



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

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

PRIMA SESSIONE 2014

PRIMA PROVA SCRITTA

Tema n. 1:

Metodi e finalità delle indagini geognostiche in campo geotecnico e geofisico.

Tema n. 2:

Fenomeni di dissesto e pericolosità geomorfologica e idraulica in ambiente montano e collinare.

Tema n. 3:

Ricerca e sfruttamento delle georisorse lapidee e minerarie.

SECONDA PROVA SCRITTA

Tema n. 1 (idrogeologia):

Nel contesto geologico riportato nella **carta geologica d'insieme (allegato 1.1) con relativa legenda (allegato 1.2)**, è prevista la realizzazione di un campo acquifero idropotabile, costituito da uno o più pozzi a servizio di un acquedotto, con una portata complessiva di concessione prevista di 60 l/s.

Il campo acquifero costituirebbe l'unica fonte di approvvigionamento idrico di un centro abitato posto nelle vicinanze. Nell'area è presente una falda libera con soggiacenza che mediamente è di alcuni metri e la cui direzione di flusso è fortemente condizionata dall'andamento della superficie topografica.

Non sono disponibili carte piezometriche né dati precisi sui livelli piezometrici riguardanti le falde profonde; i pochi dati riportati nelle stratigrafie di pozzi profondi rilevano soggiacenze variabili tra 10 e 20 m. Si forniscono le stratigrafie (in termini di unità geologiche in m da P.C.) le unità captate e le portate emunte (Q) dei seguenti 4 pozzi ubicati in carta:

- Pozzo A: 0-9 m: Depositi Fluviali recenti; 9-220 m: Complesso inferiore Villafranchiano (unità captata). Q= 21 l/s.
- Pozzo B: 0-16 m: Unità di La Mandria; 16-65 m: Complesso Superiore Villafranchiano; 65-115 Complesso Inferiore Villafranchiano (unità captata). Q= 18 l/s.
- Pozzo C: 0-14 m: Unità di La Mandria; 15-88 m: Complesso Superiore Villafranchiano; 88-189 Complesso Inferiore Villafranchiano (unità captata). Q= 23 l/s .
- Pozzo D: 0-11 m: Depositi Fluviali recenti; 11-62 m : Complesso Superiore Villafranchiano (unità captata); 62-180: m; Complesso Inferiore Villafranchiano (unità captata). Q= 31 l/s.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Dalle stratigrafie di dettaglio (non fornite) si desume che il Complesso Superiore Villafranchiano è rappresentato soprattutto da ghiaie sabbiose con scarse intercalazioni limose, mentre il Complesso Inferiore Villafranchiano è rappresentato da una alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi e livelli limoso-argillosi.

Il candidato:

- a) Realizzi il profilo geologico 1-2, riportato nella **carta geologica di dettaglio (allegato 1.3)**, passante per i pozzi A,B,C,D.
- b) Descriva a grandi linee il modello idrogeologico concettuale desumibile dai dati a disposizione in termini di:
 - complessi idrogeologici - grado e tipo di permeabilità dei diversi litotipi - tipo di acquifero (superficiale/profondo) - grado di confinamento - grado di vulnerabilità - aree di ricarica.
- c) Descriva il tipo di indagini da eseguire prima e durante l'esecuzione di pozzi al fine di determinare la corretta profondità e schema di completamento dei pozzi.
- d) Indichi quanti pozzi potrebbero essere sufficienti per l'approvvigionamento idrico richiesto.
- e) Disegni uno schema di ipotesi della loro distanza e ubicazione reciproca anche rispetto la direzione di flusso idrico.
- f) Indichi il possibile schema di completamento (diametro, profondità, ubicazione dei filtri, della cementazione, e dei tamponamenti..) in termini di possibili "range" di valori e corretta esecuzione del pozzo.
- g) Descriva i metodi di perforazione dei pozzi più indicati nel contesto idrogeologico in esame e le relative problematiche.
- h) Delinei le prove da eseguire dopo la realizzazione dei pozzi al fine di individuare la portata critica e di esercizio.
- i) Descriva brevemente quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale in termini di autorizzazione, realizzazione e gestione di un campo acquifero a scopo acquedottistico.

Tema n. 2 (geotecnica):

In un settore collinare dell'alessandrino, una strada di collegamento provinciale attraversa un settore interessato dalla contestuale presenza di una sponda fluviale terrazzata di limitata estensione, sottoposta a periodici allagamenti su un tratto di circa 500 m, e un sovrastante versante instabile ove è presente una zona di frana attiva superficiale di circa 9000 mq corrispondente all'area a tratteggio nella carta topografica (allegato 2.1), con pendenze medie di 45°. L'area ricade in Zona sismica 3 ed è ricompresa nel Foglio della CGI che si allega in stralcio.

Data la presenza di instabilità di versante e di condizioni di allagabilità, che determinano un certo livello di pericolosità con la chiusura periodica dell'arteria stradale, il candidato illustri:

- il programma di indagine geognostica e di laboratorio prevedibili per progettare eventuali soluzioni di intervento;
- le possibili soluzioni di intervento utilizzando una sezione topografica tipo A-A', mediante l'allegata base topografica in scala 1/2000, sia per gli aspetti di mitigazione dell'allagabilità verso l'arteria e sia per quanto riguarda la sistemazione del versante; per l'ipotesi di intervento prescelta illustri, eventualmente in modo dettagliato, la tipologia di opere di protezione da progettarsi, indicandone i presupposti tecnici e le motivazioni alla base delle scelte progettuali; identifichi inoltre schematicamente le principali criticità inerenti la sicurezza sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione dei lavori;



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

- il contesto geologico-geomorfologico-idrogeologico di riferimento, anche sulla scorta dell'esecuzione di un profilo topografico e geologico in scala adeguata lungo la sezione B-B' tracciata sulla carta geologica in scala 1/25.000 (allegato 2.2) con relativa legenda (allegato 2.3), indicando la tipologia attesa di cinematismi e loro evoluzione potenziale;
- identifichi, per la soluzione/i prescelta/e, la stima sommaria della spesa ripartita schematicamente per categorie generali di lavorazioni, definendo l'ordine di grandezza dei costi generali di intervento, tenuto conto dell'estensione areale dei fenomeni;
- infine illustri schematicamente, in base ai disposti del DM 14/1/2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni", i criteri generali di verifica delle opere proposte in progetto.

Tema n. 3 (geologia applicata alla pianificazione territorial):

Un comune montano della Provincia di Torino, con fascia altimetrica estesa fra le quote 600-2500 m s.l.m. e classificato in Zona Sismica 3S, è dotato di Piano Regolatore aggiornato con Variante Generale nell'anno 2006 e corredato di uno Studio Geologico di adeguamento al PAI redatto secondo i criteri della Circ. P.G.R. 7/LAP/96. Allo scopo di realizzare nuovi importanti insediamenti residenziali e produttivi, l'Amministrazione intende progettare una nuova Variante Generale. Vengono forniti la **carta geologica alla scala 1: 50.000**, la **carta idrogeologica** e la **carta geotecnica con relative legende (allegati 3.1, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7)** e la **carta geologica alla scala 1: 10.000 con la traccia del profilo da realizzare (allegati 3.2, 3.3)**.

Alla luce delle vigenti normative statali e regionali, e sulla scorta della documentazione grafica fornita, il candidato risponda ai quesiti e svolga le attività di seguito proposte.

