UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

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

SECONDA SESSIONE 2013

PRIMA PROVA SCRITTA

Tema n. 1:
Il candidato descriva sinteticamente i metodi di rilevamento, le tecniche di indagine dirette e indirette, le prove di laboratorio eventualmente eseguibili, i metodi di controllo e descriva le possibile e più opportune tecniche di consolidamento per i seguenti movimenti gravitativi:

- planare incipiente (in un contesto tipo Bacino Terziario Piemontese);
- crollo di parete rocciosa a giacitura sub verticale.

Tema n. 2:
Il candidato illustri gli studi necessari per la valutazione delle risorse idriche in un contesto geologico di piana alluvionale.

Tema n. 3:
Il candidato descriva le problematiche geologiche connesse al reperimento e all'estrazione di materiali geologici (sciolti e lapidei) in un contesto geologico collinare.

SECONDA PROVA SCRITTA

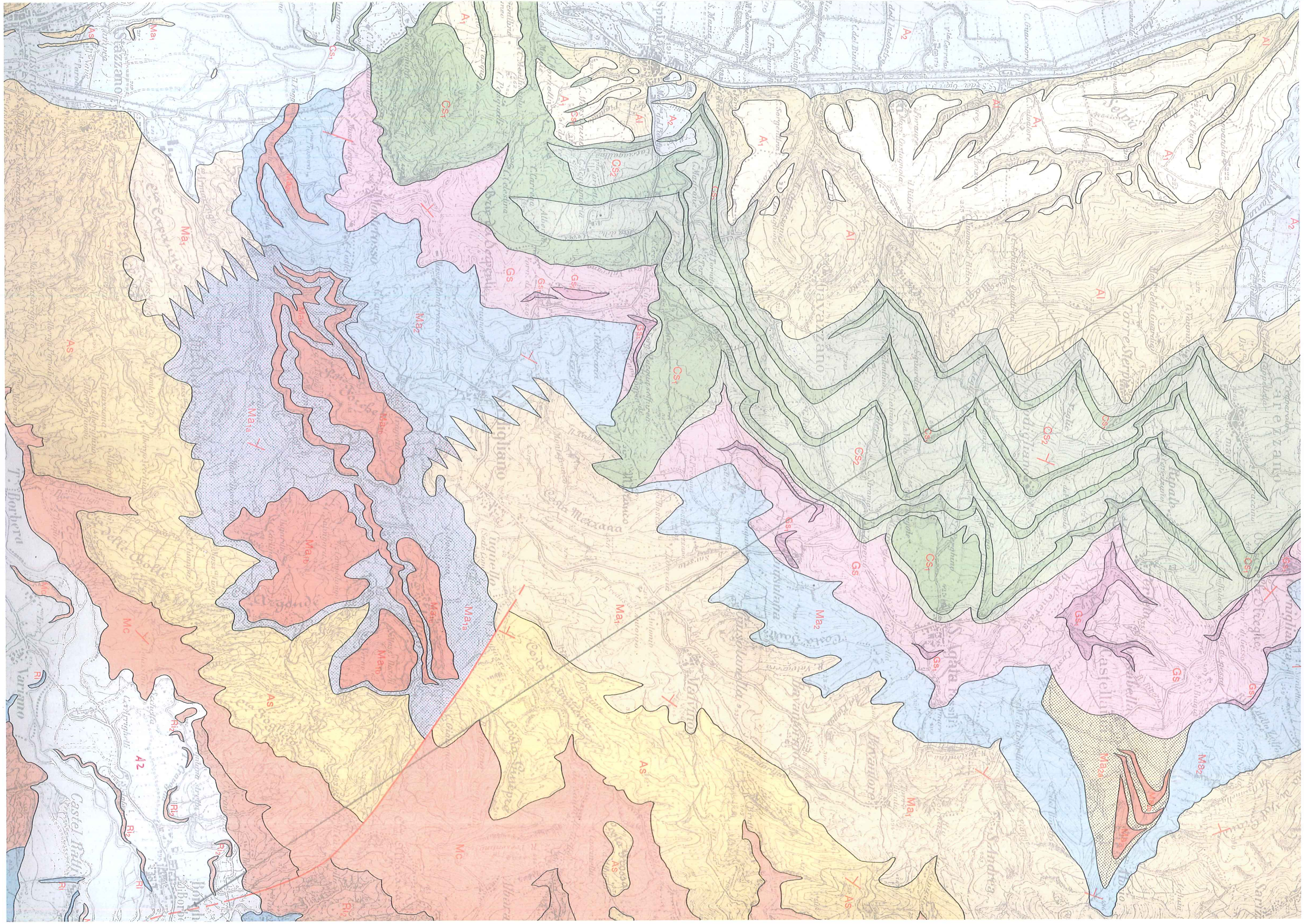
TEMA n° 1

E' necessario procedere alla redazione degli studi geologici necessari alla Variante Generale del Piano Regolatore di un comune in ambito collinare (Zona di Tortona), recentemente classificato in Zona Sismica 3 (D.G.R. . 11-13058 del 19/01/2010 e D.G.R. 4-3084 del 12/12/2011).

