



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

I SESSIONE ANNO 2018

PRIMA PROVA SCRITTA

TEMA 1

Il candidato illustri le principali tecniche di indagine geofisica e geotecnica, sia in situ che di laboratorio, relative alla progettazione di infrastrutture lineari (linee ferroviarie, strade, gasdotti) in zone di fondovalle.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

I SESSIONE ANNO 2018

PRIMA PROVA SCRITTA

TEMA 2

Il candidato illustri metodi e strumenti, analogici e digitali, per l'individuazione delle problematiche geologiche e geomorfologiche in ambiti di tipo collinare



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

I SESSIONE ANNO 2018

PRIMA PROVA SCRITTA

TEMA 3

**Il candidato illustri la funzione del geologo nella esplorazione, coltivazione e gestione delle georisorse
(acqua, cave, miniere o risorse energetiche)**



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

I SESSIONE ANNO 2018

SECONDA PROVA SCRITTA

TEMA 1

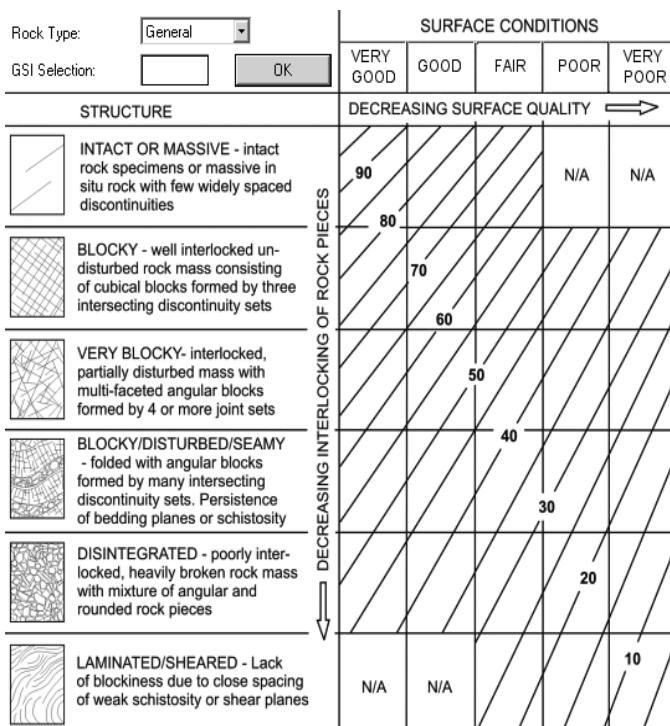
In un area dell'Appennino centrale è stato avviato lo studio di fattibilità per la realizzazione di una galleria stradale il cui tracciato dovrà all'incirca coincidere con il profilo A-A' riportata nell'allegato Carta Geologica alla scala 1 : 25.000.

Si richiede l'elaborazione della sezione geologica lungo la traccia del profilo A-A'

Il candidato descriva inoltre:

1. il piano delle indagini dirette ed indirette, con indicazione di massima sulla carta;
2. modalità di campionamento ed analisi di laboratorio
3. rilievi geologico strutturali da effettuare in fase di avanzamento della galleria e le metodologie di valutazione della qualità dell'ammasso roccioso
4. le problematiche tecnico operative attese nello scavo della galleria alla luce del contesto geologico in cui l'opera si inserisce, con particolare riferimento a quelle attese agli imbocchi.
5. le possibili modalità di gestione del materiale di scavo proveniente dall'opera

Il candidato individui le principali unità litotecniche ed associa ad esse le proprietà desumibili dalla descrizione delle legende. Su queste basi, ipotizzi le proprietà meccaniche e dia indicazioni sulle tipologie di sostegno.



INDICI CORRETTIVI PER L'ORIENTAMENTO DELLE DISCONTINUITÀ					
Direzione e pendenza della discontinuità	Molto favorevole	Favorevole	Indifferente	Sfavorevole	Molto sfavorevole
Gallerie e miniere	0	- 2	- 5	- 10	- 12
Fondazioni	0	- 2	- 7	- 15	- 25
Versanti	0	- 5	- 25	- 50	- 60

C. CLASSI DELL'AMMASSO ROCCIOSO IN BASE AL PUNTEGGIO TOTALE. SIGNIFICATO DELLE CLASSI					
Indice	100-81	80-61	60-41	40-21	< 20
Classe n.	I	II	III	IV	V
Descrizione	Molto buono	Buono	Discreto	Scadente	Molto scadente
Tempo medio di autosostentamento	20 anni h 15 m	1 anno h 10 m	1 settimana h 5 m	10 ore h 2,5 m	30 min h 1 m
Coesione (kPa)	> 400	300-400	200-300	100-200	< 100
Angolo d'attrito (°)	> 45	35-45	25-35	15-25	< 15

Classe ammasso	V	IV	III	II	I
RMR	0	20	40	60	80
Avanzamento	a sezione parziale	a piena sezione			
	avanzamento con cunicoli e allarghi	avanzamento in calotta			
	0,5 ÷ 1 m dal prerivestimento	a 1 ÷ 1,5 m dal prerivestimento	a 1,5 ÷ 3 m dal prerivestimento	a 1 ÷ 11,5 m dal prerivestimento	a 3 m dal prerivestimento
Bulloni	Lunghezza 5 ÷ 6 m disposti regolarmente con spaziatura 1 ÷ 1,5 m in calotta e sui pedritti, con rete metallica. Bulloni in arco rovescio	Lunghezza 4 ÷ 5 m disposti regolarmente con spaziatura 1-1,5 m in calotta e sui pedritti, con rete metallica	Lunghezza 4 m disposti regolarmente con spaziatura 1,5 ÷ 2 m in calotta e sui pedritti, con rete metallica in calotta	Localmente in calotta, lunghezza 3 m, spaziatura 2,5 m, collegati eventualmente da rete metallica	Non è richiesto rivestimento a eccezione di qualche bullone isolato
Calcestruzzo proiettato	150 ÷ 200 mm in calotta, 150 mm sulle pareti e 50 mm sul fronte di scavo.	100 ÷ 150 mm in calotta, 100 mm sui pedritti	50 ÷ 100 mm in calotta, 30 mm sui pedritti	50 mm di spessore in calotta	
Centine	Profilati pesanti in acciaio inossidabile a distanza di 0,75 m; traverse in arco rovescio	Profilati leggeri a distanza di 1,5 m se necessari	Non necessarie	Non necessarie	

LEGENDA



Alluvioni attuali (a) e recenti (ar) prevalentemente ghiaioso-sabbiose, talora limose. *Olocene*.



Conidi alluvionali di Campo Imperatore, distinguibili in tre ordini. *Olocene*.