A) Con riferimento all'aggiornamento/integrazione dello Studio Geologico:

a1 - stilare un elenco delle tavole tematiche previste dalla Circ. 7/LAP/96, con indicazione ragionata di quelle che possono richiedere aggiornamenti e/o integrazioni da attuarsi con attività di ricerca dati, rilevamenti e censimenti di campagna;

a2 - stilare un elenco delle fonti dei dati (archivi materiali e digitali), con indicazione ragionata della tipologia dei dati utili consultabili o reperibili presso ciascuna di esse;

a3 - descrivere il programma delle attività di campagna;

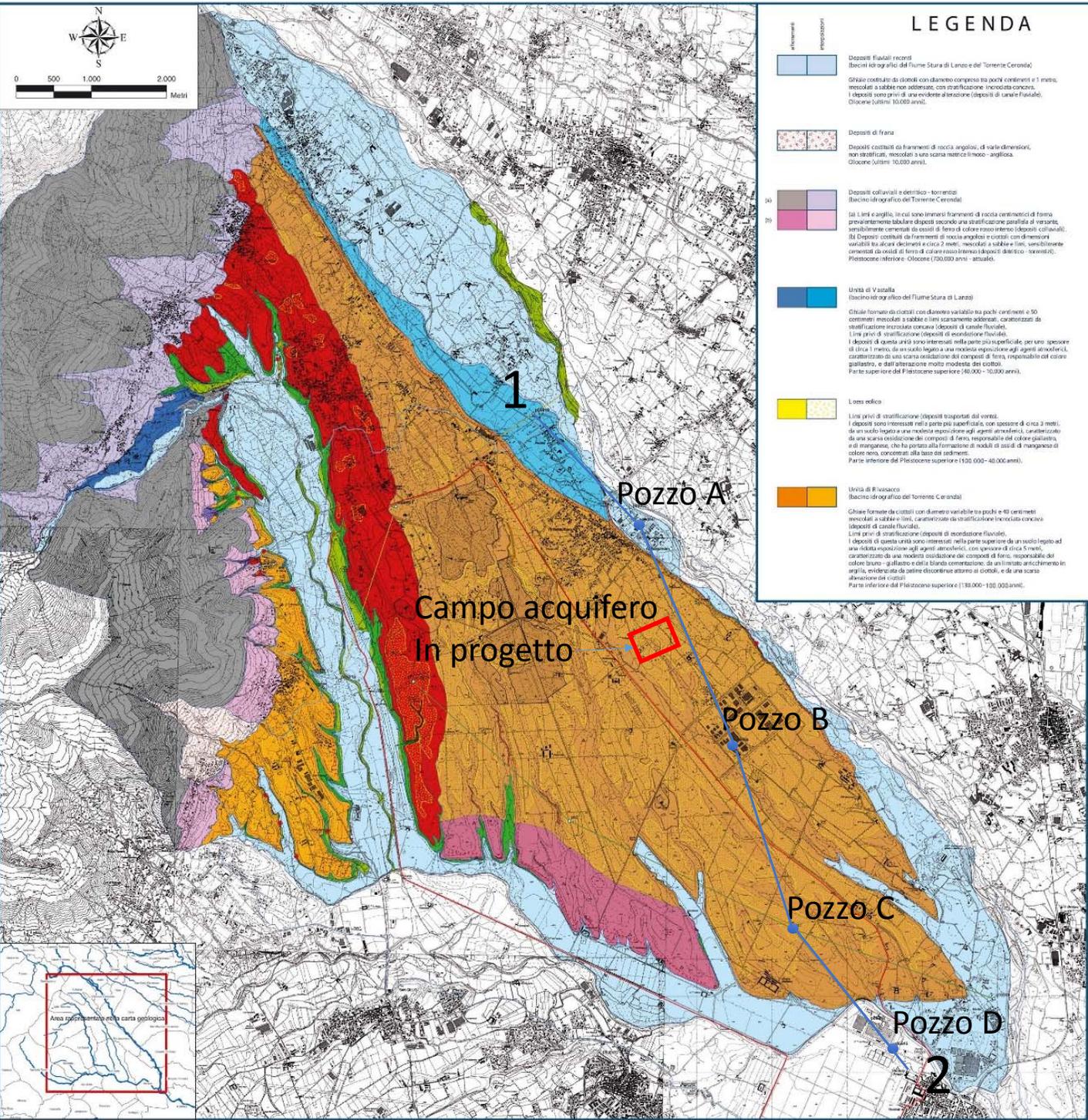
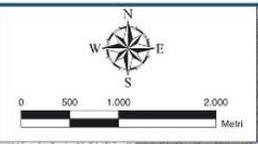
a4 - considerando che lo Studio Geologico esistente è redatto in ambiente CAD, su base CTR in sistema Gauss-Boaga, descrivere le modalità di trasposizione dei nuovi dati relativi al quadro del dissesto ed alla Carta di Sintesi, ai fini della consegna secondo le specifiche tecniche regionali.

B) Con riferimento all'esecuzione del necessario Studio di Microzonazione Sismica (Livello 1):

b1 - indicare i seguenti aspetti generali: documentazione normativa e tecnica di riferimento, criteri di delimitazione dell'ambito di analisi, scala d'indagine e di rappresentazione, tempistica di presentazione nell'ambito della procedura di copianificazione dello strumento urbanistico;

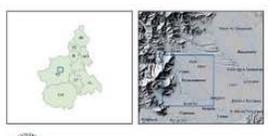
b2 - stilare un elenco degli specifici elaborati richiesti, con indicazione ragionata dei riferimenti utili con gli elaborati dello Studio Geologico;

b3 - essendo richieste almeno due sezioni geologiche rappresentative, disegnare la sezione B-B' (allegato 3.7). **N.B.: lo sviluppo dei punti a1-a2-a3-b3 è obbligatorio.**



LEGENDA

- | | |
|---|--|
| <p>Depositi fluviali recenti
(Bacini idrografici del Fiume Stura di Lanzo e del Torrente Ceronda)
Ghiaie costituite da ciottoli con diametro compreso tra pochi centimetri e 1 metro, mescolati a sabbie non sabbionate, con stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
I depositi sono privi di una evidente direzione (depositi di canale fluviale).
Clicione (ultimi 10.000 anni).</p> <p>Depositi di frana
Depositi costituiti da frammenti di roccia angolari, di varie dimensioni, non stratificati, mescolati a sabbie e limi, con un grado di cementazione molto moderato.
Clicione (ultimi 10.000 anni).</p> <p>Depositi colluviali e detritico-torrentici
(Bacini idrografici del Torrente Ceronda)
(a) Limi e argille, in cui sono immersi frammenti di roccia cementificati di ferro prevalentemente di colore rosso scuro, con stratificazione parallela al versante, variabilmente cementati da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi colluviali).
(b) Depositi costituiti da frammenti di roccia angolari e ciottoli con dimensioni variabili tra alcuni decimetri e circa 2 metri, mescolati a sabbie e limi, variabilmente cementati da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi detritico-torrentici).
Pliocene inferiore - Pleistocene superiore (130.000 anni - attuale).</p> <p>Unità di Vastala
(Bacini idrografici del Fiume Stura di Lanzo)
Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi centimetri e 50 centimetri mescolati a sabbie e limi scarsamente sabbionati, caratterizzati da stratificazioni incrociate concave (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati nella parte più superficiale da un suolo legato ad una lunga esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile della marcata cementazione, da un modesto arricchimento in argilla, evidenziata da patine discontinue attorno ai ciottoli, e da una scarsa alterazione dei ciottoli.
La matrice limo-argillosa, derivante dalla disgregazione e risindimentazione di depositi più antichi già alterati, presenta in tutto lo spessore del deposito una completa ossidazione dei composti di ferro responsabile del colore rosso violaceo.
Parte superiore del Pleistocene medio (300.000 - 130.000 anni).</p> <p>Loess edico
Limi privi di stratificazione (depositi trasportati dal vento).
I depositi sono interessati nella parte più superficiale, con spessore di circa 2 metri, ad un suolo legato ad una modesta esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una scarsa ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore giallastro, ed il manganese, che ha portato alla formazione di noduli di ossidi di manganese di colore rosso, contenuti alla base dei sedimenti.
Parte inferiore del Pleistocene superiore (130.000 - 40.000 anni).</p> <p>Unità di Rivaasco
(Bacini idrografici del Torrente Ceronda)
Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 40 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzate da stratificazioni incrociate concave (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
Limi argillosi in cui sono immersi frammenti di roccia angolari di dimensioni da centimetri a decimetri (depositi di canale fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati nella parte superiore da un suolo legato ad una ridotta esposizione agli agenti atmosferici, con spessore di circa 5 metri, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore bruno-argillaceo e della bianca cementazione, da un limitato arricchimento in argilla, evidenziata da patine discontinue attorno ai ciottoli, e da una scarsa alterazione dei ciottoli.
Parte inferiore del Pleistocene superiore (130.000 - 100.000 anni).</p> | <p>Unità di La Mandria
(Bacini idrografici del Fiume Stura di Lanzo)
Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 45 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzate da stratificazioni incrociate concave (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati nella parte più superficiale da un suolo legato ad una lunga esposizione agli agenti atmosferici, con spessore di circa 8 m, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile della marcata cementazione, da un modesto arricchimento in argilla, evidenziata da patine discontinue attorno ai ciottoli, e da una scarsa alterazione dei ciottoli.
Parte superiore del Pleistocene medio (300.000 - 130.000 anni).</p> <p>Unità di Casine Vica
(Bacini idrografici del Fiume Dora Bignardi)
Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 40 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzate da stratificazioni incrociate concave (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati per tutto il loro spessore da un suolo legato ad una prolungata esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore rosso scuro e della sensibile cementazione, da un notevole arricchimento in argilla, evidenziata da patine di argilla spesse e continue attorno ai ciottoli, e dalla completa alterazione dei ciottoli.
Parte inferiore del Pleistocene medio (750.000 - 300.000 anni).</p> <p>Unità di Fiano
(Bacini idrografici del Fiume Stura di Lanzo e del torrente Ceronda)
Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 40 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzate da stratificazioni incrociate concave (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati per tutto il loro spessore da un suolo legato ad una prolungata esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore rosso scuro e della sensibile cementazione, da un notevole arricchimento in argilla, evidenziata da patine di argilla spesse e continue attorno ai ciottoli, e dalla completa alterazione dei ciottoli.
Parte inferiore del Pleistocene medio (750.000 - 300.000 anni).</p> <p>Complesso Superiore "villafraanchino"
(a) Ghiaie costituite da ciottoli con diametro di pochi centimetri caratterizzate da stratificazioni incrociate concave, con sottili intercalazioni di sabbie e limi (depositi di canale fluviale).
(b) Limi argillosi in cui sono immersi frammenti di roccia angolare di dimensioni da centimetri a decimetri (depositi di canale fluviale).
(c) Ghiaie argillose costituite da ciottoli con diametro di alcuni centimetri, cementate da stratificazioni incrociate concave (depositi di canale fluviale).
(d) Depositi costituiti da frammenti di roccia angolari, con dimensioni variabili tra alcuni decimetri e 1 metro, mescolati a limi argillosi in cui una accentuata stratificazione incrociata concava, fortemente cementata da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi colluviali).
I depositi che costituiscono questo complesso sono in genere caratterizzati da frammenti localmente da faglia, a seguito del sollevamento della catena alpina.
La parte superiore del complesso, connessa dall'elemento un suolo, con spessore di circa 2 metri, legato ad una prolungata esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore rosso scuro e della sensibile cementazione, e da un notevole arricchimento in argilla, evidenziata dalla testatura argillosa.
Pliocene medio (3.500.000 - 2.500.000 anni).</p> <p>Substrato nucleico.</p> |
|---|--|



