

ALMA MATER STUDIORUM A.D. 1088
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E
AMBIENTALI

Corso di Laurea in Scienze Geologiche

Relazione di Laurea

Relazione geologica di accompagnamento al
rilevamento geologico della zona del Passo Rolle
(TN)

Candidato:

Giulia Panelli

Relatore:

Prof. Alessandro Gargini

Sessione 13/10/2022
Anno Accademico 2021/2022

INDICE

1. INTRODUZIONE

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO-STRUTTURALE

3. INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO

3.1 RICONOSCIMENTO DELLE SINGOLE UNITÀ GEOLOGICHE AFFIORANTI

4. RILEVAMENTO GEOLOGICO

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

5.1 UNITÀ IDROGEOLOGICHE

5.2 UNITÀ IDROGEOLOGICHE NELL'AREALE DI STUDIO

6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

7. BIBLIOGRAFIA

8. ALLEGATO CARTOGRAFICO

1. INTRODUZIONE

La seguente relazione geologica avrà lo scopo di illustrare e spiegare i risultati del rilevamento geologico condotto in un areale di 3,4 km² nella zona del Monte Castellazzo, immediatamente a NNE del Passo Rolle e circa 5 km a Nord di San Martino di Castrozza (TN).

Il lavoro è stato svolto nel mese di giugno 2022, dal 18/06 al 25/06, e si inquadra nelle attività di Campo Geologico di fine triennio avente per obiettivo, nel suo complesso, il rilevamento dell'intera area del Passo Rolle.

Il rilevamento del singolo areale di studio oggetto della tesi è stato condotto con i colleghi Federico Di Ninni, Martina Marchi e Filippo Signora.

In questo lavoro verranno evidenziate le principali caratteristiche geologico-strutturali dell'area in esame, ponendo maggior attenzione sull'individuazione e analisi delle singole unità litologiche cartografate.

La relazione geologica accompagna la carta geologica (scala 1:7000) dell'areale di studio e la sezione geologica, ambedue in allegato, che mostrano l'andamento e la geometria dei corpi geologici con la profondità.

Al termine del lavoro, come approfondimento, verrà descritta e caratterizzata la serie idrogeologica della zona in esame, andando ad individuare e descrivere i principali complessi idrogeologici presenti ed evidenziando le idrostrutture che possono condizionare la circolazione idrica sotterranea.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO-STRUTTURALE

Il rilevamento geologico è stato condotto in provincia di Trento, precisamente a nord della località di S. Martino di Castrozza, situato a circa 1460 m s.l.m.

La Provincia Autonoma di Trento è ubicata, dal punto di vista geografico, nelle Alpi Retiche Meridionali, ed è confinante a nord con la Provincia di Bolzano, a sud ed est con il Veneto e a ovest con la Lombardia.

Dal punto di vista geologico-strutturale, il Trentino-Alto Adige è costituito da due grandi unità strutturali: il Sudalpino e il dominio Austroalpino (figura I.2.1).

Questi due domini sono separati dal Lineamento Periadriatico, o linea Insubrica: un importante lineamento tettonico che separa la catena alpina settentrionale (N-vergente) dalle Alpi Meridionali (S-vergenti).

La linea Insubrica è costituita dai segmenti della linea delle Giudicarie, importante zona di faglia delle Alpi orientata NE-SW (segmento 2 e 3 nella Figura I.2.1).

L'area di studio è dominata dalla geologia delle Dolomiti.

Le Dolomiti costituiscono una porzione del Sudalpino, il settore della catena alpina che deriva dalla deformazione del margine continentale settentrionale di un promontorio della placca africana, chiamato Adria.

Le Dolomiti sono delimitate a nord dal Lineamento Periadriatico e a sud dal sovrascorrimento sud-vergente della Valsugana (Bosellini et al., 2003). Il thrust della Valsugana (NE-SW) ha portato a giorno, in alcune zone, il basamento cristallino: è chiaro come il Sudalpino venga coinvolto da una tettonica profonda, *thick-skinned* (termine che si riferisce ad un accorciamento crostale che coinvolge sia le rocce del basamento profondo sia faglie profonde).

L'area di S. Martino di Castrozza è localizzata a tetto della linea della Valsugana ed è caratterizzata da evidenze di tettonica prealpina.

Dal punto di vista strutturale, l'elemento di maggior importanza è la faglia normale del Passo Rolle (o linea del Passo Rolle) (fig.2). Questa ha andamento NNO-SSE.

Questo elemento tettonico separa l'area in due settori: quello occidentale è costituito da successioni vulcaniche del Permiano inferiore che ricoprono il basamento cristallino; quello orientale da successioni permiano-triassiche che poggiano direttamente sul basamento cristallino.

Tale configurazione è possibile grazie alla complessa attività polifasica della faglia (Massironi et al., 2006).

Importante da evidenziare è anche la presenza di retro-scorrimenti nord vergenti.