Conidi alluvionali non differenziabili. *Olocene*.



Depositi morenici costituiti da elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a). *Olocene*.



Lingue e cordoni di *rock glaciers* (a) e di nivomorene (b). *Olocene*.



Detrito di falda e coperture detritico-eluviali (dt); coni detritici (a). *Pleistocene superiore - Olocene*.



Accumulo di detrito a grossi blocchi di M. Corvo - Val Venacquaro, originato dalla sovrapposizione di materiali derivanti da frane di crollo su morene stadiali; parte degli accumuli sembra essere migrata con meccanismi di tipo "rock glacier" (ad). *Pleistocene superiore - Olocene*.



Conidi alluvionali di Campo Imperatore. *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Lingue e cordoni di *rock glaciers* (a) e nivomorene (b). *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Depositi morenici costituiti da elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a). *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Depositi morenici ad elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a). *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Depositi morenici ad elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a); cordoni morenici di fondo (b). *Pleistocene superiore (Würm III)*.



Conidi alluvionali di Campo Imperatore. *Pleistocene superiore (Würm III)*.



L'inquadramento cronologico dei depositi glaciali e periglaciali del Pleistocene superiore si fonda sulla attribuzione (FEDERICI, 1979) al Würm III ed agli stadii tardo-würmiani delle morene datate rispettivamente come Würm I e Würm III da DEMANGEOT (1965). Sono pertanto attribuiti all'*Olocene* le forme ed i depositi posteriori ai sedimenti legati alle fasi stadio tardo-würmiane.



Conidi alluvionali del versante meridionale della catena M. San Franco-M. Jenca-Pizzo di Camarda-Pizzo Cefalone-M. Portella. *Pleistocene superiore*.



Accumuli detritico-eluviali e brecce cementate cui si intercalano livelli di tufo e paleosuoli (de), localmente coperti da coltri detritico-eluviali recenti. *Pleistocene medio*.



Brecce stratificate ben cementate del versante settentrionale del Gran Sasso (Prati di Tivo, Arapietra, Coste dello Sgangolo) (br). *Pleistocene medio??-inferiore??*



Flysch della Laga (La): Arenarie giallastre gradiate con impronte di fondo, in strati da 20 cm a 1 m, e talora (Colle Androole, Colle delle Monache) fino a 3-4 m (a), in alternanza con argille marnose e marne siltose, talora molto sviluppate in affioramento come nell'alta valle del F. Vomano in località Le Pozze-Valle S. Giovanni (b). La sequenza affiorante ascrivibile al membro preevaporitico del Flysch della Laga, è priva di faune; solo localmente sono presenti livelli con associazioni oligotiche a *Buliminaria gr. aculeata D'ORBIGNY* e/o *B. gr. minima* TEDESCHI e ZANMATTI e piccoli Globigerinoidi e calcari micritici seiciferi (Mas). Microfossili e Radiolaridi, Tintinnidi e con *Saccocoma* sp. nell'intervallo inferiore siliceo. Spessore affiorante variabile tra 250 e 450 m. *Giarassico (Malm)-Cretaceo Inferiore*.



In base alla surna posizione geometrica, l'alternanza silico-clastica sviluppata come tetto stratigrafico della successione del Gran Sasso (La₁...La₈), è separata dal Flysch della Laga affiorante a tetto del Montagnone (La₉). La₉ affiora con spessori di 200-250 m in una successione da rovesciata a subverticalizzata tra la Valle dell'Inferno (a Nord del Corno Grande) e Colle delle Monache (a Nord di M. Corvo); verso Ovest La₉ affiora con continuità da Colle dei Briganti all'alta Valle del Vomano con potenze difficilmente valutabili. Potenze dell'ordine di pochi m sono osservabili per La₉ a Fosso del Monte, e di poche decine di m per La₉ a Fosso Giannotti. Spessori fino a 1200 m sono ricostruibili per La₉. *Miocene superiore (Messiniano)*.



Marne ad Orbolina (Mo₁₁, Mo): Marne e marne calcaree emipelagiche di colore da grigio-azzurro a verdastro e con livelli argillo-siltosi millimetrici. Ricche associazioni a Foraminiferi, quasi esclusivamente planctonici, con prevalenti *Orbulina universa D'ORBIGNY* e frequenti *Globigerina falconensis* BLOW, *G. neptunus* TODD, *Globorotalia scitula ventricosa* OGIBEN, *G. scitula* (BRADY), *G. menardii* (D'ORBIGNY), *G. acrostica* WEZEL, *G. acostaensis* BLOW, *G. conomicoza KENNEDY*, *Globigerinoides obliquus extremus* BOLLI, *G. trilobus* (REUSS). Sulla base della posizione tectonica sono state differenziate le Marne ad Orbolina della successione marchigiana (Mo₁₁) da quelle associate alle facies di transizione laziale-abruzzese (Mo). Mo affiora sulla sponda sinistra del Fosso del Monte (a Nord di M. Corvo) ed in lembi isolati a Sud di M. San Franco (S. Vincenzo, Sorgente Rotoligone) con qualche decina di metri di spessore; Mo₁₁ è presente da S. Nicola a Colle della Carpinia (a Nord del Corno Grande) con spessori dell'ordine dei 30-40 m. *Tortoniano medio p.p. - Messiniano inferiore*.



Marne con Cerroagna (Mc₁₁, Mc): Calcari marnosi, marne calcaree e marne arenacee foliate con bioturbazioni, a frattura da concido a scheggiata, a volte in banchi massicci, ma più spesso fitamente alternate a marne argillose e talora con potenti intercalazioni (2-10 cm) di calcareniti e di calcaridi (c). Verso il basso è presente un intervallo di prevalenti calcareniti massiccia a Pectinidi, Lamellibranchi e Ostreidi (Mc₁₁). Con le sigle Mc₁₁ e Mc sono contrassegnati intervalli pertinenti rispettivamente al dominio marchigiano ed a quello laziale-abruzzese. Lo spessore di Mc affiorante lungo il fronte del Gran Sasso varia tra 200 e 350 m; la potenza di Mc₁₁ raggiunge i 700 m al Montagnone. *Miocene inferiore-medio*.



Bisciaro (Bs): Calcari marnosi grigio scuri con liste e noduli di selce bruna e con intercalazioni di calcareniti glauconitiche in grossi banchi con frammenti di Pectinidi, Lamellibranchi e Ostreidi; questa formazione è presente solo nella parte occidentale dell'area rilevata. Lo spessore varia tra qualche decina di metri e 200-300 m. *Miocene inferiore*.