Dipartimento di Scienze della Terra
Ente di gestione del Parco Regionale La Mandria e dei parchi e delle riserve naturali delle Valli di Lanzo

CARTA GEOLOGICA DEL SETTORE LATERALE DESTRO DEL CONOIDE DI LANZO

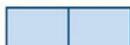
SEGNI CONVENZIONALI

- Area di preparato
- Area attrezzata
- Pozzi con relativo codice
- Tracce dei profili 1 - 2, 3 - 4, 5 - 6
- Rilevati artificiali
- Alvee abbandonate
- Ciglio di scarpata di terrazzi fluviali
- Soglie in corrispondenza
- Concreti alluvionali
- Faglie e principali fratture
- Soft settlements deformations
- Suolo impastato a letto del Complesso inferiore "villafraanchino"



LEGENDA

affioramenti
interpolazioni



Depositi fluviali recenti
(bacini idrografici del Fiume Stura di Lanzo e del Torrente Ceronda)

Ghiaie costituite da ciottoli con diametro compreso tra pochi centimetri e 1 metro, mescolati a sabbie non addensate, con stratificazione incrociata concava.
I depositi sono privi di una evidente alterazione (depositi di canale fluviale).
Olocene (ultimi 10.000 anni).



Depositi di frana

Depositi costituiti da frammenti di roccia angolosi, di varie dimensioni, non stratificati, mescolati a una scarsa matrice limoso-argillosa.
Olocene (ultimi 10.000 anni).



Depositi colluviali e detritico-torrentizi
(bacino idrografico del Torrente Ceronda)

(a) Limi e argille, in cui sono immersi frammenti di roccia centimetrici di forma prevalentemente tabulare disposti secondo una stratificazione parallela al versante, sensibilmente cementati da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi colluviali).
(b) Depositi costituiti da frammenti di roccia angolosi e ciottoli con dimensioni variabili tra alcuni decimetri e circa 2 metri, mescolati a sabbie e limi, sensibilmente cementati da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi detritico-torrentizi).
Pleistocene inferiore - Olocene (730.000 anni - attuale).



Unità di Vastalla
(bacino idrografico del Fiume Stura di Lanzo)

Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi centimetri e 50 centimetri mescolati a sabbie e limi scarsamente addensati, caratterizzati da stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati nella parte più superficiale, per uno spessore di circa 1 metro, da un suolo legato a una modesta esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una scarsa ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore giallastro, e dall'alterazione molto modesta dei ciottoli.
Parte superiore del Pleistocene superior e (40.000 - 10.000 anni).



Loess eolico

Limi privi di stratificazione (depositi trasportati dal vento).
I depositi sono interessati nella parte più superficiale, con spessore di circa 3 metri, da un suolo legato a una modesta esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una scarsa ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore giallastro, e di manganese, che ha portato alla formazione di noduli di ossidi di manganese di colore nero, concentrati alla base dei sedimenti.
Parte inferiore del Pleistocene superiore (100.000 - 40.000 anni).



Unità di Rivasacco
(bacino idrografico del Torrente Ceronda)

Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 40 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzate da stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati nella parte superiore da un suolo legato ad una ridotta esposizione agli agenti atmosferici, con spessore di circa 5 metri, caratterizzato da una modesta ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore bruno-giallastro e della blanda cementazione, da un limitato arricchimento in argilla, evidenziata da patine discontinue attorno ai ciottoli, e da una scarsa alterazione dei ciottoli.
Parte inferiore del Pleistocene superiore (130.000 - 100.000 anni).

affioramenti
interpolazioni



Unità di La Mandria
(bacino idrografico del Fiume Stura di Lanzo)

Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 45 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzati da stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati nella parte più superficiale da un suolo legato ad una lunga esposizione agli agenti atmosferici, con spessore di circa 8 m, caratterizzato da una evidente ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore rosso-giallastro e della marcata cementazione, da un modesto arricchimento in argilla, evidenziata da patine discontinue attorno ai ciottoli, e da una scarsa alterazione dei ciottoli.
Parte superiore del Pleistocene medio (300.000 - 130.000 anni).



Unità di Cascine Vica
(bacino idrografico del Fiume Dora Riparia)

Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 40 centimetri mescolati a sabbie e limi, caratterizzate da stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
I depositi di questa unità si presentano intercalati ai depositi dell'Unità di La Mandria; essi sono interessati nella parte più superficiale da un suolo legato ad una lunga esposizione agli agenti atmosferici, con spessore di circa 8 m, caratterizzato da una evidente ossidazione dei composti di ferro, responsabile della marcata cementazione, da un modesto arricchimento in argilla, evidenziata da patine discontinue attorno ai ciottoli, e da una scarsa alterazione dei ciottoli.
La matrice limoso-argillosa, derivante dalla disgregazione e risedimentazione di depositi più antichi già alterati, presenta in tutto lo spessore del deposito una completa ossidazione dei composti di ferro responsabile del colore rosso violaceo.
Parte superiore del Pleistocene medio (300.000 - 130.000 anni).



Unità di Fiano
(bacini idrografici del Fiume Stura di Lanzo e del Torrente Ceronda)

Ghiaie formate da ciottoli con diametro variabile tra pochi e 40 centimetri mescolati a sabbie e silt, caratterizzati da stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
Limi privi di stratificazione (depositi di esondazione fluviale).
I depositi di questa unità sono interessati per tutto il loro spessore da un suolo legato ad una prolungata esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore rosso scuro e della sensibile cementazione, da un notevole arricchimento in argilla, evidenziata da patine di argilla spesse e continue attorno ai ciottoli, e dalla completa alterazione dei ciottoli.
Parte inferiore del Pleistocene medio (730.000 - 300.000 anni).



Complesso Superiore "villafraanchiano"

(a) Ghiaie costituite da ciottoli con diametro di pochi centimetri caratterizzate da stratificazione incrociata concava, con sottili intercalazioni di sabbie e limi (depositi di canale fluviale).
(b) Limi argillosi in cui sono immersi frammenti di roccia angolosi di dimensioni da centimetriche a decimetriche, disposti secondo una stratificazione parallela al versante, fortemente cementati da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi colluviali).
Pleistocene inferiore (1.800.000 - 730.000 anni)?