Il candidato, dopo aver ricostruito il profilo geologico lungo il tracciato indicato (Allegato A) e, dopo aver sinteticamente inquadrato e caratterizzato dal punto di vista litostratigrafico e strutturale quanto graficamente rappresentato, individui:

1. quali carte tematiche devono essere redatte, specificando e motivando quali di quelle esistenti devono essere necessariamente aggiornate;
2. quali approfondimenti geologici, geomorfologici e geotecnici sono necessari (facendo anche riferimento al D.M. 14.01.2008)
3. quali sono le principali caratteristiche dei dissesti individuati in funzione delle possibili interferenze con gli insediamenti e le infrastrutture presenti (Allegato B = carta dei dissesti)
4. una forma di rappresentazione tabellare che consenta di legare il codice attribuito alle tipologie di dissesto con quelle che sono ritenute le voci essenziali per la redazione della carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'utilizzazione urbanistica (ai sensi della Circolare 7/LAP e della relativa Nota Tecnica Esplicativa)

Infine dovrà essere proposta una carta di sintesi schematica con relativa legenda (Allegato C – da tematizzare) da estendere anche alle aree non interessate dai dissesti.



Stazzano
Gavazzana
Costa Mezzana
Castel Ratti
T. Borbera
Carezzano
Ma1
Ma1a
Ma1b
Ma2
Ma2a
Ma2b
As
Mc
Cs1
Cs2
Gs
Gs1
A1
A2
Al
Ri
Ri2

LEGENDA

A_2

Alluvioni ghiaiose, sabbiose e argillose attuali; alluvioni recenti terrazzate (A_2).

A_1

Alluvioni ghiaioso-sabbiose, fortemente alterate, con prodotti di alterazione rossastri (A_1).

Al

Argille di Lugagnano *(Pliocene)*
Marne grige omogenee; localmente sabbie gialle bioturbate (Villalvernia, Gavazzana) (Al).
Depositi di piattaforma

Cs_1 Cs_2

Conglomerati di Cassano Spinola *(Messiniano)*
Conglomerati in grossi banchi e sabbie subordinate (Cs_1). Marne grige laminate con faune salmastre e locali livelli siltoso arenacei (Val Lemme, San Cristoforo) intercalate od associate ai depositi grossolani sopracitati (Cs_2).
Depositi di delta-conoide e lagunari

Gs Gs_1 Gs_2

Formazione Gessoso Solfifera *(Messiniano)*
Argille, siltiti ed arenarie fini straterellate (Gs) con locali lenti di gessi (Gs_1) e calcari evaporitici a «gessi negativi» (Gs_2).
Depositi lagunari

Ma_2 Ma_{2a} Ma_{2b}

Marne di S. Agata Fossili; Membro superiore *(Tortoniano)*
Marne azzurre omogenee (Ma_2), con localmente (S. Alosio, il Poggetto) corpi conglomeratici lenticolari risedimentati (Ma_{2b}) associati ad arenarie, livelli caotici a blocchi di calcari organogeni e biocalcareniti (Ma_{2a}).
Depositi di scarpata

Ma_1 Ma_{1a} Ma_{1b}

Marne di S. Agata Fossili; Membro inferiore *(Tortoniano)*
Arenarie fini e siltiti bioturbate (Ma_1). Localmente (Vargo) corpi lenticolari, conglomeratico arenacei, risedimentati (Ma_{1b}), inglobati da sottili alternanze arenaceo pelitiche (Ma_{1a}).
Depositi di piattaforma esterna e, localmente (Vargo), di scarpata

As

Arenarie di Serravalle *(Serravalliano)*
Alternanze di marne siltose, siltiti ed arenarie fini bioturbate, con arenarie medio grossolane, bioclastiche, a stratificazione incrociata, arenarie grossolane gradate in strati spessi, arenarie medio-fini in strati sottili. Localmente lenti di arenarie conglomeratiche e conglomerati (S. Bartolomeo presso Gavi) (As).
Depositi di piattaforma interna

Mc

Marne di Cessole *(Langhiano)*
Alternanze di marne siltose omogenee biancastre, con siltiti ed arenarie fini bioturbate. Nel settore orientale, intercalazioni di arenarie medie e grossolane in strati medi e spessi (Mc).
Depositi di piattaforma esterna

Ca

Formazione di Costa Areasa *(Burdigaliano - Langhiano basale)*
Alternanze regolari di marne emipelagiche e strati arenaceo-pelitici torbiditici. Nella parte sommitale (Val Lemme) prevalenza di marne siltose omogenee (Ca).
Depositi di piana sottomarina

Ri Ri_1-Ri_2

Formazione di Rigoroso *(Oligocene - Miocene basale)*
Marne argillose grige o grigio verdastre con rari livelli cineritici o silicei. Nel settore compreso fra il T. Lemme e il T. Scrivia, in corrispondenza della parte media della formazione, si intercalano strati decimetrici di arenarie medio-fini risedimentate (Ri). Le marne suddette inglobano corpi arenacei a geometria lenticolare costituiti in prevalenza da arenarie medie e grossolane e arenarie conglomeratiche risedimentate; (Ri_1): membro di Costa Montada; (Ri_2): membro di Variano.
Depositi di scarpata e/o conoide sottomarina

Mo

Formazione di Monastero *(Oligocene)*
Alternanze di argille marnose o marne siltose con arenarie fini torbiditiche in strati prevalentemente sottili. Localmente livelli conglomeratici e corpi arenacei costituiti da arenarie medie e grossolane in strati medi e spessi (Garbagna) (Mo).
Depositi di conoide sottomarina

Co

Conglomerati di Savignone *(Oligocene)*
Conglomerati in grossi banchi a ciottoli prevalentemente calcarei e di pietre verdi con locali intercalazioni arenacee (Co).
Depositi di delta conoide

An

Calcari dell'Antola *(Turoniano - Paleocene)*
Alternanze ritmiche di strati calcareo marnosi ed arenacei con strati argilloso marnosi (An).