Calcareni a glauconite (Cg, Cgp): Calcareni a glauconite di colore verdastro o calcaro detritico organogeni talora in banchi di 3-4 m, con sottili intercalazioni di marne siltose (Cg). A.M. San Gregorio di Pagania passano verso l'alto ad una alternanza di calcareniti organogene con Litotamni e Macroforaminiferi (Miogypsinidi, Rotalidi, *Amphistegina* sp.) e di calcari marnosi e di marne calcaree verdastre (Cgp). Lo spessore affiorante: 50-150 m (Cg), 50 m (Cgp). *Miocene inferiore*.



Calcareni a Spicole di Sponghe (Crn): Calcarci marnosi verdastri a Foraminiferi planctonici con selce nera in lenti e noduli, in alternanza con calcareniti e breccie calcaree (c) a Macroforaminiferi (Miogypsinidi, *Amphistegina* sp., Rotalidi) in strati di 10-15 cm (*Bisciaro equiv.?*) passanti verso il basso a prevalenti calcareniti a Macroforaminiferi e con Spicole di Sponghe in strati da 5 a 50 cm caratterizzati da un marcato clivaggio di tipo stilolitico che conferisce alla roccia un aspetto "reticolato". Lo spessore affiorante varia dai 100 m del fronte del Gran Sasso e di Pizzo di Camarda ai 200-250 m di M. Corvo ai 400-450 m di Stazzo di Solagne-Sella del Venacquaro. *Miocene inferiore*.



Alternanza di calcareniti e marne rosse e verdi (Crv): Marne bioturate rosse e verdastre alternate a calciruditi e calcareniti torbiditiche a Macroforaminiferi in banchi potenti fino a 10-15 m. I Macroforaminiferi sono rappresentati da *Lepidocyathina* sp., *Cyclocyathina* sp., *Heterostegina* sp. (zona a *Lepidocyathina*). Si tratta di una successione lacustre parzialmente eteropica della Scaglia rossa e della Scaglia cinerea ed in parte anche di Crv, con spessori progressivamente decrescenti dai circa 200 m di M. Corvo, ai 100 m della Valle del Venacquaro, ai pochi metri della Valle Maone; la formazione mostra un centinaio di metri di spessore nella zona di Campo Imperatore-La Scindarella. *Paleocene medio - Oligocene*.



Calciruditi e calcareniti rosse a Macroforaminiferi (Cn): Calciruditi in grossi banchi e calcareniti torbiditiche rosse con selce in lenti ed in noduli con pebbly-mudstones e slumps e con intercalazioni di marne e calcaro marnosi a Foraminiferi planctonici rappresentati da *Hantkenina* sp., *Turborotalia cerroazulensis*, *cerroazulensis* (COLE), *Truncorotaloides rohri* BRONNIMANN & BERMUDEZ, *Globigerinatethica* sp., (zona P13/P14), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) (zona P4), *Planorotalites pusilla pusilla* (BOLLI), *Planorotalites chapmani* (PARR) (zona P3b). L'associazione a Macroforaminiferi comprende *Lepidocyathina* sp., *Cyclocyathina* sp. (zona a *Lepidocyathina*), *Discocyathina* sp., *Asterocyathina* sp., *Nummulites* sp. (zona P13/P14), *Miscellanaea* sp. (zone P3b e P4). Si tratta di una successione lacustre parzialmente eteropica della Scaglia rossa e della Scaglia cinerea ed in parte anche di Crv, con spessori progressivamente decrescenti dai circa 200 m di M. Corvo, ai 100 m della Valle del Venacquaro, ai pochi metri della Valle Maone; la formazione mostra un centinaio di metri di spessore nella zona di Campo Imperatore-La Scindarella. *Paleocene medio - Oligocene*.



Scaglia cinerea (Sc): Calcari marnosi, spesso laminati, e marne calcaree di colore grigio verdastro a Foraminiferi planctonici con intercalazioni di calcaro detritici bioclastici (c) più frequenti verso la base e ben sviluppate tra il Belvedere e Colle del Vento. Lo spessore della formazione, eteropica di Crv e di Cn, varia tra 150 e 150 m e mostra un progressivo aumento, da Est ad Ovest; potenze dell'ordine dei 150 m si hanno nella zona di Colle del Vento-M. San Franco. *Eocene medio - Oligocene pp. ; Cretaceo sup.*



Scaglia rossa (Sr): Calcari marnosi e marne calcaree di colore bianco e rosa a Foraminiferi planctonici (Globorotalidi) in strati da 10 a 30 cm con liste e noduli di selce rossa e con intercalazioni di calciruditi, pebbly-mudstones e calcareniti torbiditiche e laminate che talora (soprattutto verso l'alto) raggiungono sviluppi di diverse decine di metri (ct). Nel Cretaceo è presente una successione continua che va dalla Zona a *Biticinella breggiiensis* alla Zona ad *Abathomphalus mayaroensis*. Lo spessore varia dai 40-50 m della zona tra la Valle dell'Inferno e la Madonnina ai 600 m del Venacquaro; spessori dell'ordine dei 200 m caratterizzano la successione della Scindarella. *Cretaceo superiore - Eocene medio*.



Calciruditi a Rudiste (Cr): Calcareni e calciruditi bioclastiche silicizzate, talora in grossi banchi (cc) a stratificazione mal definita, con abbondanti frammenti di Rudiste, Orbitolindidi, Coralli, Brozoi e clasti silicei, talora in alternanza con livelli calcareo-marnosi grigio verdastri con selce nera (Colle Quadreglio a Sud di Pizzo di Camarda) a *Hedbergella* sp. e *Ticinella* sp. (zona a *Hedbergella* e *Ticinella*). Questa formazione corrisponde alle "Marne a Fucoidi" Auct.. Gli spessori, molto variabili, sono compresi tra i 20 m di Pizzo d'Intermesoli-Corno Piccolo ed i 150-200 m di Pizzo Cefalone-La Scindarella. *Cretaceo inferiore (Aptiano-Albiano)*.



Maiolica (Ma): Calcarci micritici grigio-chiaro con liste e noduli di selce nera alternati a marne in strati da 20 cm a 60 cm, con intercalazioni di calcareniti in corpi canalizzati potenti qualche decina di m (c). Sono localmente presenti (Sorgente San Franco, zona del Belvedere) fitte alteranze centimetriche di diasperi e di calcarci micritici seiciferi (Mas). Microfossili e Radiolaridi, Tintinnidi e con *Saccocoma* sp. nell'intervallo inferiore siliceo. Spessore affiorante variabile tra 250 e 450 m. *Giarassico (Malm)-Cretaceo Inferiore*.