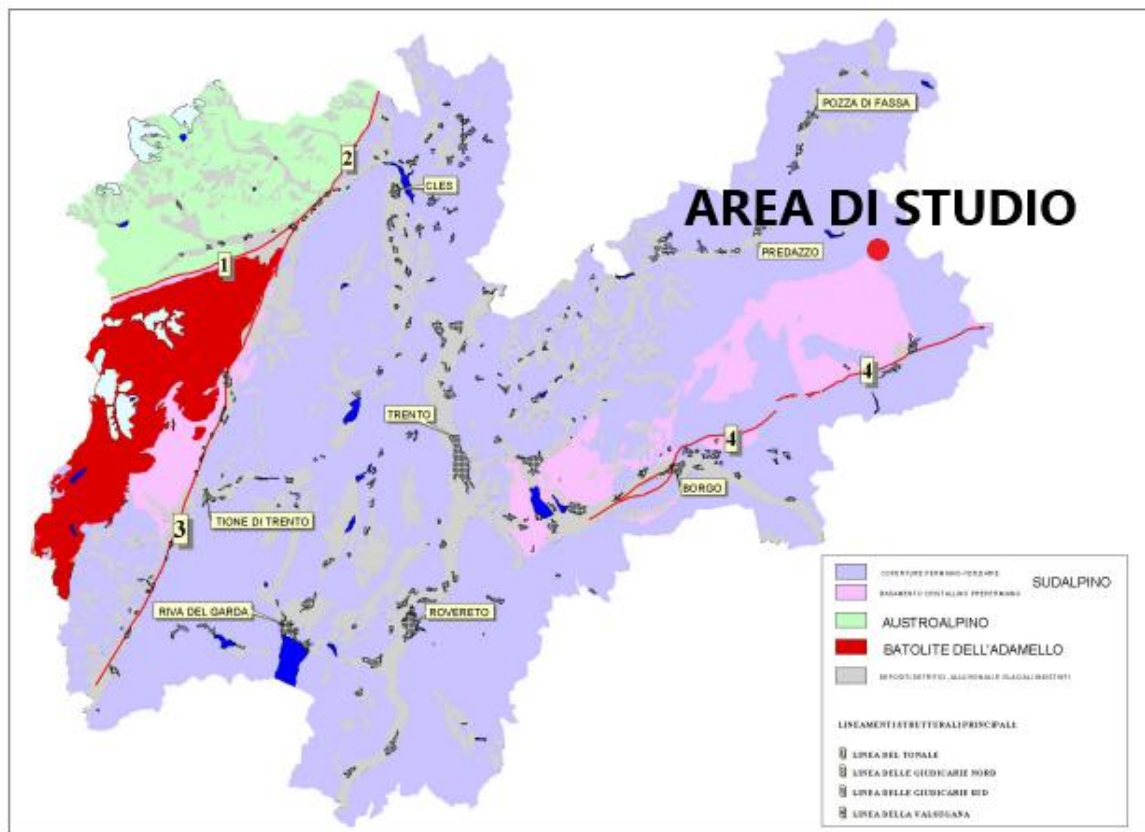


Figura I.2.1: domini geologici e lineamenti strutturali principali (Provincia autonoma di Trento, 2006).

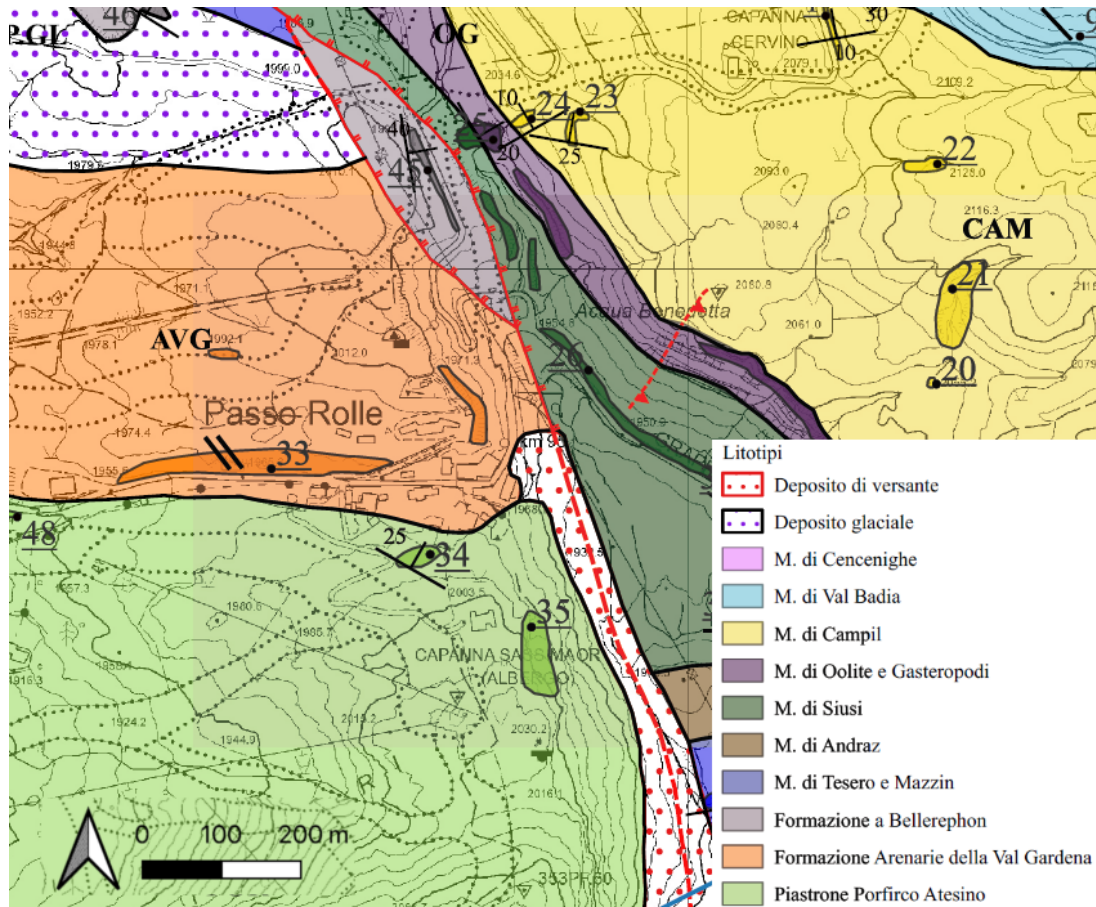


Figura 2: Linea del Passo Rolle (Linea in rosso ad andamento NO-SE). Per Gentil Cortesia di Claudia Salvador.

2. INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO

La successione stratigrafica della zona di lavoro è caratterizzata da unità che coprono l'intervallo Permiano-Triassico situate al di sopra del basamento cristallino (Ordoviciano sup.), costituito da rocce metamorfiche filladiche in facies scisti verdi. Sono presenti anche depositi quaternari di origine glaciale e di versante.

Il letto della successione Permiana-Triassica è costituito dal **Piastrone porfirico Atesino (PI)**, successione di vulcaniti permiane che rappresentano il risultato di un'intensa attività vulcanica fessurale.

Al di sopra, con contatto erosivo, si trova la **Formazione delle Arenarie di Val Gardena (AVG)**, successione sedimentaria costituita da conglomerati e areniti. Questa poggia sulle vulcaniti permiane oppure, sempre con contatto erosivo, sul basamento cristallino.

L'ambiente deposizionale delle AVG è una piana alluvionale arida-semiarida soggetta a deposizione episodica.

AVG appare in transizione con ambienti di *sabkha* costiera rappresentati dalla sovrastante **Formazione di Bellerophon (BEL)** (Massironi et al., 2006).

Quest'ultima rappresenta una successione evaporitica-carbonatica.

Questa si divide in due facies: la facies inferiore è la *facies Fiammazza*, quella superiore è chiamata "*facies Badiota*". La prima facies è caratterizzata da dolomie scure e marnose con livelli di gesso; la seconda è caratterizzata da calcari bioclastici scuri.