Faglie e loro probabile prosecuzione sepolta

Giacitura degli strati

Carezzano
Carezzano sup.
Vernigliasco
Sarizzola
Ripalta
Torre
Mossabella
Castellania
S. Alosio
Torre Sterpi
Selva
Rodighano
M. Q.
S. Andrea
Gaia
Fossili
Bavantore
Gavazzano
Giuliana
Bavantorino
Casabella
Marvino
Sardigliano
Cuquello
Albarasca
Monterosso
Argo
Borghetto di Borbera
Castel Ratti
(Garbagna)

Dissesti di versante - Sant'Agata Fossili

[22/11/2013] -

Realizzazione a cura di ARPA Piemonte

Frane areali

SECONDA PROVA SCRITTA

TEMA n° 2

Una Società di Progettazione Ingegneristica deve decidere se ricorrere a sistemi tradizionali o alla geotermia per gli impianti di riscaldamento/refrigerazione di un grande centro commerciale.

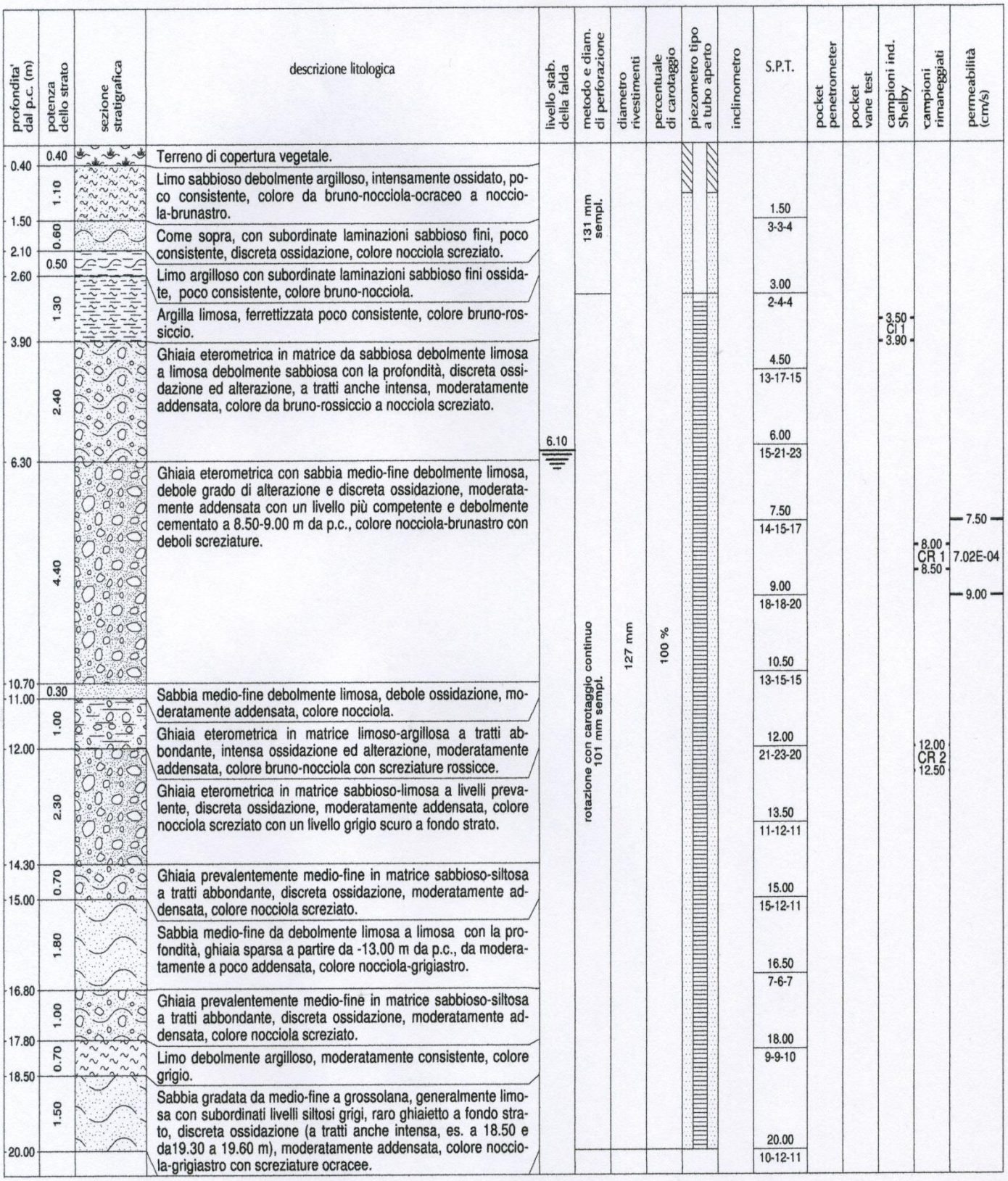
L'intervento è previsto su un tratto di pianura con un substrato alluvionale, esemplificato nelle stratigrafie allegate alle pagine seguenti e inserito nella carta geologica allegata.

