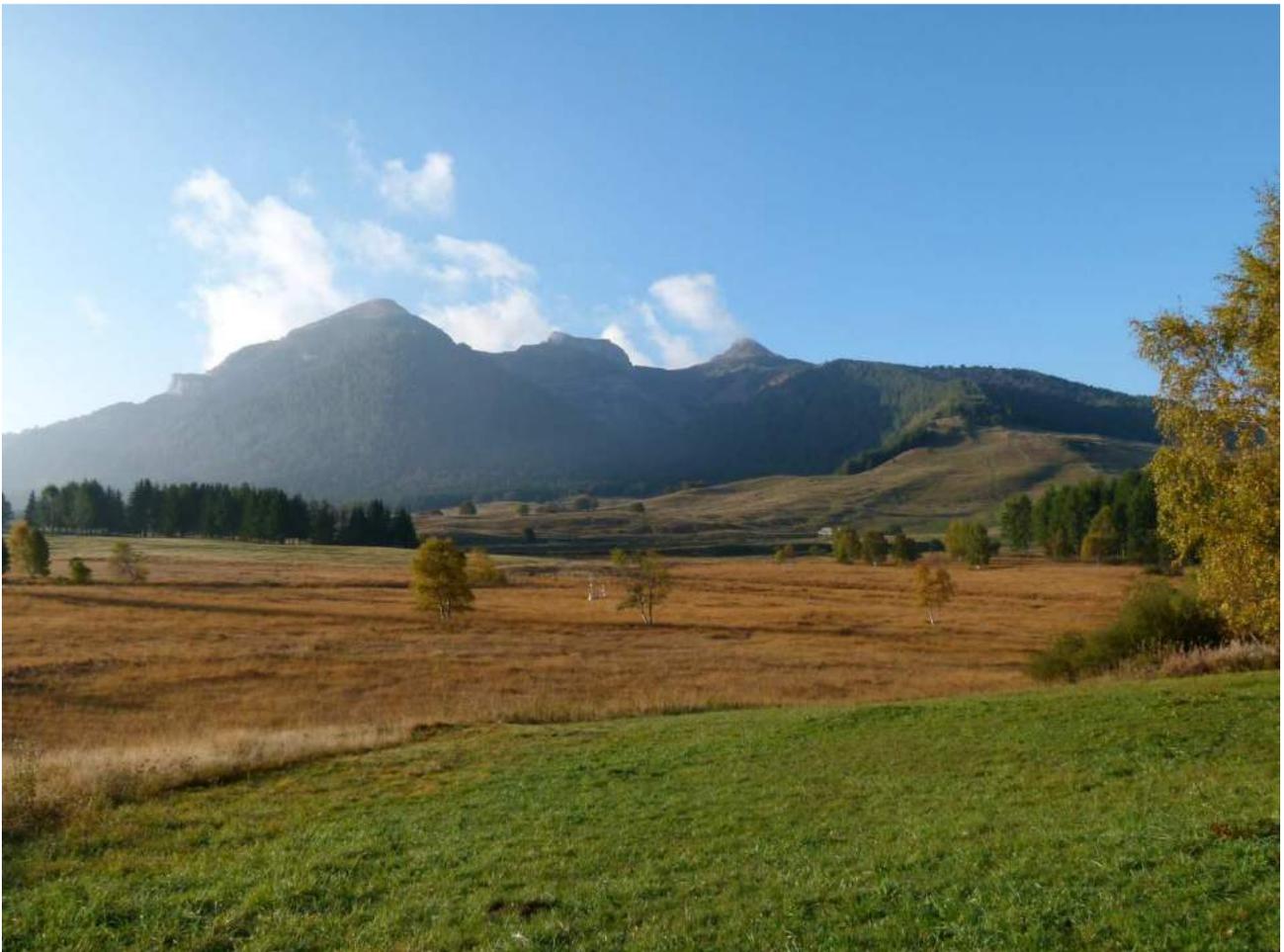


Francesca Bussola
Matricola 805881

Viote del Monte Bondone

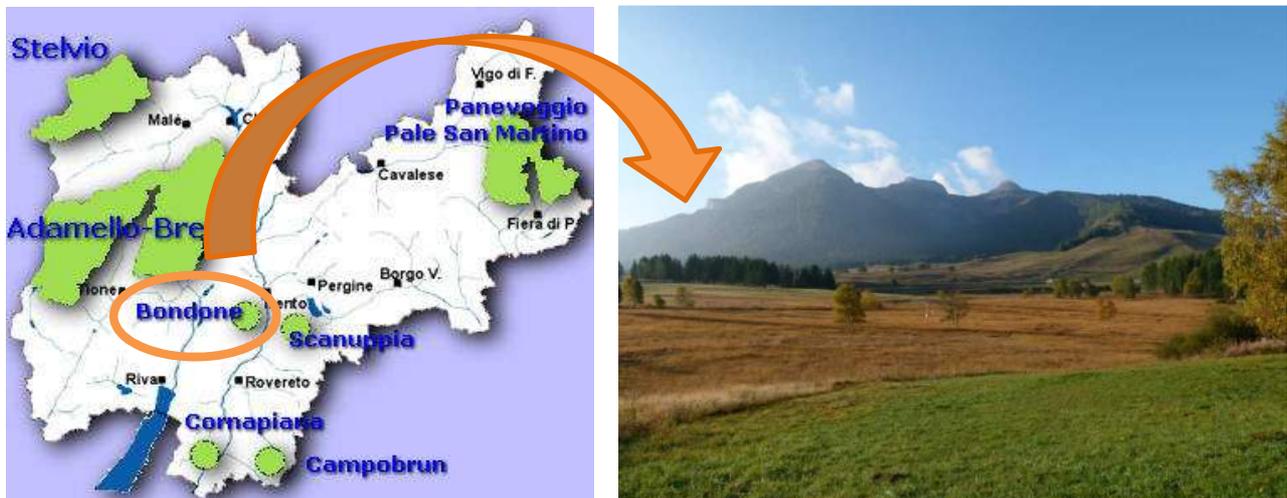


Indice:

1. Inquadramento geografico.....	pag. 5
2. Inquadramento geologico (approfondimento).....	pag. 6
3. Inquadramento geomorfologico.....	pag. 23
4. Inquadramento meteo-climatico.....	pag. 26
5. Idrologia.....	pag. 33
6. Inquadramento pedologico.....	pag. 38
7. Inquadramento botanico.....	pag. 41
8. Inquadramento zoologico.....	pag. 68
9.1. Analisi dati climatici.....	pag. 89
9.2. Analisi dati in GIS.....	pag. 92
Bibliografia.....	pag. 97
Carte.....	pag.100

1. Inquadramento geografico

L'area di studio si colloca nella località Viote del Monte Bondone, sulle Alpi Retiche Meridionali (PT. II, SR. II/C, SZ. 28, seconda la "Suddivisione orografica internazionale unificata del Sistema Alpino"), nel settore centrale della Provincia Autonoma di Trento in Trentino Alto Adige. Si sviluppa da nord a sud, su una superficie di 2,9 km², la quale si estende dalla conca delle Viote, situata a una quota di 1.560 m s.l.m., fino al Monte Cornetto che si eleva fino a un'altezza di 2.176 m s.l.m..



La zona comprende due Siti d'Importanza Comunitaria (SIC): il sito delle Tre Cime del Monte Bondone (IT3120015) e il sito della Torbiera delle Viote (IT3120050), entrambi appartenenti alla regione biogeografica alpina.

Il SIC delle Tre Cime del Monte Bondone, già riserva naturale integrale dal 3 luglio del 1968 grazie al Decreto n°128 del Presidente della Giunta regionale, ricopre una superficie di 223,36 ettari; è delimitata a sud dalla cima del Cornetto (2.176 m s.l.m.), dalla cima del Dosso d'Abramo (2.140 m s.l.m.) e dalla Cima Verde (2.062 m s.l.m.), tra loro unite dalle creste che cingono la Valle del Merlo in basso e la Val Mana in alto. I pascoli in fondo alla Vall d'Eva costituiscono invece i confini settentrionali del sito. Il biotopo della Torbiera delle Viote, divenuto ufficialmente SIC il 20 marzo del 2012, si colloca a una quota di 1.560 m s.l.m. nell'omonima conca delimitata verso nord-est dal Monte Palon (2.098 m s.l.m.), dalla Rosta (1.832 m s.l.m.) verso ovest e dal complesso delle Tre Cime del Monte Bondone verso sud e ricopre una superficie di 24,47 ha.

Tab. 2.1 Confronto tra legende e nomenclature utilizzate tra le carte geologiche del Foglio Riva di Castellarin e del Foglio Trento del progetto CARG.

Epoca	Nomenclatura Castellarin	Legenda Castellarin	Nomenclatura CARG	Legenda CARG	Nomenclatura "Carta di sintesi"
Pleistocene superiore	am	Depositi glaciali würmiani.	SGD ₁₆ Sintema della Val Mana	<i>Diamicton</i> massivi a supporto di matrice con clasti carbonatici, addensati (<i>till</i> d'alloggiamento). <i>Diamicton</i> massivi a supporto di clasti e/o matrice (<i>till</i> d'ablazione e <i>till</i> indifferenziato).	Depositi glaciali locali
	am	Depositi glaciali würmiani e archi morenici (a) degli stadi tardo- würmiani.	SGD Sintema del Garda	<i>Diamicton</i> massivi a supporto di clasti e/o di matrice (<i>till</i> d'ablazione e <i>till</i> indifferenziato).	Depositi glaciali atesini
Eocene superiore	E ₄	Calcareniti organogene a <i>Nummulites</i> aff. <i>fabianii</i> Prever, localmente passanti a calcari di scogliera.	NAG Calccare di Nago	Calcareniti micritiche grigie stratificate (10-30 cm) e calcari a arodoliti, coralli e briozoi in spesse bancate (3-10 m) e abbondanti Nummuliti o Discocycline.	Calccare di Nago
Eocene medio	E ₃	Calcareniti organogene a <i>Nummulites</i> aff. <i>fabianii</i> passanti a calcari di scogliera. Calcareniti grigio-chiare e/o brunicce a <i>Nummulites brongniarti</i> D'Archiac, localmente passanti a calcari di scogliera.	MCE Calccare di Malcesine	Calcareniti nummulitiche grigio-nocciola mal stratificate con struttura in prevalenza nodulare con noduli, globuli decimetrici di calcareniti ben cementate, immersi in una matrice più marnosa.	Calccare di Malcesine
	E ₂	Calcareniti organogene brunicce con abbondanti Macroforaminiferi fra cui <i>Nummulites millecaput</i> Boubé.			
Eocene inferiore	E ₁	Calcolutiti stratificate, grigio-chiare, talora con intercalazioni marnose grigio-scuere, a <i>Globigerina</i> e <i>Globorotolia</i> (Formazione di Chiusole).	CHI Formazione di Chiusole	Calcari micritici più o meno glauconitici a radiolari e foraminiferi planctonici, stratificazione sottile (10-30 cm), talora lastriformi con noduli e letti di selce da grigia a bruniccia e con sottili interstrati marnoso-argillosi.	Formazione di Chiusole
Paleocene?	C ₂	Crostoni bruni e/o nerastri, ferruginosi e fosfatici (<i>hardground</i>).	SAA Formazione della Scaglia Rossa	Calcari micritici lastriformi (5-15 cm) rossi, selciferi, nella parte inferiore con interstrati marnosi e marne a foraminiferi planctonici, talora <i>Inoceramos</i> , al tetto unità plurimetrica fogliettata (Biancone maastrichtiano) con <i>hardground</i> apicale.	Formazione della Scaglia Rossa
Cretaceo superiore		Calcari stratificati rosati, rossi e/o bianchi, talvolta con interstrati marnosi (Formazione della Scaglia Rossa).			

Cretaceo inferiore	C₁	Calcari talora marnosi grigiastri a chiazze nerastre, con interstrati marnosi e noduli di selce grigio-scura. Calcilutiti stratificate, bianco-avorio, raramente rosate con noduli e letti di selce grigia e/o rossa talora con hardground all'apice (Mte. Stivo), a Radiolari e, nella parte bassa, Tintinnidi (Formaz. del Biancone, membri inf. e sup.).	MAI Maiolica	Calcari micritici ben stratificati a grana finissima generalmente rosati e biancastri alla base.	Maiolica (Formazione del Biancone)
		Calcari bianco avorio, talora brunicci e/o rosati stratificati a <i>Calpionella alpina</i> Lorenz, talora con <i>hardground</i> all'apice (Formazione del Biancone membro inf.).			
Giurassico superiore	G₄	Calcari omogenei e/o nodulari bianco-rosati e/o rossi ad Ammoniti (Formazione del Rosso ammonitico veronese).	ARV Rosso Ammonitico Veronese	Sono presenti tre intervalli non distinti cartograficamente: alla base calcari micritici a lamellibranchi pelagici (<i>Bositra</i>) e Protoglobigerine, mal stratificate e a struttura nodulare di colore bianco, rosato e verdastro, talora dolomitizzato; nella parte intermedia calcari rossastri ben stratificati con fitte intercalazioni di selce rossa in letti e livelli cineritici; nella parte superiore calcari nodulari rossi ad Ammoniti.	Rosso Ammonitico Veronese
Giurassico medio		Calcari rossastri e/o rosati a Lamellibranchi, Cefalopodi e Crinoidi (Calcari a <i>Posidonia alpina</i>).			
Giurassico inferiore	G₃	Calcari oolitici rosei giallastri e biancastri con articoli di <i>Pentacrinus</i> e Brachiopodi con <i>hardground</i> all'apice (Calcari a <i>Rhynchonella bilobata</i>). Calcari oolitici algali biancastri.	OSV Oolite di S. Vigilio	Calcari oolitici giallastri a crinoidi in strati spessi e a stratificazione incrociata che passano localmente a encriniti pure di colore giallastro e rossastro (Encrinite del Peller <i>Auct.</i>).	Oolite di S. Vigilio
		Calcilutiti e calcareniti grigie, calcari oolitici grigio-chiaro con <i>Terebratula rotzoana</i> Schaur., <i>Lithiotis problematica</i> Gümbel, <i>Orbitopsella praecursor</i> Gümbel, <i>Palaeodasycladus mediterraneus</i> Pia (Formazione dei Calcari grigi, membro superiore).			

Metodo di studio:

Sono stati eseguiti in tutto nove rilievi lungo il sentiero che conduce alle Tre Cime del Monte Bondone, il cui tracciato è stato riportato in carta; gli affioramenti incontrati lungo il percorso sono stati fotografati e nel caso in cui fossero accessibili, ne è stata fatta una descrizione considerando il colore, la tessitura, l'organizzazione complessiva, la presenza di strati e il loro spessore, in alcuni casi sono stati anche prelevati dei campioni. Sono stati rilevati anche i dati relativi alla giacitura degli strati, nonché immersione e inclinazione, tuttavia, avendo a disposizione solamente una bussola digitale e non una bussola da geologo vera e propria, le misure effettuate non si ritengono attendibili, poiché troppo approssimative, quindi si è deciso di non prenderle in considerazione. I punti di rilievo sono stati indicati sulla CTP, dove sono state riportate anche le entità litologiche di riferimento, per il riconoscimento in campo delle quali è stata utilizzata la carta semplificata contenuta nell'articolo "Geologia della riserva integrale "Tre Cime di M. Bondone" (Trento): geomorfologia, stratigrafia, tettonica, idrologia" di Venzo A. (2004), nel quale era presente anche la descrizione delle singole formazioni. Tutti i dati sono stati poi confrontati con quelli contenuti nelle carte geologiche del Foglio Trento (CARG) e del Foglio Riva (Castellarin), per poi realizzare, mediante il supporto del *software GIS*, un'unica carta di sintesi che comprendesse l'intera area di studio. Allo stesso modo, la descrizione delle formazioni riportata qui di seguito è il risultato della combinazione dei dati raccolti in campo e delle informazioni contenute nelle legende delle varie carte geologiche consultate, nelle note illustrative del Foglio Trento e Riva del Garda del Progetto CARG e infine negli articoli scientifici dedicati.

Successione stratigrafica:

La serie litologica è composta da formazioni sedimentarie di età compresa tra il Lias del Giurassico inferiore e l'Eocene superiore, nonché risalenti al periodo che si sviluppa circa tra 203 e 35 milioni di anni fa, quest'ultime si succedono dal basso verso l'alto secondo questa sequenza stratigrafica:

- **Formazione di Rotzo** (Pliensbachiano 189,6-183 Ma), la quale rappresenta la parte superiore del gruppo noto come "Calcari grigi", che comprende quattro formazioni di piattaforma, di cui tre riconducibili ai Calcari di Noriglio, di cui fa appunto parte la Formazione di Rotzo. Tali rocce sono ben visibili lungo le ripidi pareti che si sviluppano tra il Cornetto e Cima Verde e rappresentano la base della serie stratigrafica locale. Si tratta di calcari bioclastici che vanno dal grigio chiaro al bruno, nella parte inferiore sono costituiti da straterelli e lamine di micriti brune pellettifere e intraclastiche (*packstone*, *wackestone*) e da marne grigio-verdi più o meno scure alternate a calcari micritici, in strati di spessore progressivamente maggiore verso l'alto (Venzo, 2004). Nella parte superiore la formazione è caratterizzata grossi strati e banchi metrici di calcari ricchi di Lamellibranchi gregari di vari generi, tra cui *Cochlearites*, *Lithioperna*, *Gervilleioperna* e *Lithiotis*, i cui esemplari raggiungono dimensioni anche di



Affioramento di Formazione di Rotzo in basso, Oolite di S. Vigilio in blu e Rosso Ammonitico in azzurro alla base del Doss d'Abramo.

25 cm (Castellarin cita anche il genere *Terebratula*).

Anche le associazioni a Foraminiferi sono tipiche e spesso abbondanti, come nel caso di *Orbitopsella praecursor*, *Haurania sp.*, *Planisepta compressa* (Castellarin *et al.*, 2006).

Lo spessore affiorante è complessivamente di circa 120 m.

- **Oolite di S. Vigilio** (Toarciano-Aaleniano 183-171,6 Ma), si tratta di calcari oolitici rosei giallastri e biancastri ricchi di Crinoidi, Lamellibranchi, Gasteropodi e Cefalopodi, la stratificazione si presenta incrociata e con strati spessi. Tale formazione affiora in continuità sopra i Calcari Grigi, con uno spessore variabile di 25 m circa.



Affioramento lungo il versante che collega Cima Verde al Doss d'Abramo. La linea azzurra delimita il Rosso Ammonitico, la linea blu indica approssimativamente il limite tra l'Oolite di S. Vigilio e la Formazione di Rotzo sottostante.

- **Rosso Ammonitico Veronese** (Bajociano-Titoniano 171,6-145,5 Ma), di cui si possono riconoscere tre



intervalli differenti, che tuttavia non sono stati distinti cartograficamente: la parte inferiore è costituita da calcari micritici rossastri, rosati o giallastri, a struttura nodulare con Lamellibranchi pelagici, come *Bositra*, e Protoglobigerine, gli strati sono mal distinti e formano grossi banchi di spessore metrico. Questo intervallo (Bajociano-Bathoniano) è separato dal sottostante Oolite di S. Vigilio (unità dell'Aaleniano inferiore) da un orizzonte di *hardground* decimetrico, con noduli (3-8 cm) in prevalenza ferriferi e caratteristici livelli di

Affioramento di Rosso Ammonitico che si può osservare dal

stromatoliti cupoliformi (Avanzini *et al.*, 2010).

Nella parte intermedia i calcari mantengono un colore rossastro e presentano una stratificazione molto più evidente con fitte intercalazioni di selce rossa in noduli o in letti e livelli cineritici, infine nella parte superiore dominano calcari rossi lastriformi caratterizzati da una tipica struttura nodulare e da una notevole presenza di Ammoniti, aspetto che li distingue dai calcari sottostanti, dove questi fossili sono molto più rari.

Lo spessore complessivo all'interno dell'area è variabile, ma mai superiore ai 15 m, la formazione è visibile lungo alcuni tratti alla base del versante orientale della Costa dei Cavai e lungo le ripide pareti poste tra il Cornetto e Cima Verde.

Lungo il sentiero che scende da Cima Verde, su uno dei massi che costituiscono gli scalini naturali del tracciato, è stato osservato un esemplare di Ammonite, il fossile caratteristico di questa formazione.



Fossile di Ammonite.

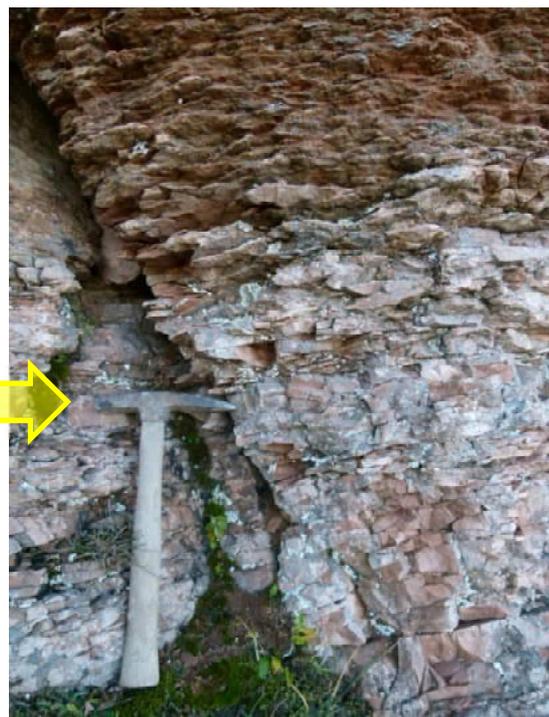
- **Maiolica** (Berriasiano-Albiano 145,5-99,6 Ma), conosciuta anche come Formazione del Biancone, la quale si presenta normalmente con calcari micritici bianco avorio, talvolta brunici o rosati, ben stratificati, a grana finissima e con intercalazioni di selce scura. In genere contiene abbondanti Radiolari e Tintinnidi del Titonico sommitale (*Calpionella alpina*, *Calpionella elliptica*), e del Berriasiano e Valanghiano (*Tintinopsella cadishiana*, *Calpionellites darderi*, *Calpionellopsis oblonga* e *Tintinopsella carpatica*) (Castellarin *et al.*, 2006). Tale formazione dovrebbe svilupparsi tra il Rosso Ammonitico e la Scaglia Rossa, tuttavia all'interno della Riserva delle Tre Cime la Maiolica non è rappresentata e costituisce quindi una lacuna stratigrafica. Ciò è particolarmente evidente nel Foglio Riva di Castellarin, dove in corrispondenza delle tre cime si nota il passaggio brusco dall'entità G_3 , che comprende parte dell'Oolite S. Vigilio, il Rosso Ammonitico e il membro inferiore del Biancone, all'entità C_2 , che comprende invece la Scaglia Rossa, mentre l'entità C_1 , che rappresenta i restanti membri del Biancone, è completamente assente. Nel Foglio Trento del progetto CARG la Maiolica viene indicata in carta alla base del versante orientale della Costa dei Cavai, dove affiora per all'incirca 3 m, probabilmente tale affioramento corrisponde a una parte del membro inferiore della Formazione del Biancone, che tuttavia non si presenta con i caratteri tipici che la contraddistinguono, ma in *facies* di Scaglia, per questo motivo si può ancora parlare di lacuna stratigrafica.
- **Scaglia Rossa** (Cenomaniano-Maastrichtiano/Paleocene? 99,6-65,5/58,7 Ma), una formazione formata da calcari marnoso arenacei a *Globotruncana* e talvolta a *Inoceramus*, di colore rosso, nettamente e regolarmente stratificati, talvolta con interstrati marnosi, l'aspetto arenaceo è dovuto alla grande abbondanza di Foraminiferi planctonici nel sedimento. Nella parte superiore gli strati si fanno ancora più sottili, mentre i calcari si fanno più marnosi, il tetto dell'unità invece è

delimitata da un livello di *hardground* ferrifero-fosfatico, bruno e nerastro, di qualche centimetro di spessore, il quale marca il passaggio alle formazioni successive. L'ambiente di sedimentazione è di tipo emipelagico con forti apporti terrigeni da aree settentrionali in emersione. Gli affioramenti di Scaglia raggiungono i 100 m di spessore all'interno dell'area di studio, tale complesso roccioso con il suo colore caratteristico dona un aspetto peculiare a tutta la riserva, la quale viene completamente avvolta dal rosso e dal rosa della Scaglia anche grazie ai numerosi depositi di versante, che ricoprono i fianchi della Val Mana, circondando i calcari grigio chiaro delle tre cime.



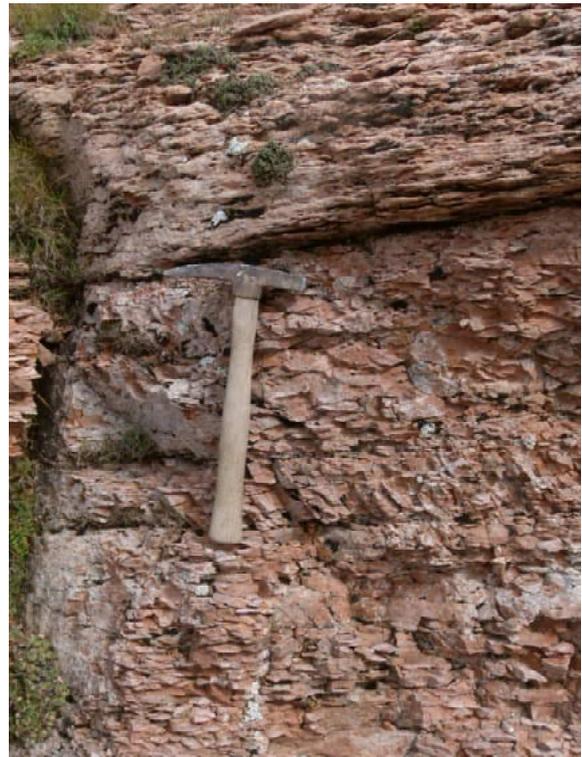
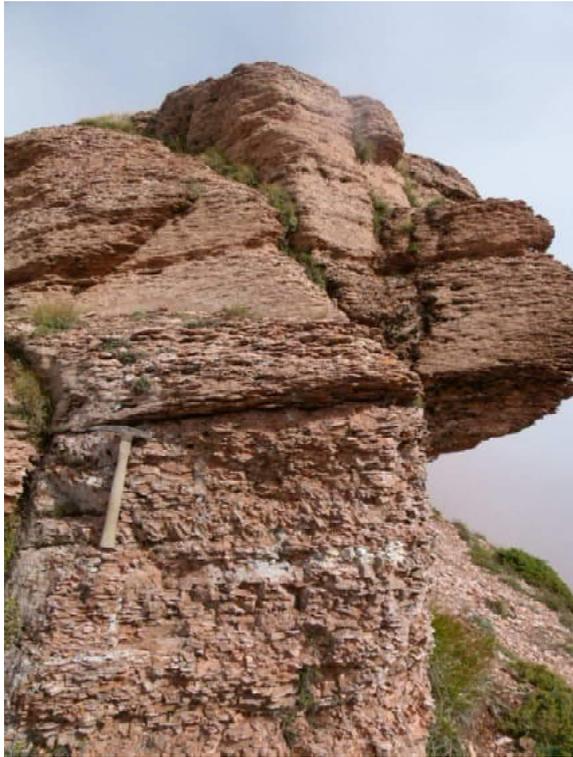
Affioramenti di Scaglia Rossa lungo il versante occidentale della valle.

Le foto dei rilievi mettono in evidenza la fitta organizzazione in strati di spessore variabile da 5 a 10 cm e il caratteristico colore rosato della Scaglia. Il primo rilievo è stato eseguito in corrispondenza degli affioramenti che s'incontrano lungo il sentiero per raggiungere la cima del Cornetto ed è stato il secondo effettuato in ordine cronologico, viene indicato in carta quindi con il numero "2".



Rilievo n° 2 eseguito lungo il sentiero che conduce al Cornetto.

Il secondo (n° 8) è stato invece effettuato sugli affioramenti che compaiono lungo il sentiero che conduce a Cima Verde, a un'altezza di circa 2030 m s.l.m..



Rilievo n° 8 eseguito in corrispondenza dell'affioramento presente poco distante dalla sommità di Cima Verde.

- **Calcarea di Chiusole** (Cuisiano 55,8-48,6 Ma), è costituito da calcari micritici organizzati in strati sottili di 10-30 cm e con interstrati marnoso-argillosi ancora più sottili; sono caratterizzati dalla presenza di Radiolari e Foraminiferi planctonici e talvolta anche di glauconite e di letti o noduli di selce. La parte superiore del complesso è dominata da calcarei torbiditici con clasti centimetrici di Scaglia Rossa immersi in matrice arenacea, mentre la parte inferiore è quella che costituisce la sommità di Cima Verde. All'interno della riserva tale formazione raggiunge lo spessore di circa 25 m.

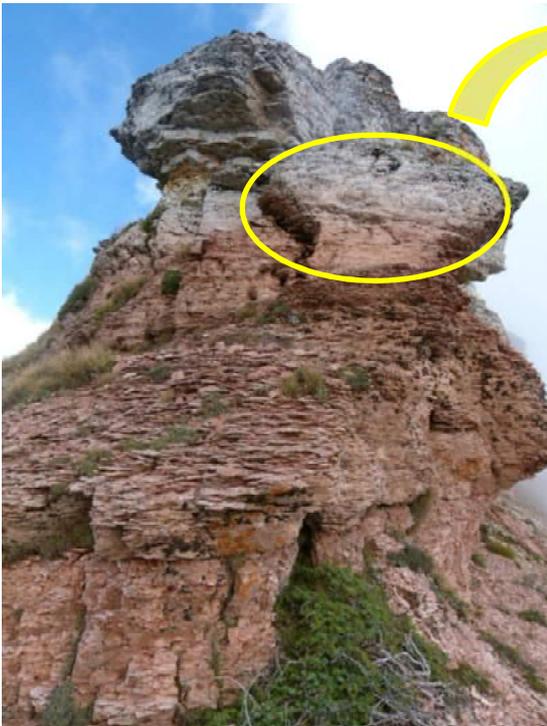


Rilievo n° 1 eseguito lungo il sentiero che conduce alla cima del Cornetto.

Il Calcarea di Chiusole è stato rilevato in due occasioni, la prima volta risalendo la Costa dei Cavai verso la cima del Cornetto, poco dopo esser usciti dalla mugheta, all'altezza di circa 1.970 m s.l.m. (rileivo n° 1), mentre la seconda volta presso la sommità di Cima Verde, dove è stato eseguito l'ultimo rilievo (n° 9).

Dalle foto del primo rilievo risulta evidente la fitta e sottile stratificazione, mentre le foto di Cima Verde mettono in risalto il passaggio dalla Scaglia Rossa al Calcarea di Chiusole, si può osservare infatti che i fitti strati che costituiscono la roccia passano gradualmente da un colore rosa-rossastro a un colore bianco-grigio chiaro verso la parte. Il limite

tra le due formazioni è marcato da un orizzonte centimetrico di *hardground* ferrifero fosfatico di colore giallastro ocra e brucicco, direttamente saldato al tetto della Scaglia Rossa, la quale si presenta intensamente alterata dai processi di sostituzione e con ricche faune a *Globotruncana*



Limite tra Scaglia Rossa e Calcarea di Chiusole ben visibile in corrispondenza della sommità di Cima Verde (rilievo n° 9).

generalmente maastrichtiana.

- **Calcarea di Malcesine** (Bartoniano 48,6-37,2 Ma), costituito da calcareniti nummulitiche grigio nocciola e grigio scuro, con granulometria fine in basso e via via più grossolana verso l'alto, passando così da siltiti ad areniti. Si tratta di calcari mal stratificati, con una struttura nodulare dovuta alla presenza di noduli e globuli di calcareniti cementati e immersi in una matrice più marnosa e friabile, mentre nella parte sommitale della formazione la stratificazione appare più netta grazie a



Affioramento di Calcarea di Malcesine alle pendici del Cornetto, su cui è stato eseguito il rilievo n°3.

intercalazioni di livelli argillosi. La glauconite è sempre presente, anche se in quantità variabile, talvolta minima. L'ambiente di sedimentazione è riferibile a una rampa di raccordo tra alti strutturali e bacini (Avanzini *et al.*, 2010).

Nella riserva il Calcarea di Malcesine raggiunge lo spessore di circa 50 m e affiora alla base della cima del Cornetto e del Doss d'Abramo; tale formazione compone anche la sommità della Costa dei Cavai, dove passa il sentiero che, partendo dai pascoli della piana delle Viote, conduce alla cima del Cornetto, tuttavia se si consulta il Foglio Trento del Progetto CARG, la stessa zona risulta essere formata solo dal Calcarea di Chiusole.

Questo fatto entra in forte contrasto con quanto indicato invece nelle altre carte geologiche consultate, si tratta probabilmente di un'incongruenza dovuta a una diversa interpretazione della successione stratigrafica, ma poiché la carta geologica del Progetto CARG sembrava l'unica fonte a

non rappresentare il Calcarea di Malcesine lungo la sommità della Costa dei Cavai, si è ritenuto opportuno dare peso alle altre fonti cartografiche.

Sono stati eseguiti due rilievi: il primo, nonché il terzo in ordine cronologico, è stato eseguito ai piedi della sommità del Cornetto, a un'altezza di circa 2.010 m, mentre il secondo (rilievo n° 7) in corrispondenza di un affioramento presente lungo la cresta che collega il Doss d'Abramo al Cornetto, alla quota di circa 2.060 m s.l.m..

Nel primo caso, come dimostrato dalla foto, è estremamente evidente la stratificazione nodulare tipica del Calcarea di Malcesine, inoltre se osservate da vicino le rocce appaiono ricche di fossili, tra cui le Nummuliti, le quali abbondano in questo tipo di formazione.



Rilievo n° 3 (a sinistra) e dettaglio dei fossili presenti (a destra).

Nel secondo caso invece, l'affioramento, trovandosi a una quota superiore, mette in luce la parte sommitale della formazione, infatti la stratificazione è più netta, pur non mancando zone con struttura nodulare più marcata.



Rilievo n° 7 eseguito lungo il sentiero di cresta che dal Dossd'Abramo conduce al Cornetto.

- **Calccare di Nago** (Priaboniano 37,2-33,9 Ma), si tratta di calcari marnosi o marne scure laminate che passano a calcareniti bioclastiche grigie alla sommità, sempre ricchi di Nummuliti, in particolare *Nummulites fabianii* e Discocicline. All'interno di questa formazione è possibile riconoscere tipiche sequenze regressive, caratterizzate dall'alternanza di quattro facies principali, che si alternano verticalmente in strati metrici e grossi banconi decametrici: la prima è rappresentata da calcari marnosi (*wackestone*) e marne a *Melobesie* e Discocicline, in strati di alcune decine di centimetri per un totale di circa 5-6 m; la seconda da biomicriti (*wackestone e packstone*) a *Melobesie* e rari coralli, in strati di 10-20 cm con intercalazioni marnose di qualche centimetro; la terza da biocalcareni a rodoliti, macroforaminiferi e frammenti di *Melobesie*, in strati di circa 20-30 cm intensamente bioturbati; la quarta e ultima facies è costituita invece da calcari organogeni a coralli e altri costruttori in bancate massicce. L'ambiente sedimentario è da ricondurre a una piattaforma carbonatica a bassa profondità progradante da est a ovest. Il Calccare di Nago raggiunge lo spessore di circa 50 m, costituisce la sommità del Cornetto e del Doss d'Abramo e rappresenta



Cima del Cornetto: la linea separa gli affioramenti di Calccare di Nago della sommità dai detriti di frana sottostanti. In primo piano sul sentiero affiora il Calccare di Chiusole.



Rilievo n°4 sulla cima del Cornetto.

la formazione più recente della serie stratigrafica locale. A proposito di tale formazione, è stata riscontrata un'anomalia nel Foglio Riva di Castellarin, in quanto il Calccare di Nago, che corrisponderebbe alla sigla E₄ nella carta appena citata, non viene rappresentata e le due sommità del Cornetto e del Doss d'Abramo risultano quindi costituite solo dal Calccare di Malcesine. A dispetto di quanto indicato nella carta geologica di Castellarin, si è deciso comunque di indicare la formazione del Calccare di Nago all'apice della serie stratigrafica, come viene tra l'altro indicato in letteratura (Venzo, 2004). Sono stati eseguiti in tutto tre rilievi, uno sulla cima del Cornetto (n°4), sul versante nord-ovest, mentre gli altri due alla base del Doss d'Abramo, prima sul lato esposto a sud-ovest, poi sul lato esposto a nord, lungo il sentiero che costeggia la cima.



Rilievi n° 5 e 6, eseguiti lungo il versante sud-ovest e il versante nord della sommità del Doss d'Abramo.



Doss d'Abramo.

Tra i massi e i detriti ai piedi del Cornetto, poco lontano dal sentiero è stato individuato un fossile ben conservato di un bivalve, anche se il ritrovamento è avvenuto in una zona che, secondo la carta geologica, rientra proprio nel Calcarea di Malcesine, è più ragionevole pensare che tale fossile e il masso che lo conteneva appartengano al Calcarea di Nago della cima sovrastante. Questo perché la disposizione caotica dei detriti fa pensare a un evento franoso che ha interessato proprio la sommità del Cornetto, come tra l'altro indicato nella carta di Castellarin.



Fossile di un bivalve individuato tra i massi franati dal versante di Cima Cornetto.

- **Depositi glaciali atesini** (Pleistocene superiore), si tratta di depositi glaciali di alloggiamento risalenti all'ultima espansione glaciale, avvenuta durante il Würm circa 10.000 anni fa, quando un ramo di diffidenza del ghiacciaio atesino s'insinuò tra i vicini monti del Palon e delle Roste fino a raggiungere 1.700 m di quota, ricoprendo l'area oggetto di studio con uno spessore di duecento-trecento metri di ghiaccio, da cui emergevano solo le cime del Monte Bondone. Sono depositi più o meno impermeabili per la matrice siltoso-argillosa presente in percentuale variabile, ma comunque sempre notevole, sono costituiti da clasti di varia natura litologica e di dimensioni diverse, tra cui gneiss, filladi, ignimbriti provenienti dall'alto bacino del Fiume Adige e vulcaniti permiane della piattaforma porfirica atesina. Tali depositi ricoprono l'intera piana delle Viote.



Depositi morenici e massi erratici all'imbocco della Valle del Merlo.

- **Depositi glaciali locali** (Pleistocene superiore), i quali sono legati all'ultimo piccolo apparato glaciale rimasto nella Val Mana durante lo stadio del Bühl, verso la fine del Last Glacium Maximum. Nel tardo Pleistocene questo

ghiacciaio andò incontro a una forte avanzata, che fu responsabile della formazione del complesso morenico, che delimita a sud-est la conca delle Viote e che, al termine della Valle del Merlo, si sovrappone ai depositi glaciali würmiani precedenti.

Tali depositi, a differenza di quelli atesini, sono costituiti esclusivamente da elementi di rocce sedimentarie di provenienza locale, appartenenti alla serie stratigrafica presente nella Riserva delle Tre Cime del Monte Bondone. In particolar modo si tratta di *till* d'alloggiamento, formati da *diamicton* massivi a supporto di matrice limoso-sabbiosa, con clasti carbonatici da subangolosi a subarrotondati, provenienti alla successione compresa tra il Gruppo dei Calcari Grigi e il Calcare di Chiusole. In corrispondenza degli archi morenici si distinguono invece *till* d'ablazione, formati da *diamicton* massivi a supporto di clasti carbonatici e/o di matrice sabbioso-limosa, tendenzialmente sciolti o poco addensati (Avanzini *et al.*, 2010). La parte frontale dell'apparato raggiunge uno spessore di oltre 10 m, diversamente i depositi glaciali all'interno del solco vallivo tendono a essere molto meno spessi ed estesi, mentre dominano i depositi di versante e di frana.

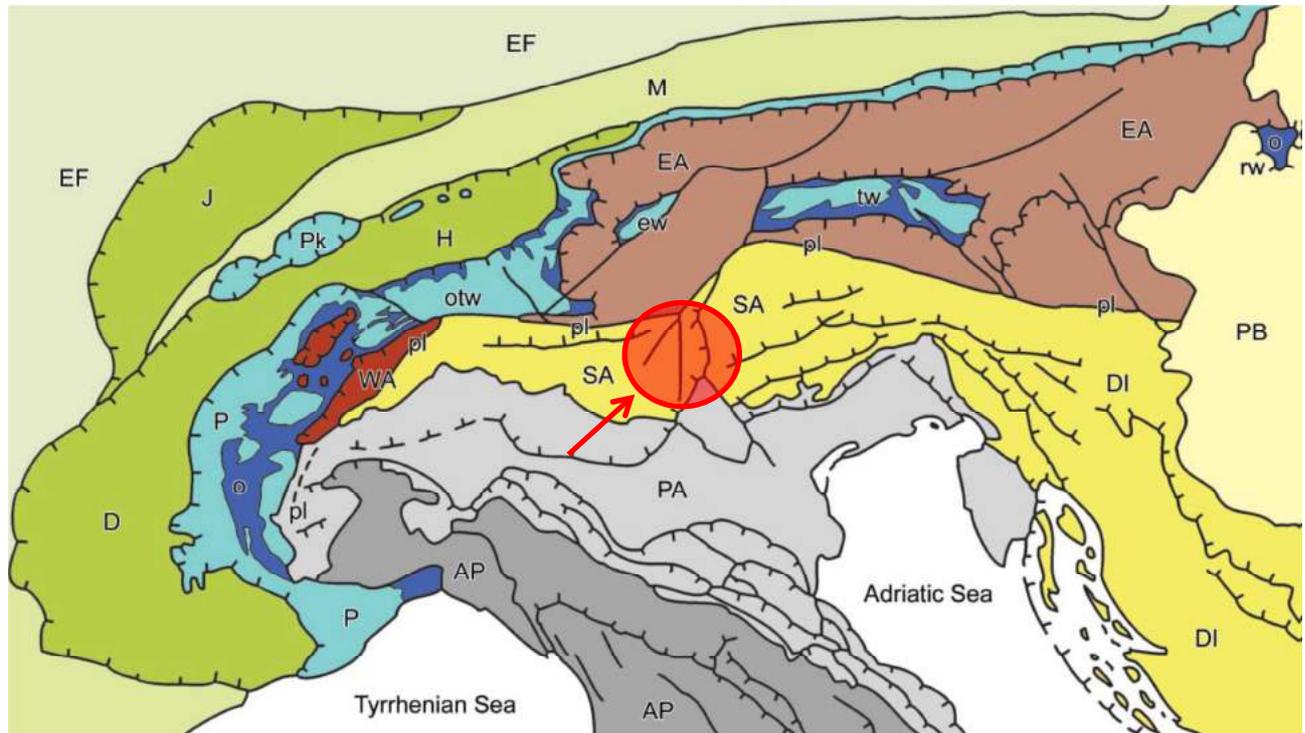
Assetto strutturale:

Il Monte Bondone si colloca nelle Alpi Retiche meridionali, appartenenti al dominio Sudalpino a sud della Linea Insubrica, e si erge immediatamente a ovest della città di Trento e del Fiume Adige con il complesso delle sue quattro cime: il Monte Palon (2.090 m s.l.m.), che si affaccia sulla Valle dell'Adige dominando la città, il Monte Cornetto (2.180 m s.l.m.), che rappresenta la cima più alta del massiccio montuoso, il Doss d'Abramo (2.140 m s.l.m.) e Cima Verde (2.102 m s.l.m.); quest'ultime in particolare rappresentano il complesso delle Tre Cime del Monte Bondone.