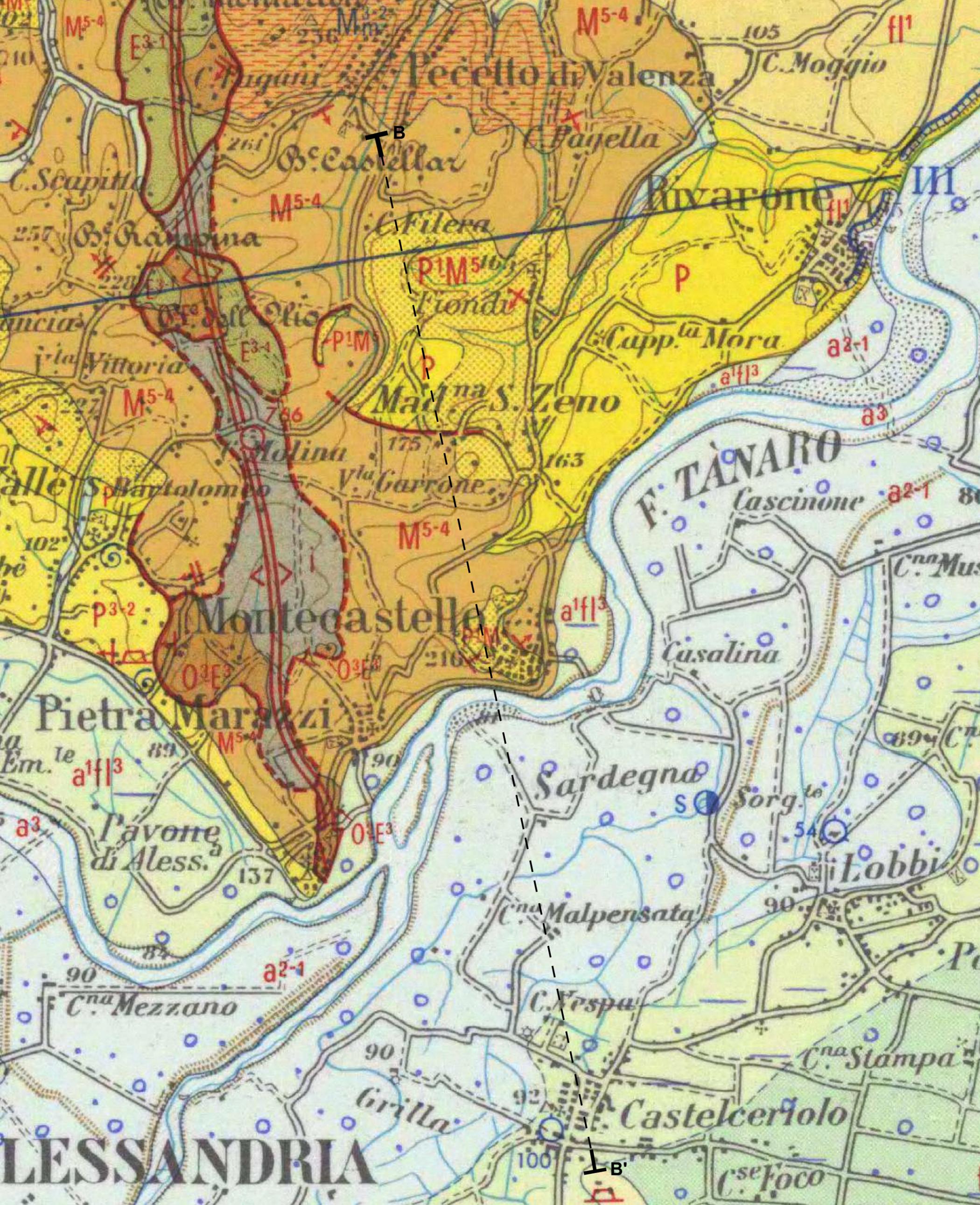


Complesso Inferiore "villafraanchiano"

(a) Limi argillosi di colore prevalentemente grigio, molto addensati e con stratificazione piano parallela (depositi lacustri).
(b) Limi argillosi di colore nerastro contenenti diffusamente resti vegetali fossili (frustoli, foglie, rami e tronchi), con stratificazione piano parallela (depositi palustri).
(c) Ghiaie argillose costituite da ciottoli con diametro di alcuni centimetri, caratterizzate da stratificazione incrociata concava (depositi di canale fluviale).
(d) Depositi costituiti da frammenti di roccia angolosi, con dimensioni variabili tra alcuni decimetri e 1 metro, mescolati a limi argillosi e con un accento di stratificazione incrociata concava, fortemente cementati da ossidi di ferro di colore rosso intenso (depositi detritico-torrentizi).
I depositi che costituiscono questo complesso sono in genere caratterizzati da fratture e localmente da faglie, a seguito del sollevamento della catena alpina.
La parte superiore dei sedimenti conserva diffusamente un suolo, con spessore di circa 6 metri, legato ad una prolungata esposizione agli agenti atmosferici, caratterizzato da una notevole ossidazione dei composti di ferro, responsabile del colore rosso scuro e della sensibile cementazione, e da un notevole arricchimento in argilla, evidenziato dalla tessitura argillosa.
Pliocene medio (3.500.000 - 2.500.000 anni).



Substrato roccioso.



Scale 1 : 25000
250 0 250 500 750 1000 meters

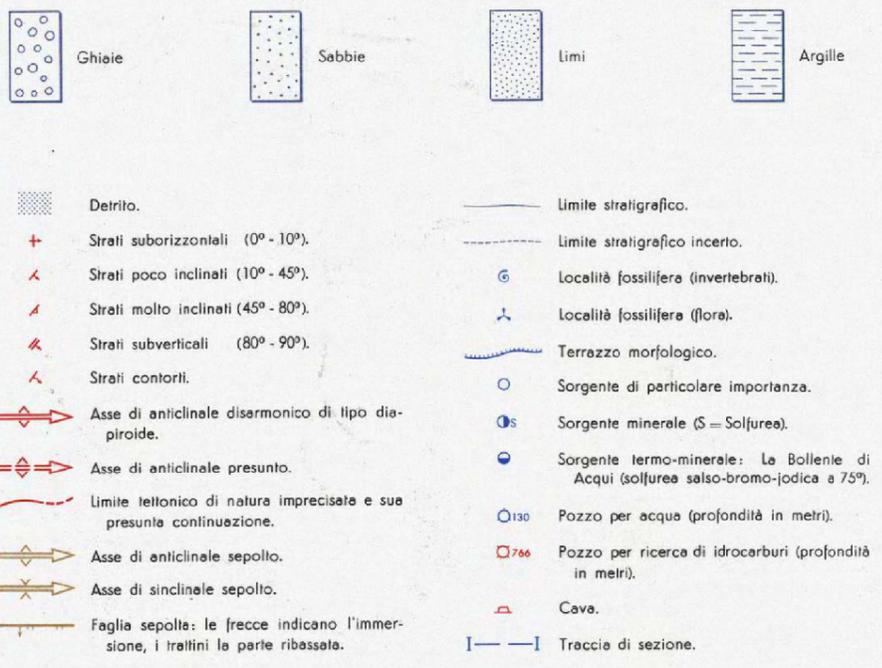
Olocene
Pleistocene
Pliocene
Miocene
Oligocene