L'area di intervento ha forma rettangolare con un lato di 340 m di lunghezza orientato NS ed una superficie totale di circa 120.000 m^2.

La quota della base dell'acquifero superficiale lungo la direzione di flusso WE sulla cartografia ufficiale risulta compresa tra i 290 ed i 288 m slmm, mentre la quota del piano campagna lungo la stessa sezione WE è compresa tra 310 e 309 m slmm. La soggiacenza misurata su scala annuale varia tra 5,0 e 7,5 m all'estremo W e tra 6,5 e 8,0 all'estremo E.

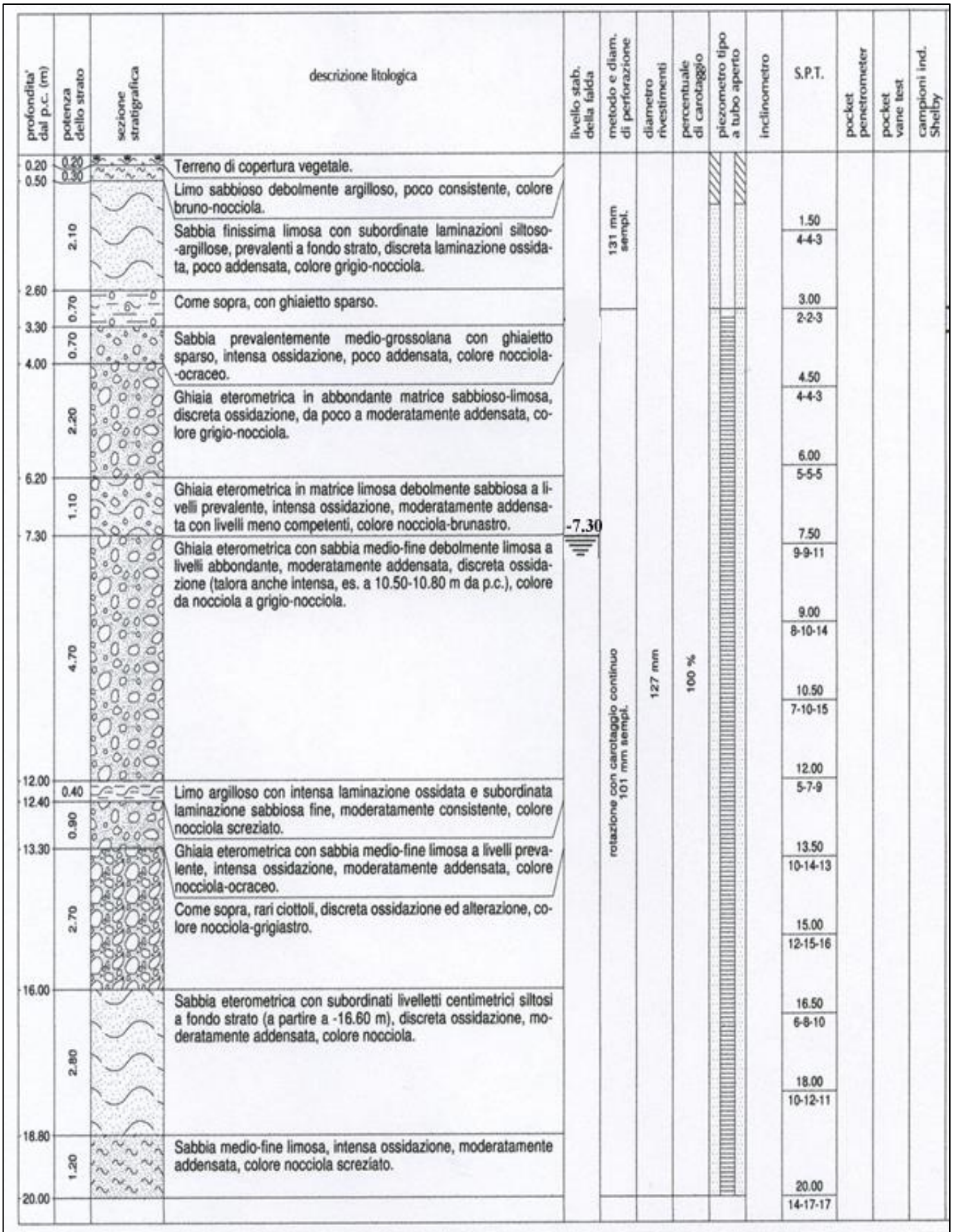
Alla distanza minima di circa 150 m dall'area di intervento è presente un canale di irrigazione a regime stagionale (stagione calda: portate di 500-1000 l/s, stagione fredda: 0-50 l/s) con portata massima smaltibile di circa 2,5 m^3/s, escluso eventuale trasporto solido.