Il Monte Bondone è delimitato a nord dalla forra del torrente Vela, a ovest si affaccia con la Rosta (1.832 m s.l.m.) sulla Valle dei Laghi e sul Basso Sarca, a est confina con la Valle dell'Adige, mentre a

sud-ovest il gruppo montuoso si dirama dando luogo alla dorsale del Bondone-Stivo, delimitata a sua volta verso sud dalla Valle di Loppio.

La storia di questo monte ha inizio circa 200 milioni di anni fa, tra la fine del Triassico superiore e l'inizio del Giurassico inferiore, quando nel Lias comincia la fase più importante di *rifting* che aprirà l'oceano ligure-piemontese. Dal punto di vista paleogeografico globale ci si colloca in una fase a forte carattere distensivo, la Pangea, infatti, ha iniziato a disgregarsi già a partire dal Triassico superiore,



Il Monte Bondone si colloca nelle Alpi Retiche meridionali e fa parte del dominio Sudalpino, al di sotto della Linea Insubrica.

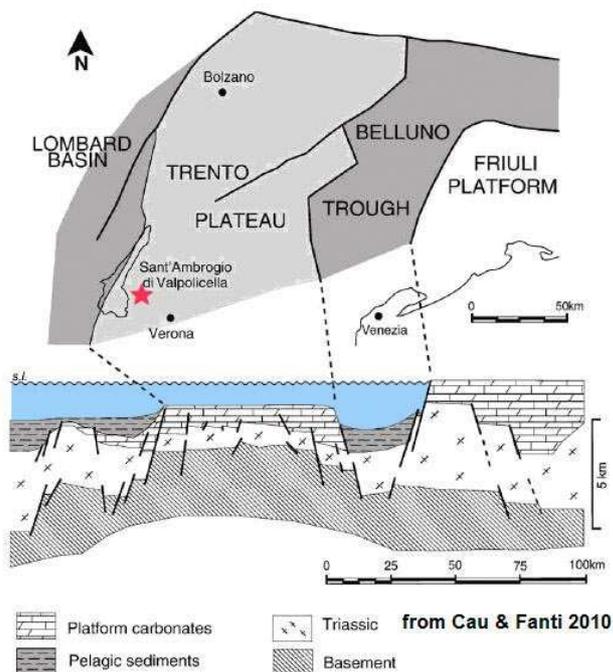
grazie alla formazione di bacini di *rifting* tra il Nord Africa e il Nord America, che porteranno al lento distacco dei due continenti, attraverso la rotazione in senso antiorario dell'Africa lungo faglie trascorrenti, le quali congiungono le dorsali che saranno responsabili della formazione dell'oceano ligure-piemontese a nord e del Protoatlantico centrale a sud.

Contemporaneamente a quanto accade a livello globale, anche in Trentino si assiste a un'intensa tettonica distensiva, che comincia gradualmente già nel Triassico medio portando alla formazione, nei dintorni di Trento, di piccoli bacini limitati da alti strutturali carbonatici. Questa tettonica estensiva rappresenta il *trait-d'union* tra gli eventi permiani e quelli successivi norico-liassici (Avanzini *et al.*, 2010), i quali condurranno all'apice del regime distensivo. Nel periodo compreso tra Norico e Giurassico inferiore, l'incremento del fenomeno di *rifting* ha portato a una completa inversione delle faglie normali di epoca permiana, che definivano i confini del Bacino Vulcanico Atesino Meridionale, formatosi durante il Permiano a destra dell'Adige su una superficie di oltre 2.500 km², grazie alla risalita e alla deposizione di magmi legati alla tettonica distensiva e al vulcanesimo dell'epoca. Tale inversione ha inevitabilmente fatto sì che i tassi di subsidenza aumentassero nelle zone esterne al bacino, determinando la formazione di un alto strutturale triassico-giurassico, denominato Alto o Piattaforma di Trento, i cui margini seguono perfettamente i bordi del precedente bacino permiano.

La fase di *rifting* norico-liassico ha generato infine una gradinata tettonica orientata NNE-SSW vergente a ovest, che costituiva la transizione tra la Piattaforma di Trento e le potenti successioni bacinali del Bacino Lombardo, tra cui la più importante è la linea Ballino-Garda.

È proprio durante il Lias che si verifica la messa in posto del Gruppo dei Calcari Grigi, costituiti da calcari di piattaforma tidale e rappresentati in particolar modo, nella successione stratigrafica presente nell'area di studio, dalla Formazione di Rotzo. È interessante notare che lo spessore dei

Calcari Grigi tende ad aumentare spostandosi verso ovest lungo la piattaforma, passando da soli 150 m alle pendici del Monte Calisio fino a oltre 300 m nella forra del Buco di Vela, alle pendici orientali del Monte Bondone. Questo fatto è dovuto alla forte subsidenza tettonica, cui la stessa piattaforma era



sogetta a causa di faglie normali ovestvergenti, le quali tuttavia non sono state in grado di far annegare completamente la piattaforma, che è invece riuscita a mantenere un tasso di produttività sufficiente a rimanere in condizioni tidali. Durante il Dogger inferiore la rotazione antioraria del continente africano procede, fino al punto che il dominio Sudalpino diviene parte del margine passivo della microplacca di Adria, la quale si trova in continua migrazione laterale passiva e in progressiva subsidenza entro la zona afotica (Avanzini *et al.*, 2010); questa lunga fase di *drifting*, durata circa 50 milioni di anni, è registrata dalle successioni condensate di *plateau* rappresentate dal Rosso Ammonitico Veronese, il quale indica un progressivo aumento delle batimetrie. Il regime distensivo continua fino al Cretaceo superiore con la formazione di bacini stretti e

allungati in direzione NNE-SSW, perdurati almeno fino al Turoniano, e con la presenza di faglie dirette sinsedimentarie, che permettono di giustificare la forte discontinuità fisica dei depositi impostatesi al tetto del Rosso Ammonitico Veronese. Una di queste faglie estensionali giace all'interno dell'area di studio, attraversa la Val Mana da nord a sud e passa tra il Cornetto dal Doss d'Abramo, si tratta di un piano immergente verso est che influenza notevolmente gli spessori della Scaglia Rossa, che variano da 70 a 130 m, e in parte anche del Calcare di Chiusole sovrastante.

Tra il Berriasiano e il Valanginiano, nel Cretaceo inferiore, nell'area che va dal Monte Bondone alla conca di Trento, si attiva una forte tettonica distensiva che consente la messa in posto della Maiolica e delle *facies* a scaglia. Nel Berrasio, in particolar modo, la subsidenza si concentra nella zona tra Covelo e Sardegna, dove la circolazione marina favorisce la deposizione della Maiolica in *facies* classica, caratterizzata da calcari lastroidi biancastri, mentre la zona del Monte Bondone si mantiene in condizioni di alto strutturale, dove la minor profondità e la maggiore ossidazione delle acque determinano la deposizione della Maiolica rosata, ben differente da quella classica. Tra l'Hauteriviano e il Barremiano, mentre nella zona di Trento e del Monte Bondone continua a depositarsi la Maiolica rosata, nella zona tra Covelo e Sardegna il processo di subsidenza incrementa la batimetria del bacino, portando il fondale al di sotto della zona a minimo ossigeno, s'instaurano così condizioni euxiniche, che favoriscono la sedimentazione della Scaglia Variegata. Lo stesso si verifica in corrispondenza dell'alto strutturale di Trento, il quale durante l'Aptiano crolla e viene anch'esso coinvolto nel processo di deposizione della Scaglia Variegata, la zona del Bondone rimane invece sollevata e si staglia sul mare aperto. Questo stato di alto strutturale giustifica la presenza di lacune stratigrafiche nella successione che affiora entro i confini della Riserva delle Tre Cime, manca infatti la Maiolica nella sua forma classica, la quale si presenta invece in *facies* rosata e molto condensata, al punto tale che in alcune rappresentazioni cartografiche (come in Venzo, 2004) tale formazione viene inclusa alla base della Scaglia Rossa, questo proprio perché non si sono instaurate le condizioni ideali di profondità e di circolazione che consentissero la deposizione dell'intera Formazione del Biancone in *facies* classica. La sedimentazione della Scaglia Variegata continua durante il Cenomaniano ad esclusione del Monte Bondone, dove inizia invece la deposizione della Scaglia Rossa, rappresentata da sedimenti emipelagici

tipici di zone poco profonde situate al di sopra della zona a minimo ossigeno. Successivamente, la Scaglia Rossa si sovrappone alla Scaglia Variegata in tutto il settore trentino, sigillando completamente il bacino di Covelò.

La fase distensiva del Cretaceo prosegue fino all'Eocene superiore, consentendo la messa in posto unità di periplattaforma come il Calcere di Chiusole (Eocene inferiore), unità torbiditiche di raccordo bacino-scarpata, associate a *facies* di scarpata, come il Calcere di Malcesine (Eocene medio) e unità di piattaforma carbonatica, come il Calcere di Nago (Eocene medio-superiore), che costituisce l'apice della serie stratigrafica del Bondone.

Quest'ultimo si connette mediante la rampa del Calcere di Malcesine ai bacini della Valle dell'Adige e del Sarca, che si trovano ai lati della dorsale del Monte Bondone; durante l'Eocene medio-superiore, il tasso di subsidenza diminuisce e la piattaforma del Calcere di Nago tende a progredire velocemente sulla rampa orientale, chiudendo il bacino dell'Adige, mentre sul lato occidentale la subsidenza continua e la piattaforma raggiunge spessori molto più potenti. I fenomeni collisionali cretacei ed eocenici della fase eoalpina e mesoalpina non sono stati registrati nel settore trentino,

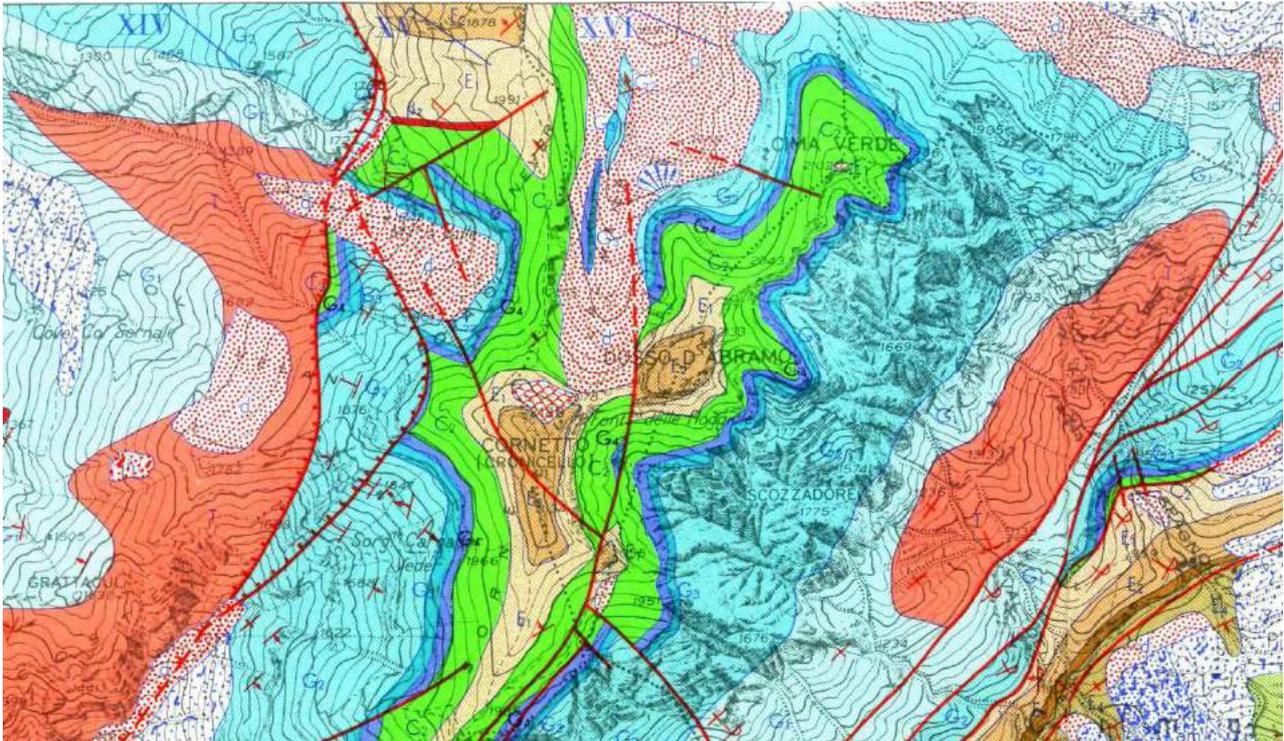


Parete verticale di Calcere di Nago sulla sommità del Doss d'Abramo.

dove invece continua a prevalere un regime tettonico distensivo caratterizzato da alti e bassi strutturali e da un forte magmatismo, di cui il batolite dell'Adamello-Presanella, impostatosi tra 40 e 30 milioni di anni fa, ne è la testimonianza. Sono gli eventi postcollisionali della fase neopina, succedutesi dall'Oligocene superiore al Miocene inferiore, che hanno definito la struttura tettonica che oggi caratterizza l'area nei dintorni di Trento, il cui sviluppo tettonico ha inevitabilmente risentito della precedente struttura permo-mesozoica. Durante il Miocene, con la graduale convergenza tra la placca africana e quella europea, si assiste infatti alla riattivazione delle faglie ereditate dal periodo permo-mesozoico; le compressioni si propagano dalla Linea delle Giudicarie all'interno della successione mesozoica subalpina, affastellando porzioni crostali verso sud-est e riattivando le faglie normali norico-liassiche, che costituiscono una serie di strutture con movimento transpressivo sinistro, trainate da un cuneo di basamento profondo, che solleva il gruppo di Brenta realizzando le duplicazioni di Molveno, Paganella, Terlago e Bondone (Avanzini *et al.*, 2010).

Un esempio di tale fenomeno è rappresentato dalla faglia che attraversa l'area di studio in direzione NS, passando tra le due cime del Cornetto e del Doss d'Abramo, il cui prolungamento nella Val Mana e nella Valle del Merlo è apprezzabile sul fondovalle nella Formazione di Rotzo dove affiora non ricoperta dal detrito glaciale e di falda recente e attuale (Venzo, 2004). Si tratta proprio di una faglia diretta cretacea, riattivata durante la tettonica compressiva miocenica, che ne ha fatto risalire parzialmente il tetto rispetto al muro, senza però annullare completamente il rigetto della faglia originaria, che oggi si presenta come una faglia transpressiva a movimento sinistro.

Un'altra faglia transpressiva sinistra di discreta importanza è quella che delimita l'area di studio a ovest e si dirama attraversando la Costa dei Cavai fino alla piana delle Viote, proseguendo poi verso NE, questo sistema di faglie è probabilmente legato alla Linea di Terlago, che dalla Valle dei Laghi si sviluppa verso meridione assumendo una direzione NS.



Stralcio del Foglio Riva di Castellarin in cui è possibile osservare alcune delle faglie che caratterizzano l'assetto tettonico del Monte Bondone e dell'area di studio.

Nell'area sono presenti altre tre faglie trascorrenti di minor importanza, con debole rigetto distensivo, di cui due sono orientate circa perpendicolarmente a quella principale, mentre la terza è parallela alla stessa.

Per concludere, l'area circostante la città di Trento dal punto di vista tettonico-strutturale può essere distinta in due diverse zone, separate dal fiume Adige e dalla linea Trento-Cles: quella orientale è caratterizzata dalla presenza del Gruppo Vulcanico Atesino, associato ai corpi plutonici granodioritici di Cima d'Asta e di Roncegno, che assieme costituiscono un corpo rigido e fragile, dove prevalgono sia faglie trascorrenti destre, orientate principalmente verso NO-SE, sia faglie inverse-sinistre, orientate verso NE-SO; quella occidentale, che comprende il Monte Bondone e dunque l'area di studio, è dominata invece da coperture sedimentarie mesozoiche, costituite da un nucleo rigido di piattaforme carbonatiche a Calcari Grigi, con una sottile copertura di sedimenti pelagici, come il Rosso Ammonitico Veronese, la Maiolica e la Scaglia Rossa, i quali mostrano un comportamento più plastico con fitti piegamenti anche a piccola scala, inoltre lì dove i nuclei di piattaforma sono stati denudati s'impostano delle ampie anticlinali, tra le quali anche quella del Bondone.

3. Inquadramento geomorfologico:

Anche se il tipico profilo a U della valle e il mantello morenico distribuito su gran parte della piana delle Viote lo lasciano pensare, l'alta Val Mana e la sottostante Valle del Merlo non presentano un modellamento glaciale primario, l'origine del solco vallivo è, infatti, da imputare a un forte controllo tettonico, pur riconoscendo l'importanza del glacialismo quaternario nell'azione di ampliamento della valle e di erosione dei versanti.

La principale faglia responsabile della genesi della zona è ben visibile nella carta geologica della Riserva delle Tre Cime del Monte Bondone (Venzo, 2004), essa attraversa la valle in direzione N-S dalla sella (2.058,9 m s.l.m.) tra le cime del Cornetto e del Doss d'Abramo fino all'area delle Marocche in basso. Una seconda faglia ha poi determinato la convalle laterale destra della Val Mana che si sviluppa tra la cresta di Cima Verde e lo sperone settentrionale del Doss d'Abramo.

Su tale impronta tettonica non è certo mancata l'azione modellatrice del glacialismo quaternario: durante la fase di massimo sviluppo, durante il Last Glacium Maximum (LGM) circa 10.000 anni fa, un ramo di diffluenza del ghiacciaio atesino s'insinuò tra i vicini monti del Palon e delle Roste fino a raggiungere 1.700 m di quota, ricoprendo l'area oggetto di studio con uno spessore di duecentotrecento metri di ghiaccio, da cui emergevano solo le cime del Monte Bondone.

Le vaste aree a massi erratici, attualmente colonizzate da mughete, e i till distribuiti lungo i versanti della media Valle del Merlo e nelle zone

circostanti, lungo una fascia proprio a quota di 1.700-1.750 m s.l.m., testimoniano quanto accaduto durante il LGM. Un'altra traccia evidente del passaggio del ghiacciaio atesino è il mantello morenico che si estende su gran parte dell'altipiano delle Viote, costituito da ciottoli di natura litologica e dimensione diversa, come porfidi quarziferi, gneiss, filladi, ignimbriti, provenienti dall'alto bacino del Fiume Adige e vulcaniti permiane della piattaforma porfirica atesina, tutti immersi in una matrice da limosa a limoso-sabbiosa carbonatica.

Nello stadio di Bühl, al termine del LGM, nei circhi posti alla testata della valle, rimase un piccolo apparato glaciale, probabilmente alimentato per via diretta con scarsi apporti valanghivi, vista l'assenza di bacini di accumulo. Nel tardo Pleistocene questo ghiacciaio andò incontro a una forte avanzata, che portò alla formazione di un piccolo anfiteatro glaciale, che delimita verso sud-ovest la conca delle Viote. Di questo anfiteatro si possono distinguere in particolar modo quattro archi morenici: quello più esterno, sdoppiato verso NE, segna la massima espansione della fase positiva che interessò il ghiacciaio della Val Mana (Arzuffi, 2004), verso l'interno s'incontra un cordone morenico pesantemente rimodellato, di dubbia attribuzione e infine, ancora più internamente, vi sono altri due cordoni morenici ben distinti, che indicano un'ulteriore fase positiva del ghiacciaio. A monte di questi si segnala anche la presenza di una morena, forse mediana, determinata probabilmente dallo sperone nord del Doss d'Abramo (Arzuffi, 2004). Questi depositi glaciali, a differenza di quelli atesini, sono costituiti esclusivamente da detriti carbonatici locali, provenienti dalla serie stratigrafica del territorio della riserva.



Vista dell'alta Val Mana.

Durante la fusione della massa glaciale, entrarono in azione i processi erosivi, oggi testimoniati dalla forte presenza di detrito di versante e accumuli di frana, che si estendono sia sui versanti sia nel fondo valle; sono proprio questi a determinare la forma a "U" della valle, tradizionalmente attribuita al modellamento glaciale. Gli spessori dei depositi tendono ad assottigliarsi nella porzione più elevata dei



Archi morenici, risalenti al tardo Pleistocene, posti all'imbocco della Valle del merlo.

versanti, favorendo una forte erosione delle litologie sottostanti. Nel solco vallivo, la presenza di depositi di materiale glaciale è estremamente ridotta, sia per estensione che per spessore, mentre dominano, come già sottolineato i depositi di versante.

Alcuni sondaggi effettuati nella conca intermorenica hanno portato alla luce depositi alluvionali lacustri, i quali testimoniano l'antica presenza di un lago, evidentemente formatosi con il ritirarsi del ghiacciaio e alimentato dalle acque di fusione. Il lago aveva

probabilmente un'estensione maggiore rispetto a quella dell'attuale torbiera ed è poi con il tempo scomparso a causa del minor apporto idrico, limitatosi al solo contributo delle precipitazioni dopo la completa fusione dei ghiacciai, e a causa della colmatatura sedimentaria favorita dalla vegetazione, che ha portato infine alla formazione della torbiera oggi presente.

La torbiera delle Viote è attualmente alimentata dal solo apporto imbrifero, in particolare dalle acque meteoriche che raggiungono l'area occupata dal terreno morenico, dove il materiale superficiale più grossolano funge da massa assorbente, mentre quello di fondo impermeabile costituisce il letto della falda idrica. Le acque meteoriche, che cadono in quest'area, vengono quindi assorbite dal terreno e raggiungono il fondo della conca, dove incontrano lo spesso strato di materiale vegetale che costituisce la torbiera, che come una spugna trattiene l'acqua e la rilascia poi lentamente.

L'acqua meteorica che scende lungo i versanti rocciosi circostanti invece non giunge fino alla torbiera, poiché viene totalmente assorbita dai calcari fessurati e permeabili, gli stessi che impediscono la formazione di corsi d'acqua lungo la valle, in quanto originano un comportamento quasi di tipo carsico, che non impedisce tuttavia alla Sorgente del Cornetto, conosciuta come Fontana delle Poggiolo, di affiorare a 2.080 m di quota, sul limite meridionale della Riserva delle Tre Cime.

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, dall'analisi della carta di sintesi geologica del Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento, si evince che gran parte dell'area di studio, dalla conca delle Viote fino all'alta Valle del Merlo, è classificata come zona con penalità gravi o medie, il rischio è quindi moderato, evidentemente grazie alla morfologia pianeggiante che caratterizza la zona della torbiera e alla copertura vegetale che consolida il terreno lì dove la pendenza inizia a divenire importante. Il rischio aumenta considerevolmente lungo la Costa dei Cavai, nell'alta Val Mana e in corrispondenza delle tre cime, questa zona è infatti classificata come area critica recuperabile e il rischio è evidentemente più alto, data la presenza di versanti scoscesi con scarsa o assente copertura vegetale e ricoperti invece di detriti e accumuli di frana, costituiti soprattutto da Scaglia Rossa, che con il suo aspetto conferisce alla valle un caratteristico colore rosato.

Lungo la parete che si affaccia a nord nord-ovest e che scende verso il fondo valle tra il Doss Abramo e Cima Verde, inoltre lungo il versante nord-ovest di quest'ultima sono presenti due aree a elevata pericolosità valanghiva, aspetto che rende la zona piuttosto rischiosa ai frequentatori del Monte Bondone durante i periodi invernali, caratterizzati da copiose nevicate. Mancano invece, nel terreno di studio, aree a elevata pericolosità idrogeologica, le quali si estendono invece lungo tutto il versante sud orientale della Riserva delle Tre Cime, quindi aldilà dei confini citati. Per concludere, la cartografia disponibile permette di valutare anche il livello di rischio sismico, che in questo caso si dimostra assolutamente trascurabile su tutta l'area d'interesse.



Detriti di versante lungo i versanti della valle, costituiti prevalentemente da Scaglia Rossa.

4. Inquadramento meteo-climatico:

Per la caratterizzazione climatica dell'area, sono stati utilizzati i dati della stazione meteorologica del Monte Bondone (T0144), situata a 1500 m s.l.m. nella conca delle Viote poco distante dal confine l'area di studio.



Stazione meteorologica del Monte Bondone T0144.

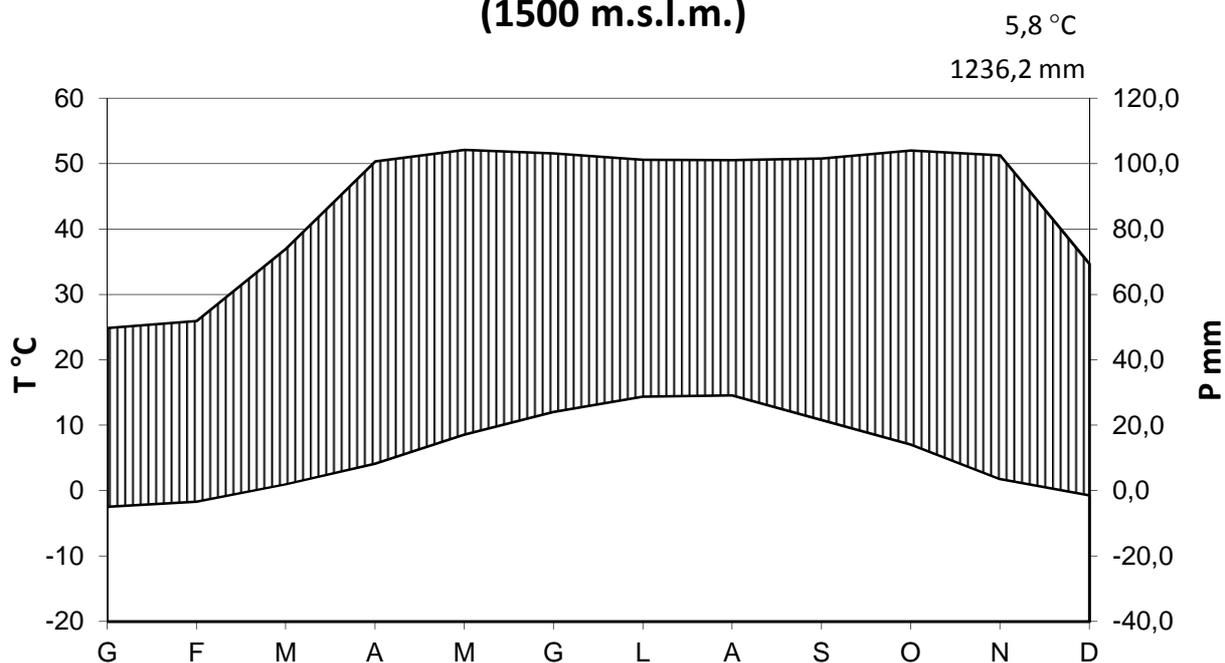
I dati riguardanti la temperatura si riferiscono ai periodi 1927, 1930-1931, 1935-1944, 1948-1962, 1985-2005, mentre quelli relativi alle precipitazioni si riferiscono ai periodi 1927-1944, 1947-1963, 1968, 1972-1991, 1996, 1999-2004; l'elaborazione di tali dati ha consentito di ottenere i seguenti risultati:

- Temperatura media annua: 5,8°C
- Temperatura media del mese più freddo (gennaio): -2,5°C
- Temperatura media del mese più caldo (agosto): 14,6°C
- Escursione termica media annua: 17,1°C
- Precipitazioni medie annue: 1219,9 mm
- Precipitazioni medie del mese più piovoso (maggio): 139,8 mm
- Precipitazioni medie del mese più arido (gennaio): 49,4 mm

Secondo la carta dei climi d'Italia, basata sullo schema Koppen-Geiger, l'area in questione ricade tra la regione prealpina e medio appenninica con clima temperato fresco-Cf (media annua tra 6 e 9,9°C, media del mese più freddo tra 0 e -3°C, media del mese più caldo tra 15 e 19°C, escursione annua tra 18 e 20°C) e la regione alpina e alto appenninica con clima temperato freddo-Dw (media annua tra 3 e 5,9°C, media del mese più freddo inferiore a -3°C, media del mese più caldo tra 10 e 14,9°C, escursione annua tra 16 e 19°C).

L'analisi del diagramma di Walter-Lieth sembra confermare che l'area, dal punto di vista climatico, si trovi in una zona di transizione: sono evidenti le caratteristiche di tipo prealpino, tuttavia precipitazioni e temperatura sono condizionate dall'incontro tra il clima submediterraneo del lago di Garda e il clima continentale dell'arco alpino.

Climogramma del Monte Bondone (1500 m.s.l.m.)

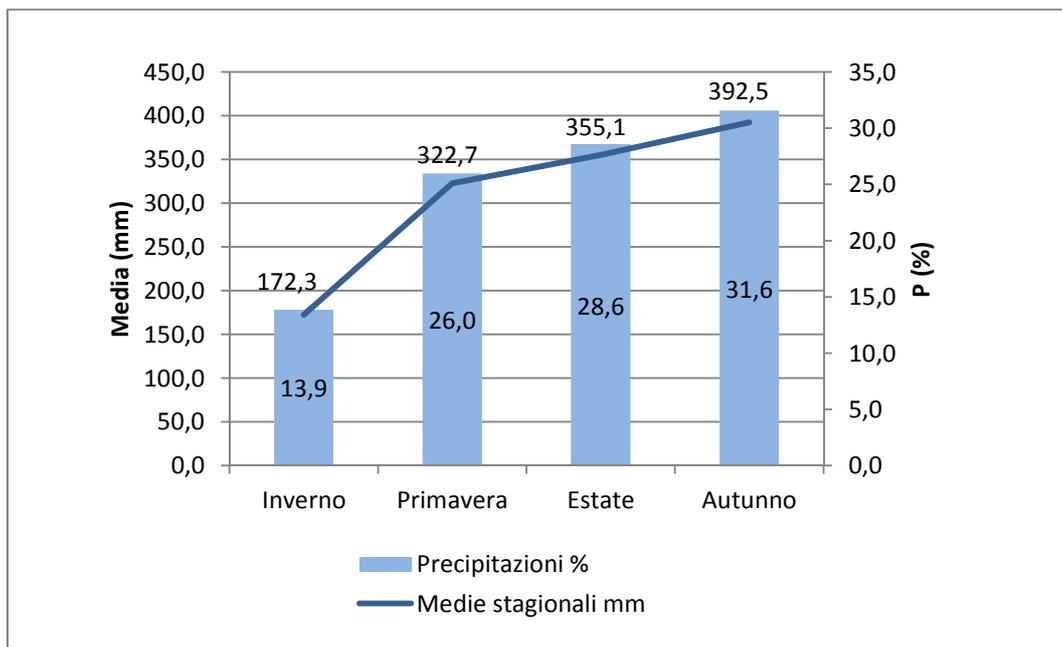


	GEN	FEB	MAR	APRI	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T	-2,5	-1,7	1,0	4,1	8,6	12,0	14,3	14,6	10,8	7,0	1,7	-0,7
P	49,4	52,8	74,4	103,7	139,8	130,2	110,9	111,1	113,5	138,6	127,5	68,0

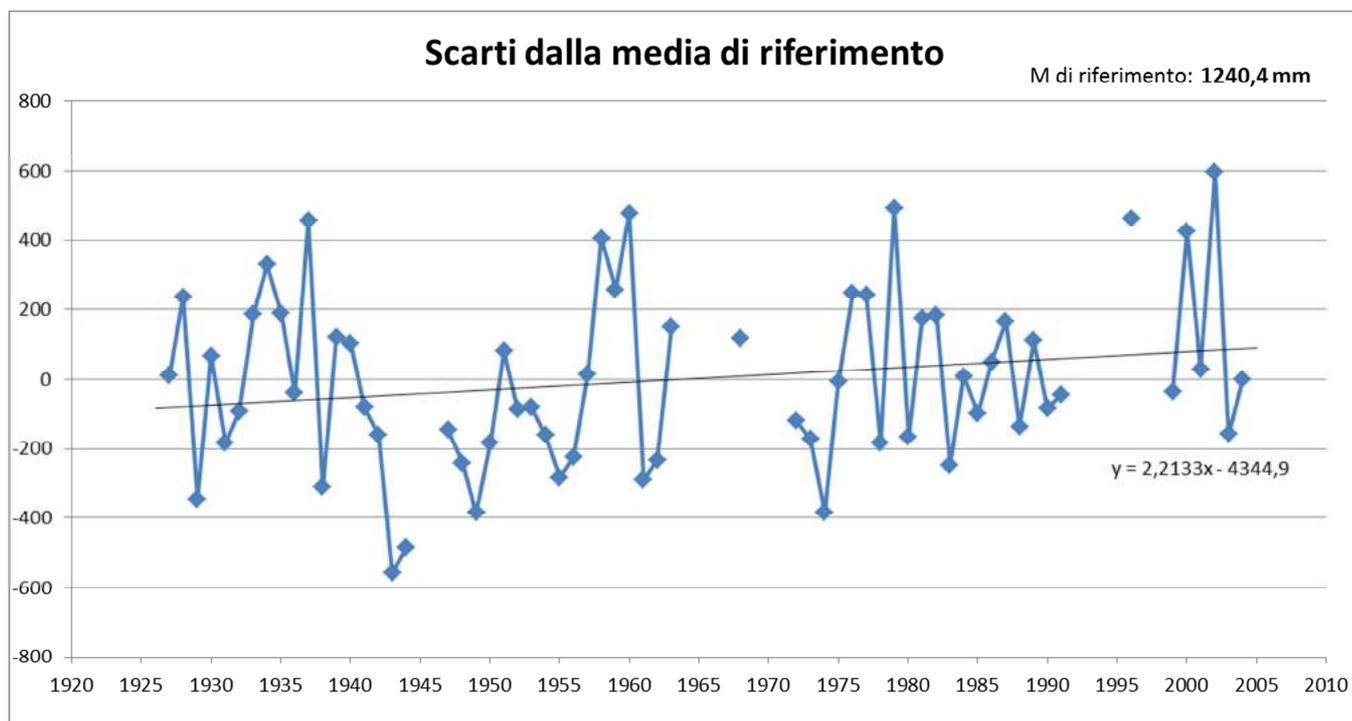
Il regime di precipitazione è di tipo equinoziale, con un massimo primaverile, nel mese di maggio e un massimo autunnale, nel mese di ottobre; il livello medio di piovosità cala durante il trimestre luglio-settembre, per l'influenza adriatica che giunge attraverso la propaggine submediterranea della bassa Valle dell'Adige e del Sarca. I minimi assoluti di piovosità si registrano durante la stagione invernale, nel trimestre dicembre-febbraio.

Se si considerano le medie stagionali secondo l'anno meteorologico, si nota che le precipitazioni tendono a concentrarsi prevalentemente in autunno, per una percentuale del 32% rispetto al totale annuo e con una media di 392,5 mm, a seguire l'estate con il 29%, la primavera con il 26% e infine l'inverno con solo il 14% delle precipitazioni totali, riconfermandosi così come la stagione più arida.

Tali valori sembrano entrare in contrasto con quanto osservato nel climogramma, dove si osserva un calo delle precipitazioni nel passare da maggio ad agosto, al contrario di quanto evidenziato dalle medie stagionali, dove l'estate si dimostra essere più piovosa della primavera. Questo può essere spiegato dal fatto che i valori registrati in marzo tendono ad abbassare la media del trimestre primaverile, che complessivamente risulta meno piovoso del trimestre estivo.



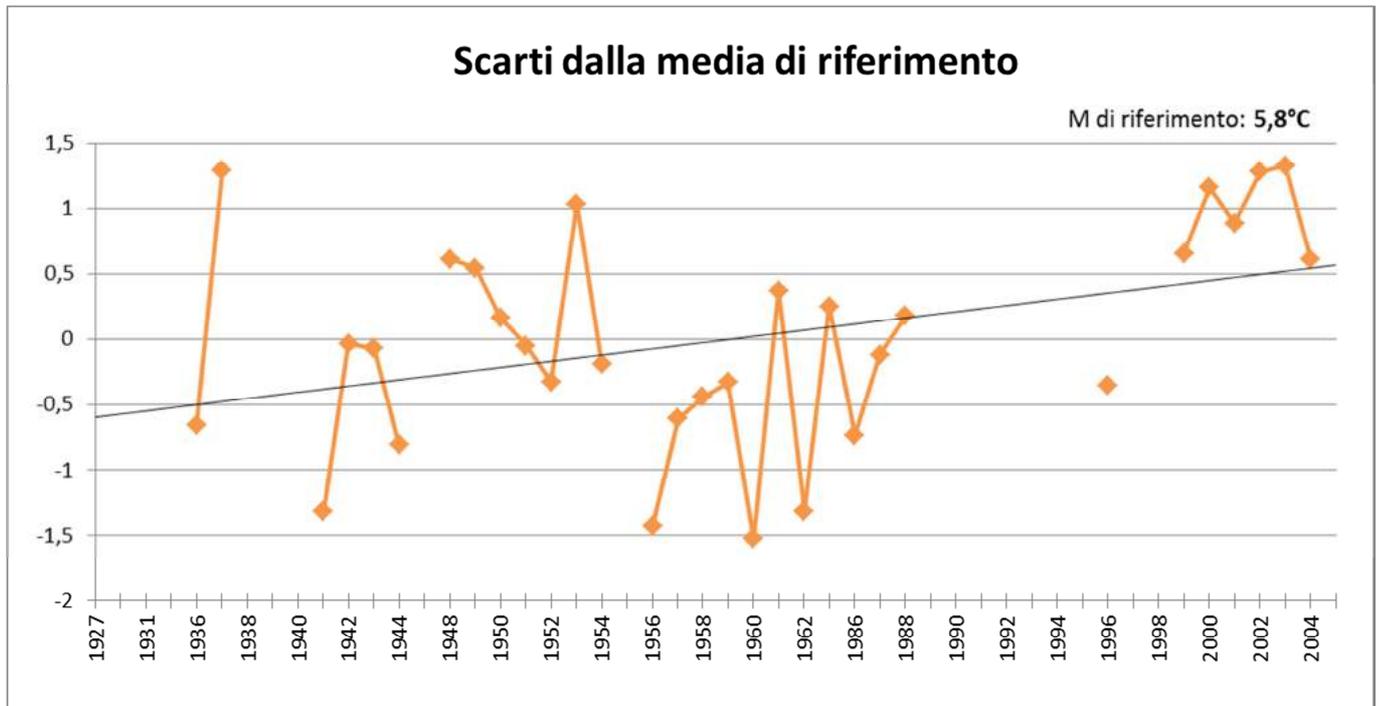
Se si mette a confronto l'andamento pluviometrico degli ultimi settant'anni con la media di riferimento (1236 mm), calcolata sul medesimo periodo pluriennale, dal 1927 al 2005, si può evidenziare un generale aumento delle precipitazioni, con un picco massimo nel 2002, in cui si raggiunsero 1836 mm totali annui, e un minimo nel 1943, con un totale di solo 684 mm. L'incremento, seppur modesto, delle precipitazioni viene rappresentato nel grafico sottostante dalla linea di tendenza, costruita mediante il modello di regressione lineare; gli scarti rispetto alla media tendono a essere molto marcati, con forti sbalzi anche da un anno a un altro, attorno al 1950 e al 1987 tuttavia, si può osservare un andamento più regolare.



Se si osserva invece l'andamento termometrico dal 1927 al 2004, confrontato anche questa volta con la media di riferimento (5,8°C), si nota un incremento significativo del regime termico, ben evidenziato

dall'inclinazione linea di tendenza. L'aumento delle temperature medie osservato è pari a $0,02^{\circ}\text{C}$ l'anno ed è forse da imputare ai cambiamenti climatici globali e al ben noto effetto serra.

È stato registrato un picco delle temperature nell'anno 2003, in cui è stata raggiunta una media di $7,1^{\circ}\text{C}$, eguagliata in passato solo nell'anno 1937, mentre nel 1960 è stato registrato un minimo, con una media annuale di $4,3^{\circ}\text{C}$.