Gli ambienti di *sabkha* e marini marginali sono rappresentati dalle dolomie marnose e gessi della "*facies Fiammazza*" mentre gli ambienti marini subtidali sono rappresentati dai calcari scuri bioclastici della "*facies Badiota*".

Al di sopra della Formazione di Bellerophon affiora un'unità di età permiana superiore/triassica inferiore di mare poco profondo costituita da nove membri: la **Formazione di Werfen (WER)**.

La formazione è caratterizzata da una componente maggiormente carbonatica alla base e da una componente prevalentemente silicoclastica al tetto.

Continuando nella stratigrafia, si incontra il **Complesso Indifferenziato (UAI)** (Anisico), successione caratterizzata da una ripetizione di dolomie di piattaforma carbonatica, conglomerati e calcari marini di ambiente marino subtidale.

Il Complesso Indifferenziato si suddivide in 3 formazioni:

Conglomerato di Richthofen: ambiente deposizionale continentale, di piana alluvionale;

Calcere del Morbiac: ambiente marino subtidale;

Formazione del Contrin: rappresenta un banco carbonatico di mare basso, in zona fotina, subtidale (Massironi et al., 2006).

Al tetto della successione permo-triassica si trova la **Formazione di Livinallongo (LVN)**, formata per lo più da calcari, e la **Dolomia dello Sciliar (SCI)**, dolomia grigio chiara, quasi bianca, massiva.

La Formazione di Livinallongo è deposta in un bacino profondo mentre la Dolomia dello Sciliar rappresenta una facies di piattaforma carbonatica.

Come termine più recente si ritrovano filoni magmatici (dicchi basici) correlabili al vulcanesimo medio-triassico.

Essi intrudono tutte le unità affioranti dalle filladi del basamento alle ignimbriti del Piastrone porfirico atesino fino alla successione permo-triassica. Sono di colore da verde scuro a grigio-nero ed hanno spessori che raggiungono anche i 2-3 metri. Presentano struttura porfirica con fenocristalli di pirosseno immersi in una matrice da microcristallina ad afanitica. In genere assumono direzione da N-S a NNO-SSE (Massironi et al., 2006).

3.1 RICONOSCIMENTO DELLE SINGOLE UNITÀ GEOLOGICHE AFFIORANTI

Nello specifico di seguito si elencano tutte le caratteristiche per il riconoscimento e la mappatura delle formazioni con le rispettive suddivisioni in unità di rango inferiore. Si descrivono in ordine dalla più recente alla più antica.

1. *Dolomia dello Sciliar* (Ladinico): dolomie massive, cristalline, di colore bianco, con cristalli visibili ad occhio nudo. Presenti clinostratificazioni da progradazione. La Dolomia dello Sciliar è eteropica alla Formazione di Livinallongo poiché ne costituisce il corrispettivo di acque poco profonde in un contesto di piattaforma carbonatica. Spessore maggiore di 600m.
2. *Formazione di Livinallongo* (Ladinico Inferiore). Nella parte bassa: calcari selciferi laminati, di colorazione scura tendente al nero; nella parte alta: calcari grigi nodulari, con noduli di selce e livelli calcarenitico-bioclastici. Sono presenti orizzonti vulcanoclastici. Ambiente deposizionale di bacino profondo. Spessore di circa 100 m.
3. *Complesso indifferenziato* (Anisico). Suddiviso in tre unità:
 - Formazione del Contrin: dolomie grigio scuro, ben stratificate, massive verso il tetto della formazione. Ambiente deposizionale di banco carbonatico di piattaforma (Fig.3);
 - Calcere di Morbiac: siltiti compatte e calcari siltosi, grigi e giallastri, in strati centimetrici e decimetrici, con foraminiferi. Ambiente deposizionale marino subtidale;
 - Conglomerati di Richthofen: conglomerato a ciottoli carbonatici, passante verso l'alto a siltiti rosse e grigiastre. Ambiente deposizionale continentale di piana alluvionale.

Spessore di circa 200 m.

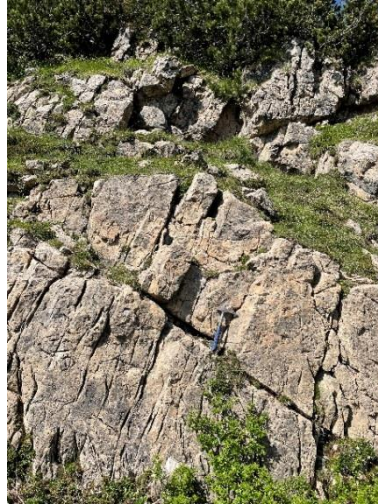


Figura 3: affioramento della Formazione del Contrin del Complesso Indifferenziato.

4. *Formazione di Werfen* (Permiano sup. - Triassico inf.). La formazione è suddivisa in 9 membri con ambienti sedimentari soprattutto di mare sottile:

- San Lucano: siltiti e areniti grigie, rosse e violette, bioturbate con rari livelli dolomitici e clastici. L'ambiente deposizionale è di spiaggia prevalentemente sommersa (*shoreface*) caratterizzata da forte apporto terrigeno. La parte alta del membro rappresenta probabilmente una piana alluvionale distale o *mud-flat* costiera (Massironi et al., 2006). Spessore di circa 40 m.
- Cencenighe: dolomie e dolomie arenacee con livelli oolitici, dolomie cariate e siltiti nella parte inferiore. Calcareniti, dolomie oolitico-bioclastiche rosate e gialle con a tratti livelli encrinitici condensati. L'ambiente deposizionale è di rampa carbonatica mediana-interna, con tendenza *shallowing* (Massironi et al., 2006). Spessore di circa 80 m.
- Val Badia: calcari siltosi verdastri e bioturbati e marne fossilifere. Ambiente deposizionale di rampa. Spessore di circa 40 m.
- Campil: areniti e siltiti rosse con laminazione a tratti incrociata e strutture da fondo. Localmente si intercalano sottili livelli calcarei fossiliferi a bivalvi e tracce di fondo (fig.4). L'ambiente deposizionale è di spiaggia sommersa. Spessore di circa 70-100 m.