Calcareni ad Entrochi (Ce): Calcarci detritici e biodetritici e calcarci oolitici con Coralli ed Echinodermi, in banchi talora gradati con struttura flusso-torbistica e con spessore intorno ai 2-3 m; presenti a volte bancate massicce con potenza superiore ai 40 m (Ce). Nella zona di Campo Pericoli a Sud del Rifugio Garibaldi (colle di q.224) sono presenti filoni sedimentari ampi 30-40 cm, riempiti di calcaro marnoso rosato a Globotruncanidae, calcarci micritici bianchi e calcarini a Nummuliti, sviluppati lungo fratture subverticali a direzione N 160 E. Lo spessore di Ce varia dai 150 m della Valle dell'Inferno ai 350 m di Corno Piccolo-Valle Maone ai 400 m del versante meridionale di Pizzo Cefalone-Malecoste. *Giarassico (Dogger-Malm)*.



Verde ammonitico (Va): Calcari marnosi e calcar nodulari in alternanza con marne verdastre foliate e con sottili intercalazioni peticliche e calcidriti con faune a Brachiofagi ed Ammoniti; localmente sono presenti livelli di debis-flow a clasti di piattaforma e slumps di calcari micritici. Livelli dolomitizzati di calcaro attribuiti a *Thaumato-porella parvovesciculifera* RAINERI, Solenoporaceae, *Siphonavulina* sp., *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., Molluschi e Megafolidonti (Primo Scrimone, zona tra la Vetta Orientale e il Rifugio Franchetti, sponda destra della Valle Maone) e rari coralli. Il Corno Grande è attraversato da diversi filoni sedimentari sviluppati su fratture subverticali con direzione N-S ed E-W, larghi da 20-30 cm a 2 m e riempiti prevalentemente da Corniola, Verde Ammonitico (zona della Vetta Orientale) e da breccie calcaree grossolane di età ecocenica (Ghiacciaio del Calderone-Vetta Occidentale). Lo spessore affiorante varia tra i 500 ed i 600 m. *Giarassico (Hettangiano-Sinemuriano inferiore)*.



Dolomie (Di): Dolomie grigio-giallognole, subcristalline in strati da 70 cm a 2-3 m, con cicli lagunari tidal, con lamine stromatolitiche e *Megalodon* sp., passanti in continuità stratigrafica al Calcare Massiccio (sponda sinistra della Valle dell'Inferno). Lo spessore affiorante è di circa 500-600 m. *Trias superiore (Norico-Retico)*.



Sclisti bituminosi (Sb): Dolomie bituminose grigio brunastre in strati da 20-40 cm con sottili intercalazioni (5-10 cm) argillo-sapropelitiche nerastre foliate. Spessore affiorante difficilmente valutabile a causa della posizione tectonica alla base del sovrascorrimento del Corno Grande, ma non superiore a qualche decina di metri. *Trias superiore (?Carnico superiore-Norico p.p.)*



Contatti stratigrafici (certi, presunti)



Giacitura degli strati (orizzontali, verticali, diritti, rovesciati)
Principali contatti di sovrascorrimento (certi, presunti); i triangoli pieni sono rivolti verso il tetto del piano. I numeri progressivi da 1 a 7 indicano la posizione geometrica dei sovrascorimenti, dal più basso (7) al più alto (1) nella pila strutturale. Con il suffisso a vengono indicate le porzioni di uno stesso piano dislocate in posizione strutturale più elevata da sovrascorimenti fuori sequenza; con il suffisso s le faglie diramanti dal piano principale (v. schema).



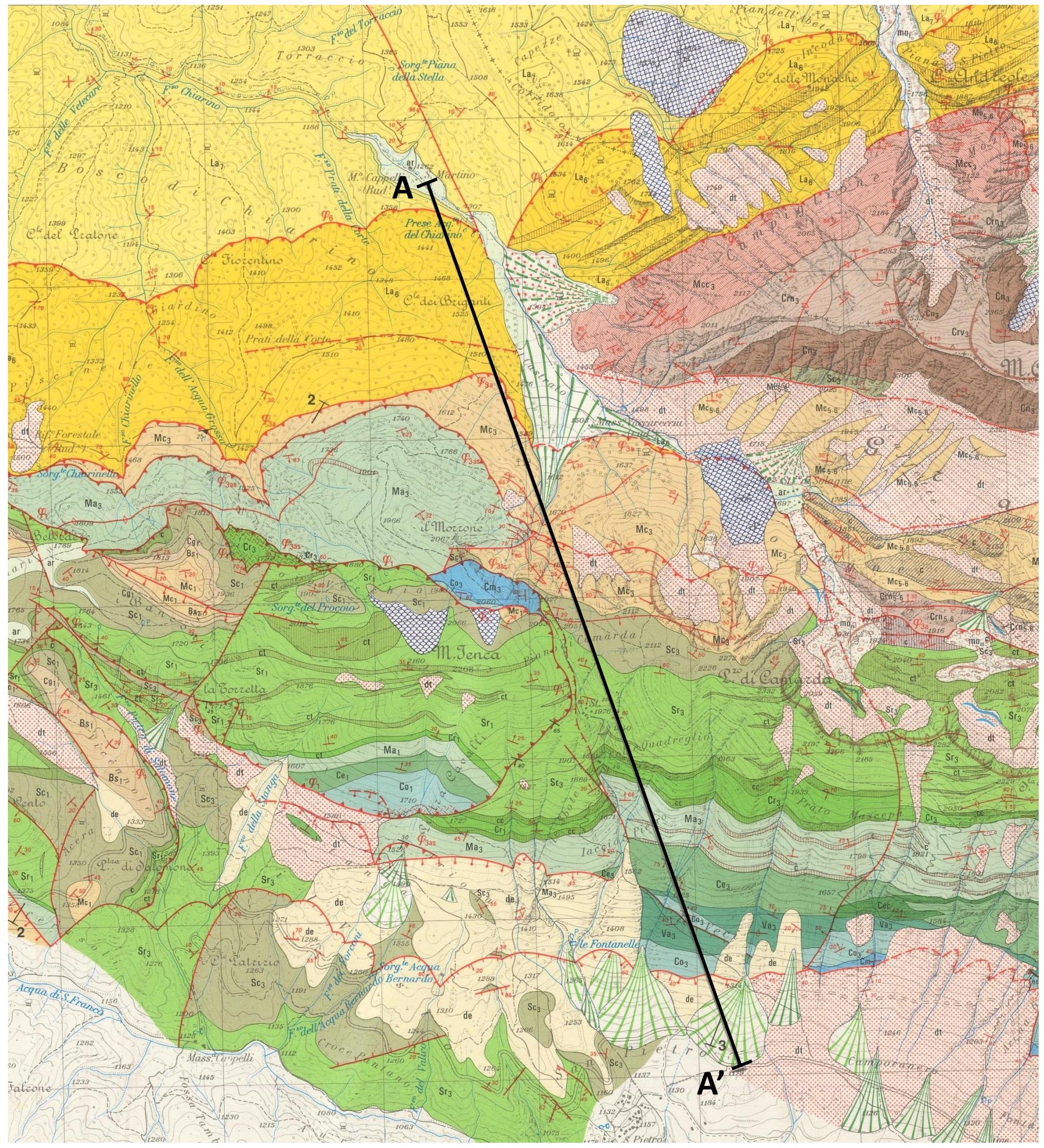
Giacitura dei piani di sovrascorrimento



Faglie normali (certe, presunte); le frecce indicano l'inclinazione del piano, i dentini sono rivolti verso il tetto del piano)