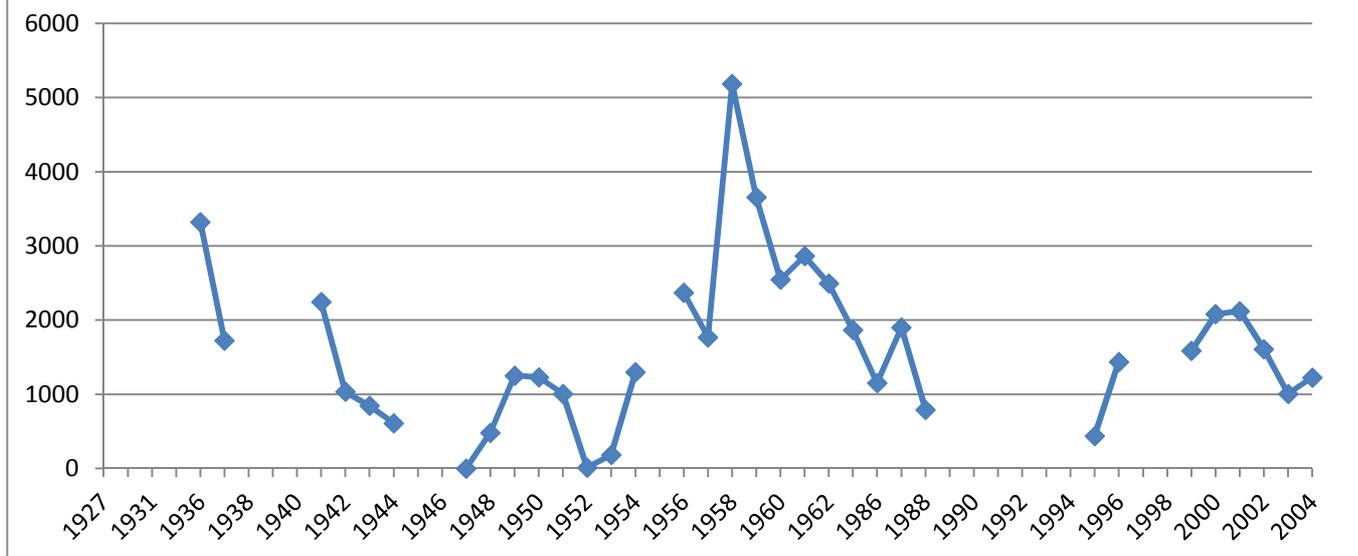


L'escursione termica media annua di $17,1^{\circ}\text{C}$ indica che l'area è caratterizzata da un clima oceanico, con estati fresche e inverni moderatamente miti, come tra l'altro confermato dalle temperature medie stagionali, che in estate raggiungono i $13,7^{\circ}\text{C}$ e in inverno i $1,3^{\circ}\text{C}$. Tuttavia ciò contrasta con il valore dell'indice di Gams, $51^{\circ}47'$, che indica invece una certa continentalità idrica, che non trova corrispondenza però nella vegetazione, caratterizzata oltre che da boschi di conifere, anche da faggete, indicatrici di un clima umido e oceanico, non di certo continentale.

Questa ambiguità tuttavia non fa che confermare il fatto che il clima dell'area di studio sia il risultato dell'influenza di più correnti, quella submediterranea del lago di Garda e quella continentale dell'arco alpino. Quest'ultima si fa più marcata nella fascia altimetrica al di sopra del limite degli alberi, 1850 m s.l.m. circa, dove ritroviamo caratteristiche tipiche di stazioni continentali, probabilmente sono dovute più a condizioni edafiche che climatiche e comunque ben rappresentate dalla vegetazione presente.

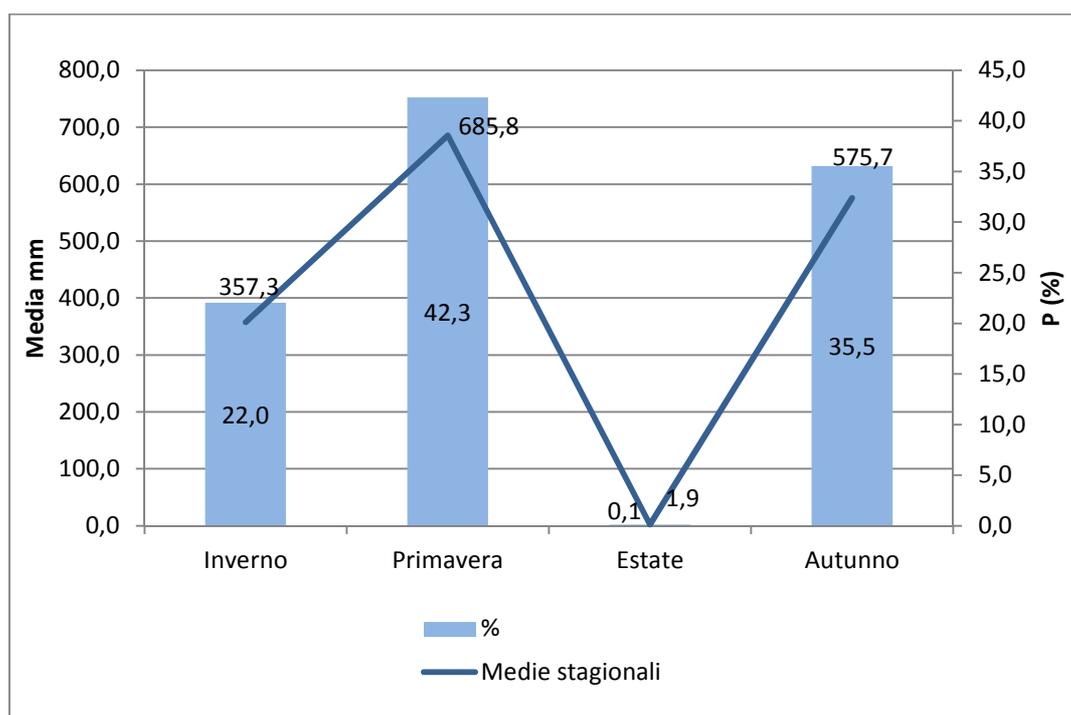
I dati riguardanti le precipitazioni nevose sono stati stimati a partire dai dati di precipitazione esistenti, in particolar modo sono stati considerati i giorni di pioggia in cui la temperatura media era compresa tra 0 e 2°C , dopodiché, una volta effettuata la conversione in swe (snow water equivalent), è stato possibile ricavare la quantità approssimativa di neve caduta nel periodo 1937, 1941-1944, 1948-1954, 1956-1962, 1986-1989, 1996, 1999-2004.

Serie delle precipitazioni nevose totali annuali (mm)

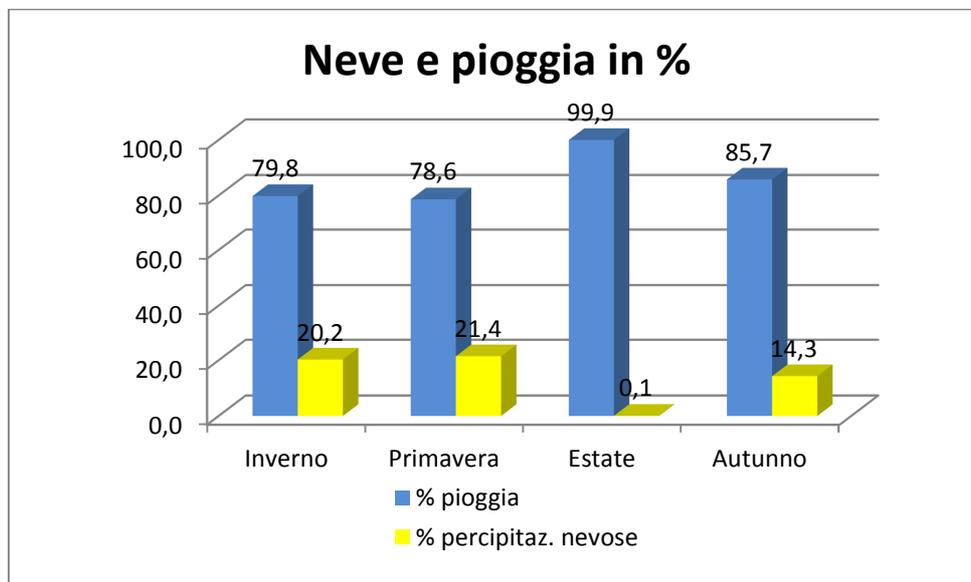


Visto che la serie di dati si presenta molto frammentata, non è facile ricostruire l'andamento generale delle precipitazioni nevose, tuttavia si può mettere in evidenza il notevole incremento avvenuto tra la fine degli anni '50 e l'inizio degli anni '60, che ha portato a un picco massimo di 5184 mm di neve nel 1958. Negli anni successivi invece il totale annuo è sceso senza più superare i 2.200 mm di neve, come evidenziato dal grafico soprastante.

Nell'istogramma seguente vengono invece riportate le medie stagionali secondo l'anno meteorologico e le corrispondenti percentuali; è interessante notare che il mese in cui si concentrano la maggior parte delle precipitazioni nevose è la primavera con una media di 685,8 mm e una percentuale di 42,3, a seguire l'autunno con il 35,5%, l'inverno con solo il 22% e per ultimo l'estate, durante la quale nel periodo considerato si è verificata una sola nevicata nel giugno del 1953 di 5,8 cm.

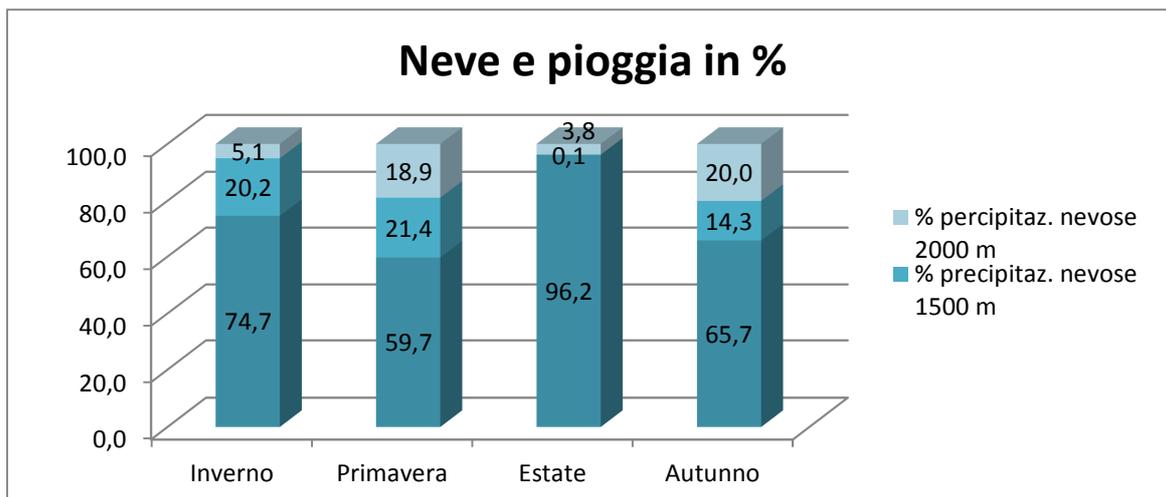


Non deve sorprendere il fatto che le nevicate si verificano soprattutto in primavera e autunno, questo infatti non fa altro che confermare quanto già detto a proposito del regime di precipitazione che caratterizza l'area di studio, il quale è chiaramente di tipo equinoziale. Per rendersi conto del peso che ricoprono le precipitazioni nevose dal punto di vista climatico, sono state messe a confronto le percentuali di pioggia e neve, ricavate dai dati di precipitazione media annua per il periodo 1937, 1941-1944, 1948-1954, 1956-1962, 1986-1989, 1996, 1999-2004.



Il grafico dimostra che le precipitazioni nevose rappresentano una minima parte delle precipitazioni totali, le percentuali stagionali si mantengono infatti al di sotto del 25% durante il corso di tutto l'anno meteorologico. Ciò è reso evidente anche dal confronto dei valori percentuali totali, le precipitazioni nevose raggiungono infatti solo il 13% rispetto all'87% di pioggia, a dimostrazione del fatto che il clima è considerevolmente umido, date le marcate caratteristiche di tipo prealpino, ma nello stesso tempo è anche molto mite, grazie alle influenze submediterranee che giungono dalla bassa Valle dell'Adige e del Sarca e questo aspetto potrebbe limitare l'abbondanza delle nevicate.

Per concludere l'analisi climatica, è stata presa in considerazione un ultimo aspetto, che riguarda l'abbondanza delle precipitazioni nevose a 2.000 m di quota. Non va dimenticato che l'area oggetto di studio presenta una notevole escursione altitudinale, si sviluppa infatti a partire da 1.560 m s.l.m. in corrispondenza della piana delle Viote, fino a 2.176 m s.l.m., altezza raggiunta dalla cima del Cornetto, la più alta delle tre presenti. L'area è quindi soggetta ha un'escursione termica stimata di almeno 3°C, la quale influenza inevitabilmente la natura delle precipitazioni che si verificano nella zona. L'obiettivo è stato quindi quello di appurare se le condizioni termiche hanno consentito il verificarsi di nevicate in quota, mentre in valle pioveva, tuttavia, avendo a disposizione solo i dati della stazione meteorologica posta a 1.500 m s.l.m., è stato necessario stimare i dati delle temperature medie giornaliere a 2.000 m s.l.m. applicando il gradiente termico altitudinale (0,6°C/100 m), le conclusioni cui si è giunti sono quindi approssimative.

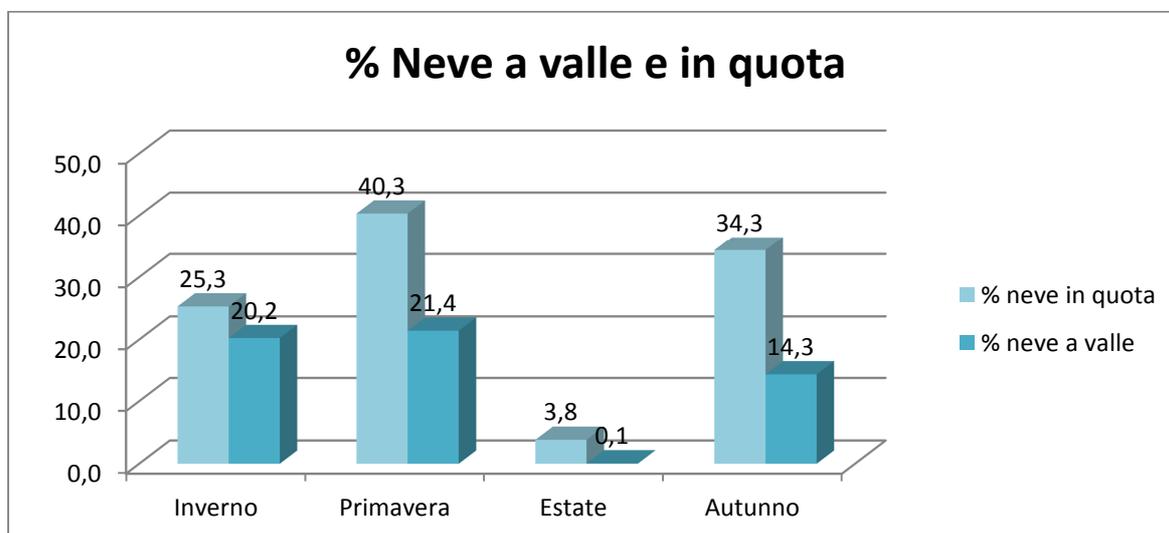


I risultati di tale analisi hanno appurato che nel 13% dei casi in cui è piovuto a bassa quota nella conca delle Viote, sopra i 2.000 m di altezza, sulle Tre Cime del Monte Bondone, al contrario è molto probabilmente nevicato, evidentemente grazie alle minori temperature favorite dalla quota più elevata. Il grafico sovrastante mostra nel dettaglio come le precipitazioni medie nevose di alta quota si sono distribuite nel corso delle quattro stagioni dell'anno meteorologico, evidenziando ancora una volta come esse si concentrino principalmente nei mesi equinoziali.

A questo punto, se si sommano le precipitazioni nevose stimate per le zone di bassa quota a quelle verificatesi invece solo nella fascia altitudinale più elevata, poiché favorite da un regime termico più rigido, è possibile ottenere la quantità totale media di neve che interessa l'area di studio al di sopra dei 2.000 m di quota (tale assunzione è vera, se consideriamo che le precipitazioni nevose, stimate a partire dai dati della stazione meteorologica posta a valle, abbiano interessato contemporaneamente sia la piana delle Viote a 1.500 m s.l.m., sia le tre cime a oltre 2.000 m s.l.m.).

Il risultato di tale operazione ha consentito poi di mettere a confronto le percentuali della quantità media di neve caduta in valle e in quota, sempre rispetto alle precipitazioni complessive medie annuali, come mostrato nel seguente istogramma: è evidente che in quota le nevicate sono più abbondanti e tale differenza si nota soprattutto in primavera e autunno, dove vi è uno scarto del 20%.

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
Precipitaz. nevose 2000 m (we)	44,6	129,2	13,0	138,3
Precipitaz. nevose 1500 m (we)	35,7	68,6	0,2	57,6



5. Idrologia:

Entro i confini dell'area di studio non vi sono corsi d'acqua superficiali, nonostante il bacino della Valle del Merlo abbia proporzioni e dislivelli sufficienti; questo accade a causa della matrice geologica della zona, caratterizzata da calcari fratturati e permeabili che hanno un comportamento quasi di tipo carsico. Lungo il solco vallivo è da notare solo una debole incisione sui depositi di versante, interpretata come un solco di ruscellamento superficiale concentrato, attivo solo durante i periodi di pioggia intensa e di scioglimento delle nevi.

Lungo il limite meridionale della riserva delle Tre Cime è però presente la Sorgente del Cornetto, nota anche come Fontana delle Poggiole. Si tratta di una sorgente perenne, di portata variabile, ma comunque modesta, che sgorga dal versante orientale del Cornetto a una quota di 2.080 m s.l.m., poco sotto la cima sovrastante.

La particolare ubicazione, al di sotto di una vetta isolata, senza alcun altro rilievo nei dintorni, ha da sempre alimentato le teorie più strane sull'origine della sorgente; una credenza popolare sostiene addirittura che l'acqua proverrebbe dal gruppo dell'Adamello o del Brenta, grazie



Sorgente del Cornetto.

a un gigantesco sifone che scorrerebbe sotto la Valle dell'Adige, che separa il Monte Bondone dai gruppi montuosi sopraccitati. Tuttavia oggi è noto che l'origine della sorgente non può essere che locale, essa è alimentata dallo scioglimento delle nevi e dalle precipitazioni meteoriche che impregnano per filtrazione i Calcari di Nago, di cui è costituita la cima del Cornetto. Questi calcari sono intensamente fratturati e inclinati sul versante a franapoggio verso la scaturigine che si manifesta al loro contatto con un livello marnoso argilloso al tetto della sottostante Formazione di Chiusole, anch'essa prevalentemente calcarea ma anche con intercalazioni marnose (Venzo, 2004).

A conferma dell'origine locale dell'alimentazione idrica della sorgente, le analisi eseguite dal Laboratorio Chimico della S.I.T. hanno evidenziato che le acque della Fontana delle Poggiole è oligominerale a bassissima mineralizzazione, fatto che indica un percorso sotterraneo breve dell'acqua stessa.

I risultati delle analisi vengono qua sotto riportati e messi a confronto con quelli di altre due sorgenti: la Surgiva, situata sul massiccio dell'Adamello e la Plaucesa, che riceve le acque dalle Dolomiti di Brenta.

Tab. 5.1 Parametri chimici di tre sorgenti a confronto (Bazzoli, 2001).

PARAMETRI	UNITA'	CORNETTO	SURGIVA	PLAUCESA
pH	-	7,93	6,5	-
Conducibilità	S/cm	162,1	49,5	231
Durezza	°F	8,5	2,0	13,2
Ca	mg/l	33,5	8,2	42,1
Mg	mg/l	0,4	0,0	6,6
Na	mg/l	0,3	1,4	1,8
K	mg/l	0,5	0,8	0,2
SO ₄	mg/l	3,6	3,4	7,9
Cl	mg/l	0,8	0,4	1,8
HCO ₃	mg/l	92,1	26,5	153,2
NO ₃	mg/l	9,1	5,8	-

Com'è possibile osservare, le acque della Sorgente del Cornetto sono molto più simili dal punto di vista chimico a quelle della Plaucesa, in quanto entrambe le sorgenti sono situate su rocce calcaree, responsabili del processo di mineralizzazione delle acque. Pur avendo entrambe valori di durezza elevati e alte concentrazioni di calcio (Ca) e bicarbonati (HCO_3), la Sorgente di Plaucesa si distingue per una maggiore concentrazione di magnesio (Mg), essendo infatti la zona molto più ricca di dolomia rispetto alla Cima del Cornetto. Le acque della Sorgente Sorgiva sono invece povere di calcio e bicarbonati, semplicemente per la diversa natura delle rocce con cui le acque entrano a contatto.

Le analisi hanno messo in luce la presenza di un solo batterio coliforme, probabilmente dovuto ai modi poco ortodossi con cui è stato fatto il campionamento, infatti il prelievo è stato eseguito da Bazzoli G. utilizzando una semplice borraccia e senza rispettare le regole standard, che prevedono di arroventare con una fiamma la canna della sorgente e di utilizzare un contenitore sterile. Infine viene fatto notare dallo stesso Bazzoli G. (2001), che nonostante il frequente passaggio di ovini nella zona circostante, le analisi non hanno evidenziato la presenza di alcun colo fecale.

La Sorgente del Cornetto viene classificata come "sorgente di vetta", una categoria di scaturigini piuttosto rara, ma con caratteristiche peculiari.

Dal punto di vista idrobiologico, assumono una certa importanza anche le pozze d'acqua originatesi all'interno della torbiera delle Viote in seguito al brillamento di proietti d'artiglieria negli anni immediatamente successivi alla Prima Guerra Mondiale (PAT, 2003). Si tratta di una quarantina di pozze, di diametro variabile tra 2 e 12 m, profondità tra 0,1 e 2,2 m e volume tra 0,15 e 135 m², che originariamente presentavano una forma conica, la quale, con l'andare degli anni, è stata modificata dagli agenti esterni sino all'attuale forma lenticolare.



Due delle quaranta pozze disseminate nella piana delle Viote.

Le pozze si distribuiscono in due gruppi principali separati da un depresso codone morenico, nella cui sezione orientale sono ricavate le due cavità n°27 e 28 (Baldi, 1947), com'è possibile osservare nella carta allegata. La posizione delle singole pozze, ciascuna individuata da un numero, è stata definita sulla base dei rilievi topografici eseguiti da Baldi E. tra il 1940 e il 1943, che seppur datati, rimangono comunque validi data la precisione e il livello di dettaglio con i quali sono stati realizzati (i rilievi che sono stati eseguiti personalmente sul campo hanno permesso di dimostrarlo).

Ogni cavità si presenta in condizioni notevolmente diverse e possiede una propria fisionomia caratteristica, ciò in cui si differenziano è il carattere e la densità della vegetazione insediata, le dimensioni e la profondità, i crateri infatti sono riempiti d'acqua in vario grado, indipendentemente dal livello generale dell'acqua di precipitazione nella conca delle Viote (Baldi, 1947).

Tale variabilità è ben evidente nella seguente tabella, in cui vengono riportate alcune delle caratteristiche metriche delle pozze, rilevate sempre da Baldi E. nell'estate del 1941. È chiaro che i

dati relativi al livello dell'acqua potrebbero essere variati nel corso degli anni, considerando anche il fatto che il grado di riempimento è soggetto inoltre a notevoli variazioni stagionali.

Tab. 5.2 Principali elementi metrici delle pozze delle Viote (le pozze n°6, 26, 27 e 31 non sono riportate, in quanto prosciugate al momento del rilievo) (Baldi, 1947).

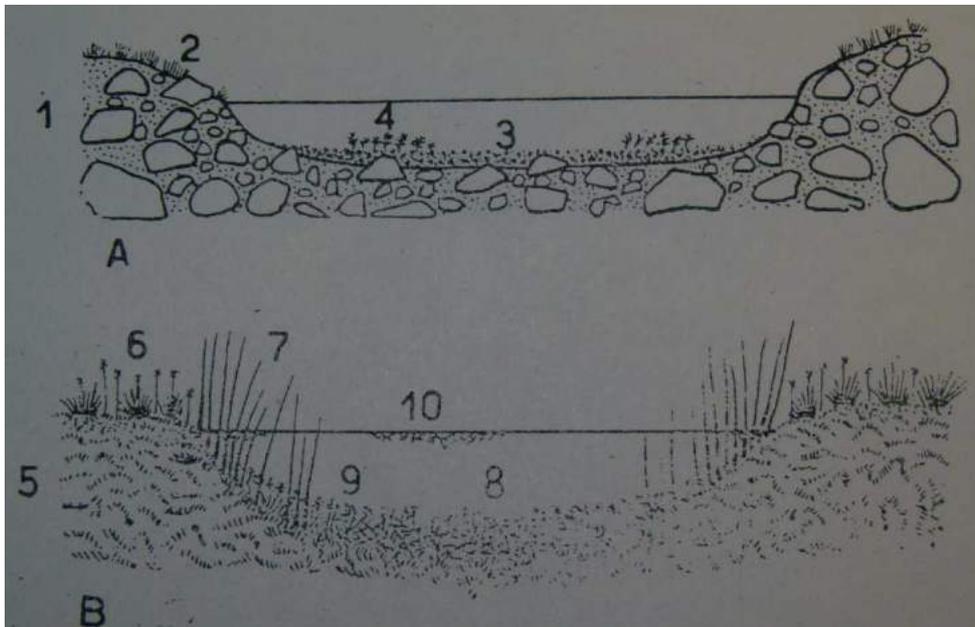
N°	RAGGIO (m)	PROFONDITA' (m)	AREA (mq)	VOLUME (mc)
1	2,56	0,60	20,60	6,291
2	2,71	0,62	23,00	7,253
3	3,59	0,95	40,60	19,727
4	1,92	0,40	11,60	2,352
5	-	0,77	132,80	-
7	2,47	0,28	19,20	2,697
8	4,79	1,45	72,20	53,917
9	3,68	1,07	42,60	23,425
10	6,13	2,20	118,00	135,321
11	5,51	1,44	95,20	70,088
12	5,89	1,95	109,00	110,112
13	4,43	1,08	61,60	33,905
14	3,65	0,67	41,80	21,186
15	0,97	0,10	3,00	0,150
16	1,80	0,32	10,20	1,648
17	3,26	1,22	33,40	21,315
18	2,59	1,13	21,00	12,614
19	4,19	1,24	55,20	-
20	4,24	0,77	56,40	21,944
21	3,36	0,80	35,40	14,422
22	2,07	0,40	13,40	2,712
23	3,96	1,07	49,20	26,955
24	3,47	0,94	37,80	18,196
25	4,28	1,28	57,60	37,946
28	2,21	0,41	15,40	3,191
29	1,64	0,67	8,40	2,970
30	1,77	0,42	9,80	2,096
32	4,81	2,00	72,60	76,752
33	4,87	1,08	74,40	-
34	4,41	1,60	61,00	50,923
35	2,29	0,64	16,40	5,385
36	2,26	0,69	16,00	5,690
37	3,03	1,10	28,80	16,529
38	1,51	0,63	7,20	2,397
39	1,71	1,00	9,20	5,121
40	2,66	0,50	22,20	5,614
MEDIA	3,28	0,93	41,73	24,87

Le cavità si collocano in parte nel suolo della torbiera, in parte nel deposito morenico e in parte in posizione intermedia tra queste due formazioni; il diverso substrato incide moltissimo sulle caratteristiche delle pozze, fino al punto che è possibile distinguere due diverse tipologie:

- le pozze in morena, caratterizzate da una morfologia "a bicchiere" con scarpata più o meno ripida e fondo piatto, formato da detrito organico eventualmente misto a ghiaio e ciottoli, le rive sono ben

definite, le acque leggermente basiche, di colore grigiastro e lattescenti a causa del detrito in sospensione, mentre la vegetazione è generalmente scarsa;

- le pozze in torbiera, che possiedono invece un profilo a calotta sferica, rive incerte e mascherate dalla frangia di vegetazione, acque a pH acido, limpide, ma poco trasparenti, eventualmente colorate in verde per la presenza di fitoplancton. Il fondo è formato da torba ricoperta da vegetazione, che si presenta molto ricca anche sulle sponde, le quali sono circondate da un anello perimetrale di carici (*Carex* spp.), a sua volta circondato spesso da un anello di eriofori (*Eriophorum* spp.).



Disegno tratto dall'opera di Baldi (1947) che evidenzia le differenze tra le pozze in morena (A) e le pozze in torbiera (B).

Tab. 5.3 Caratteri diagnostici delle pozze in morena e delle pozze in torbiera (Baldi, 1947).

	POZZA IN MORENA	POZZE IN TORBIERA
Cratere	profilo in due tratti: una scarpata più o meno ripida e una porzione di fondo a forma di ciotola piatta	profilo in un solo tratto, a calotta sferica
Rive	ben definite, in terriccio argilloso con ciottoli, ecc., in prato, aride, con vegetazione caratteristica	incerte, in cariceto umido, appozzato e acquitrinoso, per lo più mascherate dalla frangia di vegetazione
Conca	in materiale morenico, argilla con ciottoli e ghiaia	in torba e terriccio torboso
Acque	grigie, grigio-giallognole, grigio-verdi, spesso torbide per materiale sospeso: il colore grigio giallastro è impartito dal detrito in sospensione, il quale non solo intorbida le acque, ma le illumina per diffusione, impartendo loro lattescenza	rosso bruno, limpide ma poco trasparenti per effetto dell'intenso colore proprio: il colore è impartito da sostanze umiche in soluzione; toni verdastri possono essere aggiunti dal fitoplancton
Fondo	di detrito organico minuto, leggero, giallastro, talora con ghiaietta e ciottoli della morena; tappeto di muschi modesto	di torba impregnata d'acqua, alto strato di materiale cedevole, fornito dal cariceto e dai muschi insediati
Vegetazione	in generale scarsa	sempre molto ricca: tipico anello periferico di carici, spesso circondato

Le due tipologie di pozze presentano un'elevata specificità ecologica, uno studio di Pirocchi (1949), condotto su nove pozze su quaranta, mette in evidenza infatti la presenza di due popolamenti animali e vegetali ben distinti: le pozze in morena sono ricche di zooplancton e di cloroficee (*Volvox*), mentre le pozze in torbiera sono povere di zooplancton e ricche di coniugate e cianoficee (*Nostoc*). Le pozze di transizione, da punto di vista floro-faunistico, infine, sono del tutto simili alle pozze in morena (per una caratterizzazione faunistica più dettagliata si rimanda al paragrafo 8 sugli aspetti zoologici, con particolare riguardo alla fauna invertebrata).

L'aspetto interessante è che la specificità ecologica che caratterizza queste piccole raccolte d'acqua rimane tale, nonostante la possibilità d'interscambio di materiale, che si verifica in occasione di allagamenti conseguenti a forti e prolungate precipitazioni.

In conclusione, è possibile affermare che l'antico lago, oggi sostituito dalla torbiera, e le pozze attuali non sono del tutto indipendenti: il riempimento delle cavità, la loro vicenda idraulica, i caratteri delle acque che vi sono raccolte, sono ancora collegate alla circolazione generale dell'acqua della torbiera e nella morena e di conseguenza, almeno in parte ai meccanismi idrografici generali che hanno alimentato l'antico lago e oggi ne alimentano la torbiera superstite (Baldi, 1947).

6. Inquadramento pedologico:

Dal punto di vista pedologico la conca delle Viote è caratterizzata da una notevole eterogeneità, dovuta sia a motivi geolitologici che geomorfologici, si denota infatti una forte variabilità del substrato roccioso, dove calcari duri e calcari marnosi, presenti sotto forma di roccia in posto o di accumuli detritici, si alternano a depositi eolici e a depositi glaciali a litologia mista silicato-carbonatica o esclusivamente carbonatica. Mentre dal punto di vista morfologico si passa dalle forme ondulate, pianeggianti o poco pendenti della conca vera e propria a quelle più o meno ripide dei versanti circostanti.

Quanto appena citato viene dimostrato dalla seguente tabella, la quale mette in evidenza le relazioni tra i vari tipi di suolo, la geologia e la geomorfologia dell'area.

Tab. 6.1 Suoli della Piana delle Viote (Magazzini *et al.*, 2002).

Materiali parentali o substrato	Morfologie	Suolo
Coperture loessiche	Superfici subpianeggianti, parti basse e medie dei versanti (pendenze da basse a forti)	Bruni lisciviati
	Parti alte e medie dei versanti (forti pendenze)	Bruni lisciviati
Depositati glaciali carbonatici (ghiacciaio della Val Mana)	Superfici sommitali erose	Rendzina
	Versanti molto inclinati	Bruni calcarei
	Versanti poco inclinati e depressioni doliniformi	Bruni lisciviati
Depositati glaciali silicato-carbonatici (ghiacciaio altoatesino)	Superfici subpianeggianti o debolmente depresse	Bruni lisciviati, bruni lisciviati districi
	Versanti con pendenze da basse a forti	Bruni lisciviati districi
Depositati glaciali silicatici (ghiacciaio atesino)	Superfici debolmente rilevate, non erose	Bruni lisciviati
	Superfici debolmente rilevate, erose	Ocra podzolici
Calcari duri in posto	Porzioni sommitali di versanti molto inclinati	Bruni ocrici
	Porzioni medio-basse di versanti molto inclinati	Rendzina
Detriti di calcari duri	Superfici con pendenze da moderate a molto forti	Bruni calcarei, umocalcarei
Breccia calcarea	Versanti molto inclinati	Bruni lisciviati
Calcari marnosi	Aree sommitali erose e crinali	Rendzina

Com'è possibile osservare anche dalle carte pedologiche allegate, gran parte della superficie della Piana delle Viote, e in particolare nel SIC delle torbiere, è occupata da suoli torbosi, mentre nella restante parte si possono individuare principalmente tre diversi tipi di suoli:

- **Suoli bruni lisciviati districi** (ST: *Typic Hapludalfs*; WRB: *Dystric-Cutanic Luvisols*).
Localizzati in prevalenza nella porzione occidentale del biotopo, in corrispondenza del rimboschimento di abete rosso. Si sviluppano su depositi eolici di spessore variabile da 50 a 100 cm; si tratta di suoli moderatamente profondi, non calcarei, privi o poveri di scheletro, fortemente acidi, e con orizzonte di accumulo illuviale di argilla. Il profilo è di tipo A-Bt-2C.
- **Suoli bruni lisciviati** (ST: *Typic Hapludalfs*; WRB: *Cutanic Luvisols*).
Localizzati nelle porzioni marginali sud, nord ed est del biotopo, per lo più in corrispondenza del nardeto. Si sviluppano su depositi glaciali atesini a litologia mista silicato-carbonatica; sono suoli moderatamente profondi, non calcarei, con scheletro scarso in superficie e da comune a frequente in profondità, fortemente acidi lungo tutto il profilo. Il profilo è di tipo A-BE-Bt-C.
- **Suoli ocra podzolici** (ST: *Typic Haplorthods*; WRB: *Entic Podzols*).
Localizzati in una limitata zona debolmente rilevata a sud-est della torbiera. Si sviluppano su depositi glaciali atesini a litologia prevalentemente silicatica (scisti e porfidi): sono suoli

moderatamente profondi a tessitura moderatamente grossolana, scheletro da scarso a frequente con la profondità, molto abbondante nel C, non calcarei, estremamente acidi in superficie e fortemente acidi in profondità, desaturati. Il profilo è di tipo AE-Bhs-Bs-Bt-C (Magazzini *et al.*, 2002).



Vista della torbiera e dei pascoli della piana delle Viote.

Per quanto riguarda la restante area di studio, quindi per parte della conca delle Viote e per il SIC delle Tre Cime del Monte Bondone, mancano studi di dettaglio sull'aspetto pedologico e non vi sono nemmeno a disposizione carte di dettaglio, o per lo meno con lo stesso livello di precisione di quella invece esistente per il SIC della Torbiera. L'unica fonte disponibile è la carta dell'uso del suolo reale urbanistica del Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio della Provincia Autonoma di Trento, alla scala 1:10.000 del 2003, la quale tuttavia non riporta nello specifico il tipo di suolo presente, ma indica semplicemente il tipo di uso che ne viene fatto.

Complessivamente l'area viene divisa nelle seguenti categorie d'uso:

- Arbusteti e mugheti
- Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota
- Boschi di conifere
- Boschi misti
- Corsi d'acqua naturale (in questo caso riferito alle pozze presenti nella torbiera)
- Paludi interne
- Reti stradali
- Rocce nude
- Rupi boscate.

È evidente che tale classificazione del territorio è molto generica e non consente di trarre informazioni dettagliate sugli aspetti pedologici più specifici, ciononostante se si considera che l'area di studio è caratterizzata da un substrato prevalentemente carbonatico e calcareo e se si incrociano i dati relativi alla vegetazione reale con quelli relativi all'uso del suolo, si può tentare di definire in modo approssimativo il tipo di suolo presente. I risultati di tale operazione vengono riportati nella seguente tabella, in cui è stata presa in considerazione l'intera area ad esclusione della zona ricoperta dal SIC della Torbiera, di cui c'è a disposizione una carta molto più dettagliata; per ogni categoria d'uso del territorio viene riportata l'area complessiva, la vegetazione corrispondente (non essendoci

una perfetta sovrapposizione tra le entità della carta dell'uso del suolo e di quella della vegetazione, nella tabella si riporta il tipo di vegetazione principalmente rappresentato entro ciascuna categoria di "uso" citata) e il presunto tipo di suolo.

Tab. 6.2 Uso e tipo di suolo.

Uso del suolo	Area (m ²)	Vegetazione prevalente	Tipo di suolo
Arbusteti e mugheti	642.171	Mughete dei suoli acidificati	Suoli acidificati e lisciviati
Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota	1.047.779	Nardeti	Suoli poveri su substrato siliceo, con orizzonte superiore fortemente umificato e acido
		Praterie pingui dell'orizzonte altimontano (Homogyno alpinae-Nardetum/Poion alpinae)	Suoli pingui e fertili
		Seslerieti	Rendzina superficiale e pietrosa
Boschi di conifere	522.809	Lariceti	Suoli fortemente acidificati
Boschi misti	133.338	Lariceti	Suoli fortemente acidificati
Rocce nude	130.511	Vegetazione delle falde detritiche e dei ghiaioni	Suolo praticamente assente
Rupi boscate	257.451	Mughete dei suoli acidificati	Suoli acidificati e lisciviati
		Seslerieti	Rendzina superficiale e pietrosa

È chiaro che sarebbe necessaria una caratterizzazione pedologica molto più specifica e dettagliata, tuttavia anche attraverso questa semplice analisi è possibile ottenere un quadro generale rispetto alle tipologie di suolo presenti.

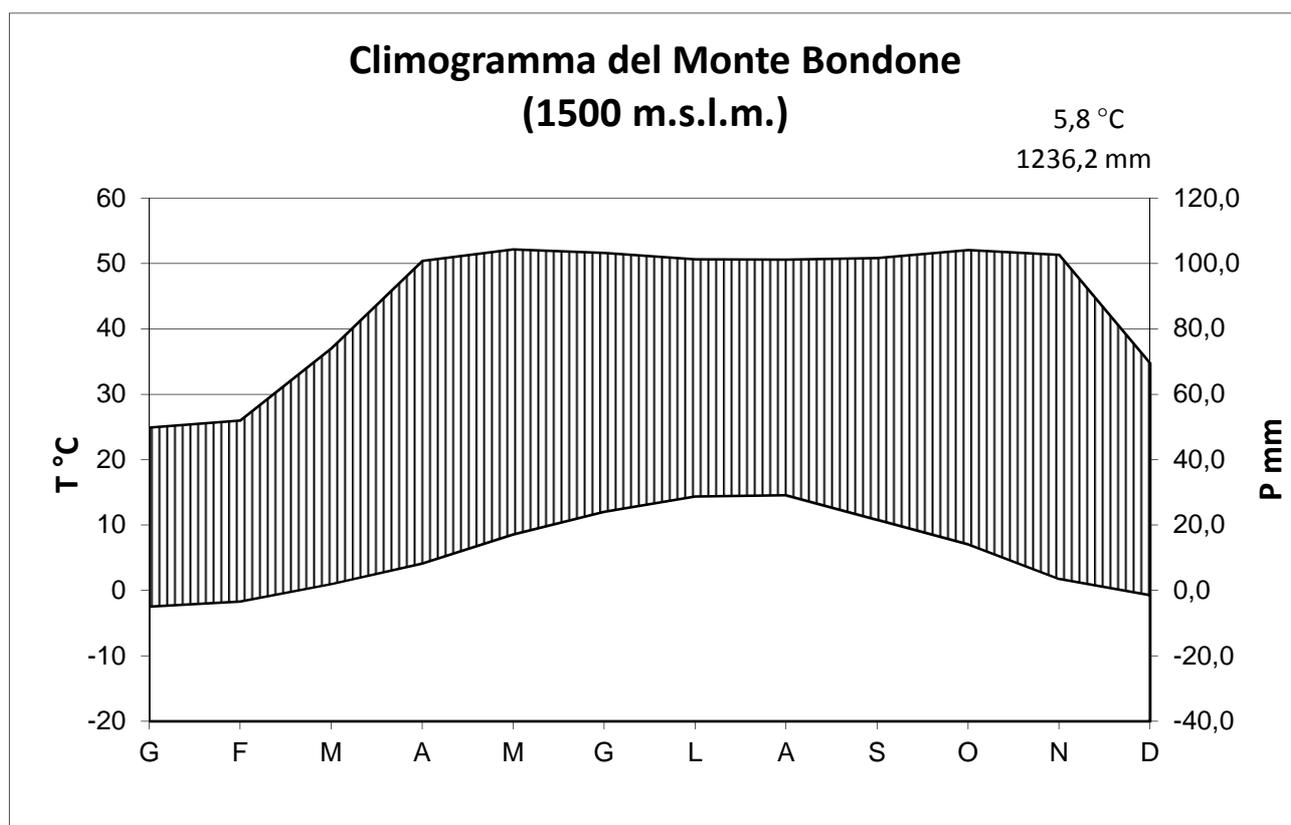
Per concludere, è interessante notare che i suoli su cui crescono i nardeti si sono formati su substrato siliceo e ciò sembra stonare con il fatto che l'area di studio si trovi in un ambiente litologicamente calcareo. In realtà questo fenomeno può essere spiegato con la presenza di un deposito morenico, che con la presenza di detriti di varia natura e dimensione, come quarzi, filladi, gneiss e porfidi, ha favorito la formazione di suoli acidi, condizionando così la distribuzione delle praterie a *Nardus stricta*, limitate a quelle zone in cui la copertura morenica è più spessa e quindi minore l'influenza del substrato calcareo sottostante.

7. Inquadramento botanico:

Fitoclima e vegetazione potenziale:

L'elaborazione dei dati climatici di temperatura e precipitazione ha consentito, come già sottolineato nel paragrafo 4, di collocare l'area in questione tra la regione prealpina e medio appenninica con clima temperato fresco (Cf) e la regione alpina e alto appenninica con clima temperato freddo (Dw), in riferimento alla carta dei climi d'Italia, basata sullo schema Koppen-Geiger.

