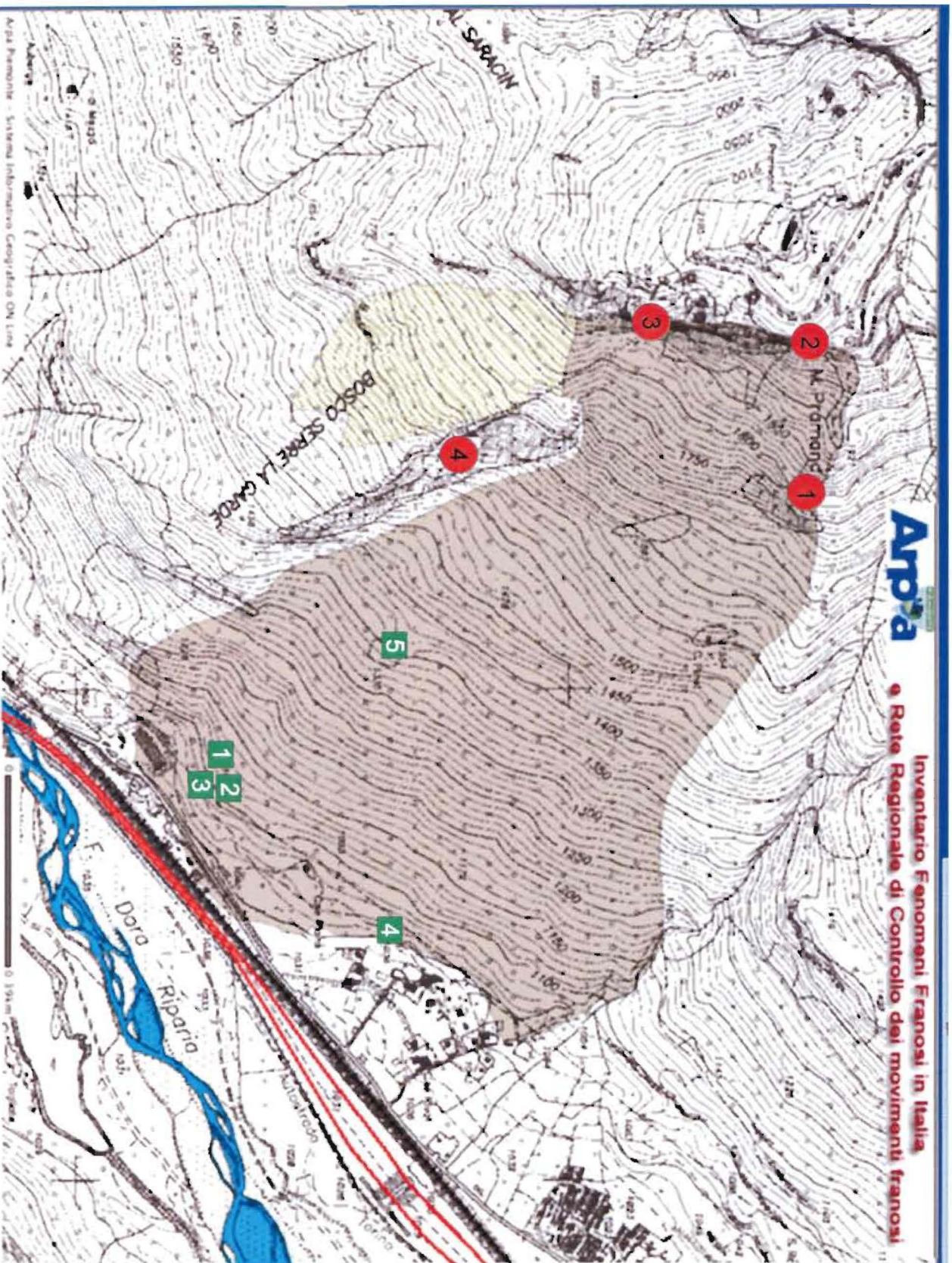


FIG.2

SONDAGGI

	Localita'	Quota s.l.m.	Inclinazione rispetto alla verticale (gradi)	Profondita' (m)
S1	Frana di Pramand	1088	62	144.3
S2	Frana di Pramand	1088	90	190.4
S3	Frana di Pramand	1088	0	89.2
S4	Frana di Pramand	1066	76	143.6
S3	Frana di Pramand	1350	0	65