Faglie inverse (certe, presunte); le frecce indicano l'inclinazione del piano, i dentini sono rivolti verso





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

I SESSIONE ANNO 2018

SECONDA PROVA SCRITTA

TEMA 2

In un'area collinare è stato avviato lo studio di fattibilità per la realizzazione di una strada a mezza costa il cui tracciato è indicato nell'allegato Carta Geologica alla scala 1:25.000: sulla stessa Carta è evidenziato la traccia del profilo geologico B-B'.

Si richiede l'elaborazione della sezione geologica lungo la traccia del profilo B-B'

1. Il candidato descriva inoltre il programma di indagini dirette ed indirette idoneo, a suo parere, a caratterizzare l'opera
2. le analisi di laboratorio propedeutiche a fornire il modello geologico e geotecnico del sottosuolo, in riferimento al tracciato proposto
3. Valuti possibili alternative del tracciato sulla base della situazione geologico strutturale rilevata
4. Indichi le problematiche che si potranno incontrare durante i lavori e gli eventuali interventi di mitigazione del rischio
5. Ipotizzi i parametri geotecnici delle unità litotecniche individuate sulla base delle caratteristiche dei terreni e delle rocce deducibili dalla descrizione in legenda.

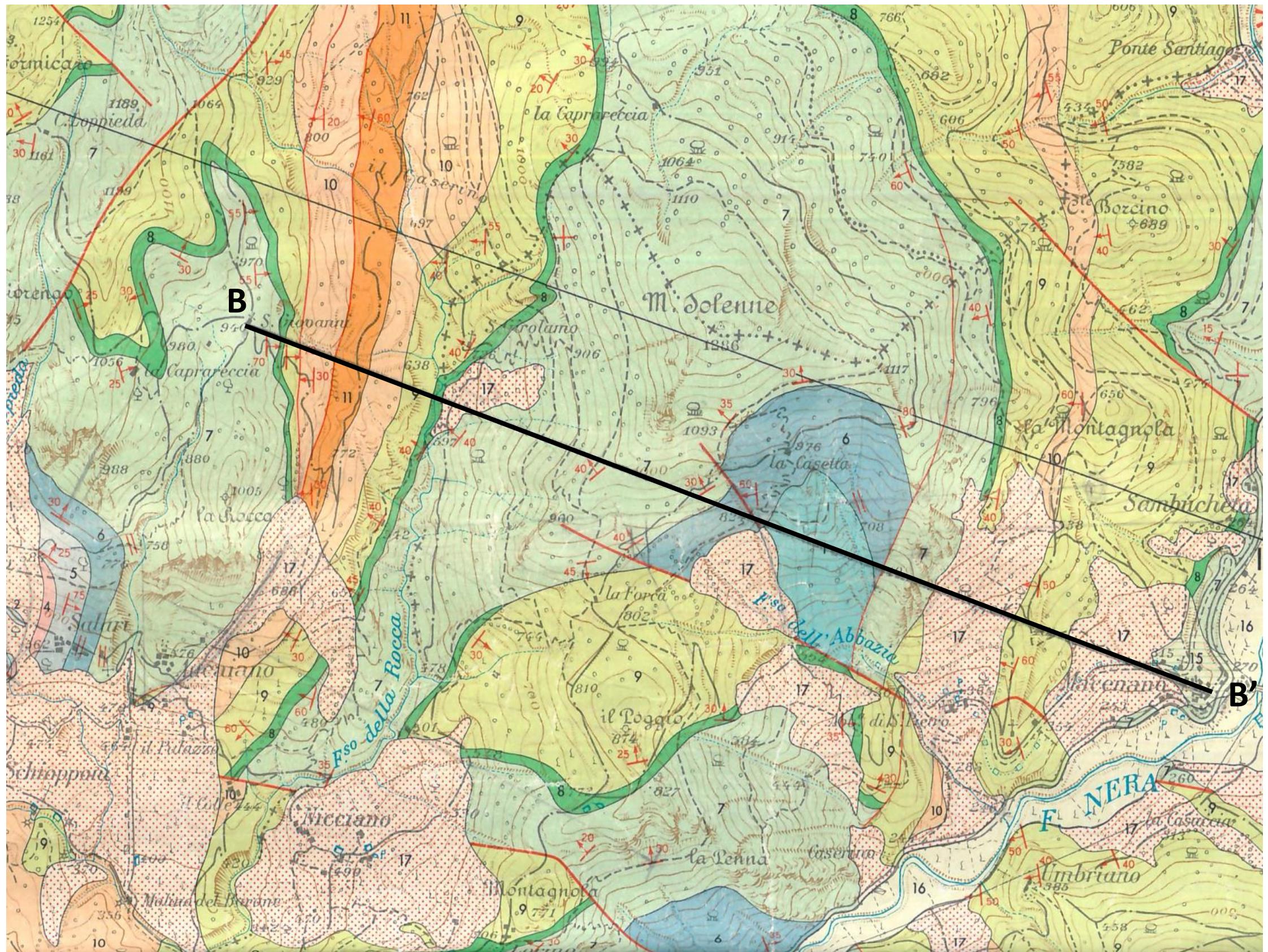
ISTITUTO DI GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA
DELL'UNIVERSITÀ DI SIENA (Dir. E. Giannini)