L'analisi del climogramma di Walther-Lieth ribadisce il fatto che dal punto di vista climatico l'area si trova in una zona di transizione tra il clima prealpino e continentale, piovosità e temperature sono infatti condizionate dall'incontro tra le condizioni submediterranee del Lago di Garda e quelle continentali dell'arco alpino (PAT, 2004).



	GEN	FEB	MAR	APRI	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T	-2,5	-1,7	1,0	4,1	8,6	12,0	14,3	14,6	10,8	7,0	1,7	-0,7
P	49,8	52,0	74,0	107,8	142,8	132,7	112,4	111,4	116,8	140,6	126,5	69,4

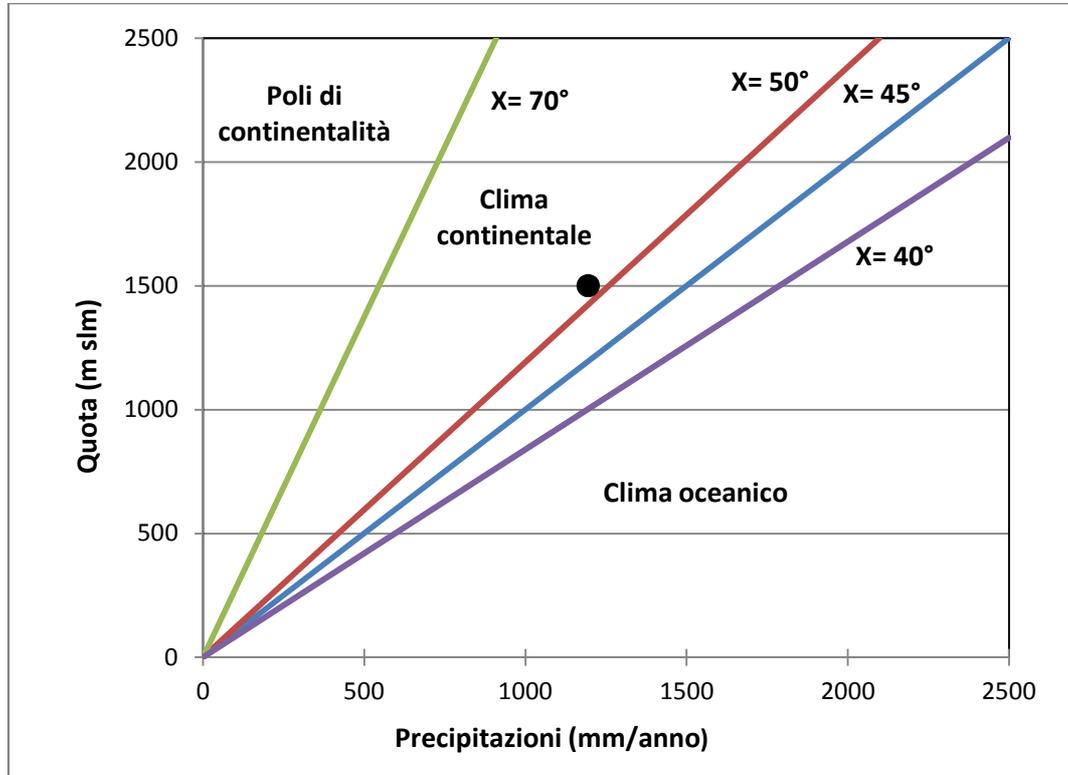
Il regime di precipitazione è di tipo sublitoraneo prealpino, con un massimo primaverile nel mese di maggio (142,8 mm) e un massimo autunnale nel mese di ottobre (140,6 mm); si registra un minimo assoluto nel trimestre dicembre-marzo e un minimo relativo nel trimestre giugno-agosto, durante i mesi estivi infatti la piovosità cala, senza però allontanarsi eccessivamente dai picchi raggiunti nei periodi equinoziali, a dimostrazione della chiara influenza adriatica, che giunge attraverso la propaggine submediterranea della bassa Val dell'Adige e del Sarca.

Tab. 7.1 Indici bioclimatici.

IDICE BIOCLIMATICO	VALORE	CATEGORIA DI RIFERIMENTO
continentalità termica	17,1°C	0 > 20°C oceanico
continentalità igrica di Gams	51°47'	50°-60° continentale
aridità di De Martonne (I)	78	> 60 perumido
pluviofattore di Lang (IL)	213	> 160 umido
quoziente pluviometrico di Emberger (Q)	377	> 90 umido

La tendenza verso un clima oceanico, quindi mite e umido, viene confermata anche dall'indice di continentalità termica, che assume un valore pari a 17,1°C, aspetto già messo in evidenza dall'andamento della curva delle temperature medie all'interno del climogramma, il quale denota un'escursione termica annuale ben inferiore a 20°C, il valore che permette di distinguere i climi continentali da quelli oceanici. Il pluviofattore di Lang e l'indice di aridità di De Martonne, che tengono conto del rapporto tra precipitazioni e temperature medie annuali, ribadiscono quest'aspetto, classificando il clima della suddetta area corrispondentemente in "umido" e "perumido"; lo stesso vale per il quoziente pluviometrico di Emberger, che incrociato con la temperatura del mese più freddo, ha permesso di classificare il clima come "freddo umido".

Tuttavia, tutto ciò entra in contrasto con il valore assunto dall'indice di termicità igrica di Gams che indica invece un clima leggermente continentale, come dimostrato dal grafico sotto riportato, a dimostrazione del fatto che l'area, dal punto di vista climatico, si colloca in un punto di transizione tra un clima continentale tipicamente alpino e un clima più mite e umido tipicamente prealpino. Il valore assunto dall'indice di Gams non trova comunque corrispondenza con la vegetazione presente, che è caratterizzata prevalentemente da faggete e al di sopra di esse da brughiere a rododendro e mirtillo.



Data il notevole dislivello che caratterizza l'area di studio, la descrizione della vegetazione potenziale non può prescindere dalla definizione dei differenti piani altitudinali; a tal proposito si è fatto riferimento al sistema proposto da Pavari, basato sulla temperatura media annua (Tma), sulla

temperatura media del mese più freddo (Tmf) e del mese più caldo (Tmc) e sulle temperature medie dei minimi annui (Tmm).

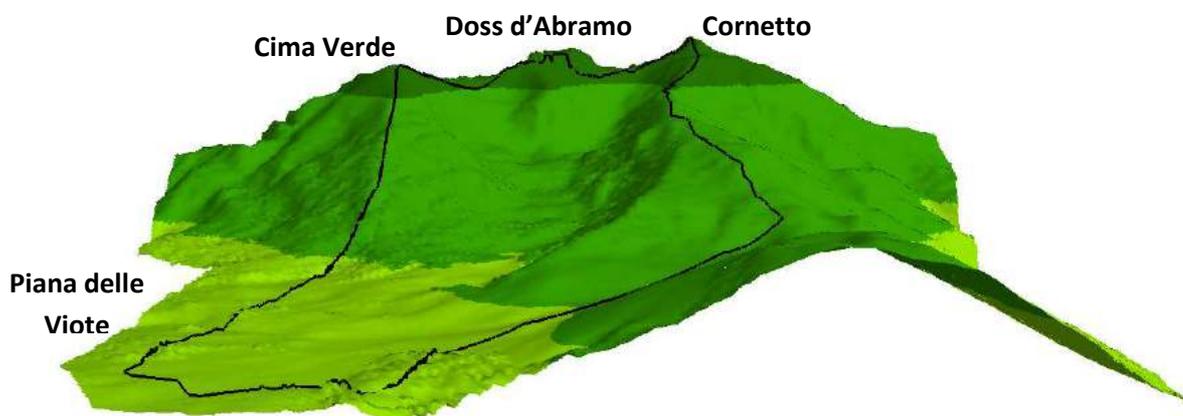
Tab. 7.2 Definizione dei piani altitudinali sulla base delle soglie proposte da Pavari.

Quota (m slm)	Tma (°C)	Tmf (°C)	Tmc (°C)	Tmm (°C)	Piani altitudinali (Pavari)
1500	5,8	-2,5	14,6	1,7	Fagetum sottozona fredda
1600	5,2	-3,1	14	1,1	Picetum sottozona calda
1700	4,6	-3,7	13,4	0,5	Picetum sottozona calda
1800	4,0	-4,3	12,8	-0,1	Picetum sottozona calda
1900	3,4	-4,9	12,2	-0,7	Picetum sottozona calda
2000	2,8	-5,5	11,6	-1,3	Alpinetum
2100	2,2	-6,1	11	-1,9	Alpinetum

Sono state individuate le seguenti zone fitoclimatiche (vedi nota a fine paragrafo):

- Fagetum tra 1500 e 1600 m s.l.m.;
- Picetum sottozona calda tra 1600 e 2000 m s.l.m.;
- Alpinetum al di sopra di 2000 m s.l.m..

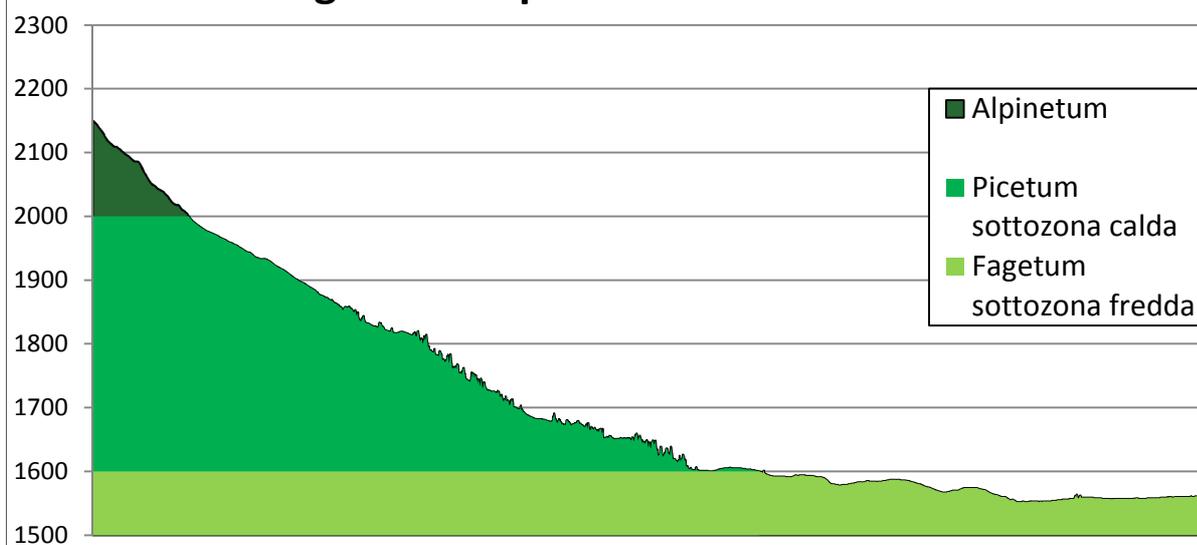
Secondo la suddivisione proposta da Pavari, la vegetazione potenziale dell'area di studio sarebbe dominata dal faggio in corrispondenza del piano montano fino a 1600 m di altitudine circa, a seguire, in corrispondenza del piano subalpino, dominerebbero le conifere fino a 2000 m s.l.m. alle pendici delle tre cime, per poi giungere negli ultimi 100 metri di dislivello, nel piano delle praterie alpine.



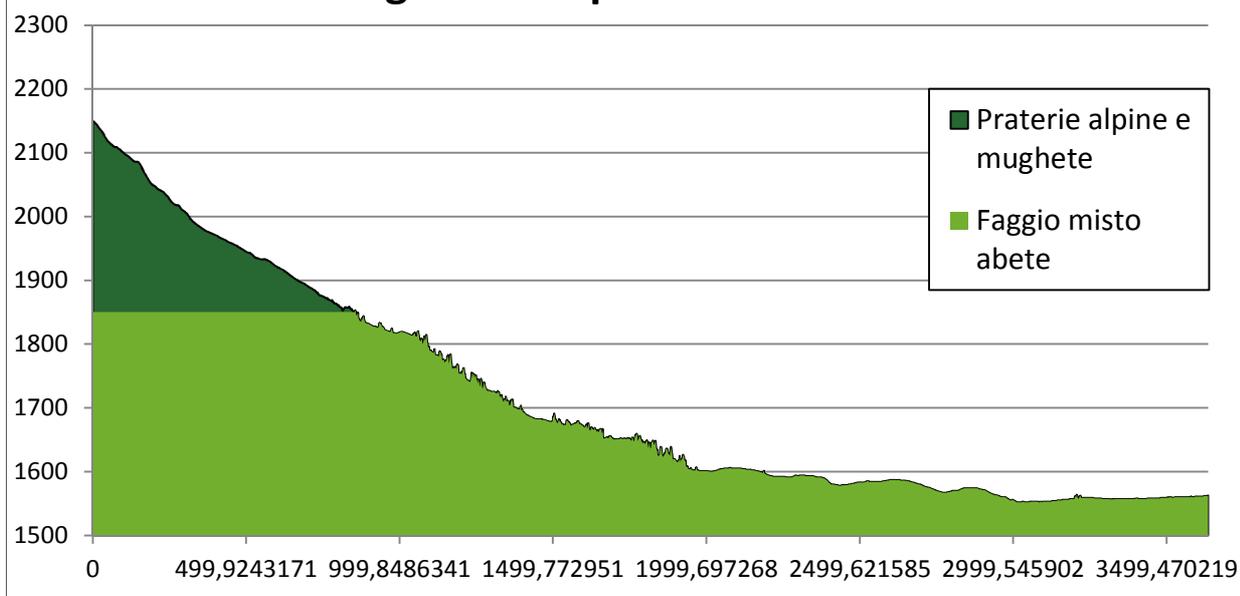
Visione tridimensionale dell'area con le fasce altitudinali secondo Pavari.

Alla luce di quanto emerso dall'analisi bioclimatica dell'area, data la forte tendenza verso un clima oceanico a umidità elevata, le zone fitoclimatiche individuate vanno adeguatamente corrette, è molto probabile infatti che la potenzialità del faggio si spinga ben oltre ai 1600 m, fino ad arrivare a 1800-1850 m s.l.m., altezza a cui corrisponde il limite superiore degli alberi. La presenza di soggetti arborei di *Fagus sylvatica* ad altitudini elevate è la dimostrazione di quanto appena esposto, tuttavia la presenza dell'abete rosso e di specie di pecceta che si accompagnano a contingenti fagetali, fa ritenere plausibile la potenzialità di una formazione mista ad abete rosso e faggio (PAT, 2005), quindi l'elemento tipicamente subalpino con molta probabilità non verrebbe completamente sostituito dalla faggeta, che rimarrebbe in ogni caso ben rappresentata fino al limite superiore degli alberi.

Vegetazione potenziale secondo Pavari



Vegetazione potenziale corretta



NOTA: Avendo a disposizione solo i dati climatici registrati dalla stazione metereologica collocata a 1500 m s.l.m., per le fasce collocate ad altezze superiori i dati sono stati stimati sulla base del gradiente termico ($0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$), è chiaro quindi che il risultato ottenuto è affetto da errore.

Vegetazione reale e habitat:

La vegetazione reale dell'area di studio è stata ricostruita a partire da tre cartografie di dettaglio: Bonomi e Buffa (2000), a scala 1:5000, per il SIC della Torbiera delle Viote, Prosser e Sitzia (2001), a scala 1:10000, per il SIC Tre Cime del Monte Bondone, infine Pedrotti (1996), a scala 1:5000, per la superficie restante. Da queste stesse cartografie è stato poi possibile ricostruire la carta di distribuzione degli habitat corrispondenti.

Si può notare subito un'elevata diversità ecologica, favorita sicuramente in primo luogo dalla notevole escursione altitudinale, che consente il passaggio dal piano montano fino a quello alpino, in secondo luogo dalla storia geomorfologica dell'area, che ha contribuito a definire particolari condizioni stazionali e in

terzo luogo dall'uomo, che con la sua presenza ha modificato nel passato così come nel presente il territorio e la vegetazione delle Viote.

Per sottolineare la biodiversità presente viene di seguito riportato l'elenco delle unità vegetazionali che sono state cartografate, precisando il codice e la nomenclatura identificativa di Rete Natura 2000, per gli habitat eventualmente inclusi nella Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE). Nel caso in cui siano state effettuate indagini fitosociologiche, vengono indicate anche le associazioni vegetali corrispondenti.

Tab. 7.3 Elenco degli habitat e delle formazioni vegetali cartografate (PAT, 2003; PAT, 2004).

Codice	Natura 2000	Associazioni rilevate	Unità cartografate
9410	Foreste acidofile montane e alpine (Vaccinio-Piceetea)	-	Impianti di conifere (abete rosso, larice, abete bianco, pino nero)
		Laricetum s.l. su faggeta o piceo-faggeta	Lariceti
		Aspetto fisionomico a larice dell'alleanza <i>Adenostylion</i> (lariceti a megaforie)	
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	<i>Anemone trifoliae</i> -Fagetum forma impoverita e xerica	Faggeta altimontana
9130	Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	Dentario pentaphylli-Fagetum p.p.	Faggeta subalpina a <i>Polystichum lonchitis</i>
		Poliystico-Fagetum	
4060	Lande alpine e boreali	Rhododendro-Vaccinietum pinetosum mughi	Mughete dei suoli acidificati
		Sorbo chamaemespili-Pinetum mughi	
		Vaccinio-Rhododendretum ferruginei	Rodoro-vaccinieti
4070	Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)	Erico-Rhododendretum hirsuti pinetosum mughi	Mughete basifile
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	-	Formazioni a ginepro e uva ursina
		-	Praterie a <i>Brachipodium rupestre</i>
		Seslerio-Caricetum sempervirens	Seslerieti continui e discontinui (<i>Seslerietalia coeruleae</i>)
		Laserpitio-Festucetum alpestris	
		Aggruppamento a <i>Helictotrichon parlatorei</i>	
		Caricetum firmae	Praterie a <i>Carex firma</i>
		Elynetum s.l.	Praterie a <i>Elyna myosuroides</i>
Caricetum rupestris	Praterie a <i>Carex rupestris</i>		
6230*	Formazioni erbose a	Sieversio-Nardetum	Pascoli a <i>Nardus stricta</i>

	Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	strictae	
7110*	Torbiere alte attive	Sphagnetum magellanicum	Sphagnetum magellanicum
7140	Torbiere di transizione e instabili	Caricetum rostratae	Caricetum rostratae
		Caricetum lasiocarpae	Caricetum lasiocarpae
		Caricetum goodenowii var. a <i>Molinia caerulea</i>	Caricetum goodenowii var. a <i>Molinia caerulea</i>
-	-	Aggr. a <i>Carex fusca</i> e <i>Deschampsia caespitosa</i>	Aggr. a <i>Carex fusca</i> e <i>Deschampsia caespitosa</i>
8120	Ghiaioni calcarei e scisto - calcarei montani e alpini (Thalespietea rotundifolii)	Festucetum spectabilis	Vegetazione delle falde detritiche (Thalespietea rotundifolii)
		Moehringio-Gymnocarpium robertianum	
		Athamanto cretensis-Trisetetum argentei	
		Dryopteridietum villarii	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	Potentilletum nitidae	Aree rupestri dell'orizzonte alpino (-subalpino) e nicchie ombrose
		Saxifragetum burseranae	
		Minuartietum rupestris	
		Cystopteridion	
		Potentilletum caulescentis	Aree rupestri dell'orizzonte altimontano (-subalpino)
-	-	Aggr. a <i>Festuca nigrescens</i> e <i>Stellaria graminea</i>	Aggr. a <i>Festuca nigrescens</i> e <i>Stellaria graminea</i>
3160	Laghi e stagni distrofici e naturali	-	Raccolte d'acqua
-	-	<i>Alnetum viridis</i>	Alnete di ontano verde
		Formazioni di sorbo degli uccellatori	
-	-	-	Formazioni a <i>Salix appendiculata</i>
-	-	Homogyno alpinae-Nardetum	Praterie pingui dell'orizzonte altimontano (-subalpino)
		Poion alpinae (forma in abbandono)	
-	-	Rumicetum alpini	Ambienti nitrofili
-	-	Deschampsia caespitosae-Poetum alpinae p.p.	Pascoli a <i>Deschampsia caespitosa</i>
-	-	Salicetum restuso-reticulatae	Vallette nivali
		Arabidion	
-	-	Crepido-Festucetum rubrae	Praterie e pascoli pingui dell'orizzonte subalpino (-alpino)
		Aveno-Nardetum	
-	-	Alchemillo-Poetum supinae	Ambienti calpestati
-	-	Cicerbetum alpinae	Formazioni a megaforie

Le **faggete** (Habitat 9130-9150) sono le uniche formazioni arboree presenti in riserva che possano essere considerate in equilibrio dinamico, pur trovandosi attualmente in forma di cedui invecchiati, in via di conversione naturale e nel passato notevolmente disturbate dalla ceduzione (PAT, 2004). Tale vegetazione è molto favorita dal regime pluviometrico sublitoraneo e dal clima fortemente oceanico che caratterizza l'area di studio, tanto che potenzialmente il faggio potrebbe spingersi fino a 1800-1850 m s.l.m., marcando a fianco dell'abete rosso il limite superiore degli alberi. Tuttavia la carta della vegetazione reale mette subito in evidenza che la distribuzione del faggio è molto più limitata e giunge solo fino a 1650 m circa, per lasciare poi spazio alle conifere, in particolar modo al larice.

Trovandosi il Trentino in un'area di transizione tra il dominio illirico dell'*Aremonio-Fagion* e il dominio centro-europeo del *Fagion sylvaticae*, la classificazione fitosociologica delle faggete risulta molto difficoltosa, in ogni caso si possono distinguere principalmente due diversi tipi di formazione:

- le **faggete altimontane**, il cui tipo forestale di riferimento è la faggeta altimontana mesofila di substrati carbonatici. Tale vegetazione si distribuisce soprattutto al piede della Costa dei Cavai, che si sviluppa lungo il confine occidentale dell'area, dove è possibile osservare una leggera impronta xerofila, forse dovuta alle intense utilizzazioni del passato e all'esposizione sud-est/est, tuttavia alla dominanza da parte di elementi mesofili non lascia alcun dubbio. Dal punto di vista fitosociologico tali faggete vengono classificate come *Anemone trifoliae-Fagetum*, nella sua forma impoverita e xerica di origine illirica, anche se non si può escludere l'appartenenza al dominio centro-europeo e quindi all'associazione *Dentario pentaphylli-Fagetum*;

- le **faggete subalpine**, le quali sono distribuite sui versanti più freschi, esposti a ovest e nord-ovest, ai piedi di Cima Verde. Vengono classificate nell'associazione *Polystico-fagetum*, che a sua volta si riferisce all'alleanza illirica *Aremonio-Fagion*; tale formazione si contraddistingue per la presenza nel sottobosco della felce *Polystichum lonchitis*, un'indicatrice di stazioni d'alta quota, a fianco della quale crescono specie come *Oxalis acetosella*, *Athyrium filix-foemina*, *Lamium flavidum*, *Saxifraga rotundifolia* e *Viola biflora*, tutte indicatrici di mesicità.

Affianco al faggio è presente il larice e l'abete rosso, mentre nelle zone caratterizzate da maggiore pietrosità può entrare il *Salix appendiculata*. La presenza del mugo, spesso deperente o morto, è da legare alla presenza di radure e chiarie pascolive ricolonizzate (PAT, 2004). La rappresentazione cartografica di queste faggete è molto difficoltosa, perché spesso si presentano come un piano dominato da formazioni a fisionomia di lariceto, a sottolineare il fatto che con l'aumentare di quota il faggio perde di competitività, fino al punto di venire completamente soppiantato dal larice e dall'abete.

I **boschi di conifere** (Habitat 9410) costituiscono una delle unità vegetazionali più estese all'interno dell'area di studio, i lariceti sono in assoluto i più rappresentati, si sviluppano al di sopra delle faggete



Lariceto lungo il sentiero della Costa dei Cavai.

fino a una quota di 1800-1850 m s.l.m., oltre al quale dominano le mughete.

Normalmente il larice costituisce formazioni transitorie, essendo quest'ultimo una specie pioniera, in grado di colonizzare corpi franosi, pascoli abbandonati e zone disboscate, in questo caso invece l'abbondante copertura di *Vaccinium myrtillus* e *Rhododendron ferrugineum*, indicatrice di una forte acidificazione degli orizzonti superficiali del suolo, tende a bloccare la successione naturale, impedendo evidentemente l'espansione della faggeta, la quale è considerata la vegetazione climacica dell'area. Così facendo, i lariceti permangono

stabilmente per centinaia di anni; lo stesso accade per i boschi di larice distribuiti sul versante esposto a settentrione appena a nord della Costa dei Cavai e lungo il versante nord-ovest della Val d'Eva, dove la rinnovazione delle altre specie è dovuta al prolungato innevamento, data l'esposizione ENE, e alla concorrenza del sottobosco, costituito da molte felci ed entità nitro-igrofile, come *Urtica dioica*, *Rubus idaeus* e *Stellaria nemorum*.

Nell'area di studio sono comunque presenti anche lariceti in evoluzione, insediatesi nei pascoli abbandonati, occupati prima dai mughi e successivamente dal larice, seguito a sua volta dall'abete rosso. La copertura arborea è molto discontinua, soprattutto all'aumentare di quota e in corrispondenza delle zone più acclivi, lo strato arbustivo ed erbaceo è invece abbondante ed è caratterizzato dalla presenza di *Lonicera nigra*, *L. caerulea* e di tappeti di *Calamagrostis villosa*.

Tra i boschi di conifere sono compresi anche gli impianti artificiali di abete rosso, con partecipazione secondaria di larice e pino cembro, i quali sono localizzati ai piedi del versante nord-ovest di Cima Verde tra 1620-1640 m s.l.m., nel fondo della Valle del Merlo, sul medio versante della Val d'Eva, lungo il margine sudorientale e occidentale della torbiera; in quest'ultimo caso a fianco dell'abete rosso si può osservare la presenza sporadica di salicene, betulla, sorbo degli uccellatori e maggiociondolo.

Tali impianti sono il risultato delle opere di rimboschimento iniziati a partire dal 1929 e proseguiti negli



Impianto artificiale di conifere a fianco alla torbiera delle Viote.

anni '70 nelle aree prative precedentemente disboscate e convertite a pascolo o coltivo, si tratta di perticaie a struttura coetanea e a densità piena, la cui composizione specifica è in forte contrasto con la potenzialità vegetazionale dell'area.

Le **mughete** (Habitat 4060-4070), all'interno dell'area di studio, raggiungono altezza anche superiori ai 1800 m s.l.m., oltrepassando il limite superiore degli alberi e costituendo il tipo vegetazionale più diffuso e maggiormente caratterizzante il paesaggio della fascia subalpina (PAT, 2004). Il mugo è presente anche a quote più basse, dove assieme al larice partecipa ai processi di colonizzazione, formando cenosi transitorie.

Si possono distinguere principalmente tre tipi di mugheta sulla base del tipo di substrato colonizzato:

- *Rhododendro-Vaccinietum pinetosum mughii*, tipiche di suoli acidificati, dove vengono favoriti l'accumulo di terreno, di humus e acido in particolare e contemporaneamente la lisciviazione del calcare. Tale processo avviene soprattutto sui versanti NO e NE di Cima Verde e Doss d'Abramo e nelle parti più basse della Valle del Merlo, dove tale vegetazione raggiunge le massime estensioni in modo continuo;
- *Sorbo chamaespili-Pinetum mughii*, tipiche dei suoli acidi carbonatici, dove l'accumulo di humus viene notevolmente limitato, tali formazioni presentano una distribuzione assai limitata, infatti è stata individuata soltanto nella zona dominata massi erratici calcarei;
- *Erico-Rhododendretum hirsuti pinetosum mughii*, tipiche dei suoli carbonatici, le mughete basifile tuttavia sono presenti in modo frammentario e sporadico, in quanto la limitata disponibilità di esposizioni meridionali e la conformazione a gradinate dei pendii circostanti la Valle del Merlo

favoriscono i processi di accumulo del terreno e il manifestarsi quindi di condizioni favorevoli all'insediamento di specie acidofile.

La **torbiera** delle Viote rappresenta uno degli habitat più interessanti dell'area di studio, essa è situata al centro dell'omonima piana e dà il nome al SIC che la contiene, istituito proprio per salvaguardare i suoi notevoli aspetti naturalistici. Viene classificata nelle torbiere basse, in particolar modo nelle torbiere di transizione e instabili (Habitat 7140), mentre solo una piccola parte, nell'angolo orientale del biotopo, viene classificata come torbiera alta attiva (Habitat 7110*), rappresentata da un piccolo lembo di sfagneta in via di progressiva riduzione, come testimonia la presenza, tra i cuscinetti di sfagno, di *Calluna vulgaris* e altre specie tipiche dei nardeti; proprio per la ridotta estensione superficiale, tale formazione vegetale viene indicata in carta semplicemente da un asterisco. Il differente grado d'idratazione del terreno, che passa da zone perennemente allagate ad altre temporaneamente umide, fa della torbiera un ambiente molto eterogeneo e con una notevole complessità dal punto di vista vegetazionale. Per quanto concerne l'inquadramento fitosociologico si è fatto riferimento al lavoro di Bonomi e Buffa (2000), i quali hanno individuato le seguenti associazioni:

- *Caricetum rostratae* (alleanza *Caricion lasiocarpae*, ordine *Scheuchzerietalia palustris*);
- *Caricetum lasiocarpae* (alleanza *Caricion lasiocarpae*, ordine *Scheuchzerietalia palustris*);
- *Caricetum goodenowii* variante a *Molinia caerulea* (alleanza *Caricion fuscae*, ordine *Caricetalia fuscae*);
- aggruppamento a *Carex fusca* e *Deschampsia caespitosa* (ordine *Molinetalia*).

Le prime due associazioni sono presenti nelle zone più umide della torbiera, si tratta di vegetazioni pioniere tipiche delle fasi di progressivo interrimento di stagni e laghi: *Caricetum lasiocarpae* è formata da un numero ridotto di specie, con un indice di copertura basso (50-60%), altezza di circa 40-50 cm, e localizzata in corrispondenza di situazioni ecologiche maggiormente limitanti, *Caricetum rostratae* è floristicamente più ricca, con valori di ricoprimento elevati (80-100%), e un'altezza della vegetazione variabile da 30-40 cm a oltre 1 metro. In realtà, queste due associazioni risultano spesso interconnesse tra loro con una tessitura a mosaico e passaggi sfumati che rendono difficile la loro distinzione fisionomica (PAT, 2003).



Torbiera delle Viote nel suo caratteristico colore rossiccio autunnale.

Dove l'umidità del terreno diminuisce domina invece l'associazione del *Caricetum goodenowii* con la variante a *Molinia caerulea*, specie che invade il cariceto fino quasi ad annullare con la sua presenza *Carex fusca*; è un'associazione floristicamente ricca e comprendente molte tra le specie più caratteristiche dell'ambiente di torbiera, come *Eriophorum latifolium*, *Primula farinosa*, *Pinguicula vulgaris*, *Trichophorum alpinum* e in alcune localizzazioni *Sphagnum* sp.. Si tratta di un'associazione fisionomicamente molto

eterogenea, con zone a cespi alti alternate a zone con tappeto erboso uniforme e basso e con valori di copertura molto variabili dal 40-50% fino al 100%.

L'aggruppamento a *Carex fusca* e *Deschampsia caespitosa* è localizzato lungo i bordi occidentali e meridionali della torbiera ed è caratterizzato da formazioni a cespi molto alti, compatti e poveri di

specie. Si tratta di una vegetazione molto probabilmente condizionata da fattori edafici, riconducibili a un progressivo inaridimento del terreno, e da fattori antropici, associabili a un probabile intenso pascolamento pregresso, con accumuli di sostanze azotate e conseguente comparsa della *Deschampsia caespitosa* e di altre specie legate ai *Molinietalia*.

La torbiera delle Viote ha una lunga storia, che comincia migliaia di anni fa, dopo il cosiddetto Last Glacium Maximum, con la fusione dell'ultimo ghiacciaio superstite, le cui acque hanno contribuito alla formazione di un lago, che probabilmente era molto più esteso della torbiera attuale. Una volta completata la fusione del ghiacciaio, l'alimentazione del lago dipendeva dal solo apporto imbrifero, a quel punto è iniziata la lunga fase di prosciugamento, favorita in parte dalla riduzione dell'apporto idrico, in parte dal processo d'interramento dovuto all'accumulo del materiale di erosione della barra di morena circostante e in parte dal graduale inaridimento della zona. Le analisi palinografiche hanno infatti consentito di ricostruire i cambiamenti del mantello vegetale della zona circostante, mettendo così in luce i cambiamenti climatici verificatesi: i digrammi pollinici mostrano, nello strato più superficiale della torba, un aumento considerevole dei granuli di polline di *Pinus* e una contemporanea diminuzione di quelli di *Picea*, proprio a conferma del graduale aumento di temperatura che ha sicuramente contribuito alla scomparsa del lago. Subito dopo il ritiro dei ghiacciai quindi la vegetazione



Vista sulla torbiera e sui pascoli della conca delle Viote.

circostante era caratterizzata da pini e salici, che crescendo lungo le rive hanno di certo accelerato il processo di colmata sedimentaria dello specchio d'acqua. Il lago era quindi ridotto a un semplice stagno, nel frattempo il clima ha favorito nuovamente il ritorno dell'abete rosso e dell'abete bianco, che si sono sostituiti ai boschi di pino nella zona della torbiera, come testimoniato dai numerosi resti di tronchi, rami e ceppaie presenti negli strati più superficiali della torba, infine nell'ultimo periodo si osserva la comparsa del faggio, che si afferma di pari passo con l'abete bianco a fianco all'abete rosso. Il processo d'interramento è proseguito e con il tempo ha portato alla torbiera attuale, che tuttavia si presenta ancora come un ambiente in forte evoluzione; le torbiere basse sono infatti destinate ad andare incontro a un completo prosciugamento, decretando la definitiva scomparsa della zona umida.

Questo succede una volta che il deposito torboso oltrepassa il livello di falda, favorendo così la sostituzione delle fitocenosi maggiormente igrofile da parte di altre di

tipo meso-igrofilo o mesofilo, comunque con minori esigenze idriche.

La dinamica vegetazionale in atto nella torbiera sarebbe data dal passaggio da *Caricetum lasiocarpae* a *Caricetum rostratae*, seguito da *Caricetum goodenowii*, variante a *Molinia*, fino ad arrivare a *Sieversio-Nardetum strictae*, il quale rappresenta lo stadio finale della successione nel processo d'interramento della torbiera. Il dinamismo in atto viene confermato dal confronto tra la vegetazione attuale, descritta da Bonomi e Buffa (2000) e quella pregressa, la quale è possibile ricostruire a partire dai lavori di Cetto (1963) e Pedrotti (1967).

Innanzitutto uno degli aspetti più significativi è l'aumento, negli ultimi decenni, della superficie a nardeto presente lungo i margini della torbiera, il quale rappresenta il punto di arrivo della vegetazione; dopodiché si osserva una riduzione notevole delle formazioni igrofile, in alcuni casi oggi nemmeno riconoscibili all'interno del biotopo, un esempio in tal senso sono l'*Eriophoretum alpini* e lo stadio a *Carex flava*, che venivano indicati nella carta fitosociologica da Pedrotti (1967) e che sono poi col tempo stati sostituiti dalla variante a *Molinia caerulea* del *Caricetum goodenowii*. Quest'ultima rappresenta una vegetazione molto meno igrofila, che si è espansa notevolmente nella zona umida, passando da una copertura del 20%, come indicato da Cetto nel 1963, a una copertura spesso superiore al 90%, ciò a conferma della progressiva diminuzione dell'acqua presente nel terreno.

Le **praterie altimontane** presenti nella piana delle Viote sono dominate dall'associazione *Scorzonera aristatae-Agrostidetum tenuis* (Pedrotti, 1996), soprattutto lì dove la copertura morenica è ridotta o assente e dove è più forte l'influenza del substrato calcareo. Tale formazione viene sostituita dalla prateria a geranio selvatico e avena dorata (*Geranio-Trisetetum flavescens*) nelle localizzazioni più fresche, mentre lungo i margini della torbiera, in gran parte della val d'Eva e in località Le Coe dominano i nardeti, con l'associazione del *Sieversio-Nardetum strictae* (Habitat 6230*).



Pascoli di *Scorzonera aristatae-Agrostidetum tenuis*.

I pascoli a *Nardus stricta* sono caratteristici dei substrati silicatici e dei terreni poveri di nutrienti con orizzonte superiore fortemente umificato e acido, la loro presenza nella conca delle Viote, in un ambiente litologicamente calcareo, è legata al deposito morenico, che ha favorito la genesi di suoli acidi e che ne condiziona quindi la distribuzione, limitata dove la copertura morenica è maggiore e di conseguenza è maggiore anche il condizionamento in senso acido del terreno. I nardeti ai margini della zona umida sono interpretati come lo stadio finale del processo d'interramento della torbiera, mentre quelli restanti, dal

punto di vista evolutivo, sono legati all'azione del pascolamento esercitato dal bestiame, la cui intensità si è comunque estremamente ridotta negli ultimi decenni, lo stato di equilibrio di tale vegetazione tuttavia è mantenuto dal periodico sfalcio cui di norma è soggetto. Lo studio approfondito di Cetto (1963) della vegetazione prativa dell'area ha permesso di distinguere due diverse subassociazioni nell'ambito del *Nardetum alpigenum* (oggi ricondotto al *Sieversio-Nardetum strictae*): la prima è *Nardetosum*, legata alle zone con maggiore acidità, la seconda è la subass. ad *Anthyllis vulneraria* e *Astrantia major*, caratterizzata da numerose specie basofile, legate infatti alle zone dove la copertura morenica è molto ridotta e maggiore è l'influenza del substrato calcareo sottostante.

Le praterie presenti nell'area di studio sono quindi di origine antropica, di conseguenza nel caso in cui l'attività dell'uomo cessasse, s'innescerebbe fin da subito la successione naturale, favorendo il ritorno dapprima di specie di brughiera, come *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* e *V. uliginosum*, già visibili nelle aree di pascolo in abbandono, e successivamente delle specie arboree, principalmente il faggio e l'abete bianco.

L'attività di sfalcio, a lungo praticata in passato, aveva lo scopo di ottenere fieno, utilizzato poi come foraggio per il bestiame o nell'ambito dei cosiddetti bagni di fieno, una cura terapeutica ancora praticata in alcuni centri di benessere locali.

In conclusione, in alcune zone di margine della torbiera viene indicata anche una vegetazione di tipo secondario e di difficile inquadramento sintassonomico, in quanto alterata nella sua composizione

floristica dalla dismissione delle pratiche agricole che un tempo concorrevano a definirne il carattere botanico e ora in fase di evoluzione nella propria serie dinamica (PAT, 2003), si tratta dell'aggruppamento a *Festuca nigrescens* e *Stellaria graminea*.

Le **praterie subalpine e alpine basifile** (Habitat 6170) comprendono una grande varietà di formazioni, molte delle quali di difficile attribuzione sintassonomica, questo vale in particolar modo per i pascoli della fascia subalpina, i quali, essendo di tutti di origine antropica, si trovano spesso in uno stadio di transizione conseguente all'abbandono dei pascoli stessi da parte dell'uomo. Le praterie alpine sono diversamente da considerare delle formazioni primarie e si distribuiscono sulle sommità e sulle creste più alte.

Nella fascia subalpina sono state riconosciute le seguenti vegetazioni prative:

- formazioni a ginepro e uva ursina, gravitanti nell'ordine *Seslerietalia*, distribuite sui pendii ripidi esposti a meridione, appena a valle delle creste della Costa dei Cavai, tra 1650 e 1700 m s.l.m. e derivate probabilmente dalla ricolonizzazione di pascoli aridi e pietrosi a *Festuca alpestris*;
- l'associazione *Seslerio-Caricetum sempervirentis*, la quale presenta caratteri di transizione tra i nardeti e i seslerieti ed è distribuita sui dossi della Val d'Eva, con suoli a rendzina, superficiali e pietrosi;
- l'associazione *Laserpitio-Festucetum alpestris* (alleanza *Caricion australpinae*), collocata lungo i versanti ripidi e pietrosi esposti a sud-est della Costa dei Cavai e composta da abbondante *Festuca alpestris* e da specie trasgressiva di *Erico-Pinetea*;
- l'aggruppamento a *Helictotrichon parlatorei* (alleanza *Caricion australpinae*), caratterizzato dalla folta presenza dell'avena di Parlatore, a fianco a d altre specie differenziali come *Betonica alopecurus* e *Carex australpina*;
- praterie a *Brachipodium rupestre*, distribuite, sempre con esposizione a sud, sul fondo della Valle del Merlo e al piede settentrionale della Costa dei Cavai e caratterizzate da una forte ricolonizzazione di ginepro nano;



Seslerieti lungo il sentiero che conduce alla sommità del Cornetto.

Nella fascia alpina, al di sopra del limite degli alberi, sono state invece individuate le seguenti formazioni prative:

- praterie a *Elyna myosuroides* (*Elynetum* s.l.), le quali sono dominate dalla presenza di *Dryas octopetala* ed *Elyna myosuroides* e si distribuiscono nell'ambiente di cresta nei pressi di Cima Verde a 2100 m di quota, dove in forma di vegetazione a zolle discontinue stanno gradualmente ricolonizzando i detriti calcarei;

- l'associazione *Caricetum rupestris*, rappresentata da una vegetazione a zolle discontinue che sta colonizzando i detriti minuti battuti dal vento, in prossimità della cime del Doss d'Abramo a 2140 m s.l.m.;
- l'associazione *Caricetum firmae*, ben riconoscibile per la dominanza di *Carex firma*, affiancata da *Dryas octopetala* e *Saxifraga caesia*, essa è presente solamente nella Val Mana a nord del Doss d'Abramo, dove affiora il calcare compatto e povero di impurità dei Calcari Grigi di Noriglio e molto probabilmente non la si trova in ambiente di cresta, poiché a quote elevate prevalgono i calcari marnosi cretaci ed eocenici, che ricreano condizioni edafiche evidentemente poco favorevoli a *Carex firma*, che predilige substrati più basifili, come calcari puri e dolomie.