- Oolite a gasteropodi: calcari fossiliferi alternati a calcareniti oolitiche e siltiti rosse. L'ambiente deposizionale è di rampa mediana-interna. Spessore di circa 35 m.
- Siusi: calcari e calcari marnosi, di colore grigio-verdastro a tratti con calcareniti oolitiche e siltiti di colore rosso. Nella parte alta aumenta la componente sabbiosa e argillosa, di colore rosso, con sottili livelli dolomitici. Frequente la presenza di bivalvi del genere *Claraia*. Gli ambienti deposizionali del Membro di Siusi variano da una rampa mediana nella parte bassa ad una rampa mediana-interna con influenza terrigena fino ad una *shoreface* silicoclastica nella parte alta del membro. Il limite inferiore è netto con il Membro dell'Andraz e corrisponde probabilmente ad una superficie leggermente erosiva, indice di una rapida trasgressione (Massironi et al., 2006). Spessore di circa 70 m.
- Andraz: dolomie, areniti e argilliti di colore chiaro, rossastre. L'ambiente deposizionale è continentale di piana alluvionale vicino alla costa. Spessore di circa 25 m.
- Mazzin: calcari marnosi e marne grigio-verdastre a tratti laminati, in banchi e strati anche metrici. L'ambiente deposizionale è quello di uno *shelf* al di sotto del livello normale di base d'onda (rampa mediana-esterna) (Massironi et al., 2006). Spessore di circa 40 m.
- Tesero: calcari e dolomie oolitico-bioclastici stratificati. La deposizione di questo corpo oolitico è legata ad una rapida trasgressione marina. Spessore di 5 m.



Figura 4: affioramento del membro del Campil.

5. *Formazione di Bellerophon* (Permiano sup.). L'unità è differenziata in 2 facies (fig.5):

- Facies Badiota: calcari bioclastici scuri, con colorazioni tendenti al grigio scuro e nero, ben stratificati. Ambiente deposizionale di *sabkha*.
- Facies Fiammazza: dolomie scure, marnose e cariate alternate a livelli gessosi biancastri e giallini nella parte bassa. Ambiente deposizionale di mare subtidale.



Figura 5: affioramento della Formazione di Bellerophon: Facies Fiammazza.

6. *Formazione delle Arenarie di Val Gardena* (Permiano medio) (fig. 6): conglomerati, areniti clinostratificate e canalizzate, siltiti e argilliti di colorazione rossa. Possibili noduli carbonatici e dolomitici nelle argilliti e presenza di marne di colore verdino. Alla base sono comuni livelli conglomeratici in matrice da argillosa a sabbiosa. Ambiente deposizionale di piana alluvionale. Spessore di 80-100 m.



Figura 6: affioramento della Formazione delle AVG.

7. *Piastrone porfirico atesino* (Permiano inferiore): ignimbriti riodacitiche di colore grigio-rossastro con fenocristalli di plagioclasio, quarzo e biotite. Spessore superiore a 350 m.
8. *Basamento cristallino* (Ordoviciano superiore): filladi quarzose e micascisti, localmente ricche in grafite. Verso l'alto l'unità continua in gneiss fino a passare a gneiss occhiadini di colore scuro e grossi fenocristalli di feldspato e quarzo.

Nell'area di interesse per il rilevamento geologico è stato possibile cartografare la Formazione delle Arenarie di Val Gardena, la Formazione di Bellerophon, la Formazione di Werfen nella sua totalità (ad eccezione del membro dell'Andraz), ed il Complesso Indifferenziato.

4. RILEVAMENTO GEOLOGICO

Il rilevamento geologico è un insieme di strategie ed attività che vengono messe in atto in campagna con il fine di realizzare una carta geologica (e sezione geologica) di una porzione di terreno basandosi sulle informazioni raccolte durante le attività di terreno.

Il rilevamento geologico, relativo all'areale di 3,4 km² nella zona del Monte Castellazzo a N/NNE del Passo Rolle, è stato eseguito nel mese di giugno 2022.

Il lavoro in campo è stato organizzato a seguito di consultazione delle seguenti carte geologiche: carta regionale tecnica di Trento a scala 1:5000 (Provincia Autonoma di Trento, Carta regionale Tecnica, 2020); carta geologica d'Italia a scala 1:100000 (Foglio n.22, Feltre); carta geologica a scala 1:25000 (Tavola 45 III San Martino di Castrozza); base topografica dell'areale di studio alla scala 1:7000.

Grazie al software di 'Google Earth' è stato possibile visionare l'intero areale di studio dal punto di vista geografico e morfologico.

Inizialmente è stata eseguita un'analisi della logistica dell'areale di studio prendendo in considerazione la base topografica a scala 1:7000: sono state studiate strade, sentieri percorribili, zone di riparo in caso di mal tempo.

Successivamente è stata pianificata la strategia di rilevamento: l'area è stata suddivisa in sottozone per meglio rilevare e cartografare nei giorni a disposizione. Le zone più settentrionali erano complesse da raggiungere a causa della fitta vegetazione per cui il rilevamento geologico in queste porzioni di terreno è stato eseguito mediante correlazioni con le aree circostanti ed altimetricamente sottostanti e con le informazioni ricavate dall'analisi di foto aeree (fig.7).

Durante il lavoro di rilevamento sono stati caratterizzati gli affioramenti significativi e rappresentativi delle diverse formazioni geologiche.

Ogni affioramento è stato descritto sia in termini di litologia (descrivendone il colore, la consistenza, l'assetto stratigrafico/strutturale, la presenza di strutture particolari, campionando porzioni di roccia mediante l'uso del martello geologico, fotografandolo per

eventuali confronti successivi e utilizzando l'acido cloridrico per individuare la presenza di componenti carbonatiche), sia in termini di assetto geometrico, misurando inclinazione e direzione di immersione con l'apposita bussola.

Tutte le informazioni ricavate sono state riportate sia sul quaderno di campagna, nel quale sono presenti anche sketch che rappresentano schematicamente l'affioramento osservato, sia sulla carta geologica cartacea, ubicando gli affioramenti e numerandoli in maniera progressiva.

Per quanto riguarda la generale orientazione delle strutture, queste presentano un'orientazione preferenziale verso i quadranti nordoccidentali (direzione di immersione verso NW). Nella porzione sudoccidentale invece si è osservato un cambiamento nella direzione di immersione verso NE, congruente con la configurazione a reggipoggio dell'intero areale. Le giaciture sono state riportate sul quaderno di campagna e sulla carta con apposita simbologia.