Il candidato, dopo aver ricostruito il profilo geologico lungo il tracciato indicato (Allegato A), illustri alla luce della normativa pertinente (L.R. 22/96, Regolamento Regionale 29 luglio 2003 n. 10/R, D.D. n. 900 del 3/12/2012, D.Lgs 152/06 e s.m.i.) e motivando le scelte, un articolato programma delle indagini e degli studi necessari a valutare in via preliminare le condizioni di fattibilità dell'opera, nell'ipotesi che ci si orienti verso un sistema geotermico composto da uno o più pozzi di emungimento $\rightarrow$ scambiatore di calore $\rightarrow$ restituzione in recettore superficiale con una necessità di prelievo dell'ordine di 150 l/s continuativi, descrivendo inoltre i possibili effetti sulle condizioni ambientali (in senso lato) preesistenti.



La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna.

Il piezometro installato è del tipo a tubo aperto in PVC diam. 1,5".



La quota di inizio foro corrisponde al piano di campagna.

Il piezometro installato è del tipo a tubo aperto in PVC diam. 1,5".

SECONDA PROVA SCRITTA

TEMA n° 3

Durante lo sviluppo del progetto di fattibilità della coltivazione a cielo aperto, è stata richiesta la determinazione dei massimi angoli di inclinazione media che assicurino la stabilità globale della coltivazione considerando una altezza massima dei gradoni pari a 20m e una direzione di immersione dello scavo verso Sud.
Il rilievo geostrutturale ha evidenziato la presenza di 5 famiglie di discontinuità aventi le seguenti orientazioni:

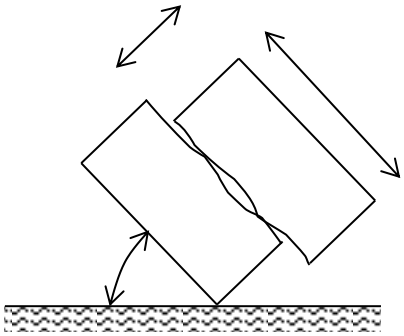
Famiglia	Dip	Dip direction
K1	66°	298°
K2	68°	320°
K3	60°	360°
K4	58°	76°
K5	54°	118°

Durante il rilievo geostrutturale in sito, tramite il martello di Schmidt, si sono misurati differenti valori dell'indice di Schmidt caratteristici di una discontinuità naturale; i valori rilevati sono presentati in Tabella 1 (γ = 25 kzione di immersione delloN/m^3).

37	41	45	38	47	45	38	41	39	50

Tabella 1: Valori misurati dell'impulso con il martello di Schmidt considerando un rilievo verso l'alto inclinato di 45°

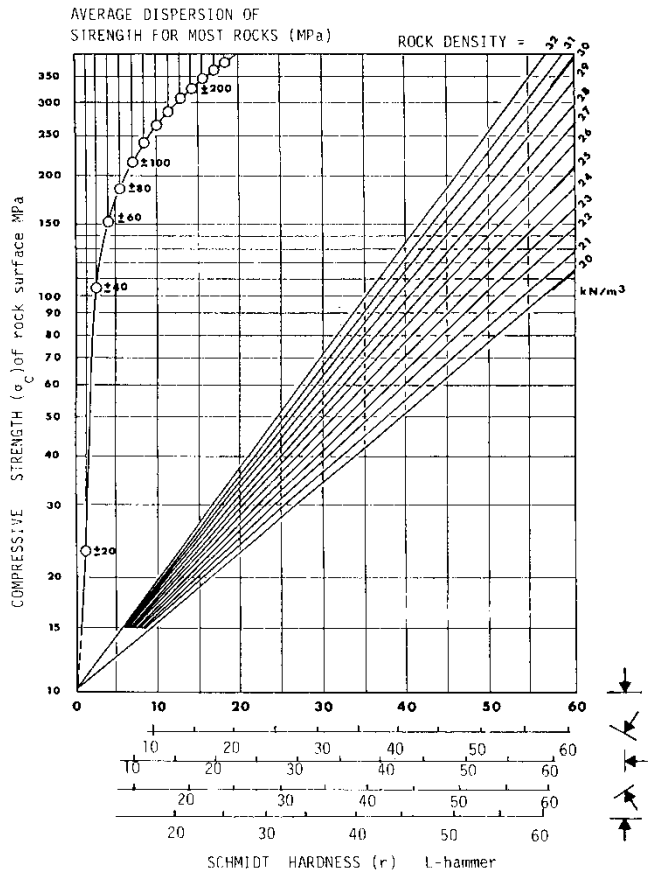
Prelevato un campione contenente la medesima discontinuità, si è effettuata una prova di tilt test con la quale si è individuato un angolo di equilibrio limite a pari a 57°. Il campione ha forma parallelepipedo di base 50x30 cm. Il blocco superiore ha uno spessore di 20 cm.



In laboratorio sono state eseguite, inoltre, tre prove di taglio diretto su discontinuità artificiale che hanno permesso di determinare un valore dell'angolo di attrito residuo pari a 30°.