- Olocene**
 - a³** Alluvioni attuali degli alvei attivi dei corsi d'acqua.
 - a²⁻¹** Alluvioni postglaciali.
 - a^{1P}** Alluvioni prevalentemente argillose della superficie principale della pianura a S del Po, attribuibili in parte alle Alluvioni postglaciali (a²⁻¹) in parte al Fluviale recente (II¹).
 - f³** Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose, con modesta alterazione superficiale. **FLUVIALE RECENTE.**
 - f²** Alluvioni prevalentemente sabbioso-siltoso-argillose, con prodotti di alterazione di colore giallastro. **FLUVIALE MEDIO.**
 - f¹** Alluvioni ghiaiose, sabbiose, siltoso-argillose, fortemente alterate, con prodotti di alterazione rossastri (II¹).
- Pleistocene**
 - f¹** **SABBIE DI ASTI** - Alternanze sabbioso-argillose (alla sommità) (I¹) (**VILLAFRANCHIANO** Auctorum p.p.). Sabbie gialle più o meno stratificate, con livelli ghiaiosi e intercalazioni marnose compatte nella parte alta, calcareniti e calciruditi; abbondante macrofauna a gasteropodi e lamellibranchi prevalenti; microfauna a *Bulinina apenninica* IARR. e MOSNA, *Bulinina fusiformis* WILL., *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI (P²⁻³). **PLIOCENE SUPERIORE-MEDIO.**
 - P** **ARGILLE DI LUGAGNANO** - Marne sabbiose con microfauna e *Nonion boseanum* (DORB.), *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI, *Ammonia beccarii* (LINNE), *Elphidium crispum* (LINNE) (localmente). Argille marno-sabbiose grigio-azzurre con intercalazioni, verso l'alto, di banchi di sabbie analoghe alle "Sabbie di Asti"; macrofauna a gasteropodi prevalenti e microfauna ad *Anomalina helicina* (COSTA), *Bolinina punctata* DORB., *Orthomorphina proxima* (SILV.), *Dimorphina tuberosa* DORB., *Uvigerina rutila* CUSH. **PLIOCENE.**
 - P^{1M⁵}** **CONGLOMERATI DI CASSANO SPINOLA** - Conglomerati ed arenarie in grosse bancate intercalati a marne sabbiose con microfauna per lo più rimeneggiata. **PLIOCENE INFERIORE-MESSINIANO.**
 - M⁵** **FORMAZIONE GESSOSO-SOLFIFERA** - Marne argillose, per lo più gessifere, sterili o con microfauna a *Bulinina echinata* DORB., *B. aculeata* DORB., *Cassidulina laevigata* DORB., piccole *Globigerinidae* (M⁵), con lenti di gesso (g) e di calcari cariali (cc); localmente arenarie (a), conglomerati e calcari fossiliferi (c). **MESSINIANO.**
 - i** **COMPLESSO INDIFFERENZIATO** - Complesso argillo-marnoso con frammenti calcarei ed arenacei, non differenziabile in formazioni, di probabile origine tettonica; nelle marne microfauna, verosimilmente di età tortoniana, a *Cassidulina laevigata* DORB., *Globorotalia menardii* (DORB.).
 - M⁴** **MARNE DI S. AGATA FOSSILI** - Marne più o meno sabbiose, grigio-azzurre, con locali intercalazioni sabbioso-conglomeratiche nella parte inferiore; abbondante macrofauna a gasteropodi prevalenti (*Ancilla glandiformis* IK.), lamellibranchi [*Pecten nigolanensis* SIM., *Chlamys radians* (NYST.)], coralli isolati, ecc.; microfauna a *Cassidulina laevigata* DORB., *Bolinina arca* MACFAD., *Ehrenbergina dinapolii* GIAN., *Globorotalia menardii* (DORB.), *Globigerina nepenthes* TODD.; nella parte alta della formazione la microfauna diviene oligoplica a *Bulinina echinata* DORB., *B. aculeata* DORB. e *Bolinina dentellata* TAV. **MESSINIANO-TORTONIANO.**
 - M³** **ARENARIE DI SERRAVALLE** - Arenarie, sabbie e conglomerati, mal stratificati, fossiliferi, passanti verso il basso ad arenarie grigio-giallastre, povere di fossili, in potenti bancate regolari, calcari bioclastici, calcari arenacei, breccie intraformazionali, alternanti a marne sabbiose; verso la base le marne diventano più abbondanti; alla sommità sono localmente presenti calcari biostromali e conglomerati con noduli di corallinacee; microfauna a *Globorotalia praemenardii* CUSH. e STANF., *G. mayeri* CUSH. e ELL., *Globoquadrina altispira* (CUSH. e JARV.), *Orbulina universa* DORB. Verso W la formazione diviene più marnosa, assumendo la "facies di Cassinasco". **SERRAVALLIANO.**
 - M³⁻²** **MARNE DI CAMINO** - Marne compatte grigio-chiare, ben stratificate, con sottili intercalazioni sabbioso-arenacee; microfauna a *Globorotalia praemenardii* CUSH. e STANF., *G. mayeri* CUSH. e ELL., *Globoquadrina altispira* (CUSH. e JARV.), *Orbulina suturalis* BRONN. **SERRAVALLIANO-LANGHIANO?**
 - M³⁻²** **FORMAZIONE DI MOMBISAGGIO** - Arenarie e calcareniti giallastre passanti verso il basso ad arenarie grossolane, con intercalazioni di marne sabbiose; localmente calcari a globigerine con noduli silicei; nelle arenarie di base ricchissime macrofauna con prevalenza di echinidi e peltinidi [*Chlamys northamptoni* (MICH.)]; microfauna nelle intercalazioni marnose della parte inferiore a *Robulus brevispinosus* (NUTT.), *Globigerinoides triloba* (ZEUSS), *Globorotalia mayeri* CUSH. e ELL., *Globoquadrina dehiscens* CHAP., PARR. e COLL. **SERRAVALLIANO-LANGHIANO.**
 - M²** **MARNE DI CESSOLE** - Verso NE, alla sommità, marne sabbiose, grigie, compatte, con intercalazioni di straterelli arenacei, facenti passaggio alle Arenarie di Serravalle (membro di M. Pias; non cerlografato separatamente); marne argillose grigio-azzurre, a stratificazione poco evidente; alla base sono presenti marne argillose con interstrali calcarei, calcareo-marnosi e arenacei grigiastri e giallastri; macrofauna a gasteropodi (specialmente pteropodi), spatangidi, ecc.; microfauna a *Orbulina universa* DORB. (nella parte alta), *O. glomerata* (BLOW), *O. suturalis* BRONN., *Globigerinoides triloba* (ZEUSS), *Globoquadrina dehiscens* CHAP., PARR., COLL., *Globorotalia mayeri* CUSH. e ELL. e *Vaginulina legumen* (LINNE). **LANGHIANO.**
 - M²** **FORMAZIONE DI COSTA AREASA** - Alternanze più o meno regolari di strati marno-argillosi ed arenacei; microfauna a *Globigerinoides triloba* (ZEUSS), *Vaginulina legumen* (LINNE), *Globorotalia mayeri* CUSH. e ELL. **MIOCENE PRELANGHIANO ("AQUITANIANO" di Mayer e Sacco).**
 - M¹** **FORMAZIONE DI COSTA MONTADA** - Arenarie e conglomerati in grosse bancate, con alternanze di marne biancastre verso l'alto; presenza di macrofossili più o meno frammentari; microfauna a *Miogyppina gunteri* COLE, *M. socini* DROOGER, *M. globulina* (MICH.), *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.), *Globigerina venezuelana* HEDB., *Nodosaria longicosta* DORB., *Globoquadrina* sp. **MIOCENE PRELANGHIANO ("AQUITANIANO" di Mayer e Sacco).**
 - M¹** **FORMAZIONE DI VARIANO** - Marne argillose, sabbie, talora conglomerati ed arenarie passanti inferiormente a marne argillose verdine senza intercalazioni; microfauna, localmente, nella parte superiore a *Globorotalia mayeri* CUSH. e ELL., *Uvigerina galloway basicordata* CUSH. e BERM., *U. rustica* CUSH. e BERM. e frequenti radiolari; inferiormente a *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.) e *Globorotalia opima opima* BOLL. (rara). **MIOCENE INFERIORE.**
 - M¹⁻⁰** **MARNE DI RIGOROSO** - Marne argillose verdine con intercalazioni nella parte alta di marne e calcari a radiolari e di sabbie; nelle intercalazioni della parte superiore *Globoquadrina* sp. e frequenti radiolari; nella parte inferiore microfauna a *Uvigerina longa* CUSH. e BERM., *Globigerinita dissimilis* (CUSH. e BERM.), *Globigerina venezuelana* HEDB., *Globorotalia opima opima* BOLL., *Cibicides cushmani* NUTT. **MIOCENE INFERIORE-OLIGOCENE SUPERIORE.**
 - O³** **FORMAZIONE DI MONASTERO** - Alternanze di argille marnose e arenarie in strati sottili, povere di macro- e microfauna. **OLIGOCENE SUPERIORE.**