LEGENDA

G I U R E S S E	17	Detriti di falda e di frana.
C R E T A C E O - O L I G O C E N E	16	Depositi fluviali recenti terrazzati; depositi fluviali attuali; coni di deiezione (a).
MIOCENE SUP. (?) - PLIOCENE (?)	15	Depositi fluviali antichi e fluvio-facustri.
VILLAFRANCHIANO INF. - QUATERNARIO RECENTE	14	Terre rosse in depressioni carsiche.
	13	Depositi lacustri sabbioso-ciottolosi e argillosi.
	12	"FORMAZIONE DI BELVEDERE". Conglomerati a ciottoli calcarei e siliceti con matrice quarzoso-feldspatica; arenarie localmente con ciottoli; argille (Pliocene inf.?).
	11	"BISCIAIRO". Marne grigie con intercalazioni di calcarci marnosi grigi o biancastri, a selce nera; torbiditi calcarei con laminazione parallela e convoluta. Presenti rare intercalazioni lenticolari di arenarie quarzoso-feldspatiche (Aquitiano-Langhiano).
	10	"SCAGLIA CINEREA". Marne grigie, calcari marnosi grigi e, nella parte basale, varicolori; intercalazioni di calcarini a macroforaminaliferi (Eocene sup. - Oligocene).
	9	"SCAGLIA ROSATA". Calcarci marnosi rosa con selce rossa ai quali si alternano, nella parte alta, sottili intercalazioni di marne rosastre. Nella parte basale: calcarci e calcari marnosi biancastri con selce nera. Lungo la Valnerina sono presenti strati di calcarini a macroforaminaliferi a partire dai livelli più alti del Cretaceo sup. (Cretaceo sup. - Eocene medio).
	8	"MARNE A FUOCIDI". Calcarci marnosi grigi con impronte organiche nerastre; marne argillose grigie e varicolore; argille marnose grigio-scure (Aptiano-Cenomaniano p.p.).
	7	"MAIOLICA". Calcarci a grana fine, di colore biancastro, ben stratificati con liste e noduli di selce grigio-chiaro. Nella parte superiore: calcarci grigi con intercalazioni di marne argillose grigio-verdastre (Titonico-Cretaceo inf.).
	6	"CALCARI DIASPRINI AUCT.". (6) Calcarci siliceti verdastri, rossastri e violetti, a liste e noduli di selce, spesso con Aptidi; marne verdastre e varicolore; diasperi (Dogger - Malm). "CALCARI A POSIDONIA AUCT.". (5) Calcarci e calcarini di colore grigio avana, con liste e noduli di selce; spesso cartografati insieme con i Calcarci Diasprini (Dogger).
	5	"ROSSO AMMONITICO". (4) Calcarci e calcari marnosi nodulari, alternati a marne di colore rossastro e grigio-verdastro. Nella parte bassa predominano, in genere, le marne; nella parte alta sono presenti "calcari a filamenti" (Lias sup. - Aaleniano). FORMATIVAE DELLE MARNE DEL M. SERRONE (3). Calcarci marnosi, marne grigie e rossastre, calcarini graduate con laminazione parallela e convoluta. Nella parte alta sono presenti brecce intraformazionali (Lias sup. - Aaleniano).
	4	"CORNiola". Calcarci grigi e nocciola a liste e noduli di selce, ben stratificati; con intercalazioni, nella parte alta, di strati marnosi grigi e grigio-verdastri. Frequenti intercalazioni di calcarini, talvolta in strati di spessore notevole (Lias medio).
	3	"MASSICCIO". Calcarci biancastri, localmente politici, con stratificazione mal definita, spesso caratterizzati da una struttura brecciatrice; talora presentano tracce di ricristallizzazione (Lias inf.).
	2	"CORNiola". Calcarci biancastri, localmente politici, con stratificazione mal definita, spesso caratterizzati da una struttura brecciatrice; talora presentano tracce di ricristallizzazione (Lias inf.).
	1	"MASSICCIO". Calcarci biancastri, localmente politici, con stratificazione mal definita, spesso caratterizzati da una struttura brecciatrice; talora presentano tracce di ricristallizzazione (Lias inf.).

SIMBOLI SPECIALI

- + Strati orizzontali
- \approx Strati verticali
- \nwarrow^{20° Strati inclinati fra 10° e 80°
- Contatti stratigrafici
- Contatti di sovrascorrimento e faglie inverse
- Faglie trascorrenti e faglie dirette
- 1111111111 Scarpata di terrazzo
- Tracce delle sezioni





UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE DELLA PROFESSIONE DI GEOLOGO

I SESSIONE ANNO 2018

SECONDA PROVA SCRITTA

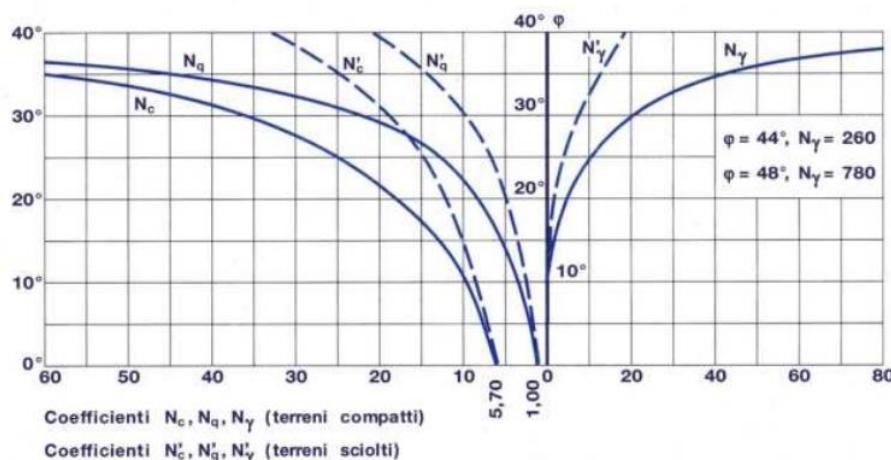
TEMA 3

In un'area montana è stato avviato lo studio di fattibilità per la realizzazione di una funivia il cui tracciato è coincidente con la traccia del profilo geologico da eseguire C-C'.

1. Il candidato descriva inoltre il programma di indagini dirette ed indirette e le analisi di laboratorio propedeutiche a fornire il modello geologico e geotecnico del sottosuolo, in riferimento al tracciato proposto.
2. Valuti possibili alternative del posizionamento dei piloni sulla base della situazione geologico strutturale rilevata.
3. Ipotizzi i parametri geotecnici delle unità litotecniche individuate sulla base delle caratteristiche dei terreni e delle rocce deducibili dalla descrizione in legenda.
4. Illustri, sulla base del modello messo a punto, i possibili cinematismi di instabilità in contesto di deposito detritico e di ammasso roccioso e le conseguenti metodologie di verifica da applicare per i diversi fenomeni individuati.
5. Valuti la metodologia per il calcolo della capacità portante dei terreni in corrispondenza dei pilastri che insistono sui depositi di versante.
6. Con riferimento ai pilastri posizionati sui depositi di versante, il candidato fornisca una valutazione del carico ammissibile con il metodo allo SLU (NTC 2018) (Rd) ipotizzando la realizzazione di un plinto avente larghezza $B = 4,50$ impostato ad una profondità di 2,0 m (si consideri semplicemente la presenza di carichi verticali, centrati e statici i parametri geotecnici siano quelli di progetto per il calcolo allo SLU); valuti speditamente la portanza tramite la formula di Terzaghi.