Le **vegetazioni di rupe** (Habitat 8210) presenti nell'area di studio sono tutte riconducibili all'ordine *Potentilletalia caulescentis*, che comprende le associazioni tipiche dei substrati carbonatici e nel quale si possono individuare due principali alleanze: *Androsaci helveticae-Drabion tomentosae*, tipica di rupi asciutte e *Cystopteridion*, tipica invece di rupi fresche e nicchie ombrose.

Le vegetazioni rupestri si distribuiscono soprattutto nel piano alpino-subalpino, sopra i 1930 m di quota, sulle rocce circostanti il Doss d'Abramo e il Cornetto e sulle creste rocciose e i versanti che si sviluppano da quest'ultimi, dove si possono incontrare le seguenti associazioni: *Potentilletum nitidae*, *Saxifragetum burseranae* e *Minuartietum rupestris*.

Nel piano altimontano e subalpino, sugli affioramenti rocciosi della Costa dei Cavai, è presente invece il *Potentilletum caulescentis*.

Un'altra vegetazione molto particolare è quella dei **ghiaioni** (Habitat 8120), un ambiente molto ostile e diversificato. Lungo i versanti che scendono dal Cornetto e dal Doss d'Abramo, sono presenti dei ghiaioni attivi, la cui morfologia viene incessantemente rimodellata dall'erosione dell'acqua e dai cicli di



Ghiaione di Scaglia Rossa.

gelo e disgelo, la notevole instabilità del substrato, tuttavia, non impedisce alle formazioni pioniere dell'ordine *Thlaspietalia rotundifolii* di colonizzare tali zone.

I ghiaioni in via di stabilizzazione sopra le faggete della Costa dei Cavai, ma comunque al di sotto di 1670 m s.l.m., sono popolati dall'associazione *Festucetum spectabilis*, mentre l'associazione *Moehringio-Gymnocarpietum robertiani*, appartenente all'alleanza *Petasition paradoxo*, domina i ghiaioni completamente stabilizzati e con pietre di maggiori dimensioni.

La cenosi *Athamanto cretensis-*

Trisetetum argentei cresce sui detriti di falda non eccessivamente mobili e superficialmente asciutti e infine, l'associazione *Valeriano-Dryopteridetum villarii* caratterizza i grossi blocchi non molto mobili, che si trovano ai piedi della spalla settentrionale del Doss d'Abramo, dove l'esposizione fresca e l'accumulo in profondità di terra umificata favoriscono la presenza proprio di *Dryopteris villarii*.

Flora:

L'area di studio è caratterizzata da una grande ricchezza floristica, alla quale probabilmente contribuiscono in modo determinante la forte eterogeneità ambientale e l'escursione altitudinale; tuttavia va notato che la flora non include elementi endemici, fatto forse imputabile all'assenza di substrato dolomitico, sostituito invece da abbondanti affioramenti di calcari e calcari marnosi.

Le specie presenti in particolar modo nella Riserva delle Tre Cime presentano un aspetto molto peculiare, quest'ultime sono infatti collegate quasi interamente alle catene montuose settentrionali, al punto tale che possono essere considerate come un baluardo verso sud della flora tipica del Gruppo di Brenta. Questa forte "settentrionalità" non è da ricondurre alla presenza di specie relictive del glacialismo quaternario, ma piuttosto a cause edafiche strettamente connesse al tipo di substrato roccioso che caratterizza gran parte dell'area. Si tratta di calcari fratturati e permeabili, che favoriscono la percolazione dell'acqua e il conseguente affermarsi di condizioni di forte continentalità, tipiche proprio delle catene settentrionali più interne. Ciò è evidente soprattutto nella fascia altimetrica al di sopra del limite degli alberi, dove il contrasto tra la continentalità edafica e il clima a forte influenza prealpina è ancora più lampante. *Androsace helvetica*, *A. vitaliana*, *Antennaria carpathica*, *Artemisia nitida*, *Minuartia rupestris*, *Oxyria digyna*, *Poa cenisia*, *Poa glauca*, *Saussurea alpina*, *Arabis caerulea*, *Draba tomentosa*, *Lloydia serotina* e *Potentilla brauneana* sono solo alcune delle specie che si trovano al limite sud del loro areale di distribuzione locale o che si trovano comunque più frequentemente a nord che a sud, a conferma di quanto appena esposto.

All'interno dell'area di studio sono state rinvenute fino a 556 specie di Fanerogame, di cui 10 non sono state però confermate:

Saxifraga sedoides, *Moneses uniflora*, *Loiseleuria procumbens*, *Androsace obtusifolia*, *Gentianella tenella*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Primula halleri*, *Hieracium tendinum*, *Hieracium sphaerocephalum*, *Trisetum distichophyllum*.

A queste si aggiungono altre 25 specie di Briofite strettamente legate alla torbiera delle Viote, che si sviluppa ai piedi delle gruppi delle Tre Cime del Monte Bondone e nella quale sono state identificate ben 9 specie appartenenti al genere *Sphagnum*.



Leontopodium alpinum.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati gli elenchi completi di tutte le specie vegetali presenti nell'area di studio e per ciascuna di esse viene indicato l'eventuale stato di conservazione, facendo riferimento in particolar modo agli Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) e alla Lista Rossa del Trentino (Prosser, 2001), che classifica le specie vegetali nelle seguenti categorie:

- RE** = estinta nella regione (Regional Extinct)
- CR** = in pericolo in modo critico (Critically Endangered)
- EN** = in pericolo (Endangered)
- VU** = vulnerabile (Vulnerable)
- NT** = potenzialmente minacciata (Near Threatened)
- LR** = non minacciata (Lower Risk)
- DD** = carenza di informazioni (Data Deficient)
- NE** = non valutata (Not Evaluated).

Arnica montana, *Gentiana lutea* e *Lycopodium annotinum* sono le uniche 3 specie incluse nella Direttiva Habitat, in particolare nell'Allegato V, in cui rientrano le "specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione". La posizione di tutte tre le specie all'interno dell'area di studio viene indicata in carta (Specie botaniche in Direttiva, PAT, 2004).

Nella Lista Rossa del Trentino rientrano invece 14 specie, si tratta per lo più di specie a minor rischio (LR), che nell'immediato non sono ancora da considerare vulnerabili, come nel caso di *Lathyrus*

laevigatus subsp. Occidentalis, Poa cenisia, Saussurea alpina, Saxifraga adscendens, Saxifraga burseriana, Woodsia pulchella, Drosera rotundifolia, Carex dioica e Carex limosa.

Cinque sono invece le specie che ricadono nella categoria VU, specie per le quali è documentato un chiaro declino, anche se la sopravvivenza delle popolazioni appare nell'immediato garantita (Prosser, 2001), in particolare si tratta di *Salix rosmarinifolia, Carex diandra, Carex lasiocarpa, Artemisia nitida e Sisymbrium austriacum.* Quest'ultima è una specie legata strettamente ad ambienti puntiformi come i sottorocchia, fattore che ne limita fortemente la distribuzione e che la rende maggiormente soggetta a rischio. In Trentino è stata attualmente osservata in sole cinque località, mentre all'interno dell'area la sua presenza è molto sporadica e ne sono stati avvistati alcuni esemplari alla base del versante nord e sud del Doss d'Abramo.

Tab. 7.3 Elenco completo delle specie di Fanerogame rinvenute nell'area di studio in ordine alfabetico (PAT, 2005; PAT 2003).

Famiglia	Binomio specifico	All. II, IV, V Dir. Habitat	Lista Rossa Trentino
Pinaceae	<i>Abies alba</i>		
Compositae	<i>Achillea davanae</i>		
	<i>Achillea millefolium</i>		
Labiatae	<i>Acinos aplinus</i>		
Ranunculaceae	<i>Aconitum lycoctonum</i>		
	<i>Actaea spicata</i>		
Compositae	<i>Adenostyles alliariae</i>		
	<i>Adenostyles glabra</i>		
Adoxaceae	<i>Adoxa moschatellina</i>		
Graminaceae	<i>Agrostis agrostiflora</i>		
	<i>Agrostis alpina</i>		
	<i>Agrostis capillaris</i>		
	<i>Agrostis rupestris</i>		
	<i>Agrostis stolonifera</i>		
	<i>Agrostis tenuis</i>		
Rosaceae	<i>Alchemilla connivens</i>		
	<i>Alchemilla decumbens</i>		
	<i>Alchemilla flabellata</i>		
	<i>Alchemilla glabra</i>		
	<i>Alchemilla glaucescens</i>		
	<i>Alchemilla monticola</i>		
	<i>Alchemilla strigosula</i>		
	<i>Alchemilla subcrenata</i>		
	<i>Alchemilla undulata</i>		
	<i>Alchemilla vulgaris</i>		
	<i>Alchemilla xanthochlora</i>		
Liliaceae	<i>Allium carinatum</i>		
Betulaceae	<i>Alnus alnobetula</i>		
Rosaceae	<i>Amelanchier ovalis</i>		
Primulaceae	<i>Androsace helvetica</i>		
	<i>Androsace obtusifolia</i>		
	<i>Androsace vitaliana</i>		
Ranunculaceae	<i>Anemone baldensis</i>		
Compositae	<i>Antennaria carpathica</i>		

	<i>Antennaria dioica</i>		
Graminaceae	<i>Anthoxanthum alpinum</i>		
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>		
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpestris</i>		
Compositae	<i>Aposeris foetida</i>		
Ranunculaceae	<i>Aquilegia atrata</i>		
Cruciferae	<i>Arabis alpina</i>		
	<i>Arabis bellidifolia</i> subsp. <i>stellulata</i>		
	<i>Arabis caerulea</i>		
	<i>Arabis ciliata</i>		
	<i>Arabis pauciflora</i>		
Ericaceae	<i>Arctostaphylos alpinus</i>		
	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>		
Caryophyllaceae	<i>Arenaria ciliata</i>		
Compositae	<i>Arnica montana</i>	V	
	<i>Arrhenatherum elatius</i>		
Compositae	<i>Artemisia nitida</i>		VU
Rubiaceae	<i>Asperula aristata</i> subsp. <i>oreophila</i>		
Aspleniaceae	<i>Asplenium ruta-muraria</i>		
	<i>Asplenium trichomanes</i>		
	<i>Asplenium viride</i>		
Compositae	<i>Aster alpinus</i>		
	<i>Aster bellidialstrum</i>		
Leguminosae	<i>Astragalus australis</i>		
	<i>Astragalus glycyphyllos</i>		
Umbrelliferae	<i>Astrantia major</i>		
	<i>Astrantia minor</i>		
	<i>Athamanta cretensis</i>		
Athyriaceae	<i>Athyrium distentifolium</i>		
	<i>Athyrium filix-femina</i>		
Graminaceae	<i>Avenella flexuosa</i>		
	<i>Avenula versicolor</i>		
Scrophulariaceae	<i>Bartsia alpina</i>		
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i>		
Labiatae	<i>Betonica alopecurus</i>		
	<i>Betonica officinalis</i>		
Betulaceae	<i>Betula verrucosa</i>		
Cruciferae	<i>Biscutella laevigata</i> subsp. <i>laevigata</i>		
Polygonaceae	<i>Bistorta vivipara</i>		
Cyperaceae	<i>Blysmus compressus</i>		
Ophioglossaceae	<i>Botrychium lunaria</i>		
Graminaceae	<i>Brachypodium caespitosum</i>		
	<i>Brachypodium rupestre</i>		
	<i>Briza media</i>		
	<i>Bromus erectus</i>		
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>		
	<i>Calamagrostis varia</i>		
	<i>Calamagrostis villosa</i>		
Labiatae	<i>Calamantha grandiflora</i>		

Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>		
Campanulaceae	<i>Campanula barbata</i>		
	<i>Campanula carnica</i>		
	<i>Campanula cochleariifolia</i>		
	<i>Campanula sceuchzeri</i>		
Compositae	<i>Carduus defloratus</i>		
Cyperaceae	<i>Carex alba</i>		
	<i>Carex atrata</i> subsp. <i>aterrima</i>		
	<i>Carex atrata</i> subsp. <i>Atrata</i>		
	<i>Carex australpina</i>		
	<i>Carex brunnescens</i>		
	<i>Carex capillaris</i>		
	<i>Carex caryophyllea</i>		
	<i>Carex davalliana</i>		
	<i>Carex diandra</i>		VU
	<i>Carex digitata</i>		
	<i>Carex dioica</i>		LR
	<i>Carex elata</i>		
	<i>Carex ericetorum</i>		
	<i>Carex firma</i>		
	<i>Carex flacca</i>		
	<i>Carex flava</i>		
	<i>Carex fusca</i>		
	<i>Carex hirta</i>		
	<i>Carex hostiana</i>		
	<i>Carex humilis</i>		
	<i>Carex lasiocarpa</i>		VU
	<i>Carex lepidocarpa</i>		
	<i>Carex limosa</i>		LR
	<i>Carex montana</i>		
	<i>Carex mucronata</i>		
	<i>Carex ornithopoda</i>		
	<i>Carex ornithopodioides</i>		
	<i>Carex pairae</i>		
	<i>Carex pallescens</i>		
	<i>Carex panicea</i>		
	<i>Carex parviflora</i>		
	<i>Carex rostrata</i>		
	<i>Carex rupestris</i>		
	<i>Carex sempervirens</i>		
	<i>Carex stellulata</i>		
Compositae	<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>		
Umbrelliferae	<i>Carum carvi</i>		
Compositae	<i>Centaurea bracteata</i>		
	<i>Centaurea jacea</i>		
	<i>Centaurea montana</i>		
	<i>Centaurea nervosa</i>		
	<i>Centaurea triumfettii</i>		
Caryophyllaceae	<i>Cerastium arvense</i>		

	<i>Cerastium fontanum</i>		
	<i>Cerastium glomeratum</i>		
	<i>Cerastium holosteroides</i>		
Umbrelliferae	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> subsp. <i>hirsutum</i>		
	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> subsp. <i>villarsii</i>		
Leguminosae	<i>Chamaecytisus hirsutus</i>		
Orchidaceae	<i>Chamorchis alpina</i>		
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium bonus-henricus</i>		
Saxifragaceae	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		
Compositae	<i>Cicerbita alpina</i>		
	<i>Cirsium arvense</i>		
	<i>Cirsium erisithales</i>		
	<i>Cirsium helenioides</i>		
	<i>Cirsium montanum</i>		
Ranunculaceae	<i>Clematis alpina</i>		
Orchidaceae	<i>Coeloglossum viride</i>		
Liliaceae	<i>Colchicum autumnale</i>		
	<i>Convallaria majalis</i>		
Orchidaceae	<i>Corallorhiza trifida</i>		
Leguminosae	<i>Coronilla vaginalis</i>		
Rosaceae	<i>Cotoneaster integerrimus</i>		
	<i>Cotoneaster tomentosus</i>		
Compositae	<i>Crepis alpestris</i>		
	<i>Crepis froelichiana</i>		
	<i>Crepis jacquini</i> subsp. <i>kerner</i>		
Iridiaceae	<i>Crocus albiflorus</i>		
	<i>Crocus vernus</i> subsp. <i>albiflorus</i>		
Rubiaceae	<i>Cruciata glabra</i>		
	<i>Cruciata laevipes</i>		
Primulaceae	<i>Cyclamen purpurascens</i>		
Athyriaceae	<i>Cystopteris alpina</i>		
	<i>Cystopteris fragilis</i>		
	<i>Cystopteris montana</i>		
Graminaceae	<i>Dactylis glomerata</i>		
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>		
Thymeleaceae	<i>Daphne cneorum</i>		
	<i>Daphne mezereum</i>		
	<i>Daphne striata</i>		
Graminaceae	<i>Deschampsia caespitosa</i>		
	<i>Deschampsia flexuosa</i>		
Caryophyllaceae	<i>Dianthus sternbergii</i>		
	<i>Dianthus sylvestris</i>		
Compositae	<i>Doronicum columnae</i>		
	<i>Doronicum grandiflorum</i>		
Cruciferae	<i>Draba aizoides</i>		
	<i>Draba dubia</i>		
	<i>Draba tomentosa</i>		
Droseraceae	<i>Drosera rotundifolia</i>		LR
Rosaceae	<i>Dryas octopetala</i>		

Aspidiaceae	<i>Dryopteris carthusiana</i>		
	<i>Dryopteris dilatata</i>		
	<i>Dryopteris filix-mas</i>		
	<i>Dryopteris villarii</i>		
Cyperaceae	<i>Eleocharis quinqueflora</i>		
Graminaceae	<i>Elymus caninus</i>		
Onagraceae	<i>Epilobium alpestre</i>		
	<i>Epilobium alsinifolium</i>		
	<i>Epilobium angustifolium</i>		
	<i>Epilobium montanum</i>		
	<i>Epilobium palustre</i>		
Orchidaceae	<i>Epipactis atrorubens</i>		
	<i>Epipactis helleborine</i>		
Equisetaceae	<i>Equisetum palustre</i>		
Ericaceae	<i>Erica carnea</i>		
Compositae	<i>Erigeron alpinus</i>		
	<i>Erigeron glabratus</i>		
Cypraceae	<i>Eriophorum angustifolium</i>		
	<i>Eriophorum latifolium</i>		
	<i>Eriophorum vaginatum</i>		
Scrophulariaceae	<i>Euphrasia minima</i>		
	<i>Euphrasia officinalis</i> subsp. <i>rostkoviana</i>		
	<i>Euphrasia salisburgensis</i>		
	<i>Euphrasia stricta</i>		
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i>		
Graminaceae	<i>Festuca alpestris</i>		
	<i>Festuca alpina</i>		
	<i>Festuca nigrescens</i>		
	<i>Festuca norica</i>		
	<i>Festuca pratensis</i>		
	<i>Festuca quadriflora</i>		
	<i>Festuca rubra</i>		
	<i>Festuca rupicola</i>		
	<i>Festuca spectabilis</i>		
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i>		
Labiatae	<i>Galeopsis tetrahit</i>		
Rubiaceae	<i>Galium album</i>		
	<i>Galium anisophyllum</i>		
	<i>Galium lucidum</i>		
	<i>Galium palustre</i>		
	<i>Galium rubrum</i>		
	<i>Galium verum</i>		
	<i>Galium centroniae</i>		
Leguminosae	<i>Genista germanica</i>		
	<i>Genista radiata</i>		
	<i>Genista tinctoria</i>		
Gentianaceae	<i>Gentiana acaulis</i>		
	<i>Gentiana asclepiadea</i>		
	<i>Gentiana clusii</i> subsp. <i>clusii</i>		

	<i>Gentiana kochiana</i>		
	<i>Gentiana lutea</i> subsp. <i>vardjanii</i>		
	<i>Gentiana nivalis</i>		
	<i>Gentiana verna</i>		
	<i>Gentianella anisodonta</i>		
	<i>Gentianella ciliata</i>		
	<i>Gentianella germanica</i>		
	<i>Gentianella tenella</i>		
Geraniaceae	<i>Geranium phaeum</i> subsp. <i>lividum</i>		
	<i>Geranium robertianum</i>		
	<i>Geranium sylvaticum</i>		
Rosaceae	<i>Geum montanum</i>		
	<i>Geum rivale</i>		
	<i>Geum urbanum</i>		
Globulariaceae	<i>Globularia cordifolia</i>		
Compositae	<i>Gnaphalium hoppeanum</i>		
	<i>Gnaphalium norvegicum</i>		
	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		
Orchidaceae	<i>Gymnadenia conopsea</i>		
	<i>Gymnadenia odoratissima</i>		
Aspidiaceae	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>		
	<i>Gymnocarpium robertianum</i>		
Caryophyllaceae	<i>Gypsophila repens</i>		
Cistaceae	<i>Helianthemum alpestre</i>		
	<i>Helianthemum nummularium</i> <i>obscurum</i>		
	<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>tomentosum</i>		
Grminaceae	<i>Helictotrichon parlatorei</i>		
	<i>Helictotrichon pubescens</i>		
	<i>Helictotrichon versicolor</i>		
Ranunculaceae	<i>Hepatica nobilis</i>		
Umbrelliferae	<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>pyrenaicum</i>		
	<i>Heracleums sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>		
Compositae	<i>Hieracium alpinum</i>		
	<i>Hieracium amplexicaule</i>		
	<i>Hieracium auricula</i>		
	<i>Hieracium bifidum</i>		
	<i>Hieracium cymosum</i>		
	<i>Hieracium dentatum</i>		
	<i>Hieracium dollineri</i>		
	<i>Hieracium glabratum</i>		
	<i>Hieracium jurassicum</i>		
	<i>Hieracium lachenalii</i>		
	<i>Hieracium lactucella</i>		
	<i>Hieracium murorum</i>		
	<i>Hieracium oxyodon</i>		
	<i>Hieracium pilosella</i>		

	Hieracium pilosum		
	Hieracium sciadophorum		
	Hieracium tendinum		
	Hieracium valdepilosum		
	Hieracium villosum		
Leguminosae	Hippocrepis comosa		
Compositae	Homogyne alpina		
Lycopodiaceae	Huperzia selago		
Guttiferae	Hypericum maculatum		
Compositae	Hypochoeris uniflora		
Juncaceae	Juncus alpino articulatus		
	Juncus filiformis		
	Juncus trifidus subsp. monanthos		
	Juncus trifidus subsp. trifidus		
Cupressaceae	Juniperus communis subsp. alpina		
	Juniperus communis subsp. communis		
Cruciferae	Kernera saxatilis		
Cyperaceae	Kobresia myosuroides		
Graminaceae	Koeleria pyramidata		
Labiatae	Lamium flavidum		
Pinaceae	Larix decidua		
Umbrelliferae	Laserpitium krapfii subsp. gaudinii		
	Laserpitium latifolium		
	Laserpitium siler		
Leguminosae	Lathyrus laevigatus subsp. occidentalis		LR
	Lathyrus pratensis		
	Lathyrus vernus		
Compositae	Leontodon helveticus		
	Leontodon hispidus		
	Leontopodium alpinum		
	Leucanthemum vulgare		
Orchidaceae	Leucorchis albida		
Liliaceae	Lilium bulbiferum subsp. bulbiferum		
	Lilium martagon		
Linaceae	Linum catharticum		
Orchidaceae	Listera cordata		
Liliaceae	Lloydia serotina		
Ericaceae	Loiseleuria procumbens		
Caprifoliaceae	Lonicera alpigena		
	Lonicera caerulea		
	Lonicera nigra		
	Lonicera xylosteum		
Leguminosae	Lotus alpinus		
Juncaceae	Luzula luzulina		
	Luzula multiflora		
	Luzula nivea		
	Luzula spiacata		
	Luzula sylvatica		
Lycopodiaceae	Lycopodium annotinum	V	

Liliaceae	<i>Majanthemum bifolium</i>		
Compositae	<i>Matricaria discoidea</i>		
Leguminosae	<i>Medicago lupulina</i>		
Scrophulariaceae	<i>Melampyrum sylvaticum</i>		
Graminaceae	<i>Melica nutans</i>		
Menyanthaceae	<i>Menyanthes trifoliata</i>		
	<i>Milium effusum</i>		
Caryophyllaceae	<i>Minuartia austriaca</i>		
	<i>Minuartia rupestris</i>		
	<i>Minuartia sedoides</i>		
	<i>Minuartia verna</i> subsp. <i>gerardii</i>		
	<i>Moehringia muscosa</i>		
Graminaceae	<i>Molinia coerulea</i>		
Pyrolaceae	<i>Moneses uniflora</i>		
Boraginaceae	<i>Myosotis alpestris</i>		
	<i>Myosotis sylvatica</i>		
Graminaceae	<i>Nardus stricta</i>		
Cruciferae	<i>Nasturtium officinale</i>		
Orchidaceae	<i>Nigritella rhellicani</i>		
	<i>Nigritella rubra</i>		
Orchidaceae	<i>Orchis incarnata</i>		
Orobanchaceae	<i>Orobanche alba</i>		
	<i>Orobanche reticulata</i>		
Pyrolaceae	<i>Orthilia secunda</i>		
Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella</i>		
Polygonaceae	<i>Oxyria digyna</i>		
Leguminosae	<i>Oxytropis jacquini</i>		
Scrophulariaceae	<i>Paederota bonarota</i>		
Liliaceae	<i>Paradisea liliastrum</i>		
	<i>Paris quadrifolia</i>		
Parnassiaceae	<i>Parnassia palustris</i>		
Scrophulariaceae	<i>Pedicularis tuberosa</i>		
	<i>Pedicularis verticillata</i>		
Umbrelliferae	<i>Peucedanum ostruthium</i>		
	<i>Peucedanum rablense</i>		
Graminaceae	<i>Phalaris arundinacea</i>		
	<i>Phleum alpinum</i>		
	<i>Phleum pratense</i>		
	<i>Phragmites australis</i>		
Campanulaceae	<i>Phyteuma betonicifolium</i>		
	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>		
	<i>Phyteuma orbicolare</i>		
	<i>Phyteuma ovatum</i>		
	<i>Phyteuma scheuzeri</i> subsp. <i>columnae</i>		
	<i>Phyteuma zahlbruckneri</i>		
Pinaceae	<i>Picea abies</i>		
Umbrelliferae	<i>Pimpinella major</i> subsp. <i>rubra</i>		
	<i>Pimpinella saxifraga</i>		
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula alpina</i>		

	<i>Pinguicula leptoceras</i>		
	<i>Pinguicula vulgaris</i>		
Pinaceae	<i>Pinus cembra</i>		
	<i>Pinus mugo</i>		
	<i>Pinus nigra</i>		
	<i>Pinus sylvestris</i>		
Plantaginaceae	<i>Plantago atrata</i> subsp. <i>fuscescens</i>		
	<i>Plantago fuscescens</i>		
	<i>Plantago media</i>		
Graminaceae	<i>Poa alpina</i>		
	<i>Poa cenisia</i>		LR
	<i>Poa chaixi</i>		
	<i>Poa glauca</i>		
	<i>Poa minor</i>		
	<i>Poa nemoralis</i>		
	<i>Poa pratensis</i>		
	<i>Poa supina</i>		
	<i>Poa trivialis</i>		
	<i>Poa variegata</i>		
	<i>Poa violacea</i>		
Polygalaceae	<i>Polygala alpestris</i>		
	<i>Polygala chamaebuxus</i>		
Liliaceae	<i>Polygonatum odoratum</i>		
	<i>Polygonatum verticillatum</i>		
Polygonaceae	<i>Polygonum viviparum</i>		
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare</i>		
Aspidiaceae	<i>Polystichum aculeatum</i>		
	<i>Polystichum lonchitis</i>		
Salicaceae	<i>Populus tremula</i>		
Rosaceae	<i>Potentilla aurea</i>		
	<i>Potentilla brauneana</i>		
	<i>Potentilla caulescens</i>		
	<i>Potentilla crantzii</i>		
	<i>Potentilla erecta</i>		
	<i>Potentilla nitida</i>		
	<i>Potentilla verna</i>		
Compositae	<i>Prenanthes purpurea</i>		
Primulaceae	<i>Primula elatior</i> subsp. <i>intricata</i>		
	<i>Primula farinosa</i>		
	<i>Primula halleri</i>		
Labiatae	<i>Prunella vulgaris</i>		
Papaveraceae	<i>Pseudofumaria lutea</i>		
Orchidaceae	<i>Pseudorchis albida</i>		
Boraginaceae	<i>Pulmonaria angustifolia</i>		
	<i>Pulmonaria officinalis</i>		
Ranunculaceae	<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>alpina</i>		
	<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>apiifolia</i>		
Pyrolaceae	<i>Pyrola minor</i>		
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i>		

	<i>Ranunculus breynius</i>		
	<i>Ranunculus carinthiacus</i>		
	<i>Ranunculus nemorosus</i>		
	<i>Ranunculus platanifolius</i>		
	<i>Ranunculus seguieri</i>		
	<i>Ranunculus venetus</i>		
Rhamnaceae	<i>Rhamnus pumila</i>		
Scrophulariaceae	<i>Rhinantus alectorolophus</i>		
	<i>Rhinantus freynii</i>		
	<i>Rhinanthus minor</i>		
Ericaceae	<i>Rhododendron ferrugineum</i>		
	<i>Rhododendron hirsutum</i>		
Rosaceae	<i>Rosa corymbifera</i>		
	<i>Rosa montana</i>		
	<i>Rosa pendulina</i>		
	<i>Rubus caesius</i>		
	<i>Rubus idaeus</i>		
	<i>Rubus saxatilis</i>		
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>		
	<i>Rumex alpinus</i>		
	<i>Rumex arifolius</i>		
	<i>Rumex pseudoalpinus</i>		
	<i>Rumex scutatus</i>		
Caryophyllaceae	<i>Sagina saginoides</i>		
Salicaceae	<i>Salix appendiculata</i>		
	<i>Salix caprea</i>		
	<i>Salix glabra</i>		
	<i>Salix hastata</i>		
	<i>Salix herbacea</i>		
	<i>Salix reticulata</i>		
	<i>Salix retusa</i>		
	<i>Salix rosmarinifolia</i>		VU
	<i>Salix serpyllifolia</i>		
	<i>Salix waldsteiniana</i>		
Caryophyllaceae	<i>Saponaria ocymoides</i>		
Compositae	<i>Saussurea alpina</i>		LR
Saxifragaceae	<i>Saxifraga adscendens</i>		LR
	<i>Saxifraga aizoides</i>		
	<i>Saxifraga androsacea</i>		
	<i>Saxifraga burseriana</i>		LR
	<i>Saxifraga caesia</i>		
	<i>Saxifraga exarata</i> subsp. <i>moschata</i>		
	<i>Saxifraga oppositifolia</i> subsp. <i>oppositifolia</i>		
	<i>Saxifraga paniculata</i>		
	<i>Saxifraga rotundifolia</i>		
	<i>Saxifraga sedoides</i>		
Dipsacaceae	<i>Scabiosa columbaria</i>		
	<i>Scabiosa lucida</i>		

	<i>Scabiosa velenovskiyana</i>		
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia juratensis</i>		
Crassulaceae	<i>Sedum acre</i>		
	<i>Sedum atratum</i>		
	<i>Sedum rupestre</i>		
Selaginellaceae	<i>Selaginella selaginoides</i>		
Crassulaceae	<i>Sempervivum tectorum</i>		
Compositae	<i>Senecio abrotanifolius</i>		
	<i>Senecio cacaliaster</i>		
	<i>Senecio cordatus</i>		
	<i>Senecio doronicum</i>		
	<i>Senecio ovatus</i>		
Graminaceae	<i>Sesleria albicans</i>		
Caryophyllaceae	<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>acaulis</i>		
	<i>Silene dioica</i>		
	<i>Silene nutans</i>		
	<i>Silene pusilla</i>		
	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>glareosa</i>		
	<i>Silene vulgaris</i>		
Cruciferae	<i>Sisymbrium austriacum</i>		VU
Primulaceae	<i>Soldanella alpina</i>		
Compositae	<i>Solidago virgaurea</i>		
Rosaceae	<i>Sorbus aria</i>		
	<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>aucuparia</i>		
	<i>Sorbus chamaemespilus</i>		
Labiatae	<i>Stachys alopecurus</i>		
	<i>Stachys alpina</i>		
	<i>Stachys recta</i> subsp. <i>grandiflora</i>		
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i>		
	<i>Stellaria nemorum</i> subsp. <i>nemorum</i>		
Compositae	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Alpina</i>		
	<i>Taraxacum officinale</i>		
	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>		
	<i>Tephrosieris tenuifolia</i>		
Labiatae	<i>Teucrium montanum</i>		
Ranunculaceae	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>		
Santalaceae	<i>Thesium alpinum</i> subsp. <i>tenuifolium</i>		
Cruciferae	<i>Thlaspi cepaeifolium</i> subsp. <i>rotundifolium</i>		
Labiatae	<i>Thymus alpestris</i>		
	<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i>		
Liliaceae	<i>Tofieldia calyculata</i>		
Compositae	<i>Tragopogon pratensis</i>		
Orchidaceae	<i>Traunsteinera globosa</i>		
Cyperaceae	<i>Trichophorum alpinum</i>		
Leguminosae	<i>Trifolium alpinum</i>		
	<i>Trifolium badium</i>		
	<i>Trifolium hybridum</i>		
	<i>Trifolium medium</i>		

	<i>Trifolium montanum</i>		
	<i>Trifolium pratense</i>		
	<i>Trifolium repens</i>		
	<i>Trifolium thalii</i>		
Juncaginaceae	<i>Triglochin palustre</i>		
Graminaceae	<i>Trisetum argenteum</i>		
	<i>Trisetum distichophyllum</i>		
	<i>Trisetum flavescens</i>		
Ranunculaceae	<i>Trollius europaeus</i>		
Compositae	<i>Tussilago farfara</i>		
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>		
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i>		
	<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>pubescens</i>		
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		
Valerianaceae	<i>Valeriana dioica</i>		
	<i>Valeriana montana</i>		
	<i>Valeriana officinalis</i>		
	<i>Valeriana saxatilis</i>		
	<i>Valeriana tripteris</i>		
	<i>Valeriana wallrothii</i>		
Liliaceae	<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>		
Scrophulariaceae	<i>Verbascum lychnitis</i>		
	<i>Veronica alpina</i>		
	<i>Veronica aphylla</i>		
	<i>Veronica beccabunga</i>		
	<i>Veronica bellidioides</i>		
	<i>Veronica chamaedrys</i>		
	<i>Veronica fruticans</i>		
	<i>Veronica fruticulosa</i>		
	<i>Veronica officinalis</i>		
	<i>Veronica serpyllifolia</i>		
	<i>Veronica urticifolia</i>		
Leguminosae	<i>Vicia cracca</i>		
	<i>Vicia sepium</i>		
Violaceae	<i>Viola biflora</i>		
	<i>Viola hirta</i>		
Athyriaceae	<i>Woodsia pulchella</i>		LR

Tab. 7.4 Elenco completo delle specie di Briofite presenti nell'area di studio in ordine alfabetico (PAT, 2003).

Binomio specifico
<i>Aneura pinguis</i>
<i>Aulacomnium palustre</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>
<i>Bryum neodamense</i>
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>
<i>Bryum schleicheri</i>
<i>Callierginella cuspidata</i>

Calliergon giganteum
Calliergon trifarium
Calypogeia azurea
Campylium stellatum
Cephalozia lunifolia
Cinclidium stygium
Climacium dendroides
Dicranum binjeanii
Drepanocladus revolvens
Fissidens adianthoides
Lophocolea bidentata
Marchantia polymorpha
Palustriella commutata var. falcata
Pellia endiviifolia
Philonotis Fontana
Plagiomnium elatum
Plagiomnium ellipticum
Plagiothecium denticulatum
Polystrichum strictum
Rhizomnium punctatum
Scapania aequiloba
Scapania irrigua
Scapania paludosa
Sphagnum angustifolium
Sphagnum capillifolium
Sphagnum central
Sphagnum compactum
Sphagnum fallax
Sphagnum magellanicum
Sphagnum platyphyllum
Sphagnum russowii
Sphagnum subsecundum
Tomenthypnum nitens
Warnstorfia fluitans

8. Inquadramento zoologico:

La zona delle Tre Cime del Monte Bondone e la sottostante piana delle Viote costituiscono un territorio di grande valore dal punto di vista della biodiversità faunistica, sia per il numero di specie presenti, sia perché la maggioranza di tali specie rientra nei principali documenti di conservazione a livello nazionale e internazionale (PAT, 2005). Fortunatamente, le maggiori aree di pregio faunistico sono attualmente già incluse all'interno dei due SIC, che ricoprono quasi completamente l'area oggetto di studio. Pur avendo a disposizione ricche informazioni riguardanti le specie presenti e il loro stato di conservazione, mancano carte di dettaglio che indicano la loro distribuzione all'interno dell'area delle Viote. Le uniche fonti cartografiche riguardano l'intera zona del Monte Bondone e rappresentano i dati faunistici utilizzando come unità minima di base le celle del reticolo chilometrico, se si considera che l'area in questione è compresa in sola due celle, risulta evidente che tali fonti non hanno una risoluzione adeguata agli scopi del progetto. Si è deciso quindi che, per quanto riguarda l'inquadramento faunistico, dal punto di vista cartografico si fa riferimento solo i dati relativi alle arene di canto del Fagiano di monte, dato che costituivano le uniche entità di cui era nota la collocazione precisa

Gli **Invertebrati** costituiscono da soli già gran parte della biodiversità animale presente, sono rappresentati da un numero estremamente elevato di specie, tra cui molte sono endemiche.

Tra gli ordini maggiormente rappresentati citiamo gli Ortotteri, gli Opilioni, i Coleotteri, i Ditteri, i Lepidotteri e infine gli Imenotteri, le cui specie vengono indicate nel dettaglio nelle tabelle successive. Il gruppo dei Coleotteri Carabidi, in particolare, ricopre un ruolo fondamentale, trattandosi d'invertebrati molto studiati e utilizzati come indicatori ecologici, questo vale soprattutto per quelle specie che non possiedono ali atte al volo e che hanno quindi una capacità di dispersione molto limitata, che le rendono adatte come indicatori di ambienti

primari o fortemente alterati dall'uomo. Tra i Carabidi presenti nell'area di studio possiamo citare *Clivina collaris* (Herbst, 1786) e *Cychrus caraboides* (Linnaeus, 1758), specie indicate come potenzialmente minacciate nella Lista Rossa dell'Alto Adige (Prov. Aut. Di Bolzano, 1994), la quale è stata presa come riferimento per questo studio, mancando ad oggi una lista specifica sugli Invertebrati del Trentino.

Due specie di Lepidotteri invece, precisamente *Maculinea arion* (L., 1758) e *Parnassius apollo* (L., 1758), sono indicate nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, come specie che richiedono una protezione rigorosa e sono inoltre citate nella Lista Rossa della IUCN corrispondentemente nella categoria LR/nt (specie a rischio, anche se nell'immediato non è ancora da considerare vulnerabile) e nella categoria VU

(specie per la quale è stato documentato un chiaro declino). Nel caso di *Parnassius apollo*, una specie legata ad ambienti aperti, la minaccia principale è la riforestazione delle aree montane ed è quindi un ottimo bioindicatore per questa tipologia di ambiente; essa è compresa anche nell'Appendice III della Convenzione di Berna del 19.09.1979 sulla "Conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa".

Un particolare valore scientifico assume l'ordine degli opilioni, i quali sono rappresentati dal 30% delle specie presenti nella fauna trentina, tra queste assumono un particolare valore scientifico: il *Phalangium ligusticum*, specie rara che qui raggiunge il limite orientale della sua diffusione, l' *Oligolophus tridens*, altra specie considerata rara in provincia di Trento e segnalata solo per la Valsugana, il *Megabunus armatus*, per il quale la conca delle Viote costituisce l'unica stazione conosciuta per la destra Adige, e l' *Odiellus coronatus*, qui rinvenuto per la prima volta in assoluto in Trentino (PAT, 2003).



Parnassius apollo

Una particolare attenzione va rivolta alla microfauna idrofila delle pozze d'acqua originatesi all'interno della torbiera delle Viote in seguito al brillamento di cataste di proietti d'artiglieria negli anni immediatamente successivi alla Prima Guerra Mondiale (PAT, 2003).

Tra i *taxa* presenti è importante citare gli idroadezafi (*Hydroadezafa*), appartenenti all'ordine dei Coleotteri e al sottordine *Adezafa*; si tratta d'insetti a vita prevalentemente acquatica, esclusivamente carnivori, predatori e necrofagi, ad eccezione degli *Halipilidae*, che integrano la loro dieta anche con parti vegetali. Sono state indentificate undici specie appartenenti alle famiglie *Halipilidae* e *Dytiscidae*, tra le quali una citata per la prima volta in Trentino, ossia *Agabus nebulosus*. Per il popolamento della microfauna idrofila delle pozze della torbiera, acquista un particolare interesse naturalistico anche il phylum dei gastrotrichi, di cui sono state rinvenute ventuno specie appartenenti all'ordine Chetonotidae e a otto generi differenti. Nel dettaglio, sono state descritte cinque nuove specie (*Chaetonotus (Euchaetonotus) arethusae*, *C. (E.) daphnes*, *C. (E.) naiadis*, *C. (Hystricochaetonotus) italicus*, *Ichthydium diacanthum*), mentre ne sono state segnalate due nuove per l'Italia, quali *Aspidiophorus cfr. heterodermus* e *Ichthydium forficula*.

Tab. 8.1 Elenco delle specie di Invertebrati rinvenute nel territorio della Riserva Integrale Tre Cime del Monte Bondone (PAT, 2005).