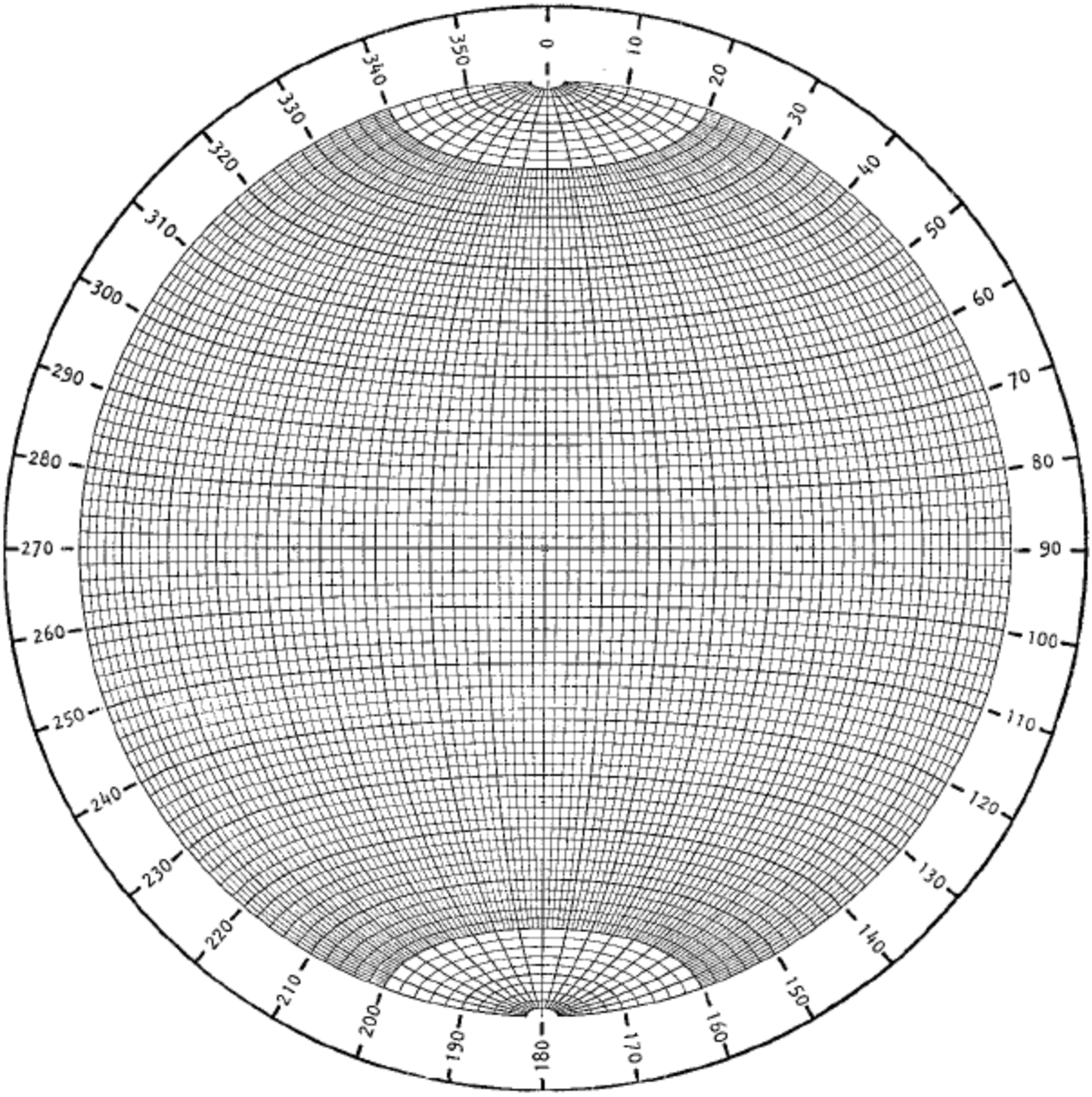
Si chiede di:

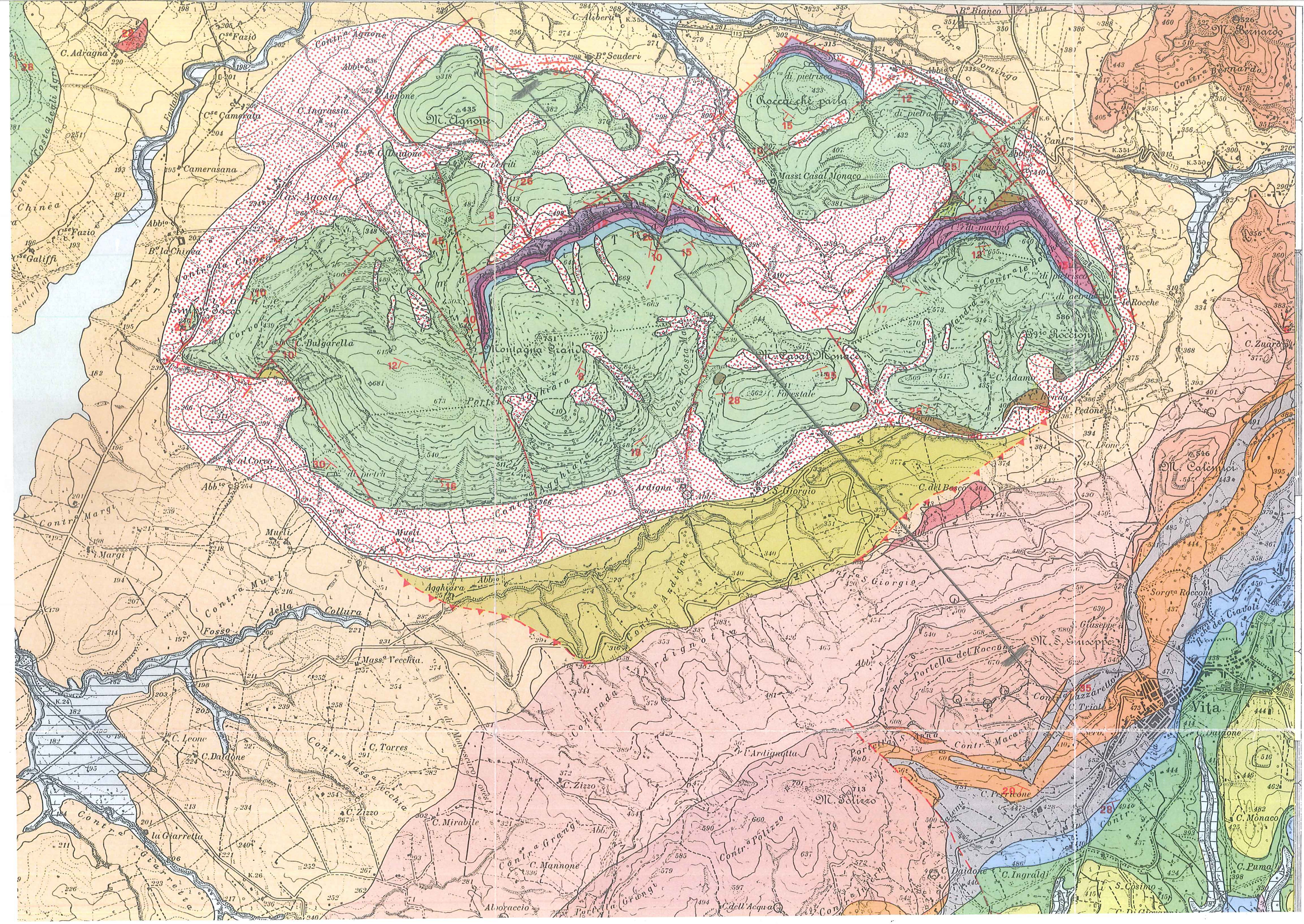
1. Costruire il profilo geologico lungo il tracciato indicato e, dopo aver citato e analizzato la normativa nazionale di riferimento, individuare le diverse problematiche geologiche che potranno presentarsi durante la realizzazione di una coltivazione a cielo aperto
2. utilizzando il criterio di Barton rappresentare sul piano $\tau - \sigma$ l'inviluppo di rottura di picco e residuo;
3. determinare il valore dell'angolo di resistenza al taglio di picco delle discontinuità da assumersi nelle analisi di cui al punto3;
4. determinare gli angoli di inclinazione media che assicurino la stabilità globale della coltivazione dopo aver effettuato i test cinematici allo scivolamento.



Sondaggio n. 102 – Campione prelevato a quota 15.67-15.77

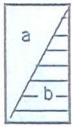
Provino cilindrico h=10 cm diametro D=8.4 cm


0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350


37°55'00"
M. Agnone
Roccazzelle di pietra
Masseria Casal Monaco
Montagna Grande
M. Casal Monaco
C. Forestale
C. Balgarella
Ardigna
S. Giorgio
C. del Bosco
Agghiara
Contrada Muffi
Contrada Margi
Fosso della Collura
Mass. Vecchia
C. Torres
C. Daidone
C. Leone
C. Zizzo
C. Mirabile
C. Mannone
M. Polizzo
Contrada Polizzo
l'Ardignotta
Portella del Rocca
M. S. Giuseppe
M. Calemici
M. Bernardo
Contrada Bernardo
Vita
C. Ingraldi
C. Monaco
C. Puma
S. Cosimo
Camerasana
C. Adragna
C. Ingrassia
C. Fazio
Galiffi
la Giarrella
C. Adamo
le Rocche
Sorg.te Roccone
C. Zuaro
Abb.to

Discor

Detrito di falda a volte cementato.



Alluvioni attuali (a); terrazzi fluviali antichi e recenti (b), costituiti da ghiaie, sabbie e limi.

Depositi terrigeni legati quasi interamente a meccanismi di correnti di torbida: sono costituiti da una associazione di strati pelitico-arenacei e strati e banchi arenacei; si manifestano strutture da slumping. Abbiamo riscontrato: *Bulimina marginata, Globorotalia bononiensis, G. Crassaformis e Globigerina umbilicata*. "Formazione Marnoso-Arenacea della Valle del Belice".

Pliocene medio e superiore

Alternanza di calcari e marne a Globigerine "Trubi" con *Globorotalia puncticulata, Sphaeroidinellopsis* sp., *Globigerinoides* spp.

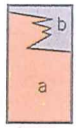
Pliocene inferiore

Calcari a <<Congerie>>: calcari e calcareniti organogeni di ambiente salmastro a *Melanopsis* e *Dreyssena*

Messiniano superiore

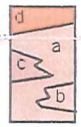
Gessi selenitici in grossi banchi con intercalazioni di livelli pelitici (II ciclo - Gessi di Pasquasia).

Messiniano superiore.