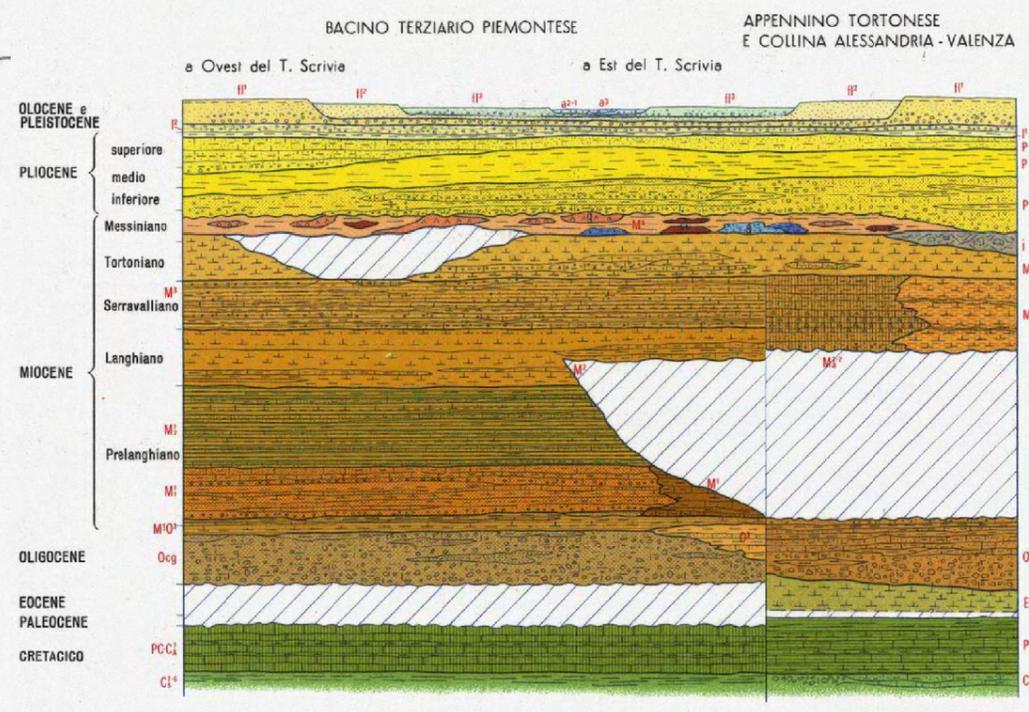
Oligocene
Eocene
Paleocene
Cretacico

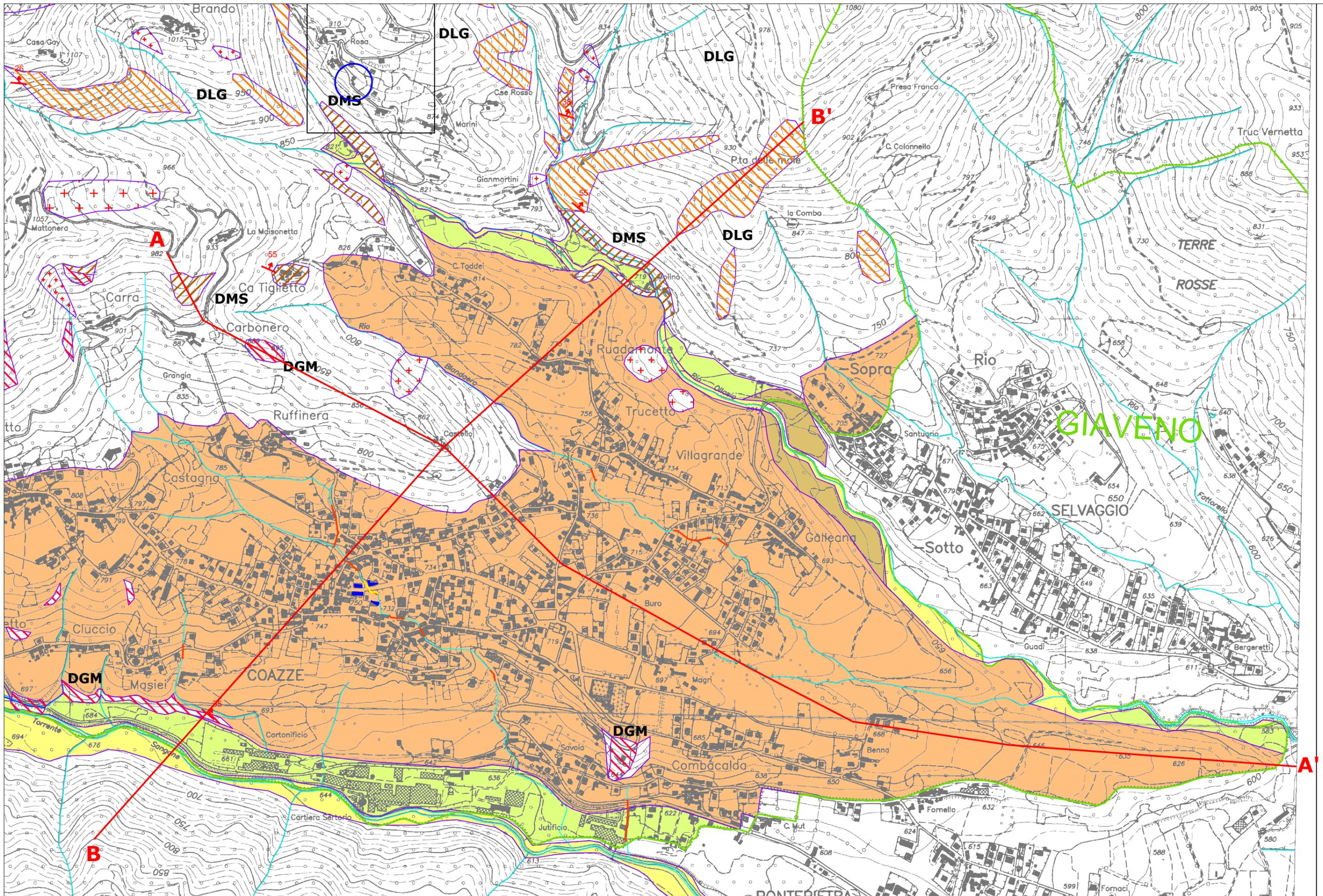
- O³** **CONGLOMERATI DI SAVIGNONE** - Conglomerati in grossi banchi mal definiti, con massi e ciottoli di calcare, pietre verdi ecc. locali lenti di arenarie. **OLIGOCENE.**
- O^{1E³}** **ARENARIE DI RANZANO e MARNE DI ANTOGNOLA** - Conglomerati, arenarie e sabbie più o meno cementate, argille marnose, marne sabbiose e loro alternanze, in rapporti verticali e laterali vari; nella parte superiore, in marne, *Globigerinita dissimilis* (CUSH.); nella porzione mediana *Cibicides cushmani* NUTT. e *Globigerina ampliapertura* BOLL. **MIOCENE INF. ? - OLIGOCENE SUP. - EOCENE SUP.**
- E²⁻¹** **MARNE DI MONTE PIANO** - Argille varicolori, con rari straterelli calcareo-organogeni a foraminiferi e septarie alla base ("Argille di Rio Buzzà" del F. Pavia = "banchi rossi"); marne e marne argillose grigie; microfauna a *Eponides triampyi* NUTT., *Cibicides venezuelanus* NUTT., *Globorotalia centralis* CUSH. e BERM., *G. crassula* CUSH. e STEW. e, in alcuni campioni, *G. aragonensis* NUTT.; nelle marne di Rio Repregoso *G. aragonensis* NUTT., *G. crassata* (CUSH.), *G. wilcoxensis* CUSH. e BERM. **EOCENE SUP. - EOCENE INF. ?**
- PCC⁷** **CALCARI DI ZEBEDASSI** - Alternanze di marne argillo-sabbiose ed argille con straterelli arenacei e calcarei con microfauna a *Globigerina trilobuloides* FLUMM., *Globorotalia mckannai* WHITE, *G. imitata* SUB., *G. pseudomenardii* BOLL., *G. pseudobuloides* (FLUMM.) e radiolari; marne in banchi alternati a strati di calcare marnoso e di arenarie con *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN. **PALEOCENE - TURONIANO.**
- PCC²** **CALCARI DELL'ANTOLA** - Alternanze rilmiche di strati calcareo-marnosi ed arenacei con esigui strati argillo-marnosi; frequenti fucidi ed elmintoidi; microfaccies a spicole di spugne e *Calci-sphaerulidae*. **PALEOCENE - TURONIANO.**
- C³** **ARENARIE DI SCABIAZZA** - Conglomerati minuti ed arenarie grossolane ad elementi di natura assai diversa (dolomie, calcari, rocce cristalline), associati a livelli di marne verdastre con microfauna a *Hedbergella trocoidea* (GAND.), *H. planispira* (TAPPAN), *Rotalipora appenninica* (RENZ.), e *Planomalina buxtorfi* (GAND.) (I S.E.) **TURONIANO - CENOMANIANO.**
- C³** **ARGILLI DI MONTOGGIO** - Scisti argillosi policromi, prevalentemente rossastri, alla base dei "calcari dell'Antola" (II S.E.) **TURONIANO - CENOMANIANO.**