Ordine, Famiglia	Binomio specifico	All. II, IV, V Dir. Habitat	Lista Rossa Alto Adige
OPILIONES			
Nemastomatidae	<i>Nemastoma dentigerum</i> (Canestrini, 1875)		
Trogulidae	<i>Trogulus nepaeformis</i> (Scopoli, 1765)		
Phalangidae	<i>Lacinius ephippiatus</i> (C. L. Koch, 1835)		
	<i>Lophopilio palpinalis</i> (Herbst, 1799)		
	<i>Mitopus morio</i> (Fabricius, 1799)		
	<i>Oligolophus tridens</i> (C. L. Koch, 1836)		
	<i>Phalangium ligusticum</i> (Roewer, 1923)		
	<i>Phalangium opilio</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Platybunus pinetorum</i> (C.L. Koch, 1835)		
Sclerosomatidae	<i>Nelima semproni</i> (Szalay, 1951)		
ORTHOPTERA			
Acrididae	<i>Chorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)		
	<i>Psophus stridulus</i> (Linnaeus, 1758)		4
Phaneropteridae	<i>Isophya modestior</i> (Brunner, 1882)		
COLEOPTERA			
Carabidae	<i>Abax ater</i> (Villers, 1789)		
	<i>Abax parallelepipedus</i> (Dejean, 1828)		
	<i>Carabus germari</i> (Sturm, 1815)		
	<i>Carabus problematicus</i> (Herbst, 1786)		
	<i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)		4
	<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)		4

	<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)		
	<i>Pterostichus micans</i> (Heer, 1841)		
	<i>Tanythrix marginepunctatus</i> (Dejean, 1831)		
Geotrupidae	<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Scriba, 1796)		
	<i>Trypocopris alpinus</i> (Sturm & Hagenbach, 1825)		
Silphidae	<i>Nichrophorus vespilloides</i> (Herbst, 1784)		
	<i>Oiceoptoma thoracicum</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Thanatophilus rugosus</i> (Linnaeus, 1758)		
Scarabeidae	<i>Polyphylla fullo</i> (Linnaeus, 1758)		4
Meloidae	<i>Meloe proscarabeus</i> (Linnaeus, 1758)		1
	<i>Meloe violaceus</i> (Marsham, 1802)		3
Staphylinidae	<i>Parabemus fossor</i> (Scopoli, 1772)		
DIPTERA			
Syrphidae	<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)		
LEPIDOPTERA			
Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)		
Hesperiidae	<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)		1
	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)		4
	<i>Ochlodes venatus</i> (Bremer & Grey, 1853)		4
	<i>Pyrgus alveus</i> (Hübner, 1803)		
	<i>Pyrgus malvoides</i> (Elwes & Edwards, 1897)		2
	<i>Thymelicus flavus</i> (Brünnich, 1763)		
	<i>Thymelicus lineolus</i> (Ochsenheimer, 1808)		3
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)		4
	<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	IV	4
Pieridae	<i>Anthocaris cardamines</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Colias alfacariensis</i> (Berger, 1948)		
	<i>Colias crocea</i> (Geoffroy, 1785)		3
	<i>Gonepteryx rhamini</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)		4
	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)		
Riodinidae	<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)		0
Lycaenidae	<i>Lycaena alciphron</i> (Rottentburg, 1775)		3
	<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)	IV	3

	<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)		3
	<i>Polyommatus coridon</i> (Poda, 1761)		
Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Nymphalis antiopia</i> (Linnaeus, 1758)		3
	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)		
Satyridae	<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)		4
	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Erebia aethiops</i> (Esper, 1777)		4
	<i>Erebia manto</i> ([Denis & Schiffermüller], 1775)		2
	<i>Erebia ottomana</i> (Herrich-Schäffer, 1847)		
	<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)		4
	<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)		
HYMENOPTERA			
Pamphilidae	<i>Acantholyda laricis</i> (Giraud, 1861)		
	<i>Cephalcia lariciphila</i> (Walchtl, 1898)		
Tenthredinidae	<i>Tenthredo arcuata</i> (Forster, 1771)		
	<i>Tenthredo brevicornis</i> (Konow, 1886)		
	<i>Tenthredo mesomelas</i> (Linnaeus, 1758)		
	<i>Tenthredo olivacea</i> (Klug, 1814)		
	<i>Tenthredo velox</i> (Fabricius, 1798)		

La Lista Rossa dell'Alto Adige, utilizzata come riferimento per questo studio, permette comunque una valutazione dello status delle specie nelle aree alpine limitrofe, e classifica le specie come segue:

- 0 = specie estinta, sterminata o non più reperibile
- 1 = specie in pericolo di estinzione
- 2 = specie fortemente minacciata
- 3 = specie minacciata
- 4 = specie potenzialmente minacciata.

La lista seguente riporta tutte le specie d'invertebrati rinvenute nella zona del Monte Bondone (ad esclusione di quelle già citate nella tabella precedente), quindi in una zona ben più estesa dell'area di studio, tuttavia essa può costituire comunque una buona integrazione della precedente lista riferita alla Riserva delle Tre Cime del Monte Bondone, la quale rappresenta solo una parte dell'area d'interesse. Per ogni specie vengono indicate le norme di tutela alle quali sono eventualmente soggette, in particolar modo si fa riferimento:

- alla lista redatta dall'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), che classifica le specie in funzione del loro stato di conservazione:
 - EX = estinta

- **CR** = gravemente minacciata
- **EN** = minacciata
- **VU** = vulnerabile
- **LR** = a rischio
- alla Convenzione di Berna, del 19 settembre 1979, sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, che classifica le specie in "rigorosamente protette" (Allegato II) e "protette" (Allegato III);
- alla Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE), che indica nell'Allegato II le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la destinazione di Zone Speciali di Conservazione, mentre nell'Allegato IV indica quelle che richiedono una protezione rigorosa.

Tab. 8.2. Elenco delle specie di Invertebrati rinvenute nell'area del Monte Bondone (PAT, 2005).

Sistemica	Binomio specifico	IUCN	Berna (II)	Berna (III)	All. II, IV Dir. Habitat
GASTROTRICHA					
CHAETONOTIDA					
Paucitubulatina					
Chaetonotidae	<i>Aspidiophorus heterodermus</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) arethusae</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) daphnes</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) disjunctus</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) heterospinosus</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) naiadis</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) polyspinosus</i>				
	<i>Chaetonotus (Euchaetonotus) similis</i>				
	<i>Chaetonotus (Hystricochaetonotus) hystrix</i>				
	<i>Chaetonotus (Hystricochaetonotus) italicus</i>				
	<i>Chaetonotus (Hystricochaetonotus) macrochaetus</i>				
	<i>Heterolepidoderma macrops</i>				
	<i>Ichthydium diacanthum</i>				
	<i>Ichthydium forficula</i>				
	<i>Lepidochaetus zelinkai</i>				
	<i>Lepidodermella squamata</i>				
	<i>Polymerurus nodicaudus</i>				
Dasydytidae	<i>Stylochaeta fusiformis</i>				
ARTROPODA					
ARACHNIDA					
Opiliones					
Nemastromatidae	<i>Carinostoma carinatum</i>				
	<i>Mitostoma chrysomelas</i>				
Dicranolasmatidae	<i>Dicranolasma pauper</i>				
Phalangiidae	<i>Megabunus armatus</i>				

	<i>Odiellus coronatus</i>				
	<i>Rilaena triangularis</i>				
	<i>Lacinius horridus</i>				
	<i>Amilenus aurantiacus</i>				
	<i>Astrobonus helleri</i>				
	<i>Leiobunum limbatum</i>				
	<i>Nelima semproni</i>				
Araneae					
Arypidae	<i>Atypus piceus</i>				
Dysderidae	<i>Dysdera ninnii</i>				
	<i>Harpactea grisea</i>				
	<i>Segestria bavarica</i>				
Araneidae	<i>Gibbaranea bituberculata</i>				
Mimetidae	<i>Ero tuberculata</i>				
Linyphiidae	<i>Ceratinella brevis</i>				
	<i>Hypsocephalus paulae</i>				
	<i>Tapinocyba maureri</i>				
	<i>Tiso vagans</i>				
	<i>Centromerus aequalis</i>				
	<i>Centromerus serratus</i>				
	<i>Centromerus sylvaticus</i>				
	<i>Diplostyla concolor</i>				
	<i>Labulla toracica</i>				
	<i>Lepthyphantes aridus</i>				
	<i>Lepthyphantes cristatus</i>				
	<i>Lepthyphantes flavipes</i>				
	<i>Lepthyphantes mengei</i>				
	<i>Lepthyphantes pallidus</i>				
	<i>Lepthyphantes tenuis</i>				
	<i>Saaristoa abnormis</i>				
Theridiidae	<i>Episinus truncatus</i>				
	<i>Euryopsis flavamaculata</i>				
	<i>Robertus mediterraneus</i>				
Lycosidae	<i>Alopecosa taeniata</i>				
	<i>Aulonia al bimana</i>				
	<i>Pardosa lugubris</i>				
	<i>Trochosa hispanica</i>				
	<i>Trochosa terricola</i>				
Ageleridae	<i>Cicurina cicur</i>				
	<i>Tegenaria fuesslini</i>				
	<i>Tegenaria silvestris</i>				
Amaurobiidae	<i>Amaurobius jugorum</i>				
Liocranidae	<i>Agroeca cuprea</i>				
	<i>Liocranum rupicola</i>				
Clubionidae	<i>Clubiona neglecta</i>				
Gnaphosidae	<i>Drassodes lapidosus</i>				
	<i>Drassodes pubescens</i>				

	Zelotes apricorum				
	Zelotes erebeus				
	Zelotes petrensis				
Philodromidae	Thanatus formicus				
Thomisidae	Oxyptila atomaria				
	Xysticus cristatus				
INSECTA					
Orthoptera					
Tettigoniidae	Poecilimon ornatus				
	Leptophyes bosci				
	Tettigonia caudata				
	Decticus verrucivorus				
	Pholidoptera griseoptera				
Rhaphidophoridae	Troglophilus cavicola				
Tatrigidae	Tetratetrix bipunctata kraussi				
Catantopidae	Kisella alpina				
Acrididae	Arcyptera fusca				
	Euthystira brachyptera				
	Omocestus viridulus				
	Dirshius haemorrhoidalis				
	Stenobothrus lineatus				
	Gomphocerus rufus				
	Stauroderus scalaris				
	Chorthippus dorsatus				
	Glyptobothrus biguttulus				
Coleoptera					
Haliplidae	Haliphus obliquus				
Dytiscidae	Guignotus pusillus				
	Hydroporus				
	Erythrocephalus				
	Hydroporus discretus				
	Laccophilus minutus				
	Agabus bipustulatus				
	Agabus nebulosus				
	Agabus congener				
	Ilybius fuliginosus				
	Acilius sulcatus				
	Dytiscus marginalis				
Lucaridae	Lucarus cervus			x	x
Melolonthidae	Polyphylla fullo				
Carabidae	Carabus montivagus				
	Carabus convexus				
	Synuchus vivalis				
	Calathus melanocephalus				
	Laemostenus janthinus				
	Poecilus versicolors				
	Poecilus koyi viaticus				

	<i>Amara convexior</i>				
	<i>Amara nitida</i>				
	<i>Amara equestris</i>				
	<i>Harpalus latus</i>				
	<i>Carabus creutzeri</i> (natio bondonensis)				
Cerambycidae	<i>Acmaeops collaris</i>				
	<i>Agapanthia villosoviridescens</i>				
	<i>Allosterna tabacicolor</i>				
	<i>Anaglyptus mysticus</i>				
	<i>Aromia moschata</i>				
	<i>Asemum striatum</i>				
	<i>Caenoptera minor</i>				
	<i>Cerambix cerdo</i>	VU	x		x
	<i>Cerambyx scopolii</i>				
	<i>Clytus arietis</i>				
	<i>Clytus lama</i>				
	<i>Dorcatypus tristis</i>				
	<i>Gaurotes virginea</i>				
	<i>Grammoptera ruficornis</i>				
	<i>Lamia textor</i>				
	<i>Leptura cerambyciformis</i>				
	<i>Leptura dubia</i>				
	<i>Leptura livida</i>				
	<i>Leptura rubra</i>				
	<i>Leptura sanguinolenta</i>				
	<i>Monochamus sutor</i>				
	<i>Morimus asper</i>				
	<i>Phytoecia nigricornis</i>				
	<i>Pidonia lurida</i>				
	<i>Pogonochaerus hispidulus</i>				
	<i>Rhagium inquisitor</i>				
	<i>Rhagium mordax</i>				
	<i>Saperda carcharias</i>				
	<i>Stenochorus meridianus</i>				
	<i>Strangalia bifasciata</i>				
	<i>Strangalia maculata</i>				
	<i>Strangalia melanura</i>				
	<i>Strangalia nigra</i>				
	<i>Strangalia septempunctata</i>				
Cetoniidae	<i>Osmoderma eremita</i>				
Odonata					
Calopterygidae	<i>Calopterix virgo padana</i>				
Lepidoptera					
Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i>				
	<i>Parnassius mnemosyne</i>		x		x
Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>				
	<i>Pieris manniti</i>				

	<i>Pieris bryoniae</i>				
Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>				
	<i>Satyrrium ilicis</i>				
	<i>Satyrrium spini</i>				
	<i>Cupido minimus</i>				
	<i>Glaucopsyche alexis</i>				
	<i>Aricia agestis</i>				
	<i>Eumedonia eumedon</i>				
	<i>Cyaniris semiargus</i>				
	<i>Polyommatus icarus</i>				
	<i>Polyommatus bellargus</i>				
	<i>Polyommatus daphnis</i>				
	<i>Polyommatus thersites</i>				
	<i>Polyommatus dorylas</i>				
	<i>Polyommatus amandus</i>				
Libytheidae	<i>Libythea cetis</i>				
Nymphalidae	<i>Nymphalis polychloros</i>				
	<i>Polygonia c-album</i>				
	<i>Polygonia egea</i>				
	<i>Argynnis adippe</i>				
	<i>Istoria lathonia</i>				
	<i>Boloria pales</i>				
	<i>Boloria napaea</i>				
	<i>Boloria euphrosyne</i>				
	<i>Melitaea didyma</i>				
	<i>Melitaea diamina</i>				
	<i>Melitaea phoebe</i>				
	<i>Melitaea cinxia</i>				
	<i>Melitaea athalia</i>				
	<i>Limenitis reducta</i>				
	<i>Limenitis camilla</i>				
Satyridae	<i>Satyrus ferula</i>				
	<i>Minois dryas</i>				
	<i>Hipparchia fagi</i>				
	<i>Hipparchia semele</i>				
	<i>Erebia ligea</i>				
	<i>Erebia euryale</i>				
	<i>Erebia medusa</i>				
	<i>Erebia alberganus</i>				
	<i>Maniola jurtina</i>				
	<i>Hyponephele lycaon</i>				
	<i>Coenonympha oedippus</i>		x		x
	<i>Coenonympha arcania</i>				
	<i>Lasiommata megera</i>				
	<i>Lasiommata petropolitana</i>				
	<i>Lasiommata achine</i>		x		x
Hesperiidae	<i>Pyrgus onopordi</i>				

	Pyrgus sidae				
	Carcharodus lavatherae				
Scoliidae	Scolia hirta				

Per quanto concerne la **fauna vertebrata**, vengono sotto riportate le liste delle specie accertate o potenzialmente presenti nell'area di studio; non viene però fatto riferimento alla Classe dei Pesci, mancando nella zona gli ambienti idonei, mentre non vengono citati i Chiroterri, in quanto non vi sono a disposizione studi approfonditi al riguardo.

Gli **Anfibi** sono rappresentati dal rospo comune (*Bufo bufo*), dalla rana di montagna (*Rana temporaria*) e dal tritone alpestre (*Triturus alpestris*), le specie più comuni in Trentino e che trovano nelle pozze della torbiera delle Viote l'habitat ideale per riprodursi. Le rane, durante il resto dell'anno, si spingono invece a quote più elevate, occupando il territorio a disposizione nella Riserva delle Tre Cime, con una predilezione per i boschi molto umidi.

Tra i **Rettili** è stata accertata la presenza del marasso (*Vipera berus*), della vipera comune (*Vipera aspis*), della biscia dal collare (*Natrix natrix*) e della lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*), legata ad ambienti aperti, come pascoli, praterie, arbusteti nani e versanti detritici, che di certo non mancano nell'area in questione. Non si hanno invece segnalazioni dirette dell'orbettino (*Anguis fragilis*).

Per quanto riguarda lo stato di conservazione della fauna erpetologa, viene fatto riferimento alla Lista Rossa del Trentino (Caldonazzi *et al.*, 2002), che classifica le specie nelle seguenti categorie di rischio:

- 0 = specie estinta
- 1 = specie in pericolo di estinzione (locale)
- 2 = specie fortemente minacciata
- 3 = specie minacciata
- 4 = specie potenzialmente minacciata.

Nonostante il fatto che nessuna delle specie citate sia inclusa negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat, è ben noto che le popolazioni sia di Anfibi che di Rettili stanno subendo un notevole declino a livello nazionale e internazionale. Data la notevole importanza che questi animali rivestono all'interno dell'ecosistema, la loro tutela e conservazione è diventata un obiettivo prioritario a livello mondiale, tutte le specie sono infatti oggetto delle normative contenute nella Convenzione di Berna (1979).



Le specie indicate come potenzialmente minacciate dalla Lista Rossa del Trentino, in ordine: *Bufo bufo*, *Zootoca vivipara*, *Vipera aspis*.

Tab. 8.3. Elenco delle specie di anfibi e rettili rinvenute nell'area di studio (PAT, 2003; PAT, 2005).

Sistematica	Binomio specifico	Presenza	All. II, IV, V Dir. Habitat	Lista Rossa Trentino
AMPHIBIA				
ANURA				
Bufonidae	<i>Bufo bufo</i> (Linnaeus, 1758)	Certa		4
Ranidae	<i>Rana temporaria</i> (Linnaeus, 1758)	Certa	V	

URODELA				
Salamandridae	Triturus alpestris	Certa		
REPTILIA				
SQUAMATA				
Lacertidae	Zootoca vivipara (Jacquin, 1787)	Certa		4
Viperidae	Vipera aspis (Linnaeus, 1758)	Certa		4
	Vipera berus (Linnaeus, 1758)	Certa		
Anguidae	Anguis fragilis	Potenziale		
Colubridae	Natrix natrix	Certa		

La composizione dell'**avifauna** varia notevolmente durante il corso dell'anno, assecondando il succedersi delle stagioni. Con l'arrivo dell'inverno, il numero di specie e d'individui diminuisce sensibilmente, gli uccelli tendono infatti a spostarsi nei piani altitudinali inferiori, dove il clima è meno rigido e dove è più facile alimentarsi, per poi tornare nella piana delle Viote la primavera successiva.

L'area è interessata anche dal passaggio di molti uccelli migratori, che in occasione della migrazione post-nuziale tardo estivo-autunnale, utilizzano la linea di transito che passa proprio attraverso l'area di studio. Lungo questa rotta confluisce parte del flusso migratorio proveniente dalle valli bellunesi e vicentine, il quale, una volta giunto nella Valle dell'Adige percorrendo la Val di Fiemme, viene incrociato con la migrazione proveniente da nord e s'incanala nella Valle di Sopramonte fino a raggiungere la conca delle Viote, per poi fluire nella Valle del Sarca attraverso il valico di Bocca Vaiona (1750 m s.l.m.) (Micheli *et al.*, 2000). La Bocca di Vaiona, parzialmente compresa nell'area di studio, è uno dei sei valichi del Trentino denominati come valichi d'importanza primaria (delibera della G.P. n. 2308 del 7/09/2001), per il loro valore faunistico e scientifico e quindi per questo soggetti a particolari azioni di tutela, che prevedono limiti precisi nell'esercizio della caccia di appostamento agli uccelli migratori. La Bocca di Vaiona, in particolare, rappresenta una zona di passo importante soprattutto per i migratori notturni e per gli insettivori transahariani (Pedrini, 2000).

Nella tabella seguente vengono indicate tutte le specie fino ad oggi osservate nell'area di studio, indicando la loro presenza come segue:

- P** = specie presente durante il periodo riproduttivo (primavera)
- I** = specie presente durante il periodo invernale
- S** = specie stanziale
- M** = specie migratrice
- N** = nidificazione certa
- N?** = nidificazione probabile.

Per quanto riguarda lo status delle specie ornitiche a livello locale, si è fatto riferimento alla Lista Rossa degli Uccelli del Trentino (Pedrini *et al.*, 2005), che contempla le seguenti categorie di rischio:

- RE** = estinta nella regione (Regional Extinct)
- CR** = in pericolo in modo critico (Critically Endangered)
- EN** = in pericolo (Endangered)
- VU** = vulnerabile (Vulnerable)
- NT** = potenzialmente minacciata (Near Threatened)
- LC** = non minacciata (Least Concern)
- DD** = carenza di informazioni (Data Deficient)
- NE** = non valutata (Not Evaluated).

Mentre per descrivere lo stato di conservazione a livello nazionale, si è fatto riferimento alla Direttiva Uccelli (Dir. 79/409 CEE), più precisamente all'Allegato I, II e III.

Complessivamente sono state osservate 102 specie, di cui 33 nidificanti certe o potenziali; le specie incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli sono 22, mentre sono 38 quelle che risultano invece minacciate secondo la Lista Rossa del Trentino.

Tra le specie che frequentano l'area più regolarmente, sfruttandola per il proprio approvvigionamento, si possono citare il gheppio (*Falco tinnunculus*), un rapace che caccia insetti e piccoli vertebrati delle zone aperte, il merlo al collare (*Turdus torquatus*), un turdide tipicamente alpino che nidifica nell'impianto di resinose confinante con il biotopo e lo stiacchino (*Saxicola rubetra*), un passeriforme abituale frequentatore delle praterie ed aree aperte. Tra le specie particolarmente legate alla zona delle torbiere si possono annoverare la quaglia (*Coturnix coturnix*) e l'allodola (*Alauda arvensis*), due uccelli che nidificano sul terreno nei prati immediatamente circostanti la torbiera e la cui riproduzione è sicuramente disturbata dall'intensa frequentazione antropica (PAT, 1994).

Particolare attenzione va nei confronti delle specie di Galliformi incluse nell'Allegato I e II della Direttiva Uccelli, nell'area di studio è stata accertata la presenza di quattro specie:

- il francolino di monte (*Bonasia bonasia*), regolarmente nidificante all'interno dell'area, dove costituisce una popolazione stimata di 2-4 individui;
- la pernice bianca (*Lagopus mutus*), la cui presenza è solo saltuaria e legata all'erratismo di alcuni soggetti giovani nel periodo autunno-invernale, mancando le condizioni ambientali tipiche della fascia sub-nivale e nivale, che favorirebbero l'insediamento di una popolazione stabile;
- la coturnice alpina (*Alectoris graeca saxatilis*), la cui popolazione originaria contava circa 250 esemplari, distribuiti lungo tutto il versante orientale della Foresta Demaniale e nei territori confinanti, successivamente la specie è andata incontro a un forte declino fino a scomparire completamente negli anni '80, tuttavia, grazie ai progetti di reintroduzione iniziati nel 1987, nell'area si sono insediate alcune coppie riproduttive;
- il fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), nei confronti del quale la zona del Monte Bondone risulta particolarmente vocata, tant'è che sono state individuate ben cinque arene di canto, di cui tre collocate all'interno dell'area di studio o al confine di questa, come mostrato nella carta in allegato. Il Servizio Parchi e Conservazione della Natura della Provincia di Trento ha effettuato a partire dal 1994 dei rilievi sulla consistenza e il successo riproduttivo della specie, articolati in censimenti estivi con i cani da ferma e censimenti primaverili sulle arene di canto, i cui risultati vengono riportati nella tabella seguente solo per il periodo 1994-2005.

Tab. 8.4. Censimenti primaverili di *Tetrao tetrix* (Servizio Parchi e Conservazione della Natura).

ARENE	1994					1995					1996					1997				
	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f
Valle del Merlo	7	2	3	2	3	5	2	1	2	3	9	2	2	5	2	6	0	0	6	2
Val d'Eva	7	4	3	0	4	2	1	0	1	1	3	1	0	2	4	3	0	0	3	1
Cima Verde Pozze	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	2	1	0	2	0	0	0	0	1
TOTALE	14	6	6	2	9	7	3	1	3	6	15	5	3	7	8	9	0	0	9	4

ARENE	1998					1999					2000					2001				
	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f
Valle del Merlo	5	0	0	5	2	5	2	1	2	3	11	3	2	6	2	9	5	2	2	2
Val d'Eva	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	3	1	0	2	2	1	1	0	0	3
Cima Verde Pozze	2	2	0	0	1	0	0	0	0	2	2	2	0	0	1	-	-	-	-	-
TOTALE	8	3	0	5	4	7	3	1	3	6	16	6	2	8	5	10	6	2	2	5

ARENE	2002					2003					2004				
	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f	Mt	a	g	i	f
Valle del Merlo	8	4	2	2	4	9	7	2	-	2	9	7	2	-	2

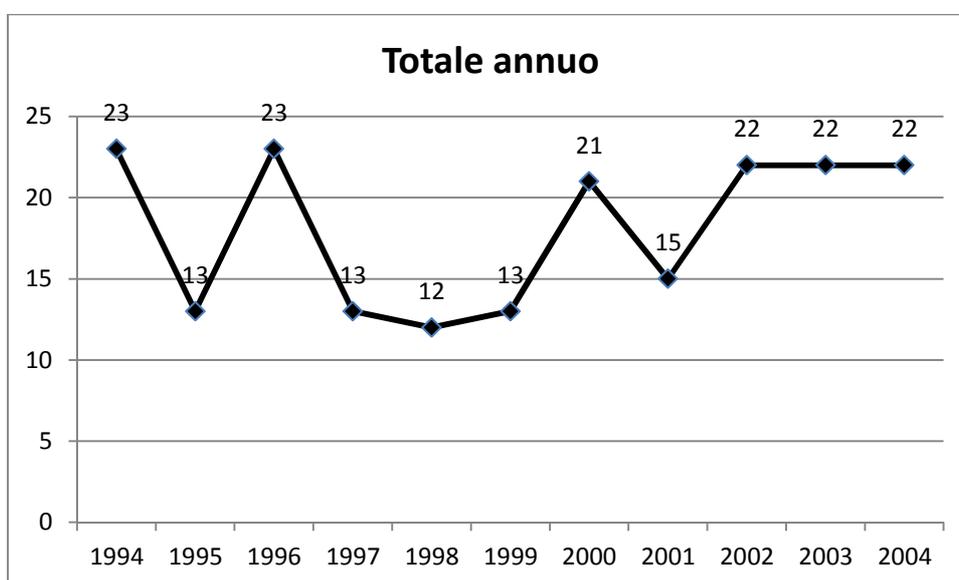
Val d'Eva	3	2	1	-	2	6	5	-	1	1	6	5	-	1	1
Cima Verde Pozze	3	-	-	3	2	-	-	3	2	4	-	-	3	2	4
TOTALE	14	6	3	5	8	19	15	3	1	8	19	15	3	1	8

(Legenda: Mt = maschi totali, a = adulti, g = giovani, i = immaturi, f = femmine)

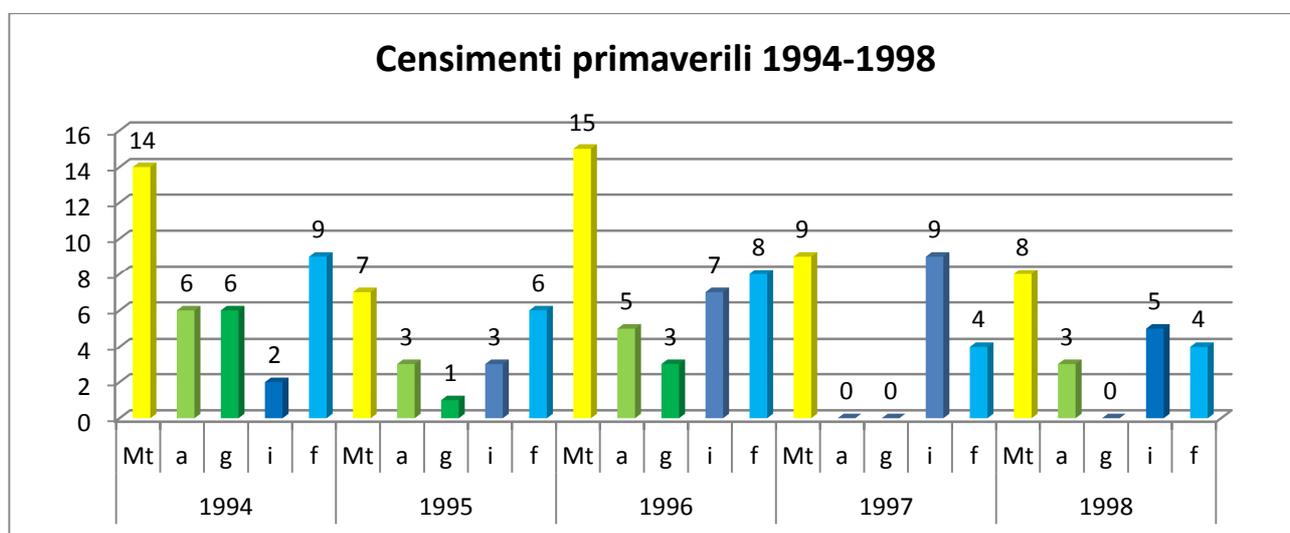
I censimenti annuali hanno consentito di attestare la presenza di una popolazione abbastanza numerosa e sostanzialmente stabile, con una densità di 3-4 capi ogni 100 ha di habitat idoneo.

Le arene di canto censite presenti all'interno dell'area di studio sono collocate lungo il versante settentrionale di Cima Verde, lungo la Valle del Merlo e lungo la Val d'Eva, secondo i dati raccolti nel periodo 1994-2004, il numero medio annuo di esemplari presenti sono corrispondentemente 10, 5 e 3, per una media totale annua di 18 individui, considerando la superficie complessiva delle tre arene.

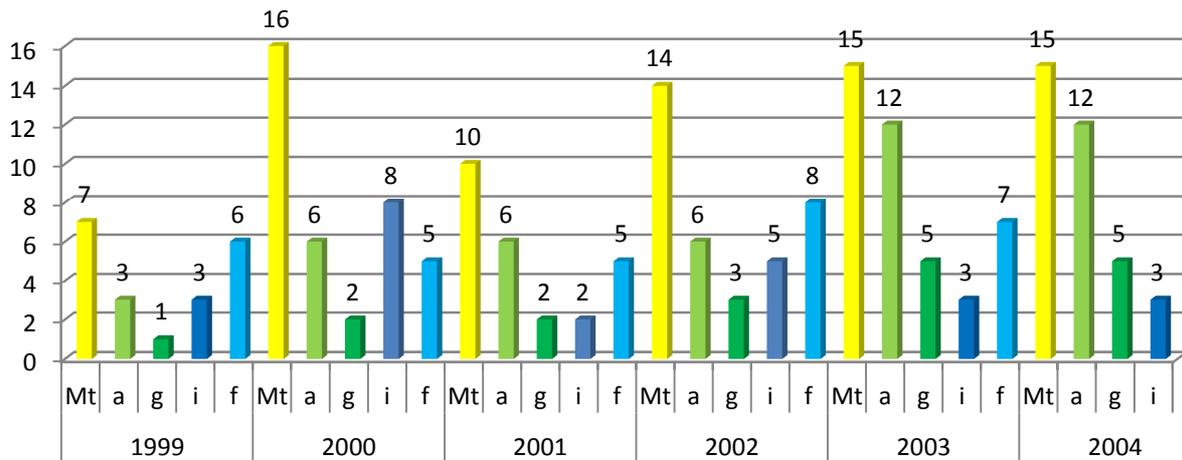
Nell'arco di questi dieci anni la popolazione di fagiano di monte è rimasta piuttosto stabile, nonostante alcuni periodi di declino, che in ogni caso non hanno messo in discussione la capacità di sopravvivenza della popolazione, come è ben evidenziato dal grafico sottostante.



Gli istogrammi consentono anche di evidenziare come di anno in anno sia variato, complessivamente nelle tre arene di canto, il numero stimato di maschi adulti, giovani e immaturi e di femmine.



Censimenti primaverili 1999-2004



Il fagiano di monte, oltre a essere citato nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, è classificato come specie vulnerabile (VU) nella Lista Rossa del Trentino, attualmente è minacciato in primo luogo dalla trasformazione del suo habitat naturale, in seguito all'abbandono delle attività agricole e pastorali. *Tetrao tetrix* predilige infatti gli spazi aperti, frequenta le foreste rade di conifere e latifoglie con struttura disetanea, ricche di radure e specie arbustive come mirtilli, lamponi e uva ursina, inoltre occupa gli arbusteti misti di alta quota e i

pascoli arborati a larice e cembro, tutti ambienti in forte declino per l'innescarsi dei meccanismi di rinaturalizzazione che favoriscono il ritorno e la chiusura del bosco. Per questo motivo il fagiano di monte è stato scelto come specie indicatrice degli ambienti a vegetazione aperta, frequentati anche dalla coturnice e da numerose specie di Passeriformi, come il culbianco (*Oenanthe oenanthe*), lo spioncello, (*Anthus spinoletta*), la ballerina bianca (*Motacilla alba*), lo stiacchino (*Saxicola rubetra*) e l'allodola (*Alauda arvensis*).

Una seconda minaccia è rappresentata dall'eccessivo disturbo antropico, la zona viene infatti percorsa da un numero molto elevato di escursionisti nel periodo estivo, mentre da motoslitte e praticanti dello sci-alpinismo nel periodo invernale, lungo tracciati che interessano sia i territori di svernamento sia quelli riproduttivi.

Per salvaguardare la sopravvivenza di questa specie, negli ultimi anni sono stati messi in atto una serie d'interventi di conservazione, la cui localizzazione è stata rappresentata anche in carta:

- il taglio dell'ontaneta, la quale sta ricolonizzando le aree pascolate in abbandono riducendo l'habitat disponibile. Le operazioni, che hanno coperto un arco di almeno tre anni, si sono svolte nella zona dell'alta Val d'Eva e prevedevano d'interagire in circa il 10% dell'area potenziale del fagiano di monte;
- il taglio controllato dei nuclei di accrescimento della muggheta, localizzati in zona Pozze, sulla Cima Verde, e nella Valle del Merlo, dove il pino mugo, espandendosi, invade le aree prative minacciando la scomparsa delle arene di canto;
- una migliore gestione del pascolo bovino nella parte settentrionale della Val d'Eva, in località Le Coe e nella bassa Valle del Merlo, così da controllare l'avanzamento dei cespugli, ripristinando la

copertura erbacea dei nardeti e delle praterie subalpine e alpine basifile, il pascolo garantirebbe inoltre una deposizione diffusa di escrementi, che favoriscono l'instaurarsi di un'entomofauna diversificata, che a sua volta assicurerebbe un aumento della disponibilità di prede per l'ornitofauna;

- l'individuazione dei percorsi di possibile fruizione da parte dei visitatori, così da convogliare le persone sui tracciati che passano al di fuori o al confine della Riserva, precludendo invece i sentieri che passano attraverso il SIC, ad eccezione del classico sentiero delle Tre Cime del Monte Bondone.

I dati disponibili, relativi ai censimenti primaverili svolti nel periodo 2005-2012, si riferiscono all'intera area del Monte Bondone e non consentono quindi di verificare nel dettaglio lo stato delle popolazioni di *Tetrao tetrix* presenti nell'area di studio, ciononostante per completezza i risultati vengono riportati nella tabella seguente.

Tab. 8.5. Censimenti primaverili di *Tetrao tetrix* (Servizio Parchi e Conservazione della Natura).

ANNO	Mt	a	g	i	f
2005	28	25	2	1	12
2006	34	22	5	7	9
2007	23	23	6	4	6
2008	26	22	3	1	11
2009	24	17	6	1	9
2010	29	17	6	1	10
2011	23	18	3	2	6
2012	25	13	-	-	-

Tab. 8.5. Elenco delle specie di uccelli rinvenute nell'area di studio (PAT, 2003; PAT, 2005).

Sistematica	Binomio specifico	Presenza	All. I, II, III Dir. Uccelli	Lista Rossa Trentino
AVES				
ACCIPITRIFORMES				
Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	P	I	NT
	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	P	I	VU
	<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	M	I	EN
	<i>Circus aeruginus</i> (Linnaeus, 1758)	M	I	
	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	M	I	NE
	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	M	I	DD
	<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	S N		NT
	<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	S N?		LC
	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	S		NT
	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	S N	I	VU
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	M	I	
FALCONIFORMES				
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	S	I	VU
	<i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)	M		VU
	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1766)	S N?		VU
	<i>Falco vespertinus</i> (Linnaeus, 1766)	M		NE
GALLIFORMES				
Tetraonidae	<i>Bonasa bonasia</i> (Linnaeus, 1758)	S N	I, II/2	VU

	<i>Lagopus mutus helveticus</i> (Montin, 1776)	I	I	EN
	<i>Tetrao tetrix tetrix</i> (Linnaeus, 1758)	S N	I	VU
Phasianidae	<i>Alectoris graeca saxatilis</i> (Meisner, 1804)	S	I	EN
	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	P	II/2	VU
GRUIFORMES				
Rallidae	<i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)	P	I	CR
Charadriidae	<i>Charadrius morinellus</i> (Linnaeus, 1758)	M	I	
Scolopacidae	<i>Scolopax rusticola</i> (Linnaeus, 1758)	M	II/1, III/2	
COLUMBIFORMES				
Columbidae	<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)	P	II/1, III/1	NT
CUCULIFORMES				
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC
STRIGIFORMES				
Strigidae	<i>Glaucidium passerinum</i> (Linnaeus, 1758)	S N	I	VU
	<i>Strix aluco</i> (Linnaeus, 1758)	S		LC
	<i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)	S M		VU
	<i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus, 1758)	S N	I	NT
CAPRIMULGIFORMES				
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i> (Linnaeus, 1758)	P	I	VU
APODIFORMES				
Apodidae	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	P		NT
	<i>Apus melba</i> (Linnaeus, 1758)	P		LC
PICIFORMES				
Picidae	<i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758)	P		NT
	<i>Picus canus</i> (Gmelin, 1788)	S N?	I	NT
	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	S N	I	LC
	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	S N		LC
PASSERIFORMES				
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	P N	II/2	VU
Hirundinidae	<i>Ptyonoprogne rupestris</i> (Scopoli, 1769)	P		LC
	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	P		VU
	<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)	P		LC
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	M		NE
	<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC

	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	P N?		LC
	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	P		LC
	<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	P		LC
	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	P		EN
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC
Prunellidae	<i>Prunella collaris</i> (Scopoli, 1769)	M		LC
	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	S N		LC
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC
	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	P M		LC
	<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	P N		NT
	<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	P N		NT
	<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)	P N?		VU
	<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1881)	M		LC
	<i>Turdus iliacus</i> (Linnaeus, 1758)	M	II/2	NE
	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	S N	II/2	LC
	<i>Turdus philomelos</i> (Brehm, 1831)	P	II/2	LC
	<i>Turdus pilaris</i> (Linnaeus, 1758)	P	II/2	LC
	<i>Turdus torquatus</i> (Linnaeus, 1758)	P N		NT
	<i>Turdus viscivorus</i> (Linnaeus, 1758)	P	II/2	LC
Sylviidae	<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	M		DD
	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	M		LC
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	P		LC
	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	M		
	<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC
	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	P N		LC
	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1795)	P		NT
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	M		DD
	<i>Regulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	P		LC
	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	P N		LC
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	P		NT
	<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	M		DD
	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	M		NE

Aegithalidae	Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	P		LC	
Paridae	Parus ater (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Parus caeruleus (Linnaeus, 1758)	P		LC	
	Parus cristatus (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Parus montanus (Conrad, 1827)	S		LC	
Sittidae	Sitta europea (Linnaeus, 1758)	S N		LC	
Tichodromadidae	Tichodroma muraria (Linnaeus, 1766)	P		LC	
Certhiidae	Certhia familiaris (Linnaeus, 1758)	S		LC	
Laniidae	Lanius collurio (Linnaeus, 1758)	P	I	VU	
	Lanius excubitor (Linnaeus, 1758)	M		DD	
Corvidae	Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Pyrrhocorax graculus (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Corvus corax (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Corvus corone corone (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Corvus corone cornix (Linnaeus, 1758)	S		LC	
	Passeridae	Montifringilla nivalis (Linnaeus, 1766)	S N		LC
	Fringillidae	Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)	P N		LC
Fringilla montifringilla (Linnaeus, 1758)		P		LC	
Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)		P N		LC	
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)		P		LC	
Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)		P		LC	
Carduelis flammea (Linnaeus, 1758)		P		LC	
Carduelis spinus (Linnaeus, 1758)		P		LC	
Coccothraustes coccothraustes (Linnaeus, 1758)		M		LC	
Loxia curvirostra (Linnaeus, 1758)		S N?		LC	
Pyrrhula pyrrhula (Linnaeus, 1758)		P		LC	
Emberizidae	Emberiza cia (Linnaeus, 1758)	P		LC	
	Emberiza citrinella (Linnaeus, 1758)	S		VU	
	Emberiza hortulana (Linnaeus, 1758)	P N	I	CR	

Tra i **Mammiferi** che popolano l'area, gli Ungulati rappresentano il *taxon* su cui si hanno maggiori informazioni a disposizione; gli individui che frequentano la zona appartengono alle popolazioni che gravitano nelle riserve di caccia limitrofe e le specie presenti sono il capriolo (*Capreolus capreolus*), il camoscio (*Rupicapra rupicapra*) e il cervo (*Cervus elaphus*), la cui presenza è però solo sporadica. Il primo frequenta gran parte del territorio a esclusione delle praterie a nardeto e delle porzioni più impervie della Riserva delle Tre Cime, ed è presente con una popolazione stimata di 15-20 individui e una densità di 6,6 capi per 100 ha contro i 5,5 capi per 100 ha dei territori limitrofi (Osti *et al.*, 2003). Questa differenza di densità, che va a favore dell'area di studio, è probabilmente dovuta al fatto che la Riserva offre una situazione più favorevole rispetto alle zone circostanti, sia per il regime vigente di divieto di caccia istituito nel 1973, sia per il minor disturbo antropico generale.

Il secondo occupa gli ambienti di mugheta posti lungo la linea di confine che va da Cima Verde al Monte Cornetto, al di sopra del limite forestale, dove gravita una colonia di circa 15 individui.

I dati riguardanti i Carnivori sono ancora scarsi: è stata accertata la presenza dell'ermellino (*Mustela erminea*), della martora (*Martes martes*) e della volpe (*Vulpes vulpes*), dei quali si contano 2-4 individui



per specie, mentre non si hanno informazioni certe sulla donnola (*Mustela nivalis*) e sulla faina (*Martes foina*).

Scarse e poco attendibili sono anche le informazioni sulla presenza della lepre variabile (*Lepus timidus*) e della lepre comune (*Lepus europaeus*), due specie morfologicamente simili ma con esigenze ecologiche differenti, che in certi casi possono occupare lo stesso habitat (PAT, 2005).

Tra i Roditori, è stata segnalata la presenza potenziale della marmotta (*Marmota marmotta*), di cui sono stati avvistati almeno 2 o 3 individui sotto il Monte Cornetto; tuttavia, trattandosi

probabilmente di esemplari provenienti dai territori limitrofi, ad oggi non è possibile accertare l'esistenza di una popolazione stabile nell'area di studio, a conferma del tentativo fallimentare di reintroduzione, messo in atto durante gli anni '70.

La tabella seguente indica le specie di Mammiferi presenti o potenzialmente presenti sulle Viote del Monte Bondone; per verificare l'attuale stato di conservazione a livello locale è stata presa come riferimento la Lista Rossa dell'Alto Adige, non essendo al momento disponibile quella del Trentino, mentre a livello nazionale si rimanda agli Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE). A tal proposito, tra i Mammiferi presenti, solo una specie è inclusa nella direttiva europea e si tratta del moscardino (*Muscardinus avellanarius*), per il quale è prevista una protezione rigorosa, nello stesso tempo è indicato come specie potenzialmente minacciata nella Lista Rossa dell'Alto Adige.