S1

Profondita' (m)	Descrizione
27.00	trovanti e breccia medio fine in abbondante matrice sabbioso limosa con presenza di rari trovanti quarzitici
36.00	breccia micascistosa alterata e degradata in matrice sabbiosa
60.00	breccia micascistosa e scistoso quarzosa alterata e localmente degradata con sabbia limosa
72.70	breccia da medio fine a grossolana e trovanti alterati o frammentati in abbondante matrice sabbioso limosa compatta
74.70	trovante micascistoso ossidato e fratturato
80.50	breccia eterometrica micascistosa gneissica e trovanti in abbondante matrice sabbioso limosa debolmente argillosa
88.00	breccia micascistosa cataclastica argillificata in matrice limosa localmente sabbioso limosa
94.70	breccia eterometrica e trovanti in matrice limoso sabbiosa
100.00	sabbia fine limosa e limo sabbioso molto compatti con ghiaietto ghiaia e breccia fine
101.00	sabbia fine limosa e limo sabbioso molto compatti con ghiaietto ghiaia breccia fine e ciottoli
104.00	sabbia fine limosa inglobante breccia fine
113.00	breccia eterometrica poligenica e trovanti in matrice sabbioso limosa e sabbioso medio grossolana
121.00	sabbia fine limosa molto addensata parzialmente cementata con breccia eterometrica e rari trovanti poligenici
124.30	sabbia medio grossolana localmente debolmente limosa con ghiaia ghiaietto e rari ciottoli
128.60	sabbia medio fine limosa con breccia medio fine
129.00	gneiss degradato in sabbia
144.30	gneiss quarzoso fratturato con presenza di alterazione

S2

Profondita' (m)	Descrizione
10.00	sabbia limosa con breccia eterometrica e trovanti
38.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa
41.50	trovante micascistoso
77.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa
81.40	trovante micascistoso
129.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa molto addensata parzialmente cementata
138.60	breccia micascistosa da fine a grossolana in matrice limoso sabbiosa molto addensata parzialmente cementata
140.00	breccia micascistosa da fine a grossolana in matrice limoso argillosa
146.90	breccia da fine a grossolana in matrice limoso sabbiosa localmente argillosa molto addensata e parzialmente cementata
147.50	trovante micascistoso
151.00	breccia eterometrica in matrice sabbiosa debolmente limosa
181.50	gneiss quarzoso da debolmente fratturato a molto fratturato
182.00	vena di quarzo inglobante resti gneissici
190.40	micascisto quarzoso localmente debolmente fratturato

S3

Profondita' (m)	Descrizione
40.00	breccia eterometrica e trovanti in abbondante matrice sabbioso limosa
44.70	trovante micascistoso gneissico
64.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa
75.50	micascisto
89.20	micascisto debolmente fratturato con presenza di rare vene quarzose e fratture localmente con riempimento argilloso

S4

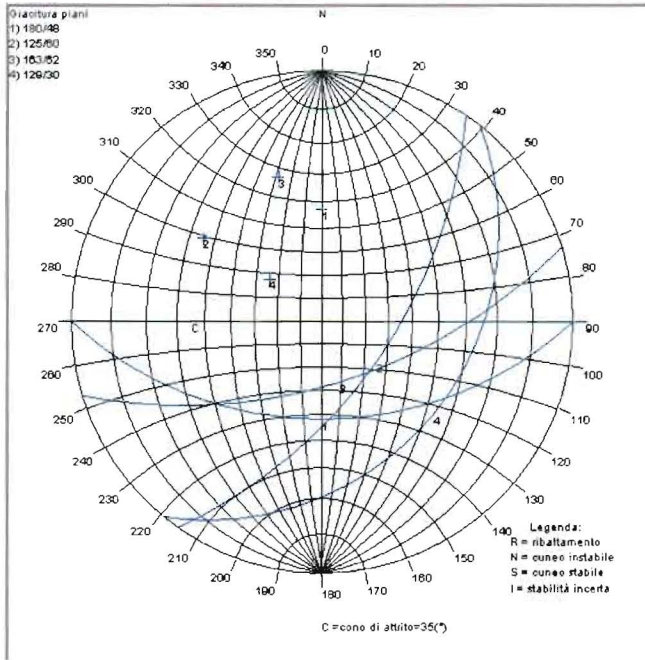
Profondita' (m)	Descrizione
20.00	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbiosa eterometrica limosa
85.00	breccia eterometrica e trovanti in abbondante matrice limoso sabbiosa
87.00	trovanti micascistosi localmente alterati
99.50	breccia micascistosa eterometrica localmente alterata e frammentata in matrice limoso sabbiosa debolmente argillosa molto addensata debolmente cementata
115.00	
116.00	trovante gneissico
117.60	limo sabbioso debolmente argilloso inglobante ghiaietto e breccia fine con presenza di trovanti
126.50	micascisto passante a gneiss occhiadino debolmente alterato mediamente fratturato fratture con riempimento limoso e sabbioso limoso
143.60	gneiss localmente occhiadino debolmente alterato fratturato fratture con riempimento limoso sabbioso