Litologia di superficie delle formazioni quaternarie continentali



Schema dei rapporti stratigrafici di superficie





TAV. N°

1b

1:10.000

CARTA GEOLOGICA

Legenda

 Limite comunale

 Corsi d'acqua

 Tratti di corsi d'acqua intubati

COPERTURE

 Depositi alluvionali recenti ed attuali

 Depositi alluvionali medio-recenti

 Depositi fluvioglaciali

 Depositi glacio-lacustri

 Depositi morenici  Cordoni morenici

 Depositi detritici di falda e di conoide

 Depositi detritici di frana

 Depositi detritici eluvio-colluviali di potenza stimata per lo più fra 30 cm e 3 m (aree prive di sovrassimbolo)

UNITÀ DI MARGINE CONTINENTALE

UNITÀ TETTONOMETAMORFICA DORA-MAIRA (DM)

Copertura mesozoica

 **Complesso di Meana-M. Muretto**
TCS - Calcemicascisti...

Basamento pretriassico

 **Gneiss tipo "Pietra di Luserna"**
DLG - Gneiss leucocratico-fengitici talora occhiadini...

 **Metagranito porfirico della Val Sangone**
DGM - Metagraniti porfirici a biotite...

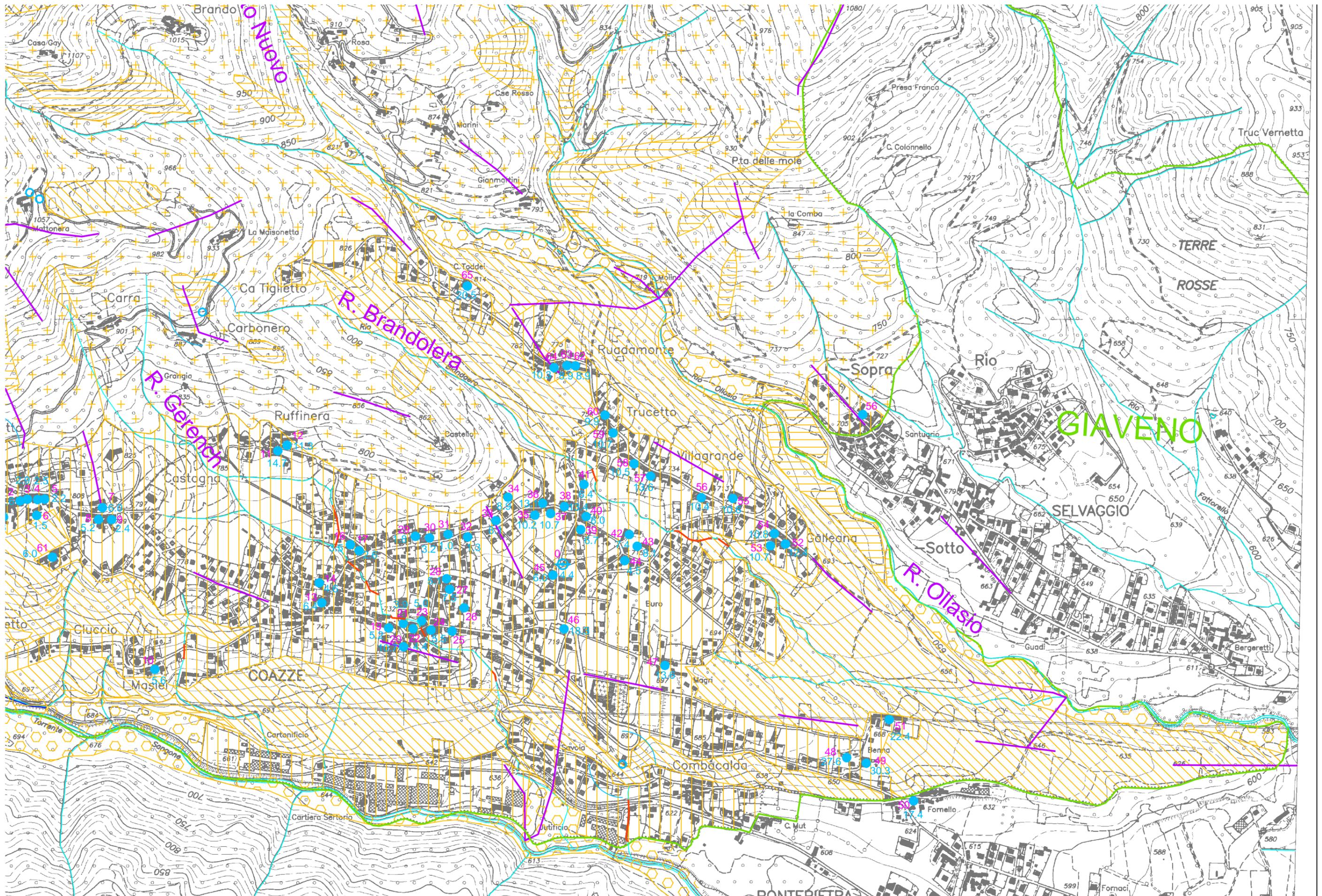
 **Ortogneiss del M. Freidour**
DGO - Metagraniti e gneiss occhiadini...

 **Complesso grafítico del Pinerolese**
DMG - Micascisti a granato ± cloritoide passanti a micascisti grafitici...

 **Complesso polimetamorfico**
DMS - Micascisti a granato e/o cloritoide passantia gneiss albitici...

 ³⁵ Misure di giacitura delle superfici di scistosità: direzione e angolo d'immersione

 **A A'** Traccia della sezione geologica rappresentativa



TAV. N°

4

1:10.000

CARTA GEOIDROLOGICA

Legenda

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

 Corsi d'acqua  Tratti di corsi d'acqua intubati

 Limite del bacino idrografico del torrente Sangone

 Limiti dei bacini idrografici secondari

 Stazioni meteorologiche

IDROGRAFIA PROFONDA

 Sorgenti

Punti di misura della falda libera

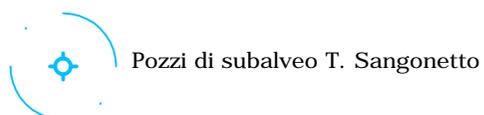
 66 Pozzi domestici censiti: numero e media delle misure di soggiacenza

 0 / 4.4 Piezometro in foro di sondaggio: media delle misure di soggiacenza

Opere di captazione dell'acquedotto comunale relative fasce di rispetto



Sorgenti



Pozzi di subalveo T. Sangonetto

 Limite comunale

COMPLESSI IDROGEOLOGICI DISTINTI PER GRADO DI PERMEABILITÀ RELATIVA

COMPLESSI MOLTO PERMEABILI

 Alluvioni di conoide e fondovalle, falde e coni detritici, accumuli di frane di crollo, coltri moreniche grossolane, con scarsa capacità di ritenzione idrica.

COMPLESSI MEDIAMENTE PERMEABILI

 Depositi fluvioglaciali, coltri moreniche fini, accumuli di frane di scorrimento e colamento, con elevata capacità di ritenzione idrica.