$$q_{lim} = N_q \cdot \gamma_1 \cdot D + N_c \cdot c + N_y \cdot \gamma_2 \cdot \frac{B}{2}$$

I termini γ_1 e γ_2 rappresentano rispettivamente il peso del terreno al di sopra e al di sotto del piano fondale, i termini adimensionali **N** (**fattori di capacità portante**) si ricavano da grafici e/o tabelle proposti dalla manualistica, **D** rappresenta la quota misurata tra il piano di campagna e il piano della fondazione (approfondimento), **c** è la coesione del terreno e **B** è la larghezza della striscia fondazione di lunghezza $L = \infty$



LEGENDA



Alluvioni attuali (a) e recenti (ar) prevalentemente ghiaioso-sabbiose, talora limose. *Olocene*.



Conidi alluvionali di Campo Imperatore, distinguibili in tre ordini. *Olocene*.



Conidi alluvionali non differenziabili. *Olocene*.



Depositi morenici costituiti da elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a). *Olocene*.



Lingue e cordoni di *rock glaciers* (a) e di nivomorene (b). *Olocene*.



Detrito di falda e coperture detritico-eluviali (dt); coni detritici (a). *Pleistocene superiore - Olocene*.



Accumulo di detrito a grossi blocchi di M. Corvo - Val Venacquaro, originato dalla sovrapposizione di materiali derivanti da frane di crollo su morene stadiali; parte degli accumuli sembra essere migrata con meccanismi di tipo "rock glacier" (ad). *Pleistocene superiore - Olocene*.



Conidi alluvionali di Campo Imperatore. *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Lingue e cordoni di *rock glaciers* (a) e nivomorene (b). *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Depositi morenici costituiti da elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a). *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Depositi morenici ad elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a). *Pleistocene superiore (Tardiglaciale)*.



Depositi morenici ad elementi grossolani con scarsa matrice fine (mo₁₁); cordoni morenici frontali (a); cordoni morenici di fondo (b). *Pleistocene superiore (Würm III)*.



Conidi alluvionali di Campo Imperatore. *Pleistocene superiore (Würm III)*.



L'inquadramento cronologico dei depositi glaciali e periglaciali del Pleistocene superiore si fonda sulla attribuzione (FEDERICI, 1979) al Würm III ed agli stadii tardo-würmiani delle morene datate rispettivamente come Würm I e Würm III da DEMANGEOT (1965). Sono pertanto attribuiti all'*Olocene* le forme ed i depositi posteriori ai sedimenti legati alle fasi stadio tardo-würmiane.



Conidi alluvionali del versante meridionale della catena M. San Franco-M. Jenca-Pizzo di Camarda-Pizzo Cefalone-M. Portella. *Pleistocene superiore*.



Accumuli detritico-eluviali e brecce cementate cui si intercalano livelli di tufti e paleosuoli (de), localmente coperti da coltri detritico-eluviali recenti. *Pleistocene medio*.



Brecce stratificate ben cementate del versante settentrionale del Gran Sasso (Prati di Tivo, Arapietra, Coste dello Sgangolo) (br). *Pleistocene medio??-inferiore??*



Flysch della Laga (La): Arenarie giallastre gradiate con impronte di fondo, in strati da 20 cm a 1 m, e talora (Colle Androole, Colle delle Monache) fino a 3-4 m (a), in alternanza con argille marnose e marne siltose, talora molto sviluppate in affioramento come nell'alta valle del F. Vomano in località Le Pozze-Valle S. Giovanni (b). La sequenza affiorante ascrivibile al membro preevaporitico del Flysch della Laga, è priva di faune; solo localmente sono presenti livelli con associazioni oligotiche a *Buliminaria gr. aculeata D'ORBIGNY* e/o *B. gr. minima* TEDESCHI e ZANMATTI e piccoli Globigerinoidi e calcari micritici seiciferi (Mas). Microfossili e Radiolaridi, Tintinnidi e con *Saccocoma* sp. nell'intervallo inferiore siliceo. Spessore affiorante variabile tra 250 e 450 m. *Giarassico (Malm)-Cretaceo Inferiore*.



Marne ad Orbolina (Mom, Mo): Marne e marne calcaree emipelagiche di colore da grigio-azzurro a verdastro e con livelli argilloso-siltosi millimetrici. Ricche associazioni a Foraminiferi, quasi esclusivamente planctonici, con prevalenti *Orbulina universa D'ORBIGNY* e frequenti *Globigerina falconensis* BLOW, *G. neptunus* TODD, *Globorotalia scitula ventricosa* OGIBEN, *G. scitula* (BRADY), *G. menardii* (D'ORBIGNY), *G. acrostica* WEZEL, *G. acostaensis* BLOW, *G. conomicoidea* KENNEDY, *Globigerinoides obliquus extremus* BOLLI, *G. trilobus* (REUSS). Sulla base della posizione tettonica sono state differenziate le Marne ad Orbolina della successione marchigiana (Mom) da quelle associate alle facies di transizione laziale-abruzzese (Mo). Mo affiora sulla sponda sinistra del Fosso del Monte (a Nord di M. Corvo) ed in lembi isolati a Sud di M. San Franco (S. Vincenzo, Sorgente Rotiglione) con qualche decina di metri di spessore; Mom è presente da S. Nicola a Colle della Carpinia (a Nord del Corno Grande) con spessori dell'ordine dei 30-40 m. *Tortoniano medio p.p. - Messiniano inferiore*.



Marne con Cerroga (Mc, Mc): Calcari marnosi, marne calcaree e marne arenacee fogliate con bioturbazioni, a frattura da concido a scheggiata, a volte in banchi massicci, ma più spesso fittemente alternate a marne argillose e talora con potenti intercalazioni (2-10 cm) di calcareniti e di calcaridi (c). Verso il basso è presente un intervallo di prevalenti calcareniti massiccia a Pectinidi, Lamellibranchi e Ostreidi (Mc). Con le sigle Mc e Mo sono contrassegnati intervalli pertinenti rispettivamente al dominio marchigiano ed a quello laziale-abruzzese. Lo spessore di Mc affiorante lungo il fronte del Gran Sasso varia tra 200 e 350 m; la potenza di Mc raggiunge i 700 m al Montagnone. *Miocene inferiore-medio*.