Calcari e calcareniti organogeni in grossi banchi, grigio-giallognoli, contenenti una macrofauna a prevalenti Pettinidi (*Pecten aduncus, Hinnites crispus, Arca syracusensis*) (a) con a tetto ed intercalate argille grigie fossilifere contenenti ostracodi (*Olinfalunia sicula*), gasteropodi (*Nassarius dertonensis*), lamellibranchi (*Corbula giba*), foraminiferi (*Spiroloculina egscavata, Bolivina dentellata, Brizalina dentellata*) (b): "Formazione calcareo-Arenacea di Baucina".

Messiniano inferiore.



Depositi terrigeni, fluvio-deltizi: argille sabbiose con lenti di sabbie, arenarie e conglomerati (a); sabbie e arenarie grigio-giallastre a stratificazione incrociata, con intercalazioni di livelli pelitici e conglomeratici (b); conglomerati bruno-rossastri costituiti da elementi arrotondati di natura silico-arenacea e calcarea (c), variamente frammisti ed intercalati: "Formazione di Cozzo Terravecchia". Microfaune a *Globorotalia acostaensis, G. humerosa , Bulimina echinata, Bolivina dentellata*. A tetto sono a volte presenti calcari biohermali (C.da Portella S. Anna) (d).

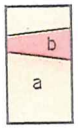
Tortoniano - Messiniano inferiore.

Marne e argille marnose di colore grigio-verdastro con granuli di glauconite ed una microfauna a prevalente plancton (*Globigerinabulloides, G. falconensis, Globorotalia mayeri, G. acostaensis, G. Continuosa, Globoquadrina altispira, Globigerinoides obliquus, Orbulina suturalis, O. Universa*): "Formazione delle Marne di San Cipirello".

Langhiano superiore - Tortoniano.

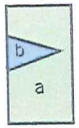
Calcareniti glauconitiche più o meno cementate, con alternanze di livelli pelitici bruno-verdastri e noduli fosfatici nella parte basale, in strati di alcuni decimetri di spessore, con tenore talora alto di clasti quarzosi, con fauna di mare basso ad Echinidi, denti di pesce, Gasteropodi, Lamellibranchi (*Amussiopecten burdigaliensis*), Cefalopodi.

Burdigaliano - Langhiano basale.



Argille e argilliti brune, siltose, ricche in ossidi di ferro (a), con intercalazioni in banchi e lenti di livelli quarzarenitici e subordinatamente di quarzositti compatte (b). Microfaune a *Catapsydrax dissimilis, Globoquadrina dehiscens, Globigerinoides trilobus, G. Primordius, Globorotalia kugleri, Globigerina venezuelana, G. ciperoensis.*

Oligocene superiore - Miocene inferiore.



Calcilutiti più o meno marnose tipo "scaglia" di colore bianco o rosato, in strati di spessore variabile (da qualche cm. ad alcuni dm) con noduli di selce a forma ameboidale o ellissoidale, di colore generalmente nero, che a volte danno luogo ad irregolari strutture stratiformi, talora passanti verso l'alto a calcari marnosi e marne di colore grigio-cenere con intercalazioni di calcareniti grigie (a), con livelli di brecciole nummulitiche addizionate (b). Microfaune a *Globorotalia opima opima, Globorotalia* sp, *Acarinina bullbroki, Catapsydrax dissimilis, Hantkenina aragonensis, Turborotalia cerroazulensis pomeroli, Globotruncana arca., G. linneiana, Bolivinoides drago*, ecc..

Cretaceo superiore -Oligocene medio.

Alternanza di marne e calcari marnosi con livelli sapropelitici, in strati da centimetrici a decimetrici, contenenti aptici e rostri di belemniti (*Duvalia lata*). Equivalente alla "Formazione Hybla".

Hauteriviano superiore - Albiano

Calcilutiti tipo "Lattimusa", sottilmente stratificate, di colore da rosa pallido a grigio chiaro, con noduli di selce a forma ameboidale o ellissoidale, di colore generalmente nero, che a volte danno luogo ad irregolari strutture stratiformi. La fauna è costituita in prevalenza da foraminiferi (*Calpionella alpina, C. elliptica, Calpionellopsis simplex, Cs. oblonga*) e molluschi (*Pygope diphia*). Verso il basso, l'accentuata stilolitizzazione della roccia crea strutture "nodulari".

Titonico - Neocomiano.

Calcari a crinoidi e calcari pseudonodulari, mal stratificati, di colore nocciola e rosso-vinaccia, contenenti ricche faune ad ammoniti, belemniti e lamellibranchi (*Bositra buchi*), stratificati in grossi banchi, hanno uno spessore massimo di 10 metri.

Dogger - Malm inferiore.

Dolomie e calcari dolomitici a megalodontidi, mal stratificati, passanti verso l'alto a calcari regolarmente stratificati in strati di 20-30 cm di spessore, con resti algali, ooliti, frammenti di crinoidi e lamellibranchi. Il colore varia dal grigio al rosato. Il contatto con i soprastanti calcari è marcato, a volte, da un livello manganesifero di spessore centimetrico (Montagna Grande), con filoni sedimentari costituiti da biomicriti del Dogger-Malm inferiore (Rocca che Parla).

Trias superiore - Lias inferiore.