Il moscardino è uno dei più piccoli mammiferi italiani e il più piccolo appartenente alla famiglia gliridi, è tipico degli ambienti forestali caratterizzati dalla presenza di uno strato arbustivo denso e vario e delle zone ecotonali ai margini dei boschi. E' attualmente minacciato dal disboscamento, dalla distruzione e dall'alterazione dello strato arbustivo, nonché dalla generale frammentazione dell'habitat che lo espone, data la sua scarsa mobilità, a rischio di estinzione locale.

Dato che le informazioni che riguardano gran parte delle specie di Mammiferi sono scarse e spesso non attendibili, è chiara la necessità di approfondire e completare con ulteriori ricerche i dati già acquisiti. A tale scopo, il Piano di Gestione della Riserva Integrale Tre Cime del Monte Bondone ha previsto di avviare una serie d'indagini sui Micromammiferi, in particolare sui Roditori e gli Insettivori, che rappresentano una componente molto importante dell'ecosistema, soprattutto per il ruolo da loro svolto come consumatori primari e secondari, come prede e modificatori ambientali, come tali contribuiscono

infatti al processo di disseminazione e ai processi pedogenetici, influenzando la distribuzione dei composti chimici negli orizzonti del suolo. L'obiettivo è inoltre quello di approfondire i rapporti demografici tra i Micromammiferi, i Carnivori opportunisti e il successo riproduttivo dei Galliformi, quest'ultimi costituiscono le prede alternative di volpi, tassi e martore, i quali integrano comunemente la loro dieta con vari Roditori forestali, ma in mancanza di questi rivolgono la loro attenzione agli Uccelli, che spesso rivestono un rilevante interesse conservazionistico. Per questo motivo una conoscenza e un controllo più rigoroso delle popolazioni di Micromammiferi presenti nell'area rappresenterebbero un ulteriore strumento di tutela per molti degli altri *taxa* presenti. Non da ultimo viene previsto programma di ricerca per approfondire le conoscenze sui Chiroterri, dei quali oggi non si ha alcuna informazione al riguardo, pur essendo l'ordine dei Mammiferi italiani con il più alto numero di specie minacciate, a causa della distruzione dei siti di riposo diurno, di riproduzione e ibernazione (in particolare grotte, cave o miniere abbandonate), della riduzione delle superfici forestate, dell'agricoltura intensiva e meccanizzata, dell'abuso di pesticidi e della bonifica delle zone umide.

Tab. 8.6. Elenco delle specie di mammiferi rinvenute nell'area di studio (PAT, 2005).

Sistematica	Binomio specifico	Presenza	All. II, IV, V Dir. Habitat	Lista Rossa Alto Adige
MAMMALIA				
INSECTIVORAE				
Soricidae	<i>Sorex alpinus</i> (Schinz, 1837)	Certa		
	<i>Sorex araneus</i> (Linnaeus, 1758)	Certa		
	<i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1766)	Certa		
	<i>Talpa europaea</i> (Linnaeus, 1758)	Potenziale		
LAGOMORPHA				
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> (Pallas, 1778)	Certa		3
	<i>Lepus timidus</i> (Linnaeus, 1758)	Potenziale		4
RODENTIAE				
Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Certa		
	<i>Marmota marmota</i> (Linnaeus, 1758)	Potenziale		
Gliridae	<i>Myoxus glis</i> (Linnaeus, 1766)	Potenziale		
	<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	Certa	IV	4
Microtidae	<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	Certa		
	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	Certa		
	<i>Microtus multiplex</i> (Fatio, 1905)	Certa		
	<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	Certa		
Muridae	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	Certa		
	<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Certa		
CARNIVORA				
Canidae	<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Certa		
Mustelidae	<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	Sporadica		
	<i>Mustela erminea</i> (Linnaeus, 1758)	Certa		3
	<i>Mustela nivalis</i> (Linnaeus, 1766)	Potenziale		3
	<i>Martes foina</i> (Erxleben, 1777)	Potenziale		
	<i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758)	Certa	V	4
ARTIODACTYLA				

Cervidae	Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)	Certa		
	Cervus elaphus (Linnaeus, 1758)	Sporadica		
Bovidae	Rupicapra rupicapra (Linnaeus, 1758)	Certa	V	

9.1 Analisi dati climatici:

Per realizzare le analisi climatiche presentate nella presente relazione, innanzitutto sono stati scaricati dal sito dei dati della stazione meteorologica del Monte Bondone T0144, posta alla quota di 1.500 m s.l.m. nella conca delle Viote poco distante dal confine dell'area di studio. In zona erano presenti altre due stazioni meteorologiche, la T0368 e la T0327, di cui quest'ultima si trovava addirittura all'interno dell'area in questione, tuttavia si è preferito fare riferimento alla stazione T0144, poiché le altre due sono state attivate solo di recente, corrispondentemente nel 1999 e nel 2004, dunque i dati a disposizione erano esigui. La stazione prescelta invece è rimasta in funzione per un periodo molto più lungo, precisamente dal 01/07/1926 al 05/04/2005, tuttavia per le analisi non è stato possibile utilizzare i dati di tutti gli anni, perché mancanti o incompleti.

Sono stati scaricati i seguenti dati:

- le temperature minime giornaliere (°C),
- le temperature massime giornaliere (°C),
- le precipitazioni giornaliere (mm we),
- le precipitazioni mensili (mm we).

L'analisi e l'elaborazione dei dati sono state eseguite mediante l'uso di Excel.

Come prima cosa sono state calcolate le **temperature medie giornaliere** a partire dalle temperature minime e massime a disposizione, per poi verificare le **medie mensili**. Non sono stati considerati tutti i mesi evidenziati in arancio, il cui numero di dati giornalieri mancanti era maggiore di 15, tutti gli altri, anche se incompleti, sono stati invece inclusi nell'analisi, evidenziando però in rosso i mesi con un numero di giorni mancanti compreso tra 11 e 15, in verde quelli con un numero compreso tra 6 e 10, in grassetto nero quelli con un numero compreso tra 1 e 5. Sono state poi calcolate le **medie annuali** per il periodo 1927, 1930-1931, 1935-1944, 1948-1962, 1985-2005, sono stati infatti esclusi tutti gli anni in cui era presente almeno un mese con più di 15 dati mancanti, quindi è stato realizzato il grafico della **serie delle temperature annuali**, riportato nella presente relazione.

Successivamente sono state calcolate le **medie mensili pluriennali**, facendo riferimento sempre al periodo sopraccitato, a quel punto è stato possibile individuare la temperatura media annua (5,8°C), la temperatura media del mese più freddo (gennaio -2,5°C) e del mese più caldo (agosto 14,6°C), infine l'escursione termica annua (17,1°C).

Sono state poi calcolate le temperature medie stagionali secondo l'anno meteorologico per gli stessi di riferimento, per poi ottenere le **medie stagionali pluriennali**. A partire invece dalle medie annuali invece sono stati calcolati gli **scarti dalla media di riferimento**, ossia la media annua ricavata dalle medie mensili pluriennali, da questi è stato poi ricavato l'omonimo grafico.

Per quanto riguarda i dati delle **precipitazioni giornaliere**, sono stati evidenziati in azzurro tutti i dati stimati, ma che tuttavia non sono stati esclusi dalle analisi successive, con una croce invece sono stati indicati i dati mancanti, mentre le celle vuote indicano semplicemente assenza di precipitazioni.

Tra i dati delle **precipitazioni mensili** sono stati esclusi tutti i mesi evidenziati in blu, con un numero di dati giornalieri mancanti superiore a 15, mentre i restanti, anche se incompleti, sono stati comunque inclusi nelle analisi seguenti, pur evidenziandoli con gli stessi criteri e gli stessi colori usati per le temperature medie mensili. Sono state poi calcolate le **medie annuali** per il periodo 1927-1944, 1947-1963, 1968, 1972-1991, 1996, 1999-2004, sono stati infatti esclusi tutti gli anni in cui era presente almeno un mese con più di 15 dati mancanti, quindi è stato realizzato il grafico della **serie delle precipitazioni totali annuali**.

È stato poi possibile ricavare le **medie mensili pluriennali**, sempre riferendosi al periodo sopraccitato, in seguito sono state individuate le precipitazioni medie annuali (1219,9 mm), le precipitazioni medie del mese più piovoso (maggio 139,8 mm) e del mese più arido (gennaio 49,4 mm). Incrociando i dati delle precipitazioni medie mensili pluriennali e delle temperature medie mensili pluriennali è stato costruito il **climogramma di Walthers-Lieth**, che ha permesso di inquadrare l'area di studio dal punto di vista climatico e di analizzarne il bioclima, un aspetto che viene descritto in dettaglio nel paragrafo degli

aspetti botanici, dove vengono riportati anche tutti gli **indici bioclimatici** che sono stati calcolati appositamente a tale scopo.

Come per le temperature medie mensili, anche per le precipitazioni mensili sono state calcolate le precipitazioni stagionali secondo l'anno meteorologico, per poi ricavare, sempre per gli stessi anni di riferimento, le **medie stagionali pluriennali** e i corrispondenti **valori in percentuale**, i quali sono stati entrambi rappresentati in un grafico a barre e a linee. Partendo dalle precipitazioni totali annuali, sono stati calcolati infine gli **scarti dalla media riferimento**, ossia la media delle precipitazioni totali annuali, ed è stato realizzato l'omonimo grafico.

Infine, sono state prese in analisi le **precipitazioni nevose**, prima di tutto mediante un filtro sono stati estratti tutti i giorni in cui la temperatura media giornaliera era compresa tra 0 e 2°C, nonché l'intervallo di temperatura che crea le condizioni ideali per la caduta di neve in caso si verificassero precipitazioni. Il passaggio successivo ha previsto di valutare se nei giorni precedentemente estratti si fossero verificate precipitazioni, in caso affermativo i dati di precipitazione sono stati riportati in a fianco della data corrispondente. Per ciascun mese di ciascun anno è stato calcolato il totale delle precipitazioni nevose, prima applicando la somma e successivamente convertendo l'unità di misura da we (water equivalent) a swe (snow water equivalent), secondo la nota equivalenza che assume che 1 mm di pioggia corrisponda a 1 cm di neve, in particolar modo i dati sono stati espressi in mm swe e si sono ottenuti semplicemente moltiplicando per dieci i dati di partenza. Il periodo di riferimento per la valutazione delle precipitazioni nevose è limitato agli anni 1937, 1941-1944, 1948-1954, 1956-1962, 1986-1989, 1996, 1999-2004, questo perché si è scelto di non considerare tutti gli anni che presentano almeno un mese a cui manca un numero di dati giornalieri superiore a 15, sia per quanto riguarda le temperature medie giornaliere, sia per le precipitazioni giornaliere, attraverso l'incrocio delle quali è stato possibile stimare le precipitazioni nevose.

Per ciascun anno del periodo sopraccitato sono stati calcolati i **totali annui**, rappresentati successivamente nel grafico a linee delle **serie delle precipitazioni totali annuali**; sono state calcolate le **precipitazioni nevose stagionali** secondo l'anno meteorologico, per poi ricavare le **medie stagionali pluriennali** e i corrispondenti **valori in percentuale**, entrambi poi rappresentati in un grafico a barre e a linee.

Per mettere a confronto il livello di **pioggia e neve**, innanzitutto sono state ricalcolate le medie stagionali pluriennali delle precipitazioni complessive considerando il periodo preso come riferimento per la valutazione delle precipitazioni nevose, in modo da confrontare i dati rispetto allo stesso intervallo di tempo. Dopodiché dalle medie stagionali complessive così ottenute, sono state sottratte le medie stagionali pluriennali delle precipitazioni nevose, prima opportunamente convertite in we, così da ottenere le medie stagionali pluriennali di pioggia. A questo punto, note le medie stagionali sia di pioggia che di neve, è stato possibile ricavarne i valori percentuali corrispondenti per ciascuna stagione, i risultati sono stati infine riportati in un grafico a barre ("Neve e pioggia in %"), dove viene evidenziato proprio il diverso peso ricoperto da entrambe le tipologie di precipitazione nel corso dell'anno meteorologico.

L'area di studio si sviluppa a partire da 1.500 m s.l.m. fino a 2.170 m s.l.m., è caratterizzata quindi da un'escursione altitudinale di oltre 600 m, per questo motivo si è ritenuto opportuno verificare se l'escursione termica che ne deriva, di circa 3°C, influenza la natura delle precipitazioni che interessano la zona e quindi se è mai successo che mentre in alta quota, al di sopra di 2.000 m s.l.m., nevicava, a valle a 1.500 m s.l.m. invece pioveva. Avendo a disposizione solo i dati della stazione meteorologica posta a 1.500 m di altezza nella piana delle Viote, è stato necessario ricavare le temperature medie giornaliere riferite alla quota di 2.000 m s.l.m. applicando il gradiente termico (0,6°C/100 m), sottraendo a ogni dato di temperatura disponibile 3°C. Successivamente è stato impiegato un filtro, così da estrarre tutti i giorni con una temperatura media compresa tra 0 e 2°C, per poi valutare se in quei stessi giorni si fossero verificate delle precipitazioni. È molto probabile che in quota nei giorni identificati, essendo la temperatura di 3°C più bassa rispetto a valle, stesse nevicando, mentre sulla piana delle Viote stava semplicemente piovendo, a causa delle temperature troppo elevate.

Come per le precipitazioni nevose a bassa quota, anche in questo caso è stato calcolato il totale mensile per gli anni presi come riferimento (1937, 1941-1944, 1948-1954, 1956-1962, 1986-1989, 1996, 1999-2004), sono state effettuate le opportune conversioni e sono state ricavate le medie stagionali pluriennali secondo l'anno meteorologico con i corrispondenti valori in percentuale.

Con lo stesso procedimento usato per confrontare l'abbondanza di pioggia e neve, sono state messe a confronto i valori percentuali della pioggia, della neve caduta a bassa quota e della neve caduta invece solo sopra i 2.000 m di quota, tali risultati sono stati poi riportati in un grafico a barre ("Neve e pioggia in %"). Per concludere, assumendo che la neve caduta a 1.500 m di quota abbia interessato anche la tre cime presenti in alta quota, sommando le percentuali di neve calcolate per 1.500 e 2.000 m s.l.m., è possibile ottenere la quantità complessiva di neve caduta alla quota di 2.000 m. E' stato quindi effettuato un ultimo confronto tra i valori in percentuale che rappresentano la quantità media stagionale di neve complessiva caduta oltre i 2.000 m s.l.m. e la quantità media stagionale di neve caduta invece a partire da 1.500 m s.l.m.. Entrambe le percentuali sono rapportate ai valori percentuali delle precipitazioni stagionali complessive, di conseguenza tutte le medie stagionali da cui derivano sono prima state convertite in mm we per consentire il confronto, infine le percentuali sono state rappresentate in un grafico a barre ("Neve a valle e in quota in %").

9.2 Analisi dati in GIS

Per ottenere i prodotti cartografici presenti in allegato, i dati sono stati tutti rielaborati mediante il software GIS; innanzitutto il progetto è stato denominato "Bondone", è stata definita la cartella di lavoro ("Progetto") ed è stata impostata la modalità di salvataggio relativa. Dopodiché sono stati creati tre diversi *dataframe*, in modo da gestire al meglio i temi relativi ai vari argomenti, suddividendoli tra "Geologia e geomorfologia", "Vegetazione e zoologia" e "Pedologia e idrologia".

In tutti i *dataframe* sono stati inseriti i *raster* delle ortofoto (formato JPG) e della Carta Tecnica Provinciale (formato TIFF) forniti dal Comune di Trento, i quali sono stati usati come fondamentale base di riferimento per i temi successivi. Sia le ortofoto che le CTP utilizzano l'ellissoide internazionale WGS 1984 come *datum* geografico e sono proiettate secondo il sistema di coordinate UTM 32N, questi stessi riferimenti spaziali sono stati usati anche per tutti gli altri *layers* inseriti in seguito.

Altri temi condivisi da tutti i *dataframe* sono lo *shapefile* puntuale creato per indicare la posizione della stazione meteorologica, lo *shapefile* poligonale realizzato per rappresentare i confini dell'area di studio e lo *shapefile* poligonale fornito dal Servizio Conservazione della natura e valorizzazione ambientale della Provincia Autonoma di Trento, contenente i confini di tutti i SIC presenti sul territorio trentino. Da quest'ultimo tema è stata estratta una *query* mediante lo strumento *Select by location*, precisando di evidenziare solo i poligoni che intersecavano il tema "Confini area", mediante la funzione *intersect*, in modo da ottenere un nuovo *layer*, denominato "Confini SIC", che comprendesse solo i poligoni dei SIC d'interesse, nonché quelli compresi nell'area di studio.

Dataframe "Geologia e geomorfologia":

- **Geologia:** nell'analisi degli aspetti geologici, si è presentato fin da subito un problema, non avendo infatti a disposizione una carta geologica che comprendesse l'intera area di studio, è stato necessario fare riferimento a due fonti cartografiche differenti, nonché il Foglio Trento del Progetto CARG alla scala 1:50.000, basata sui rilievi eseguiti alla scala 1:10.000, e il Foglio Riva di Castellarin alla scala 1:25.000, mai pubblicato.

Non avendo a disposizione il formato *raster* del Foglio Trento, con il comando Ctrl+Alt+Stamp è stata ottenuta una copia della parte d'interesse, direttamente dall'immagine consultabile su *internet*, dopodiché la copia è stata trasferita su un formato PDF, per poi essere convertita in TIFF, mediante GIMP, un *software free* disponibile su *internet*. Successivamente è stata eseguita la georeferenziazione assoluta, individuando sulla CTP, già georeferenziata, dei punti facilmente identificabili anche sul reticolo dello stralcio del Foglio Trento, quali incroci stradali, cime, diramazioni fluviali e così via. Per ciascun punto individuato sulla carta geologica, sono state trascritte le coordinate corrispondenti, ricavate dalla lettura della CTP. Sono stati posizionati in tutto 42 punti di controllo, di cui alcuni con il metodo della georeferenziazione relativa e si è giunti a un errore totale residuo di 36,20, usando come trasformazione una funzione polinomiale di primo ordine.

Per il Foglio Riva di Castellarin si è agito in modo simile, dapprima scannerizzando il supporto cartaceo per ottenere un'immagine digitale, convertita successivamente nel formato TIFF, infine è stata eseguita la georeferenziazione assoluta usando sempre come base di riferimento la CTP sottostante. Sono stati inseriti 29 punti di controllo, per un errore totale residuo di 13,52, usando sempre come trasformazione una funzione polinomiale di primo grado.

Il livello di errore è stato ritenuto tollerabile, poiché è stata raggiunta una buona, anche se non perfetta, coincidenza tra le isoipse direttrice di entrambi gli stralci delle carte geologiche.

Dato che le due fonti cartografiche sono state realizzate da autori diversi, con scale e metodi di rappresentazione differenti, sono state notate notevoli incongruenze nella raffigurazione delle unità litologiche, per questo motivo si è deciso di realizzare una carta geologica di sintesi, che potesse riassumere le informazioni contenute nel Foglio Trento e nel Foglio Riva, unendo ad esse i dati raccolti su campo e quelli contenuti nella carta geologica della Riserva Integrale delle Tre Cime del Monte Bondone, inclusa nell'articolo di Venzo (2004).

È stato quindi creato uno *shapefile* poligonale, denominato "Geologia" e in sessione di *editing* sono stati disegnati tutti i poligoni rappresentanti le varie unità litologiche, come poi specificato nel campo "Litologie" nella tabella degli attributi.

Per completare la carta geologica, è stato creato lo *shapefile* lineare "Linee di faglia", dove sono state infatti rappresentate le faglie, distinguendo tra quelle certe e quelle incerte, ed è stato creato uno *shapefile* puntuale "Giaciture", per inserire i simboli indicanti l'immersione e l'inclinazione degli strati. Per l'inaccuratezza delle misure effettuate in campo, si è ritenuto opportuno di riportare in carta i dati di giacitura indicati nelle carte geologiche consultate.

Per concludere, sono stati creati altri quattro *shapefile*, di cui uno lineare, in cui è stato rappresentato il tracciato seguito per effettuare i rilievi ("Tracciato"), di cui è stata presa nota durante il percorso sulla CTP, mentre gli altri tre sono puntuali e riportano corrispondentemente i punti di rilievo ("Rilievi"), i luoghi in cui sono stati individuati dei fossili ("Fossili") e alcuni dei più belli punti panoramici ("Punti panoramici"). Per ciascuno dei *record* di questi ultimi tre *shapefile*, è stata applicata la funzione *Field-based Hyperlink*, che ha consentito di associare delle foto ai punti visualizzati sulla mappa, arricchendo così d'informazioni il contenuto dei singoli *layer*. Questa funzione è sembrata utile soprattutto per fornire una visione più chiara del paesaggio e del territorio oggetto di studio, proprio per questo motivo è stato aggiunto lo *shapefile* "Punti panoramici".

Per attivare la funzione *Hyperlink*, è stato necessario aggiungere alla tabella degli attributi dei temi interessati un nuovo campo, in cui sono state inserite le *directory* delle rispettive foto, relative a ciascun *record*. Per rendere accessibili gli *Hyperlink* anche da un altro computer, i vari *path* sono stati resi relativi, infine nella finestra *Display* delle *Properties* del tema, è stata attivata la funzione specificando il campo in cui sono indicate le *directory* delle singoli documenti. L'unico problema riscontrato riguarda il fatto che l'unico modo per visualizzare le foto nella *View*, prevede di cliccare sul punto d'interesse con lo strumento *Identify* e cliccare sul simbolo dell'*Hyperlink* visualizzato nella finestra, non è possibile accedervi direttamente con lo strumento *Hyperlink* dalla *View* per motivi non ben specificati.

- **Geomorfologia:** innanzitutto è stata realizzata una carta geomorfologica dell'area (vedi tema "Geomorfologia") basandosi su quella presente nell'articolo di Arzuffi (2004) e successivamente, per completare l'opera, è stato creato uno *shapefile* lineare, all'interno del quale sono stati digitalizzati gli archi morenici, così da mettere in evidenza tali morfologie. Per quanto riguarda invece il rischio idrogeologico, è stato possibile usufruire dei *raster* georeferenziati in formato TIFF, forniti dal sito della Protezione Civile della Provincia Autonoma di Trento.

Dataframe "Vegetazione e zoologia":

- **Vegetazione:** per quanto riguarda la vegetazione reale, è stato possibile usufruire direttamente delle carte in formato vettoriale fornite dal Servizio Conservazione della natura e valorizzazione ambientale del Comune di Trento. In particolar modo, questi *shapefile* si riferivano solo alla superficie dei due SIC compresi nell'area di studio, ossia il SIC della Torbiera delle Viote e quello delle Tre Cime del Monte Bondone, mancava quindi la carta della vegetazione per la restante parte dell'area. Per ovviare al problema è stata creato un nuovo tema poligonale ("Veget. (Pedrotti)"), nel quale è stata digitalizzata la carta della vegetazione realizzata da Pedrotti per la zona della piana delle Viote.

Infine le tre carte sono state unite mediante la funzione *Merge*, in *Data Management Tools*, per ottenere così un unico tema che comprendesse l'intera area oggetto di studio ("Vegetazione"), successivamente sono state effettuate le correzioni necessarie per eliminare le eventuali imperfezioni e i poligoni errati e si è proceduti alla riorganizzazione della tabella degli attributi. I tre temi di origine avevano infatti tabelle strutturate in modo differente e i campi erano denominati diversamente, quindi è stato necessario sistemare la tabella risultante dalla funzione *Merge*. In particolar modo sono stati creati quattro campi: il primo per indicare il tipo di

vegetazione, il secondo per indicare l'associazione fitosociologica e gli ultimi due per indicare il nome e il codice dell'eventuale Habitat di Rete Natura 2000 corrispondente.

In questo modo, è stato possibile ricavare la carta della distribuzione degli habitat semplicemente cambiando il campo indicato per ottenere una rappresentazione a "categories" del tema.

Per completare la carta della vegetazione sono stati inoltre creati altri due *shapefile* puntuali ("Specie Dir. Habitat", "Veget. Puntuali") dove viene indicata la posizione delle specie botaniche citate nella Direttiva Habitat e la posizione delle vegetazioni, la cui superficie è talmente limitata da non poter esser raffigurata mediante l'uso di un poligono.

La carta della vegetazione potenziale è stata ottenuta partendo innanzitutto dai DSM dell'area, scaricati direttamente dal portale cartografico provinciale in formato ASCII; dopo aver attuato l'opportuna conversione in GRID, per comodità i due *raster* sono stati uniti con la funzione *Merge*, applicata mediante *Raster Calculation*, specificando prima in *Spatial Analyst* il tipo di operazione che si voleva eseguire (*Spatial Analyst* -> *Options* -> *Extent* -> *Union of inputs*). Il DSM è stato successivamente convertito da *Float* a *Integer* adottando la funzione *Int*, presente in *3D Analyst Tools* di *Arc Toolbox*, per poter rappresentare il tema *raster* in classi, corrispondenti di fatto alle varie fasce altitudinali definite secondo il criterio di Pavari. Le classi sono state definite con il criterio *Manual*, che rappresentava il metodo più adatto dovendo infatti rispettare dei limiti ben precisi. Per ridurre la superficie coperta dal tema, che comprendeva infatti i due quadranti completi della CTP, è stata applicata la funzione *Clip* di *Data Management Tools*, indicando come *Output Extent* lo *shapefile* poligonale creato appositamente per effettuare il ritaglio.

Dal DSM così modificato sono stati realizzati dei profili topografici, i cui dati sono stati esportati in *Excel* per poter ricostruire il grafico e rappresentarlo in modo personalizzato, com'è possibile osservare nel paragrafo relativo agli aspetti botanici. Infine, mediante l'uso di *ArcScene* è stato possibile ricostruire il 3D dell'area utilizzando come sorgente delle quote il DSM originale in formato *Float*, proponendo così una visione tridimensionale delle fasce altitudinali. In questo caso è stato necessario costruire il modello tridimensionale anche del tema relativo ai confini dell'area, utilizzando però lo *shapefile* lineare e non quello poligonale per comodità di rappresentazione. Per fare ciò è stata applicata la funzione *Convert Features to 3D* di *3D Analyst*, il tema ottenuto è stato caricato in *ArcScene*, utilizzando come sorgente delle quote sempre il DSM originale, infine è stata corretta la posizione rispetto al tema tridimensionale della vegetazione potenziale sottostante, approssimando i valori di *Offset* e *Z Unit Conversion*.

- **Zoologia:** per quanto riguarda l'inquadramento faunistico è stata accertata la mancanza di carte di dettaglio, che indicassero la distribuzione delle singole specie presenti all'interno dell'area di studio. Le uniche fonti cartografiche a disposizione, infatti, riguardano l'intera zona del Monte Bondone e rappresentano i dati faunistici utilizzando come unità minima di base le celle del reticolo kilometrico, se si considera che l'area in questione è compresa in sola due celle, risulta evidente che tali fonti non hanno una risoluzione adeguata agli scopi del progetto. Si è deciso quindi che, per quanto riguarda l'aspetto zoologico, dal punto di vista cartografico si fa riferimento solo i dati relativi alle arene di canto del Fagiano di monte, dato che costituivano le uniche entità di cui era nota la collocazione precisa. Non avendo a disposizione gli *shapefile* originali, sono stati realizzati *ex novo* partendo dai dati a disposizione, in particolar modo sono stati realizzati due nuovi temi poligonali, il primo indica la posizione delle arene di canto che interessano l'area oggetto di studio, il secondo rappresenta invece le zone in cui sono stati progettati e realizzati gli interventi volti a salvaguardare e migliorare l'habitat del fagiano di monte. Infine è stato creato uno *shapefile* che indica invece i sentieri presenti in particolar modo nella Riserva delle Tre Cime, per evidenziare quali di questi sono stati resi inaccessibili per evitare un'eccessiva affluenza nei siti di riproduzione di questa specie soggetta a tutela.

Per concludere, per rendere fruibili i dati relativi ai monitoraggi che sono stati eseguiti nelle arene di canto dal 1994 al 2004, è stato applicato un *relate* tra la tabella degli attributi del tema "Arene di canto" e le tre tabelle esterne, in formato *Dbase Table*, denominate *Arena1*, *Arena2* e *Arena3*.

Nella tabella degli attributi vengono solamente identificate le singole arene con un numero progressivo all'interno del campo "N° Arena", mentre le tre tabelle esterne riportano, per ciascun anno del periodo sopra specificato, il numero di maschi adulti, giovani e immaturi e il numero di femmine di fagiano di monte avvistati durante il censimento. Il campo chiave è "N° Arena", in formato *Short integer*.

FID	Shape *	Id	N°arena
1	Polygon	0	1
0	Polygon	0	2
2	Polygon	0	3

OID	N°ARENA	ANNO	M TOTALI	ADULTI	GIOVANI	IMMATURI	FEMMINE
0	1	1994	7	2	3	2	3
1	1	1995	5	2	1	2	3
2	1	1996	9	2	2	5	2
3	1	1997	6	0	0	6	2
4	1	1998	5	0	0	5	2
5	1	1999	5	2	1	2	3
6	1	2000	11	3	2	6	2
7	1	2001	9	5	2	2	2
8	1	2002	8	4	2	2	4
9	1	2003	9	7	2	0	2
10	1	2004	9	7	2	0	2

Dataframe "Pedologia e idrologia":

- **Pedologia:** i dati pedologici in formato *shapefile* riferiti al SIC della Torbiera delle Viote sono stati forniti dal Servizio Conservazione della natura e valorizzazione ambientale del Comune di Trento, mentre per la parte restante dell'area di studio è stato fatto riferimento alla carta dell'uso del suolo alla scala 1:10.000 del 2003, fornita dal Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio della Provincia. Pur avendo un livello di dettaglio molto inferiore rispetto alla carta pedologica del SIC della Torbiera, la quale è stata realizzata alla scala 1:5.000, la carta dell'uso del suolo è stata ritenuta comunque una fonte utile d'informazioni.

Innanzitutto è stata estratta una *query* mediante lo strumento *Select By Attributes*, precisando di selezionare solo i poligoni che intersecavano il tema "Confini area", così da ottenere un nuovo *layer* che comprendesse solo la zona d'interesse. Dopodiché, con la funzione *Clip* di *Analysis Tools*, il nuovo tema denominato "Uso del suolo", è stato ritagliato usando come *Clip Features* il tema poligonale dei confini dell'area. Per conoscere la superficie di suolo impiegata in ogni ambito di utilizzo, è stato necessario ricalcolare l'area, aggiungendo dapprima un nuovo campo, "Rical area", e applicando successivamente lo strumento *Calculate Geometry*, infine con la funzione *Summarize* è stato possibile calcolare le diverse superfici d'impiego.

OID	UR NO	Count UR NO	Sum Rical area
0	Arbusteti e mugheti	9	642171,2383
1	Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota	10	1047778,9542
2	Boschi di conifere	2	522809,1992
3	Boschi misti	1	133338
4	Rocce nude	4	130510,1931
5	Rupi boscate	4	257451,197

Nonostante il fatto che tale carta abbia un contenuto piuttosto generico, non specificando infatti il tipo di suolo, ma indicando semplicemente l'uso che ne viene fatto, è stato comunque possibile ricavarne una carta più dettagliata incrociando i dati della vegetazione reale e dell'uso del suolo. Una volta descritto in modo approssimativo il tipo di suolo corrispondente a ciascuna entità della carta dell'uso del suolo, tali informazioni sono state riportate in un nuovo campo all'interno della tabella degli attributi, così facendo, è stato possibile completare la copertura dell'area di studio relativamente ai dati pedologici.

Tali operazioni hanno consentito quindi di ottenere due diverse carte dallo stesso *shapefile*: la carta derivata dei suoli e la carta dell'uso suolo.

- **Idrologia:** per cartografare le 40 pozze presenti nella piana delle Viote, sono stati effettuati dei rilevamenti direttamente sul terreno, mediante l'utilizzo di un navigatore GPS, utilizzando come riferimento la carta realizzata da Baldi nel 1947, che riproduce la planimetria completa delle cavità a una scala di estremo dettaglio (circa 1:745). Pur avendo a disposizione un documento così specifico, non è stato possibile riportare direttamente la posizione delle singole pozze in GIS, dato che la carta, forse anche perché molto datata, non presentava riferimenti geografici precisi, ciò a reso necessario l'esecuzione dei rilievi.

Le coordinate GPS sono state adeguatamente convertite nelle coordinate UTM corrispondenti, dopodiché, mediante lo strumento *Display XY Data*, i punti sono stati proiettati sulla CTP e sull'ortofoto. L'operazione successiva ha previsto di raffigurare le singole pozze in un nuovo *shapefile*, la cui collocazione nello spazio è stata resa agevole combinando la posizione dei punti di rilievo e consultando l'ortofoto, usata come sfondo. Le cavità sono state poi rappresentate in classi in funzione della loro topologia.

Per concludere, è stato creato un tema puntuale per indicare la posizione della Sorgente del Cornetto, denominato appunto "Sorgente".

Bibliografia

Aleffi M., Cortini Pedrotti C., 1996. *Contributo alla flora briologica del Gruppo del Monte Bondone*. Informatore Botanico Italiano vol. 28, 161-170.

Arzuffi L., 2004. *Geomorfologia della riserva naturale integrale delle "Tre Cime di Monte Bondone" (Trento)*. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica, v.79.

Avanzini M., Bargossi G. M., Borsato A., Selli L., 2010. *Note illustrative delle Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 060 Trento*. Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento.

Avanzini M., Nardin M., 2010. *Carta geologica d'Italia, scala 1:50.000. Foglio 060 Trento*. Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento.

Baldi E., 1947. *Caratteristiche delle pozze delle Viotte*. Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia dott. M. de Marchi, 3-4:41-55.

Balsamo M., Todaro M.A., 1995. *Gastrotrichi del Trentino: le Viotte del Monte Bondone*. St. Trent. Sc. Nat., Acta Biol. vol. 70, 9-22.

Bazzoli G., 2001. *La sorgente del Cornetto*. SAT, Trento.

Bonomi C., Buffa G., 2000. *Valutazione della qualità della vegetazione della Torbiera delle Viole del M.te Bondone (TN) con lineamenti di corretta gestione ambientale*. St. Trent. Sc. Nat., Acta Biologica, vol.74, 77- 97

Caldonazzi M., Pedrini P., Zanghellini S., 2002. *L'Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Provincia di Trento (Anphibia, Reptilia)*. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 77: 1-173.

Castellarin A., Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Direzione generale delle miniere. Servizio Geologico d'Italia, 1968. *Carta Geologica della Zona di Riva del Garda e del Sarca a Sud di Trento*. Grafica editoriale cartotecnica, Roma.

Castellarin A., Picotti V., Cantelli L., Claps M., Trombetta L., Selli L., Carton A., Borsato A., Daminato F., Nardin M., Santuliana E., Veronese L., Bollettinari G., 2006. *Note illustrative delle Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 080 Riva del Garda*. Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento.

Chemini C., 1977. *Note sugli Idroaefagi delle Viotte del M.te Bondone (Coleoptera: Haliplidae, Dysticidae)*. St. Trent. Sc. Nat., Acta Biol. 54, 167-178.

Festi F., Prosser F., 2002. *Flora della riserva integrale "Tre Cime del Monte Bondone"*. Museo Civico di Rovereto, Provincia Autonoma di Trento, relazione non pubblicata.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). *The IUCN Red List of Threatened Species*.

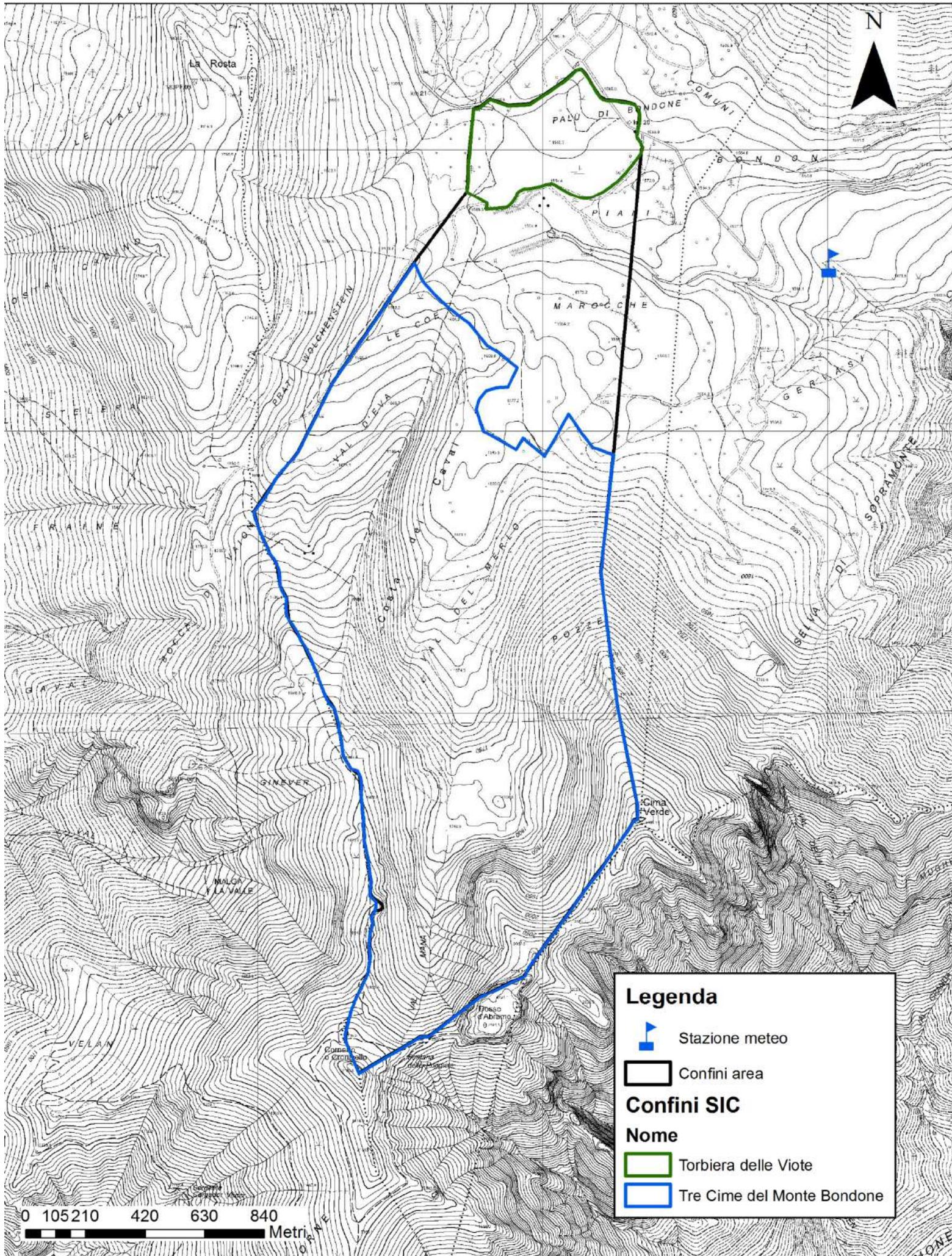
Magazzini P., Sartori G., 2002. *La carta dei suoli della piana delle Viole del Monte Bondone (TN), fertilità potenziale ai fini della concimazione e rischio di erosione potenziale*. Documento interno del Centro di Ecologia Alpina (TN).

- Marazzi S., 2005. *La "Suddivisione orografica internazionale unificata del Sistema Alpino" (SOIUSA)*. Priuli & Verlucca.
- Micheli A. Pedrini P., 2000. *Prime ipotesi sulle rotte migratorie autunnali degli Uccelli in Trentino*. St. Trent. Sc. Nat., Acta Biol. vol. 74, 143-154.
- Natura 2000, Formulario Standard, Versione EUR 15, Sito: IT3120050 Torbiera delle Viote.
- Natura 2000, Formulario Standard, Versione EUR 15, Sito: IT3120015 Tre Cime Monte Bondone.
- Osti F., Valentini S., 2003. *Indagine faunistica nella Riserva Integrale "Tre cime del Monte Bondone"*. Servizio Parchi e Conservazione della Natura, Provincia Autonoma di Trento.
- Pedrini P., 2000. *La migrazione post-riproduttiva degli Uccelli attraverso il Trentino. Sintesi sulle principali rotte e valichi montani (aggiornata al 1999)*. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Sezione di Zoologia dei Vertebrati, Trento.
- Pedrini P., Caldonazzi M., Zanghellini S. (a cura di), 2005. *Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento*. Acta Biologica 80 (2003) suppl. 2.
- Pedrotti F., 1967. *Proposte per l'organizzazione in riserva integrale della torbiera delle Viote di Monte Bondone (Trento)*. St. Trent. Sc. Nat., Sez. Biologica, XLIV(I):3-13.
- Pedrotti F., 1996. *Carta della vegetazione delle Viote del Monte Bondone*. In: *Bagni di fieno da tradizione a medicina moderna*. Report n° 6. Centro di Ecologia Alpina, Viote Monte Bondone, Trento.
- Pirocchi L., 1949. *Osservazioni sulla specificità ecologica dei popolamenti di piccole acque di montagna*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 5, 317-325.
- Prosser F., 2001. *La Lista Rossa della Flora del Trentino*. Provincia Autonoma di Trento.
- Prosser F., Sitzia T., 2002. *La vegetazione della riserva naturale integrale "Tre Cime Monte Bondone"*. Museo Civico di Rovereto, Provincia Autonoma di Trento, relazione non pubblicata.
- Provincia Autonoma di Bolzano, 1994. *Lista Rossa delle specie animali minacciate dell'Alto Adige*. PAB, Bolzano.
- Provincia Autonoma di Trento, 1994. *Biotopo "Torbiera delle Viote", Relazione naturalistica*. PAT, Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, 2003. *Piano di gestione del biotopo di interesse provinciale, 32) Torbiera delle Viote, Sito d'Importanza Comunitaria IT3120050*. PAT, Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, 2004. *Studi di base del piano di gestione della Riserva Integrale delle Tre Cime del Monte Bondone*. PAT, Trento.
- Provincia Autonoma di Trento, 2005. *Piano di gestione della Riserva Integrale Tre Cime del Monte Bondone*. PAT, Trento.

Provincia Autonoma di Trento, 2005. *Un Parco per il Monte Bondone? Definizione dei criteri per la valutazione di fattibilità di un Piano ambientale per il Parco del Bondone*. PAT, Trento.