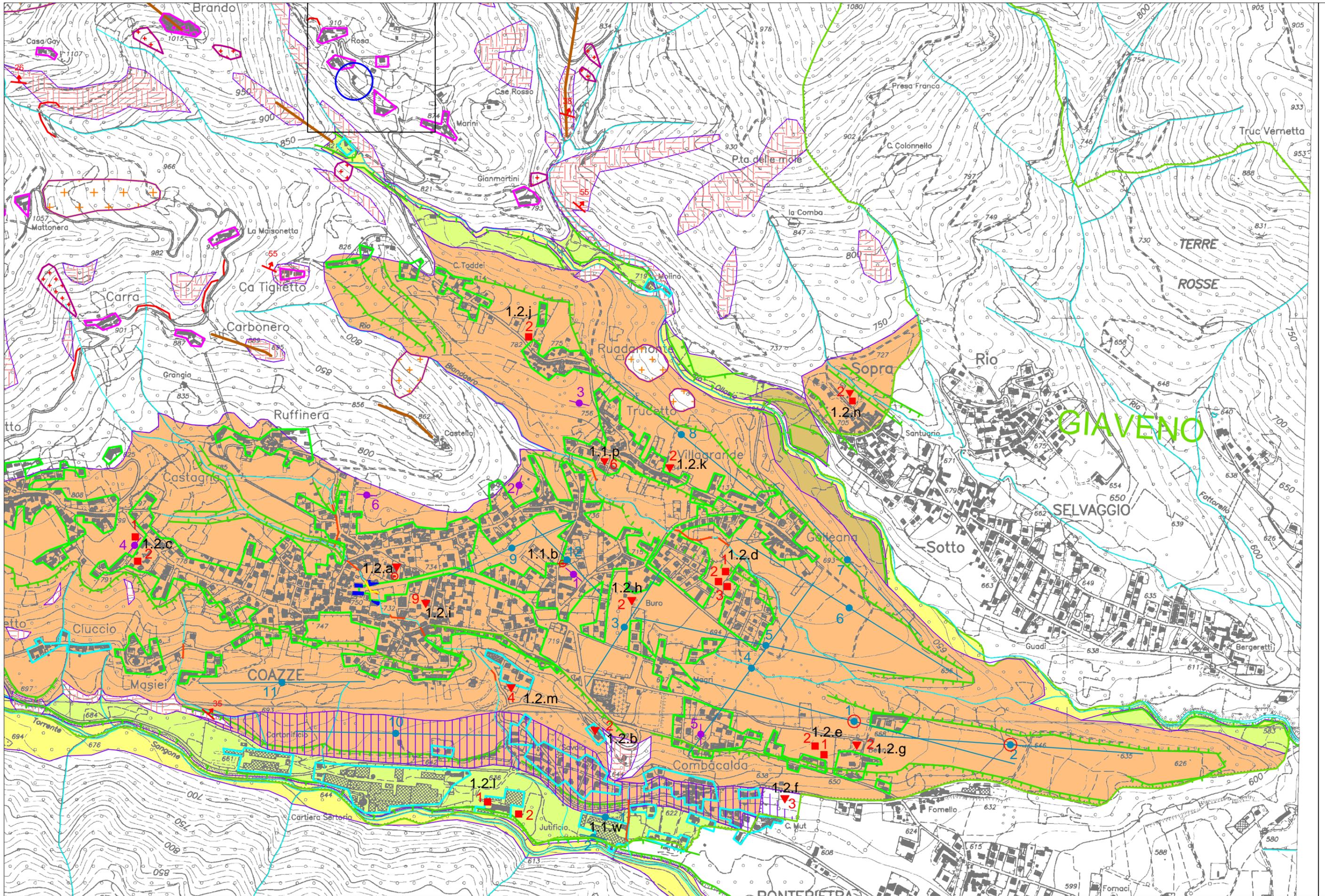
 Coltri detritiche eluvio-colluviali di notevole spessore, su versanti per lo più boscati, con buona capacità di ritenzione idrica.

COMPLESSI POCO O NON PERMEABILI

 Coltri detritiche eluviali di ridotto spessore, su versanti molto acclivi con rada o assente copertura boschiva, con scarsissima capacità di ritenzione idrica.

 Aree d'affioramento del substrato roccioso e piccoli depositi glacio-lacustri, con scarsissima o nulla permeabilità.

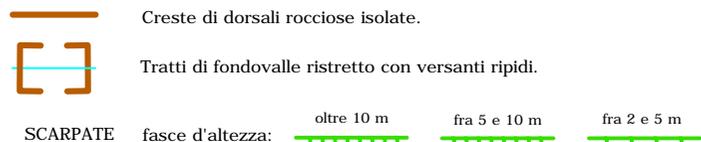
 Principali aree d'insediamento, quasi completamente impermeabili.



Legenda

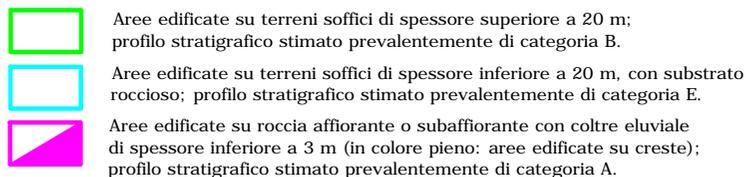


ELEMENTI DI PERICOLOSITÀ SISMICA

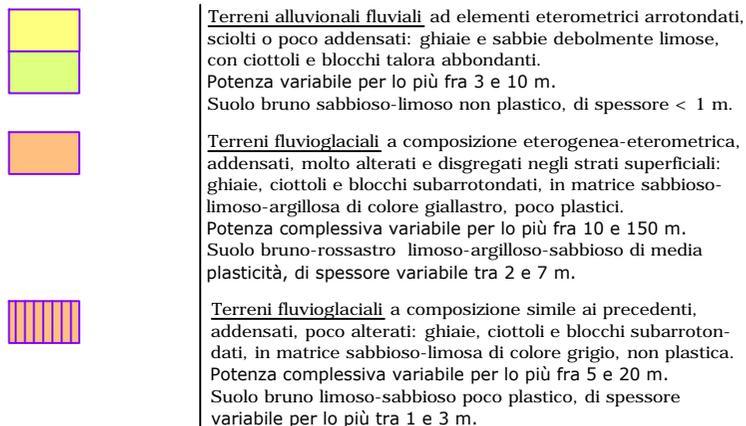


ZONAZIONE SISMICA.

Le aree edificate sono ripartite secondo la scheda compilata ai fini dello studio GNDT TASK 3.2 (Ist. Naz. di Geof. e Vulcanologia) e classificate, in prima approssimazione, secondo le categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione definite al punto 3.1 della vigente normativa sismica.



CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA DEI TERRENI



Terreni alluvionali glacio-lacustri e palustri: limi argillosi, argille limose ed organiche, torbe. Grado di plasticità variabile da bassa a molto elevata. Grado di consistenza variabile da poco plastica a molto soffice. Potenza variabile per lo più fra 1 e 5 m.



Terreni morenici a composizione eterogenea-eterometrica, addensati, con elementi sfaccettati, levigati e striati: ghiaie ciottoli e blocchi in abbondante matrice sabbioso-limoso. Potenza variabile per lo più fra 10 e 100 m.



Terreni detritici a composizione omogenea-eterometrica, sciolti, ad elementi molto angolosi: ghiaie ciottoli e blocchi in matrice sabbioso-limoso. Potenza variabile per lo più fra 1 e 20 m.



attive

Terreni d'accumulo delle frane, a granulometria molto variabile. *Frane di crollo:* terreni con caratteri molto simili a quelli dei terreni detritici sopra descritti, con scarsa matrice sabbiosa; potenza molto variabile, fino ad oltre 100 m nei con maggiori.



quiescenti

Frane di colamento: per lo più sabbie con ghiaie e ciottoli, in abbondante matrice limoso-argillosa; potenza variabile da uno ad alcuni metri.



stabilizzate

Frane di scivolamento e DGPV: matrice limoso-sabbiosa con argilla, inglobante ghiaie e ciottoli prodotti dal disfacimento del substrato roccioso; gli accumuli delle DGPV contengono inoltre masse litoidi disarticolate di notevole volume; potenza variabile da pochi metri a molte decine nelle DGPV.



Nel settore più urbanizzato, ad E della Valle Sangonetto. **Coltri eluvio-colluviali** a composizione omogenea-eterometrica: ghiaie fini e sabbie arcose limose, prodotte dall'alterazione degli gneiss; ghiaie e ciottoli tabulari in matrice di sabbia lamellare limosa, prodotti dall'alterazione degli scisti. Potenza variabile per lo più fra 1 e 6 m.



Substrato roccioso affiorante, o subaffiorante sotto copertura eluviale di spessore per lo più inferiore a 30-50 cm.



Misure di giacitura delle superfici di scistosità: direzione e angolo d'immersione

INDAGINI GEOGNOSTICHE

(numerazioni originali: i siti sono riferiti agli studi elencati al cap. I della Relazione illustrativa)

Sondaggi meccanici a rotazione



▼ Prove penetrometriche dinamiche

■ Scavi esplorativi

6 • Sondaggi sismici a rifrazione (eseguiti nell'ambito dello studio 1.1.b)

12 — Sondaggi elettrici verticali (SEV) (eseguiti nell'ambito dello studio 1.1.b)