Bisciaro (Bs): Calcari marnosi grigio scuri con liste e noduli di selce bruna e con intercalazioni di calcareniti glauconitiche in grossi banchi con frammenti di Pectinidi, Lamellibranchi e Ostreidi; questa formazione è presente solo nella parte occidentale dell'area rilevata. Lo spessore varia tra qualche decina di metri e 200-300 m. *Miocene inferiore*.



Calcareni a glauconite (Cg, Cg): Calcareni a glauconite di colore verdastro o calcaro detritico organogeni talora in banchi di 3-4 m, con sottili intercalazioni di marne siltose (Cg). A.M. San Gregorio di Pagania passano verso l'alto ad una alternanza di calcareniti organogene con Litotamni e Macroforaminiferi (Miogypsinidi, Rotalidi, *Amphistegina* sp.) e di calcari marnosi e di marne calcaree verdastre (Cg). Lo spessore affiorante: 50-150 m (Cg), 50 m (Cg). *Miocene inferiore*.



Calcareni a Spicole di Sponghe (Crn): Calcarci marnosi verdastri a Foraminiferi planctonici con selce nera in lenti e noduli, in alternanza con calcareniti e breccie calcaree (c) a Macroforaminiferi (Miogypsinidi, *Amphistegina* sp., Rotalidi) in strati di 10-15 cm (*Bisciaro equiv.?*) passanti verso il basso a prevalenti calcareniti a Macroforaminiferi e con Spicole di Sponghe in strati da 5 a 50 cm caratterizzati da un marcato clivaggio di tipo stilolitico che conferisce alla roccia un aspetto "reticolato". Lo spessore affiorante varia dai 100 m dal fronte del Gran Sasso e di Pizzo di Camarda ai 200-250 m di M. Corvo ai 400-450 m di Stazzo di Solagne-Sella del Venacquaro. *Miocene inferiore*.



Maiolica (Ma): Calcarci micritici grigio-chiaro con liste e noduli di selce nera alternati a marne in strati da 20 cm a 60 cm, con intercalazioni di calcareniti in corpi canalizzati potenti qualche decina di cm (c). Sono localmente presenti (Sorgente San Franco, zona del Belvedere) fitte alteranze centimetriche di diasperi e di calcarci micritici seiciferi (Mas). Microfossili e Radiolaridi, Tintinnidi e con *Saccocoma* sp. nell'intervallo inferiore siliceo. Spessore affiorante variabile tra 250 e 450 m. *Giarassico (Malm)-Cretaceo Inferiore*.



Calcareni ad Entrochi (Ce): Calcarci detritici e biodetritici e calcari oolitici con Coralli ed Echinodermi, in banchi talora gradati con struttura flusso-torbiditica e con spessore intorno ai 2-3 m; presenti a volte bancate massicce con potenza superiore ai 40 m (Ce). Nella zona di Campo Pericoli a Sud del Rifugio Garibaldi (colle di q.224) sono presenti filoni sedimentari ampi 30-40 cm, riempiti di calcaro marnoso rosato a Globotruncanidi, calcarci micritici bianchi e calcareniti a Nummuliti, sviluppati lungo fratture subverticali a direzione N 160 E. Lo spessore di Ce varia dai 150 m della Valle dell'Inferno ai 350 m di Corno Piccolo-Valle Maone ai 400 m del versante meridionale di Pizzo Cefalone-Malecoste. *Giarassico (Dogger-Malm)*.



Verde ammonitico (Va): Calcari marnosi e calcari nodulari in alternanza con marne verdastre fogliate e con sottili intercalazioni di calcareniti e calcidriti con faune a Brachiofagi ed Ammoniti; localmente sono presenti livelli di debis-flow a clasti di piattaforma e slumps di calcari micritici. Livelli dolomitizzati di calcareo detritico attribuiti a *Thaumato-porella parvovesciculifera* RAINERI, Solenoporaceae, *Siphonavulina* sp., *Ammobaculites* sp., *Trocholina* sp., Molluschi e Megafonditi (Primo Scrimone, zona tra la Vetta Orientale e il Rifugio Franchetti, sponda destra della Valle Maone) e rari coralli. Il Corno Grande è attraversato da diversi filoni sedimentari sviluppati su fratture subverticali con direzione N-S ed E-W, larghi da 20-30 cm a 2 m e riempiti prevalentemente da Corniola, Verde Ammonitico (zona della Vetta Orientale) e da breccie calcaree grossolane di età ecocenica (Ghiacciaio del Calderone-Vetta Occidentale). Lo spessore affiorante varia tra i 500 ed i 600 m. *Giarassico (Hettangiano-Sinemuriano inferiore)*.



Dolomie (Dl): Dolomie grigio-giallognole, subcristalline in strati da 20-40 cm a 2-3 m, con cicli lagunari tidalì, con lamine stromatolitiche e *Megalodon* sp., passanti in continuità stratigrafica al Calcare Massiccio (sponda sinistra della Valle dell'Inferno). Lo spessore affiorante è di circa 500-600 m. *Trias superiore (Norico-Retico)*.



Sclisti bituminosi (Sb): Dolomie bituminose grigio brunastre in strati da 20-40 cm con sottili intercalazioni (5-10 cm) argilloso-sapropelitiche nerastre fogliate. Spessore affiorante difficilmente valutabile a causa della posizione tettonica alla base del sovrascorrimento del Corno Grande, ma non superiore a qualche decina di metri. *Trias superiore (?Carnico superiore-Norico p.p.)*

Il suffisso numerico che accompagna le sigle delle formazioni ne indica la relativa posizione tettonica (Es.: Sr₁ indica la Scaglia rossa a tetto del sovrascorrimento).



Contatti stratigrafici (certi, presunti)



Giacitura degli strati (orizzontali, verticali, diritti, rovesciati)



Principali contatti di sovrascorrimento (certi, presunti); i triangoli pieni sono rivolti verso il tetto del piano. I numeri progressivi da 1 a 7 indicano la posizione geometrica dei sovrascorrimenti, dal più basso (7) al più alto (1) nella pila strutturale. Con il suffisso a vengono indicate le porzioni di uno stesso piano dislocate in posizioni strutturali più elevate da sovrascorrimenti fuori sequenza; con il suffisso s le faglie diramanti dal piano principale (v. schema).



Giacitura dei piani di sovrascorrimento



Faglie normali (certe, presunte); le frecce indicano l'inclinazione del piano, i dentini sono rivolti verso il tetto del piano.



Faglie inverse (certe, presunte); le frecce indicano l'inclinazione del piano, i dentini sono rivolti verso il tetto del piano.



Faglie trascorrenti



Faglie con meccanismi non valutabili (certe, presunte)