Venzo G. A., 2004. *Geologia della riserva integrale "Tre Cime di Monte Bondone" (Trento): geomorfologia, stratigrafia, tettonica, idrologia*. Studi trentini di Scienze Naturali, Acta Geologica, v.79.

Confini area di studio e SIC



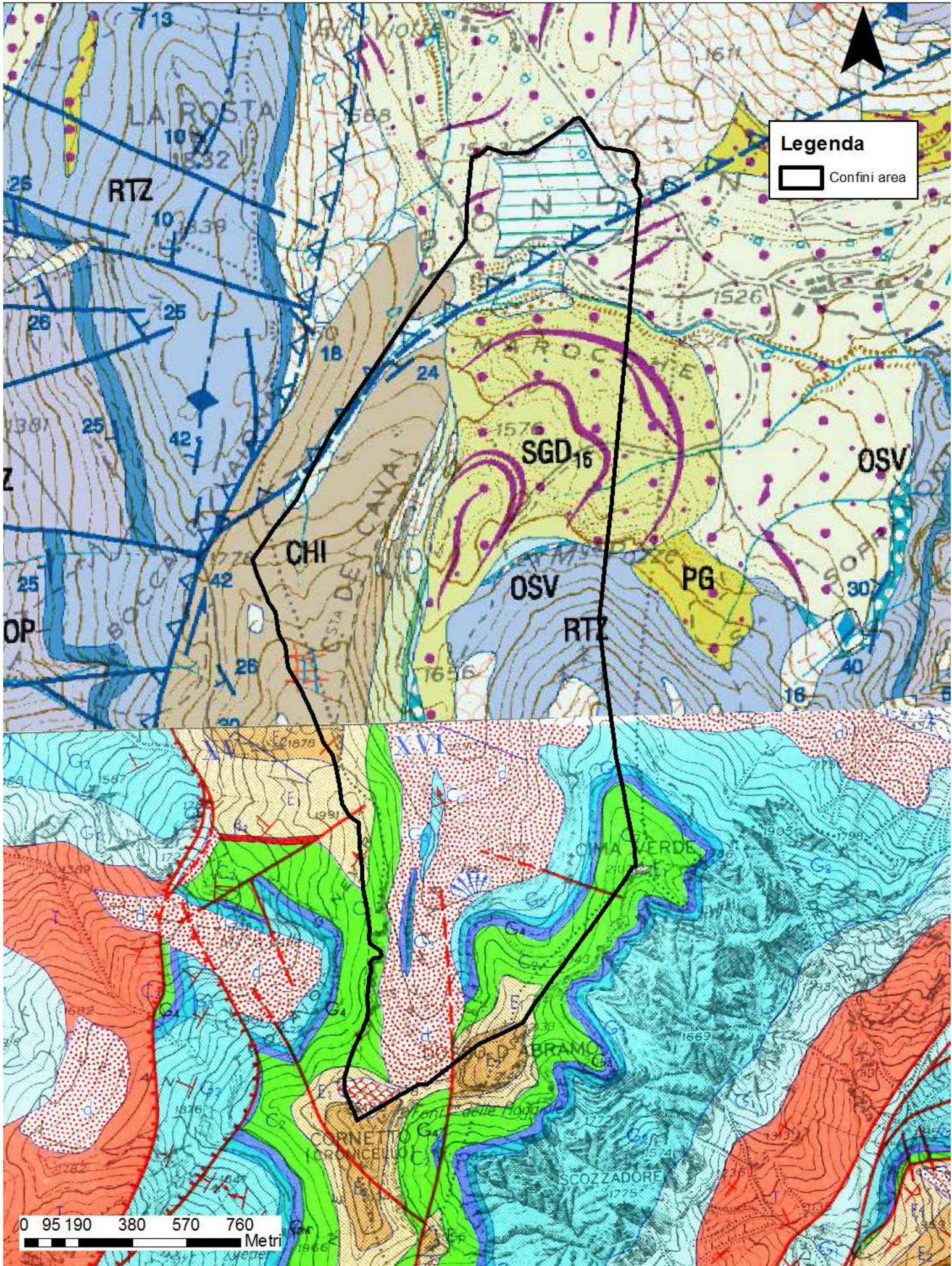
Carta geologiche ufficiali

N



Legenda

Confini area



0 95 190 380 570 760 Metri

Carta geologica di sintesi

N

Legenda

- Fossili
- Rilievi
- Giaciture
- Tracciato

Confine area

Linee di faglia

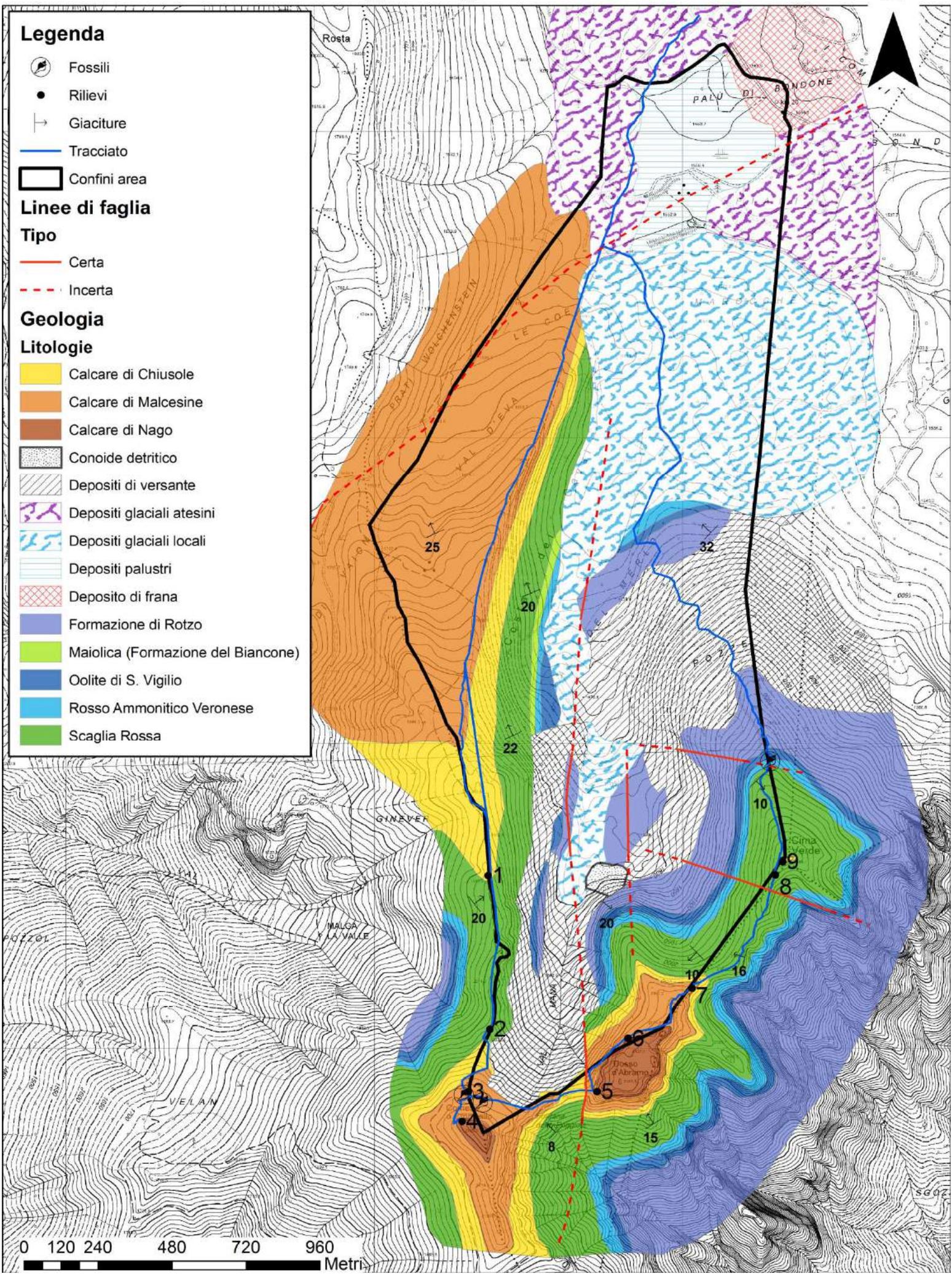
Tipo

- Certa
- Incerta

Geologia

Litologie

- Calcare di Chiusole
- Calcare di Malcesine
- Calcare di Nago
- Conoide detritico
- Depositi di versante
- Depositi glaciali atesini
- Depositi glaciali locali
- Depositi palustri
- Deposito di frana
- Formazione di Rotzo
- Maiolica (Formazione del Biancone)
- Oolite di S. Vigilio
- Rosso Ammonitico Veronese
- Scaglia Rossa



0 120 240 480 720 960 Metri

Carta geomorfologica

N



Confini area

Morene

Geomorfologia

Tipologia

Corpi di frana

Depositi di versante

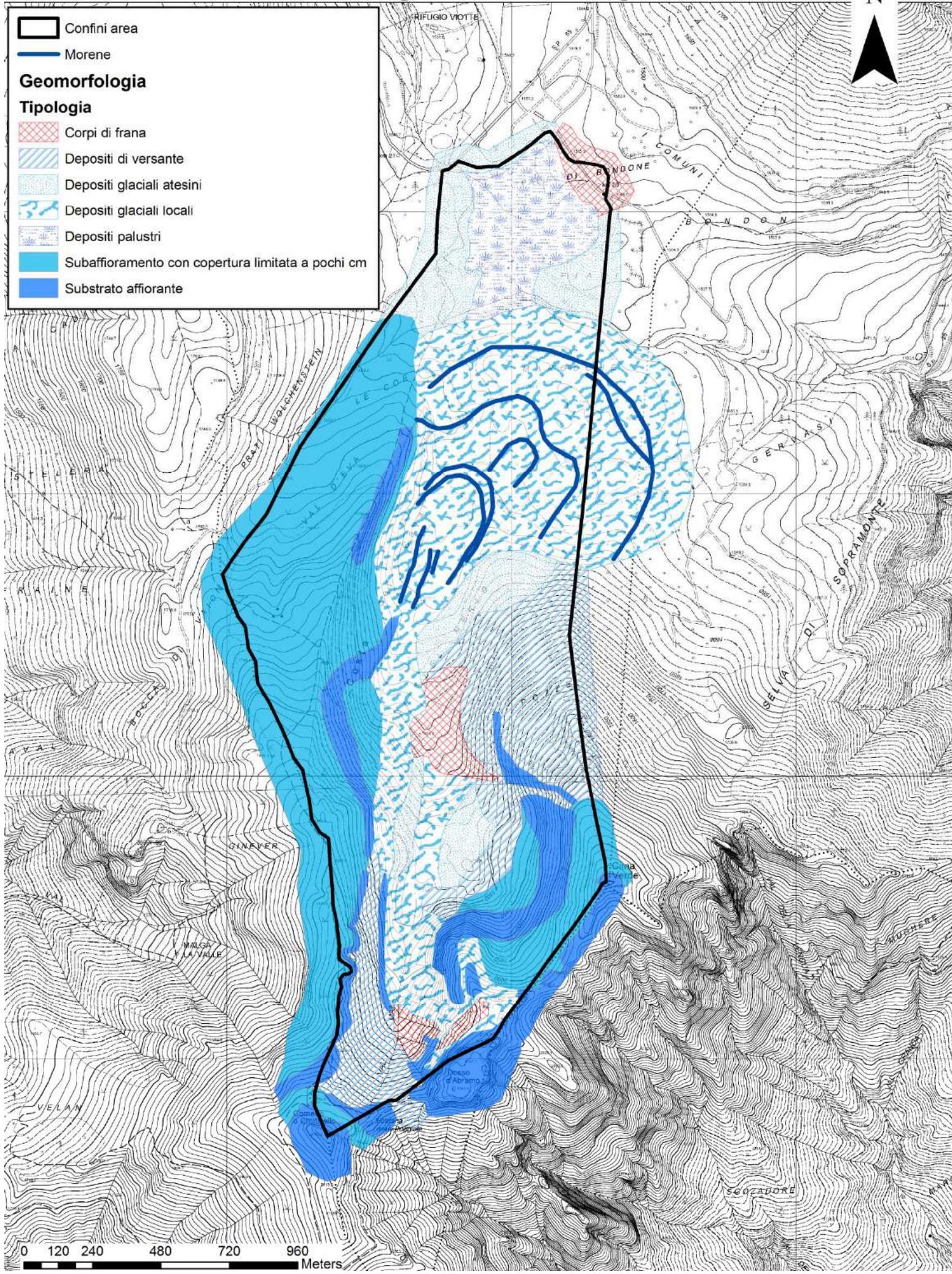
Depositi glaciali atesini

Depositi glaciali locali

Depositi palustri

Subaffioramento con copertura limitata a pochi cm

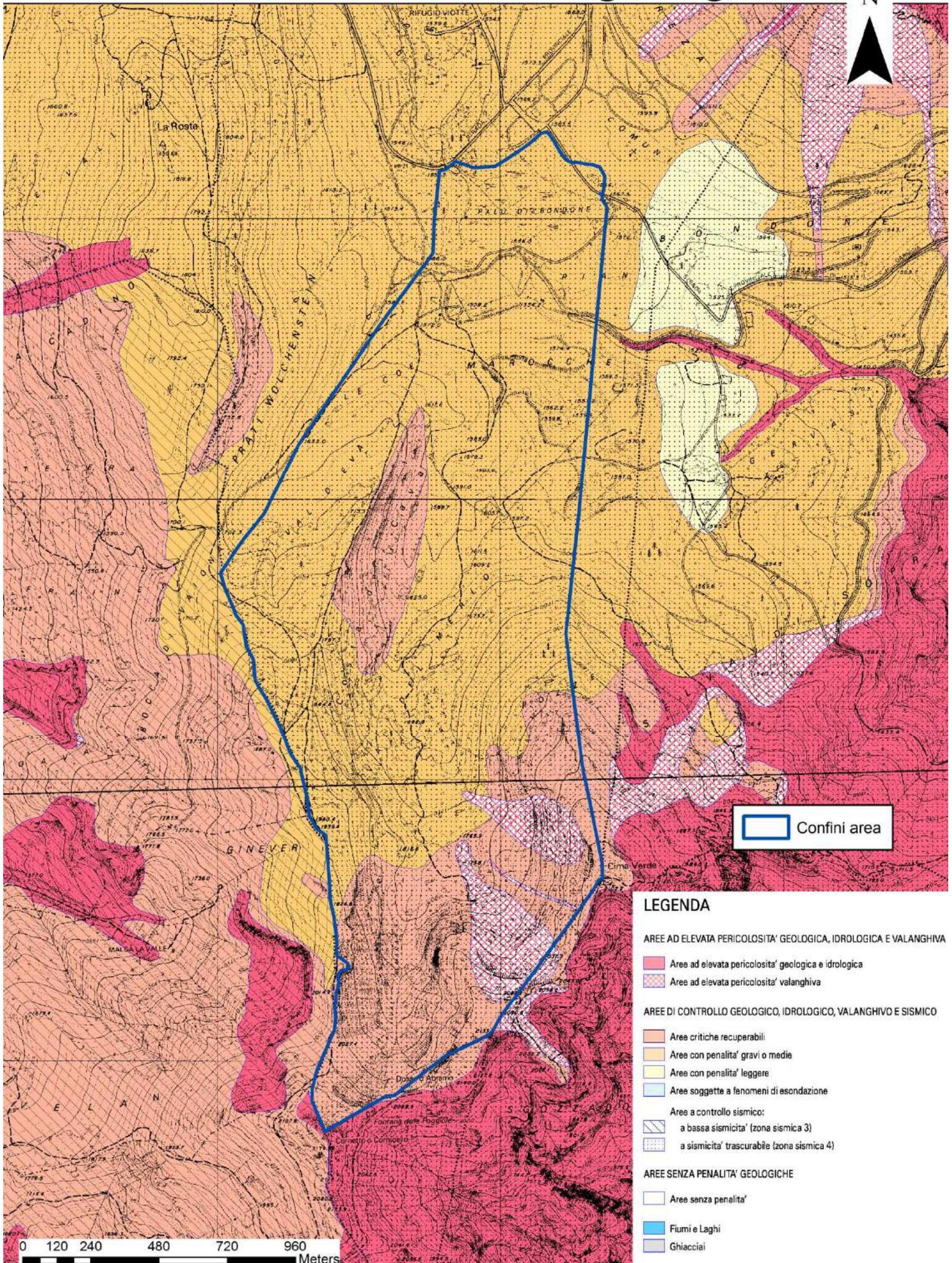
Substrato affiorante



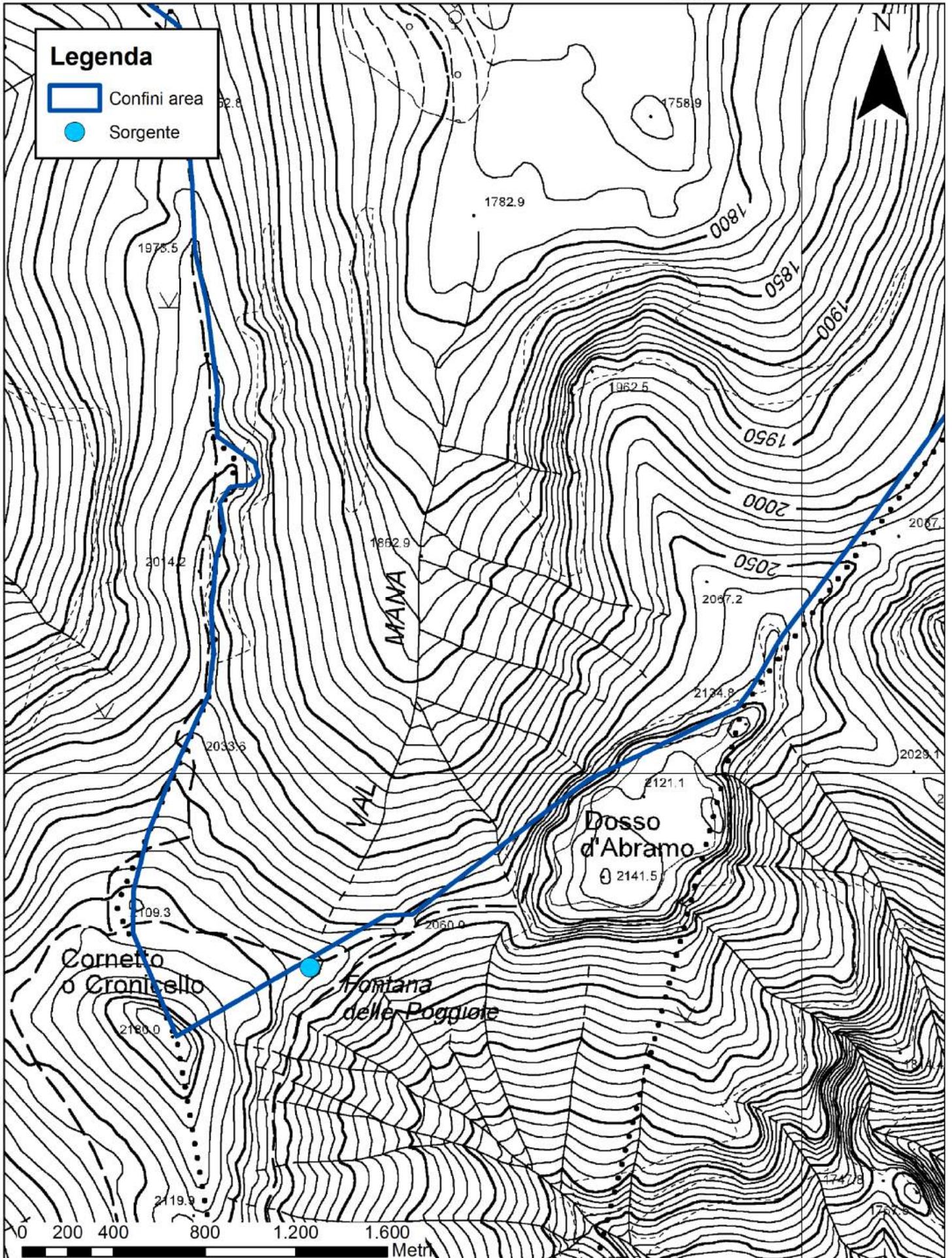
0 120 240 480 720 960 Meters

Carta del Rischio idrogeologico

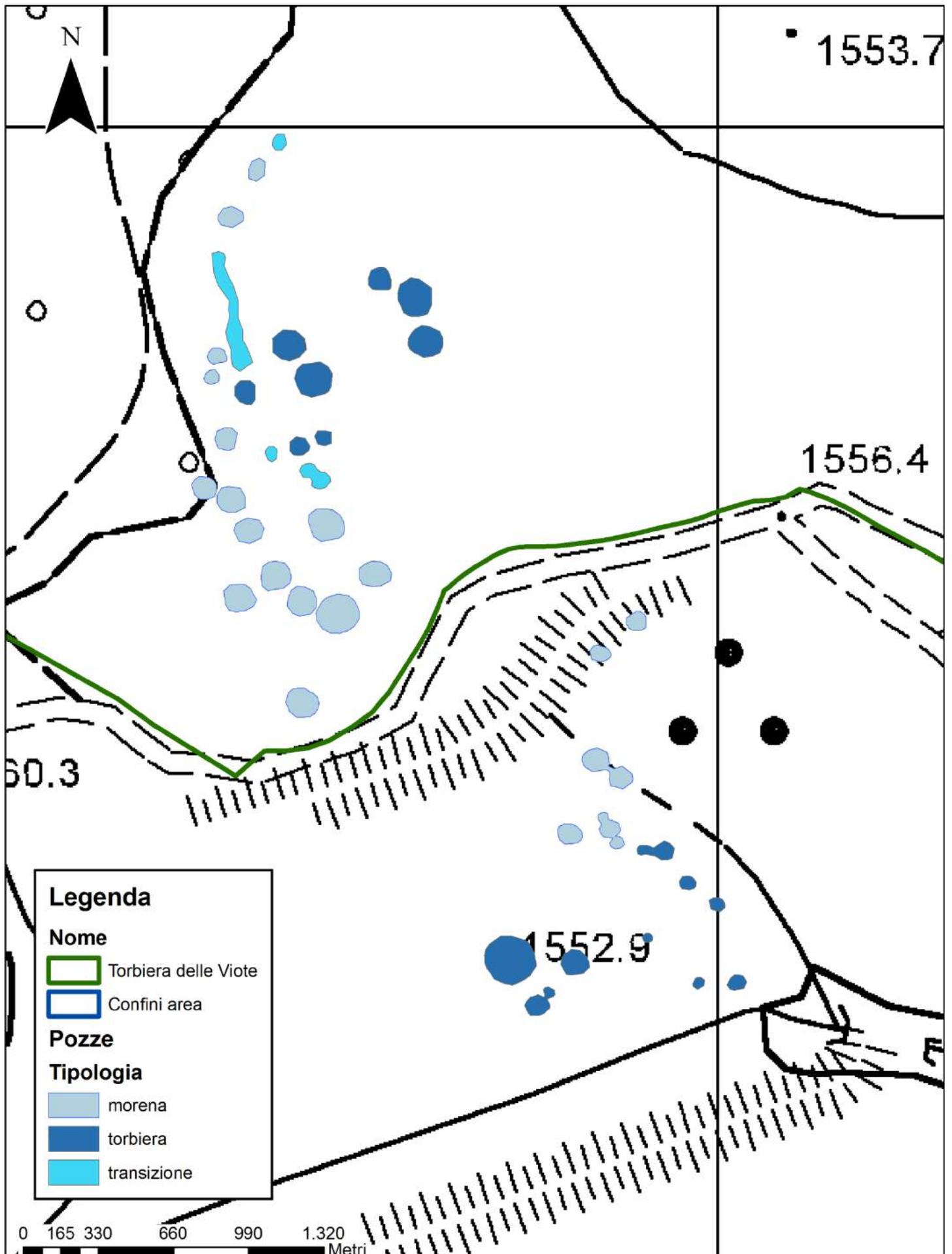
N



Sorgente - Fontana delle Poggiole

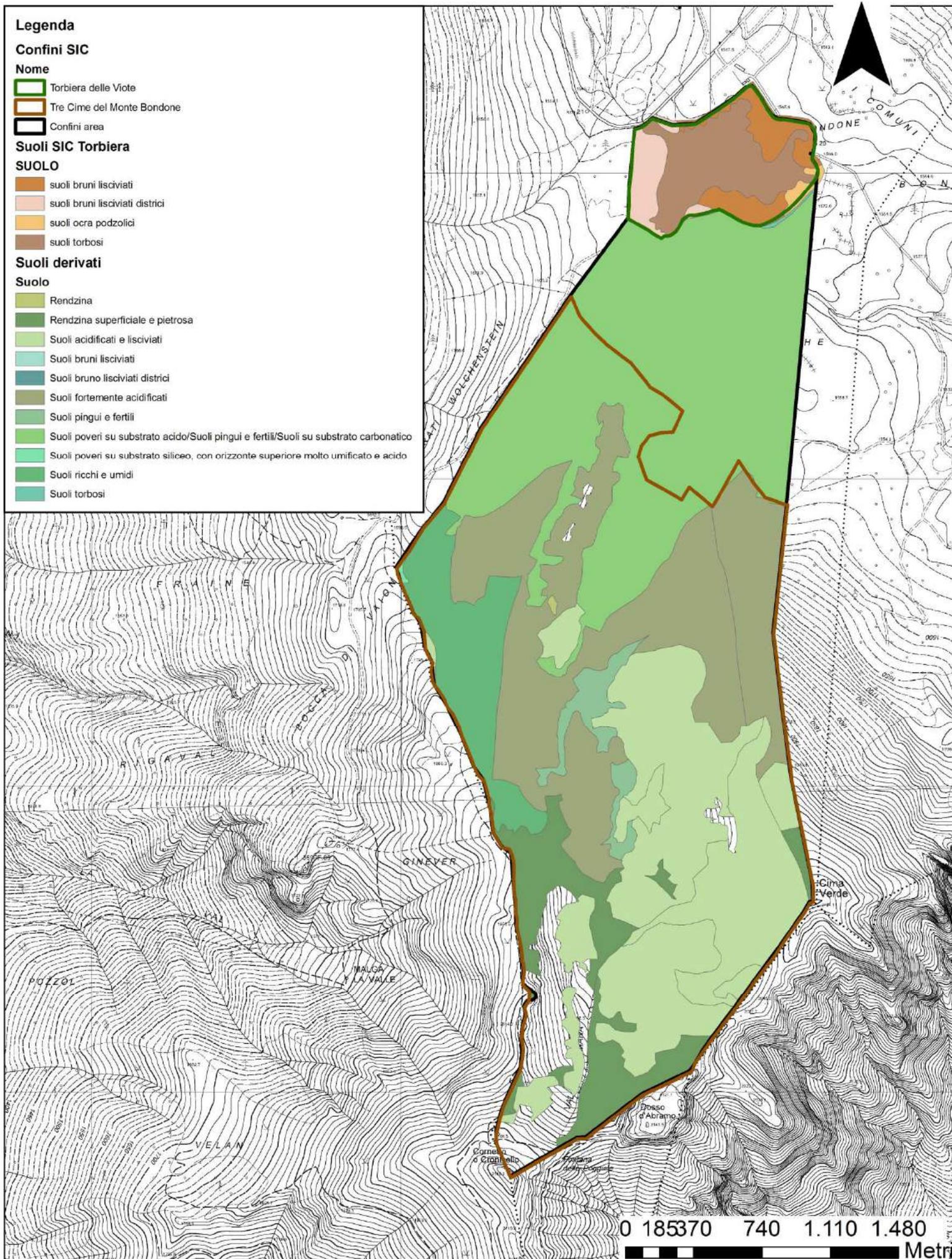


Carta delle Pozze



Carta pedologica

N



Carta dell'Uso del suolo

N

Legenda

Confini SIC

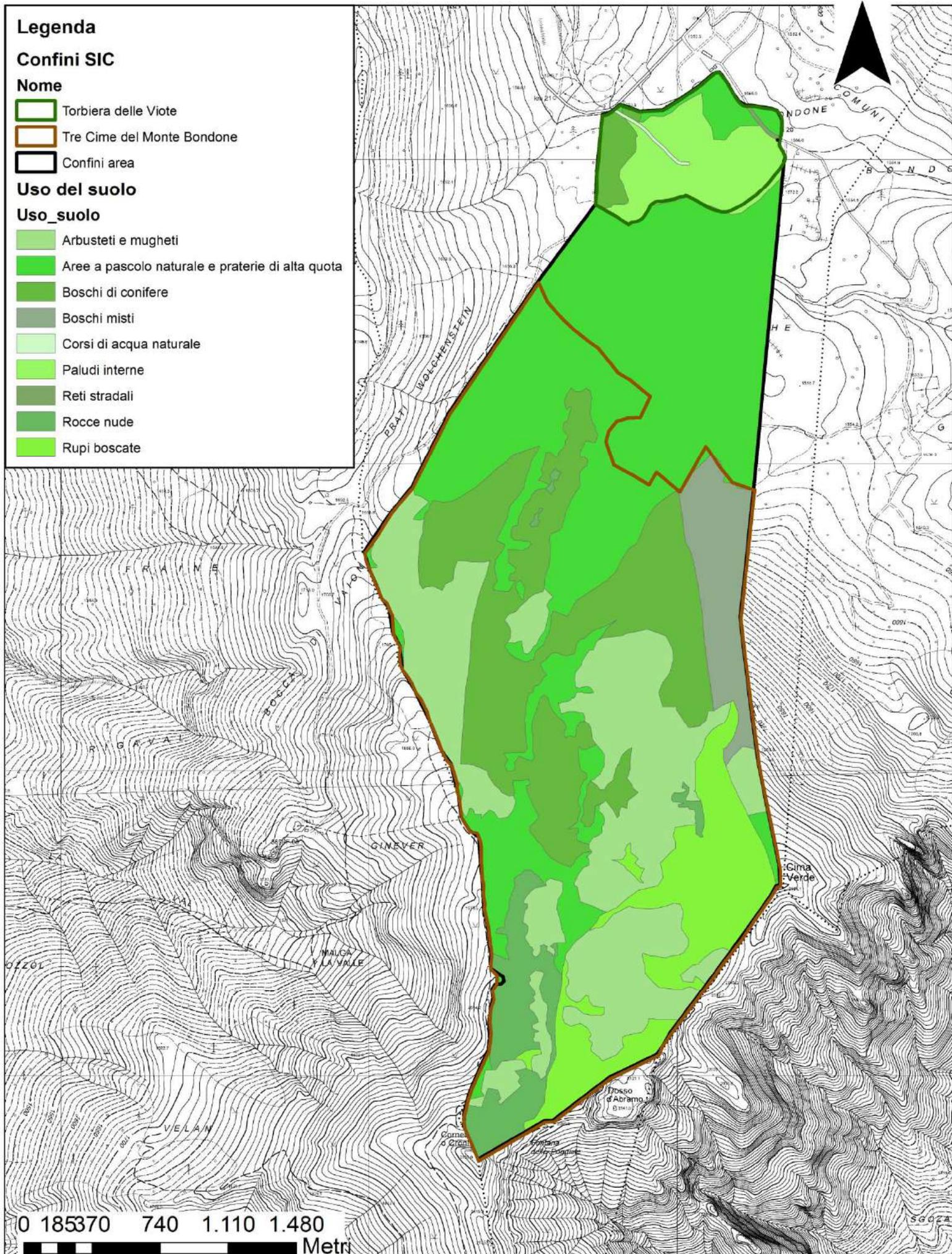
Nome

-  Torbiera delle Viote
-  Tre Cime del Monte Bondone
-  Confini area

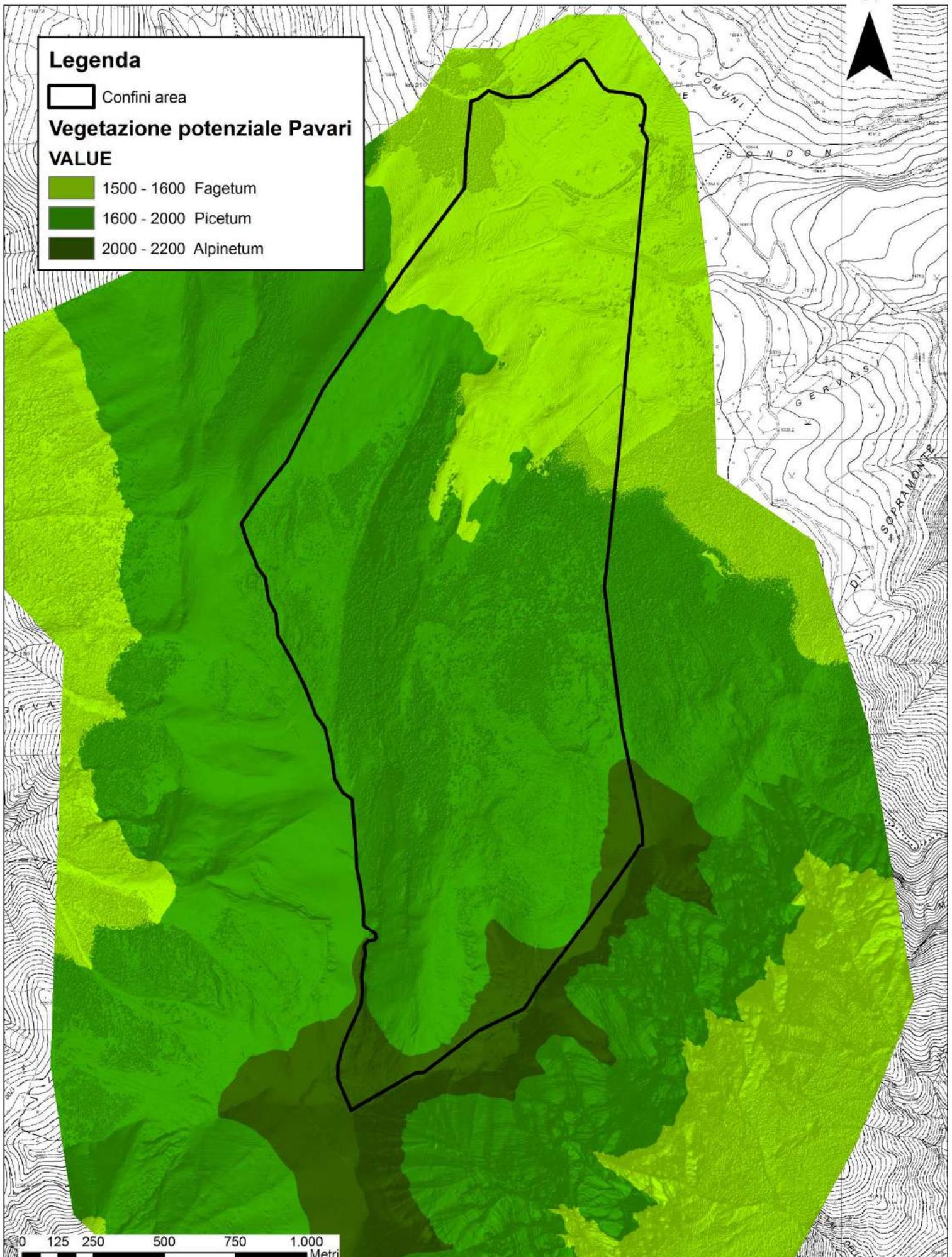
Uso del suolo

Uso_suolo

-  Arbusteti e mugheti
-  Aree a pascolo naturale e praterie di alta quota
-  Boschi di conifere
-  Boschi misti
-  Corsi di acqua naturale
-  Paludi interne
-  Reti stradali
-  Rocce nude
-  Rupi boscate



Carta della Vegetazione potenziale secondo Pavari



Legenda della Carta della Vegetazione reale

Legenda	
Confini SIC	
Nome	
	Torbiera delle Viote
	Tre Cime del Monte Bondone
	Confini area
Spe botaniche Dir.Habitat	
Specie	
	Arnica montana
	Gentiana lutea
	Lycopodium annotinum
Vegetazioni puntuali	
Tipologia	
	Ambienti calpestati
	Ambienti nitrofilii
	Mughete basifile
	Praterie a Carex firma
	Praterie a Carex rupestris
	Praterie a Elyna myosuroides
	Rodoro-vaccinieti
	Sphagnetum magellanicum
Vegetazione	
Vegetaz	
	Aggr. a Carex fusca e Deschampsia caespitosa
	Aggr. a Festuca nigrescens e Stellaria graminea
	Alnete di ontano verde
	Arbusteti a Salix caprea e Rubus idaeus
	Aree rupestri dell'orizzonte alpino (-subalpino) e nicchie ombrose
	Caricetum goodenowii
	Caricetum lasiocarpae
	Caricetum rostratae
	Faggeta altimontana
	Faggeta subalpina a Polystichum lonchitis
	Formazioni a Salix appendiculata
	Formazioni a ginepro e uva ursina
	Formazioni a megaforbie
	Impianti di conifere
	Lariceti
	Mughete dei suoli acidificati
	Pascoli a Deschampsia caespitosa
	Prateria a Geranium sylvaticum e Trisetum flavescens
	Prateria a Nardus stricta
	Prateria a Scorzonera aristata e Agrostis tenuis
	Prateria a Scorzonera aristata e Trisetum flavescens
	Prateria a Scorzonera aristata, Agrostis tenuis e Arrhenatherum elatius
	Praterie a Brachipodium rupestre
	Praterie e pascoli pingui dell'orizzonte subalpino (-alpino)
	Praterie pingui dell'orizzonte altimontano (-subalpino)
	Seslerieti continui e discontinui
	Vallette nivali
	Vegetazione delle falde detritiche
	Vegetazione delle zone calpestate e ruderali
	Vegetazione delle zone iperletamate

Carta degli Habitat di Rete Natura 2000

N

Legenda

Confini area

Confini SIC

Nome

Torbiera delle Viote

Tre Cime del Monte Bondone

Habitat

Habitat

Faggeti dell'Asperulo-Fagetum

Faggeti dell'Asperulo-Fagetum - Faggeti calcicoli del Cephalanthero-Fagion

Foreste acidofile montane e alpine di Picea (Vaccinio-Piceetea)

Formazioni erbose a Nardus su substrato siliceo nelle zone montane

Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine

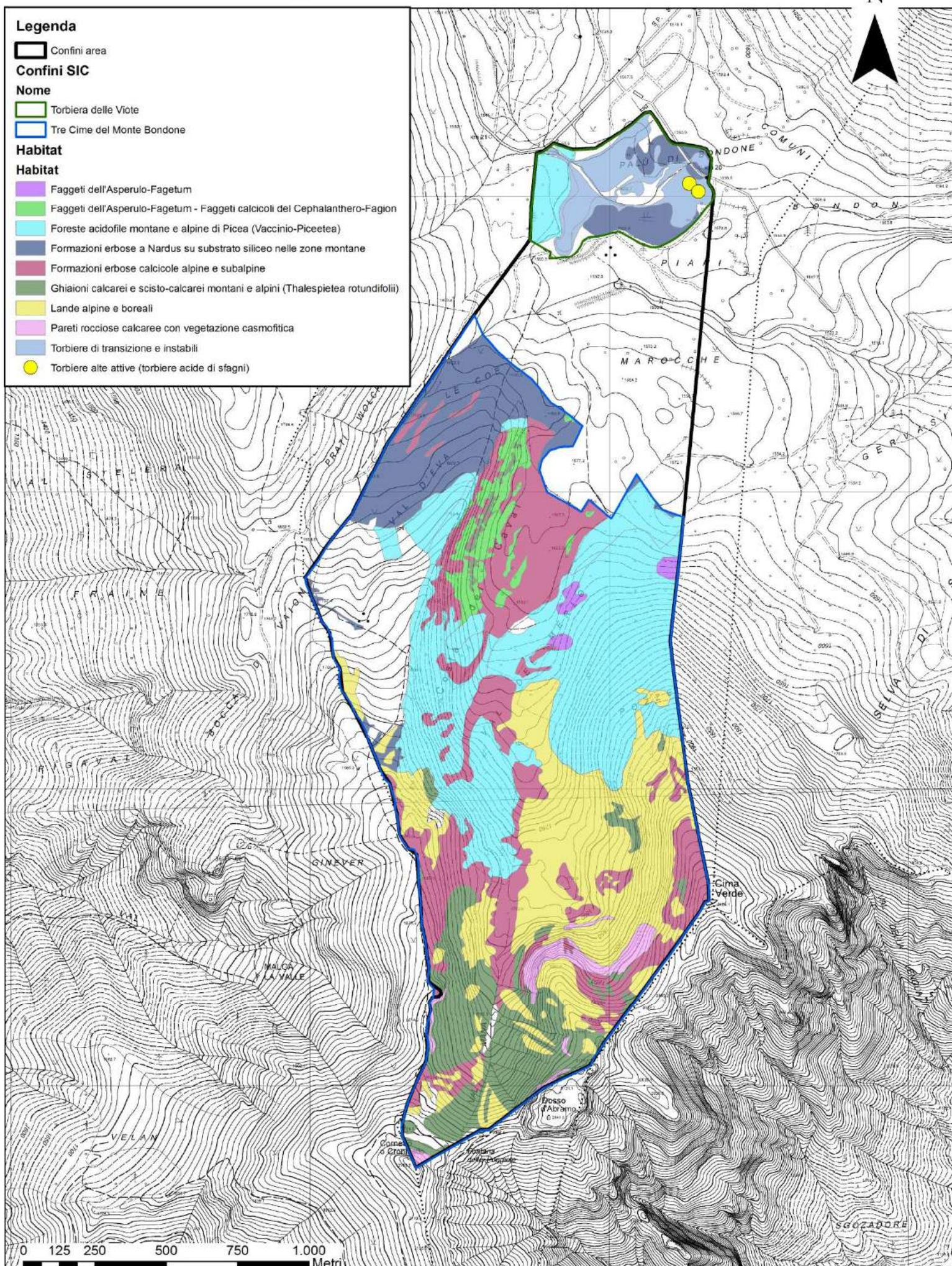
Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thalaspietea rotundifolii)

Lande alpine e boreali

Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Torbieri di transizione e instabili

Torbiera alte attive (torbriere acide di sfagni)



0 125 250 500 750 1.000 Metri

Arene di canto del Fagiano di monte e interventi di conservazione