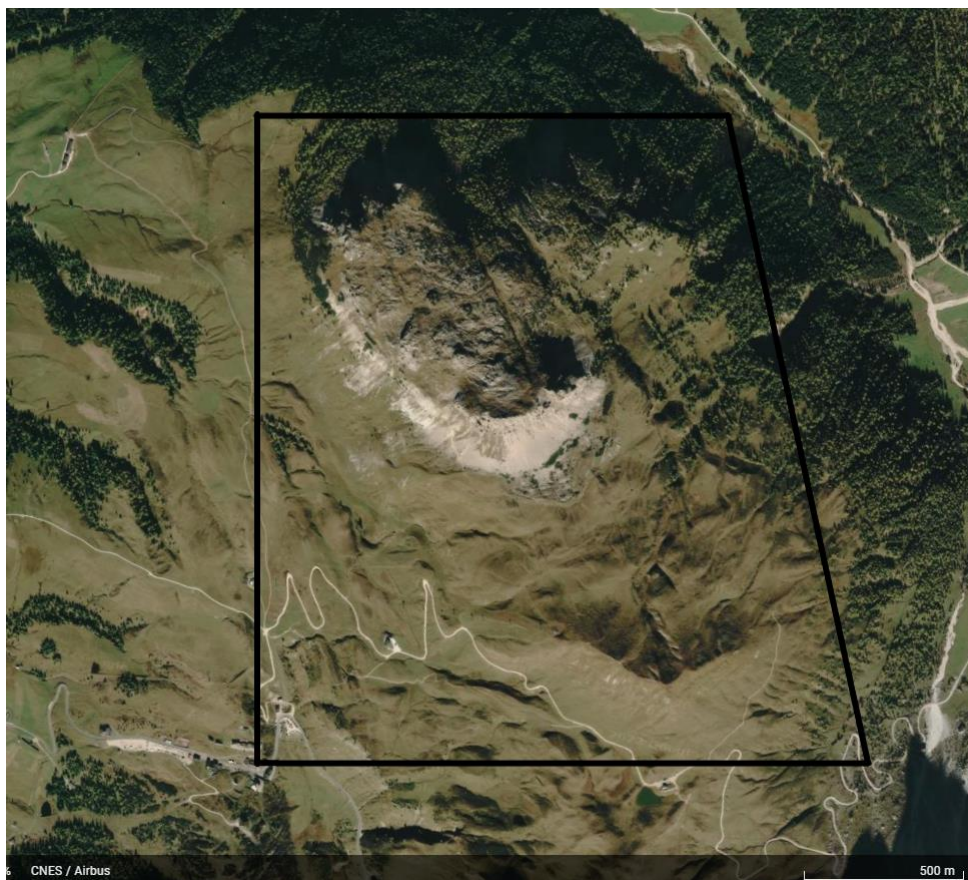


Figura 7: Foto aerea dell'areale di studio della zona del Monte Castellazzo.

5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'idrogeologia può essere definita come “lo studio delle leggi che governano il moto dell'acqua sotterranea, delle interazioni meccaniche, chimiche e termiche di quest'acqua con il mezzo poroso e delle leggi che governano il trasporto di energia, composti chimici e particolato.” (Domenico & Schwarz, *Physical and Chemical Hydrogeology*, 1998).

La Provincia di Trento è un territorio montuoso e, da un punto di vista idrologico, è caratterizzata dalla presenza di un'ingente quantità di afflussi grazie alle sue caratteristiche orografiche. L'idrogeologia del Trentino, data la complessità geologica-strutturale, morfologica e litologica del territorio, risulta essere alquanto articolata.

Laddove la permeabilità dei depositi e delle rocce risulta elevata, questo permette la costituzione di un'importante riserva di acqua sotterranea.

Il tempo di residenza delle acque sotterranee è variabile, in relazione alla velocità e profondità dei sistemi di circolazione idrica sotterranea, potendo anche arrivare a migliaia di anni, per cui bisogna porre molta attenzione nel difendere queste riserve idriche da eventuali inquinanti. Il tempo di ricambio delle acque fluviali superficiali, invece, è più rapido, nell'ordine di alcuni giorni.

5.1 UNITÀ IDROGEOLOGICHE

In Trentino-Alto Adige sono state individuate e classificate nove unità idrogeologiche (corpo/ammasso roccioso separabile da quelli adiacenti in base a determinate caratteristiche idrologiche e idrodinamiche). Le unità idrogeologiche del Trentino dividono i diversi litotipi sulla base dell'età geologica, del litotipo e delle caratteristiche idrogeologiche (Tavola e tabella I.3.1).

L'unità I è cronologicamente posta al Quaternario (2 Ma-oggi) e comprende i depositi di falda, detritici, fluvioglaciali e morenici. I depositi quaternari sono caratterizzati da una conducibilità idraulica (K) compresa tra 10^{-1} e 10^{-5} m/s: si tratta di un acquifero a medio-alta permeabilità per porosità interstiziale

L'unità II è datata nel Miocene-Oligocene (5-33 Ma) e comprende conglomerati carbonatici e calcareniti con intercalazioni marnose con conducibilità idraulica per fratturazione e localmente per porosità. L'unità II è un acquifero a medio-bassa permeabilità per frattura e la sua base è caratterizzata da un acquicludo per la presenza di marne dell'Eocene superiore (33-40 Ma c.a.).

L'unità III è ricollegabile all'Eocene medio (40-47 Ma) ed è costituita litologicamente da calcari con conducibilità idraulica per fratturazione e localmente per porosità (acquifero con permeabilità media per frattura). Alla base è presente un acquicludo dell'Eocene inferiore (47-56 Ma) costituito da vulcaniti e marne.

L'unità IV è acquifera e databile al Cretaceo superiore (66-100 Ma) ed è caratterizzata da calcari, calcari dolomitici e marnosi con conducibilità idraulica per fratturazione e carsismo. La base è un acquicludo del Cretaceo medio ed inferiore (100-145 Ma) caratterizzato da argilliti, scisti bituminosi e marne calcaree.

L'unità V è riconducibile al Giurassico superiore per il livello di acquifero e al Giurassico medio per la base di acquicludo. L'acquifero è dato dai litotipi calcarei con permeabilità elevata per fratturazione e carsismo mentre calcari marnosi e marne definiscono l'acquicludo.

L'unità VI è databile al Triassico superiore (Retico: 201-208 Ma) caratterizzata da calcari e dolomie a conducibilità idraulica da media ad elevata per fessurazione e carsismo alla cui base è presente l'acquicludo (scisti bituminosi).

L'unità VII è cronologicamente posta al Triassico medio-inferiore (208-251 ma). L'acquifero al tetto dell'unità è contraddistinto da litotipi calcarei e dolomitici con permeabilità da media ad elevata per fratturazione e carsismo, mentre siltiti, argilliti, arenarie e marne definiscono l'acquicludo alla base.