S5

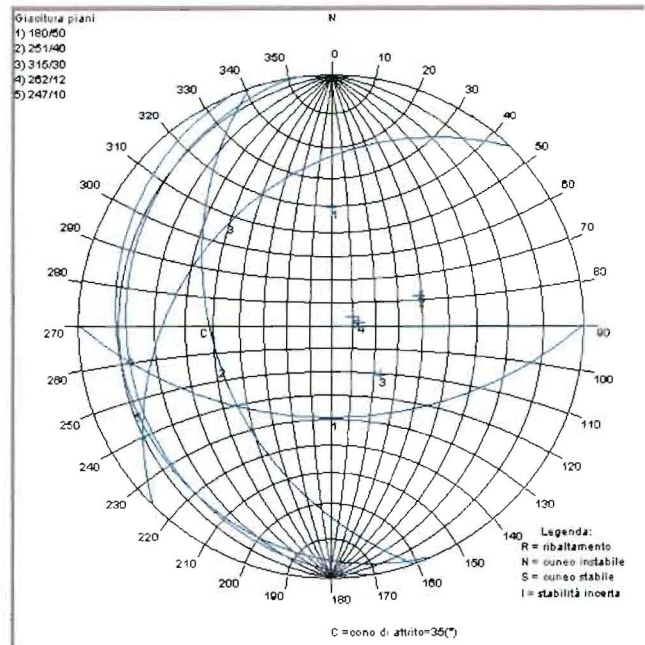
Profondita' (m)	Descrizione
26.00	breccia eterometrica e trovanti in abbondante matrice sabbioso limosa
32.50	breccia eterometrica e trovanti in matrice sabbioso limosa
45.00	breccia micascistosa e gneissica eterometrica e trovanti in matrice sabbiosa fine limosa debolmente argillosa molto addensata
52.50	micascisto debolmente fratturato localmente con riempimento argilloso
60.00	micascisto

DIAGRAMMI DELLE DISCONTINUITA' PROIEZIONE EQUIANGOLARE EQUATORIALE DI WULFF

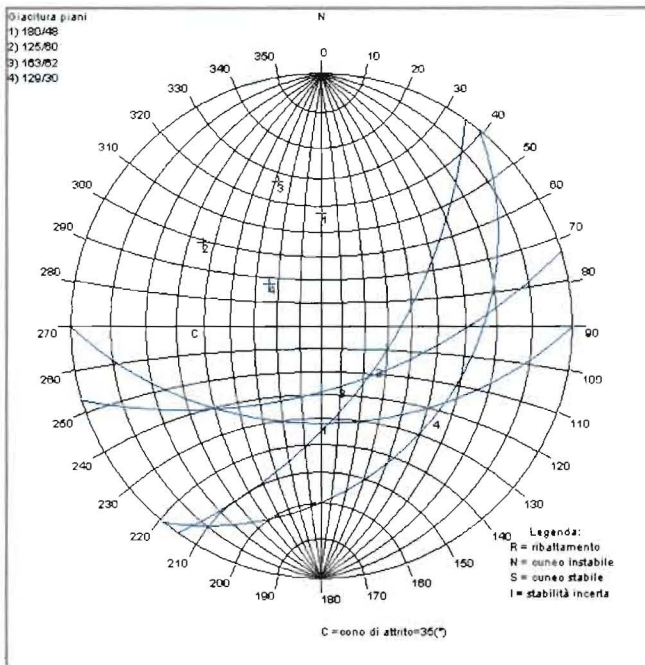
ZONA1



ZONA2



ZONA3



ZONA4