L'unità VIII è permiana (251-298 Ma) ed è poco permeabile per cui l'intera unità è un acquitardo i cui litotipi principali sono arenarie, marne, conglomerati e argilloscisti.

L'unità IX non è cronologicamente ben databile ed è l'unità delle rocce cristalline e vulcaniche (Provincia Autonoma di Trento, 2006). Si tratta di unità prevalentemente poco permeabile. L'unità stessa può essere suddivisa in vulcaniti permo-triassiche, metamorfiti, che costituiscono il basamento cristallino, e rocce intrusive terziarie e permiane del Batolite dell'Adamello e del massiccio di Cima d'Asta (Provincia Autonoma di Trento, 2006).

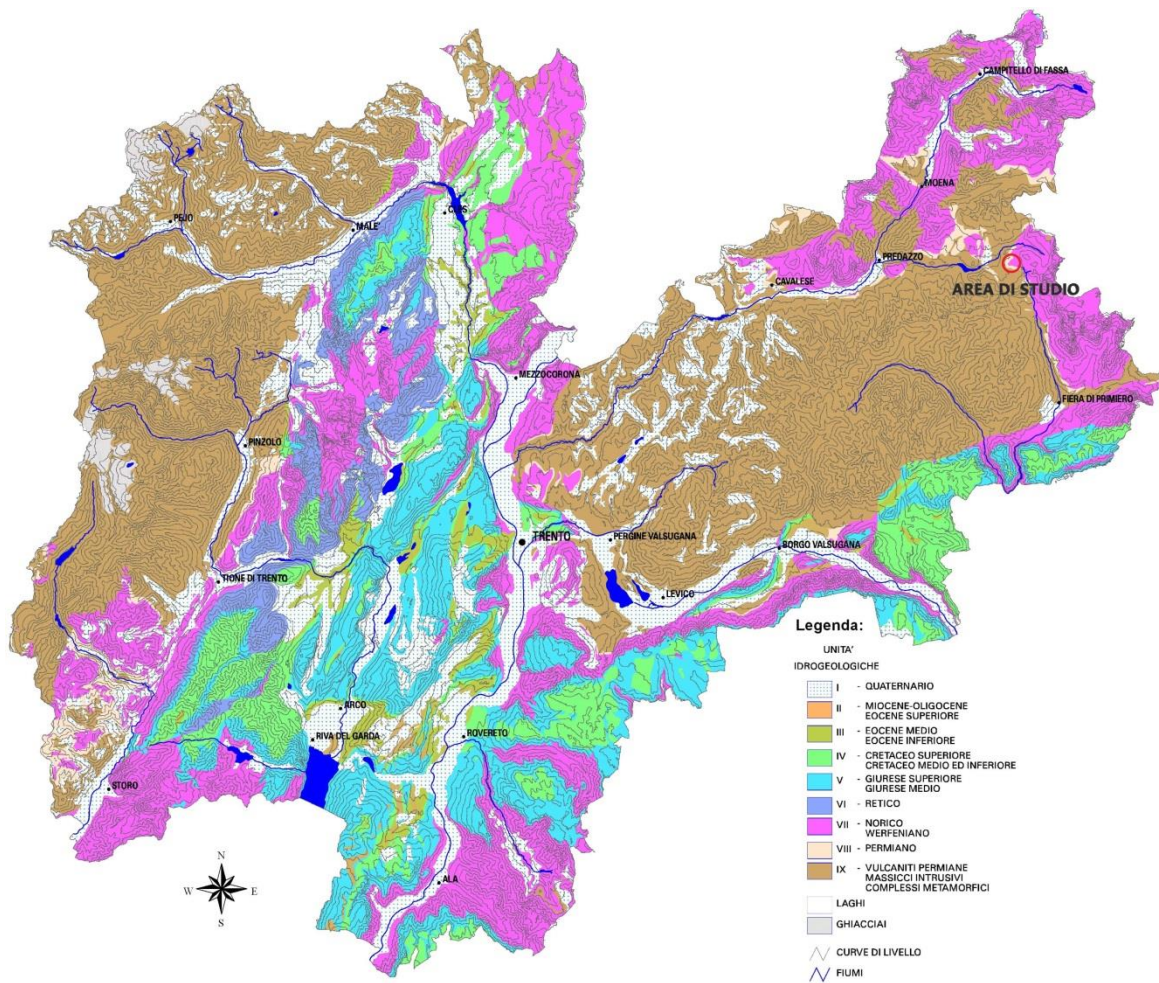


Tavola I.3.1 delle Unità idrogeologiche (Provincia Autonoma di Trento, 2006)

Unità idrogeologiche	Cronologia	Caratteristiche idrogeologiche	Litologia
I	QUATERNARIO	conducibilità idraulica per porosità con K fra 10-1 e 10-5 cm/s	alluvioni, detrito di falda, depositi morenici
II	MIOCENE-OLIGOCENE	conducibilità idraulica per fratturazione e localmente per porosità	conglomerati carbonatici, calcareniti con intercalazioni marnose
	EOCENE SUPERIORE	acquiclide (serie lombarda)	marne
III	EOCENE MEDIO	conducibilità idraulica per fratturazione e localmente per porosità	calcari
	EOCENE INFERIORE	acquiclide (serie lombarda e serie dolomitica)	vulcaniti, marne
IV	CRETACEO SUPERIORE	conducibilità idraulica per fessurazione e carsismo	calcari, calcari dolomitici e marnosi
	CRETACEO MEDIO ED INFERIORE	acquiclide (serie lombarda e serie dolomitica)	argilliti e tufiti, scisti bituminosi, marne calcaree
V	GIURESE SUPERIORE	conducibilità idraulica per fessurazione e carsismo	calcari
	GIURESE MEDIO	acquiclide (serie lombarda)	calcari marnosi, marne
VI	RETICO	conducibilità idraulica per fessurazione e carsismo	calcari, dolomie
	RETICO	acquiclide (serie lombarda e serie dolomitica)	scisti bituminosi
VII	NORICO	conducibilità idraulica per fessurazione e carsismo	calcari, dolomie
	WERFENIANO	acquiclide regionale	siltiti, argilliti, arenarie, marne
VIII	PERMIANO	impermeabile, locale permeabilità secondaria corticale	arenarie, marne, conglomerati, argilloscisti
IX	VULCANITI PERMIANE, MASSICCI INTRUSIVI, COMPLESSI METAMORFICI	impermeabili, conducibilità idraulica ridotta nelle falde di limitata estensione nella copertura eluviale	vulcaniti, magmatiti, metamorfiti

Tabella I.3.1: unità idrogeologiche (Provincia Autonoma di Trento, 2006).

5.2 UNITÀ IDROGEOLOGICHE PRESENTI NELL'AREALE DI STUDIO

Prendendo in considerazione sia la descrizione delle unità geologiche affioranti nell'areale di studio precedentemente illustrate sia lo studio in dettaglio delle unità idrogeologiche presenti sull'intero territorio regionale del Trentino, è stato possibile individuare e descrivere i diversi litotipi sulla base delle caratteristiche idrogeologiche, identificando la presenza di acquiferi, acquicludi e/o acquitardi (fig.8). Un acquifero è un'unità geologica satura, permeabile, capace di trasmettere significative quantità d'acqua e individuata da conducibilità idraulica (K) maggiore di 10^{-6} m/s; un acquicludo è un'unità geologica satura, poco permeabile, incapace di trasmettere significative quantità di acqua e caratterizzata da una $K < 10^{-8}$ m/s; un acquitardo è un'unità geologica che può trasmettere quantità d'acqua significative per il sistema di flusso ma non permeabile abbastanza per alimentare pozzi produttivi ed è individuato da una $10^{-6} < K < 10^{-8}$ m/s.

La Formazione più antica rilevata è quella delle Arenarie di val Gardena: essendo caratterizzata da un'alternanza di conglomerati, arenarie, siltiti e argilliti, ha una conducibilità idraulica variabile, legata al grado di fratturazione, ma mediamente bassa per cui può essere considerato un acquitardo.

La Formazione di Bellerophon è caratterizzata da dolomie, dolomie marnose, livelli di gesso e calcari bioclastici. Sono litotipi caratterizzati da una conducibilità idraulica bassa e localmente più elevata per fessurazione e carsismo. La presenza di livelli marnosi la rende acquitardo.

Le Arenarie di val Gardena e la formazione di Bellerophon costituiscono l'unità idrogeologica VIII.

La Formazione del Werfen è cronologicamente posta nel Triassico inferiore ed è suddivisa in nove membri: dalla base al letto aumenta la componente silicoclastica e diminuisce quella carbonatica. La base della formazione è essenzialmente un acquifero poiché si indica una conducibilità idraulica per fessurazione e carsismo; il tetto della formazione, invece, essendo dominato da areniti, siltiti e argilliti, è un acquicludo poiché poco permeabile ed incapace di trasmettere significative quantità di acqua. Questa formazione è riconducibile alla unità idrogeologica numero VII.

Il Complesso Indifferenziato (Triassico medio) è caratterizzato alla base da conglomerati a ciottoli carbonatici passante a silti e calcari siltosi, a dolomie fino a calcari al tetto. Questa unità geologica è caratterizzata da un aumento progressivo della permeabilità dal letto al tetto, dunque, si individua un acquicludo alla base ed un acquifero al di sopra. Dal punto di vista idrogeologico, anche il Complesso Indifferenziato viene identificato nell'unità idrogeologica VII.

Nell'areale di studio sono stati rilevati e cartografati depositi di versante e depositi glaciali databili al Quaternario. I depositi di versante sono ricollegabili all'unità idrogeologica I: acquifero in condizioni di conducibilità idraulica alta per porosità; mentre i depositi glaciali sono caratterizzati da blocchi di diversi litotipi e non completamente capaci di trasmettere significative quantità di acqua per cui sono considerati degli acquiclude.

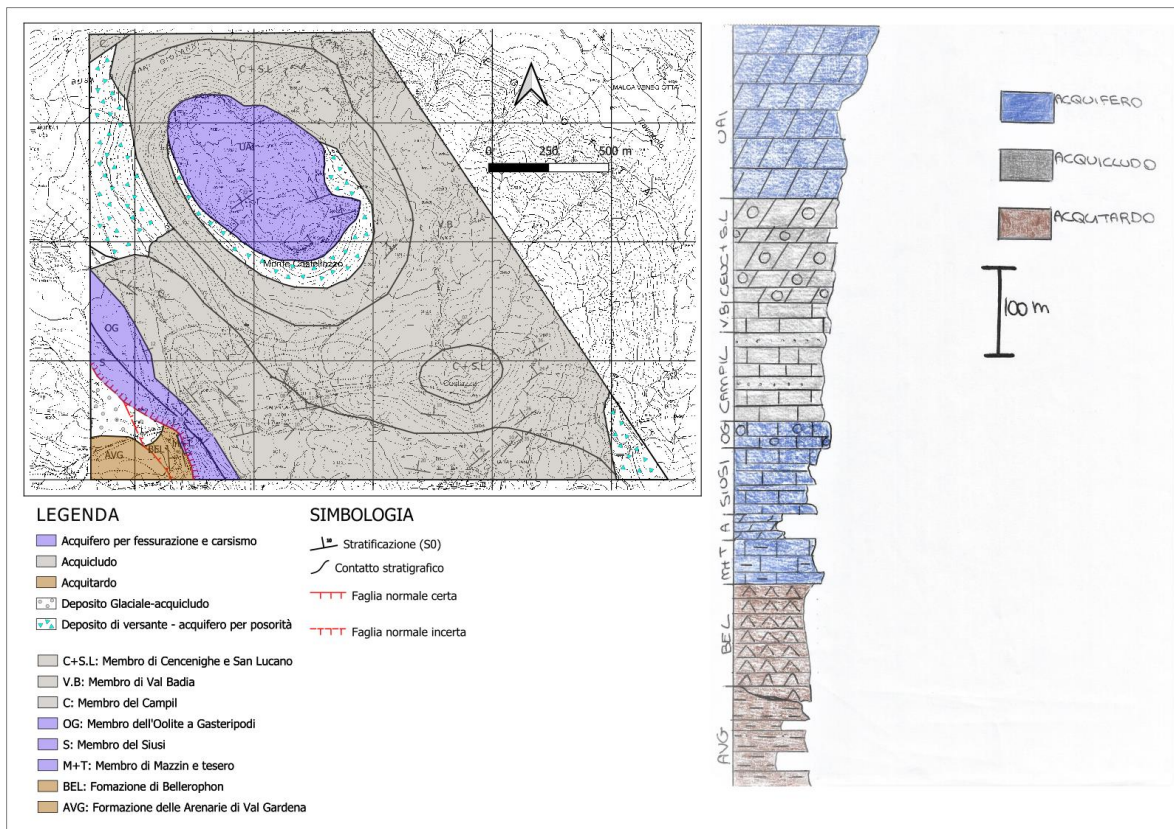


Fig.8: carta idrogeologica (sx) e colonna idrostratigrafica (dx).

6. DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

Il rilevamento geologico è stato condotto nel mese di giugno 2022 nella zona del Monte Castellazzo, a Nord del Passo Rolle. Le attività di campo sono state pianificate nella settimana a disposizione dal 18 giugno al 25 giugno ed il fine primo di queste attività è stata la creazione della carta geologica.

I risultati del rilevamento geologico mostrano una direzione di immersione preferenziale delle unità affioranti verso i quadranti nordoccidentali (NW), ma si evidenzia anche una porzione sudoccidentale in cui prevale una direzione di immersione verso NE, congruente con la configurazione a reggipoggio dell'intero areale.

Nella porzione sud-occidentale è stato possibile riscontrare la presenza di due strutture tettoniche: una faglia normale incerta tra le Arenarie di Val Gardena al letto e la Formazione di Bellerophon al tetto e una faglia normale certa con direzione NNW-SSE tra il membro del Mazzin ed il membro del Siusi che ha ribassato (per questo non affiorante) il membro dell'Andraz.

La faglia normale incerta porta le Arenarie di Val Gardena stratigraficamente al di sopra della Formazione di Bellerophon; la faglia normale certa ad andamento NNW-SSE è riconducibile alla faglia del Passo Rolle che è ben evidente e affiorante negli areali di studio più a sud di competenza di altri colleghi.

Nell'areale assegnato è stato possibile rilevare anche numerosi filoni e dicchi basici risalenti all'attività magmatica avvenuta probabilmente nel Ladinico (242-237 Ma, Triassico medio).

In parallelo alla descrizione geologica-strutturale e litologica, inoltre, è stata eseguita una caratterizzazione idrogeologica dei diversi litotipi individuando quelli in grado di trasmettere maggior quantità d'acqua (acquiferi) e quelli che sono invece meno permeabili (acquicludi o acquitardi) prendendo come riferimento la classificazione idrogeologica delle unità della Provincia Autonoma di Trento.

Nell'areale di studio sono presenti le unità idrogeologiche quaternarie, triassiche e permiane. Le formazioni permiane sono caratterizzate da una bassa permeabilità (Arenarie

di Val Gardena) fino ad una locale permeabilità maggiore per fratturazione (F. di Bellerophon).

Le formazioni triassiche (inferiore) presentano un acquifero alla base ed un acquicludo al tetto; le formazioni del Triassico medio, invece, sono caratterizzate da un acquicludo alla base e un acquifero al tetto.

Le coperture quaternarie rappresentano livelli acquiferi ad alta conducibilità idraulica.

Nell'areale di studio è stato possibile, inoltre, osservare un'importante manifestazione di emergenza idrica che scorgeva da unità acquifere dal membro dell'Oolite a Gasteropodi al membro del Siusi, confinanti al tetto con unità a permeabilità più bassa: questo conferma il fatto che la parte basale della Formazione del Werfen sia considerata un acquifero per fessurazione e carsismo e la parte sommitale sia considerata un acquicludo (fig 9).



Fig.9: sorgente idrica da unità acquifere del Membro dell'Oolite a gasteropodi (al tetto) e del membro del Siusi (alla base).

7. BIBLIOGRAFIA

Bosellini A., Gianolla P. & Stefani M. (2003). *Geology of Dolomites*, 181-185.

Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 22, Feltre.

Carta geologica della Provincia Autonoma di Trento alla scala 1:25.000, Tavola 45 III S.
Martino di Castrozza.

Domenico & Schwarz, *Physical and Chemical Hydrogeology*, 1998.

Massironi, M., Preto, N., Zampieri, D., 2006. Note illustrative della carta geologica della
Provincia Autonoma di Trento alla scala 1:25.000, Tavola 45 III S. Martino di
Castrozza.

M. Avanzini, G. M. Bargossi, A. Borsato, L. Selli, 2010. Note illustrative della carta
geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio n.60 Trento, 214-219.

Provincia Autonoma di Trento. Carta regionale Tecnica, 2020 alla scala 1:5000.

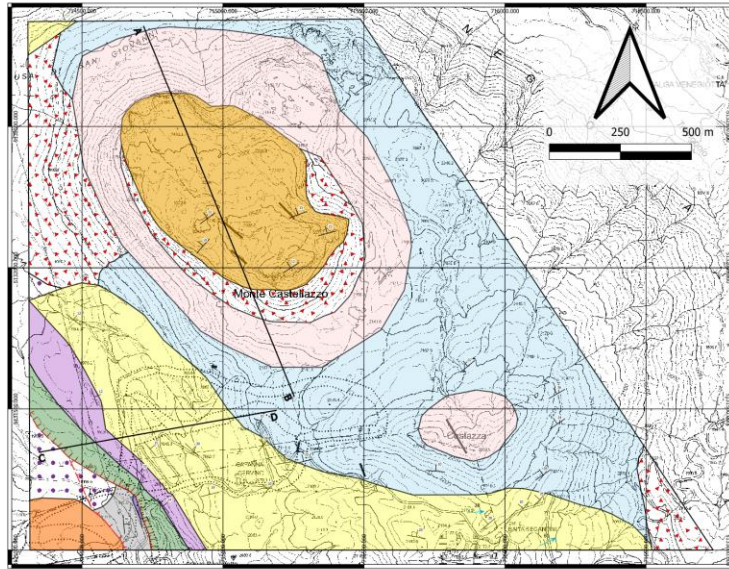
Provincia Autonoma di Trento, 2006. Documento del Piano Generale di Utilizzazione delle
Acque Pubbliche (Prima parte-13/63) Tratto dal sito: <http://www.pguap.provincia.tn.it/#>

Protezione Civile. Provincia Autonoma di Trento. Documento sulla ricerca Idrogeochimica
sulle Acque Sotterranee della Provincia di Trento (Cenni sull'idrogeologia). Tratto dal
sito: http://www.protezionecivile.tn.it/statico/RIASPAT/RIASPAT_Trento.pdf

8. ALLEGATO CARTOGRAFICO

CARTA GEOGRAFICA DEL MONTE CASTELLAZZO DELL'AERA DEL PASSO ROLLE (TN)

Autore: Giulia Panelli. Rilevatori: Federico Di Ninni, Martina Marchi, Giulia Panelli, Filippo Signora



Legenda

