



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE
E AMBIENTALI - PRODUZIONE,
TERRITORIO, AGROENERGIA

*Corso di Laurea in
Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano*

**ALTA VIA DEL SILTER,
VALORIZZAZIONE DI UNA RISORSA
TURISTICA**

Relatore: prof. Alberto Tamburini

Studente:

Alessia Zampiceni

Matricola:

840541

Anno Accademico 2019/2020

Sommario

Riassunto	3	4.1 I rilevamenti	21
1 Introduzione	6	4.1.2 Mola di Edolo – malga Dorena	21
1.1 Inquadramento territoriale	6	4.1.2 malga Dorena – passo del Mortirolo ...	27
1.1.2 L'Alta Via del Silter	6	4.1.3 Passo del Mortirolo – malga Salina bassa	34
1.1.3 Zona di Ripopolamento e Cattura (Z.R.C.) Turicla	7	4.1.4 Malga Salina bassa – casere degli Alberi	40
1.1.4 Parco Nazionale dello Stelvio	8	4.1.5 Casere degli Alberi – Cappella di Caret	45
1.2 Il territorio: il gruppo Ortles – Cevedale	10	4.1.6 Valle della Foppa – Borom	50
1.2.1 Geologia	10	4.1.7 Ricerca collegamento Cappella di Caret – valle della Foppa	55
1.2.3 Clima	12	4.2 Valorizzazione turistica	55
1.2.4 Flora	13	4.2.1 Segnaletica e cartellonistica	56
1.3 La sentieristica	15	4.2.2 Applicazione per smartphone	60
1.3.1 L'importanza dei sentieri	15	5 Conclusioni	63
1.3.3 Il Club Alpino Italiano e la rete sentieristica	16	Ringraziamenti	66
2 Scopo dell'elaborato	18	Bibliografia e sitografia	67
3 Materiali e metodi	19		
4 Risultati	21		

Riassunto

L'Alta Via del Silter è un progetto del Bio-distretto della Val Camonica con l'obiettivo di creare un percorso ciclopedonale che attraversi le aree storiche di produzione casearia nell'Alta Valle Camonica, nel Bresciano. Si tratta di un tracciato ad anello lungo circa 100 km che, utilizzando sentieri già esistenti e la ciclovia del fiume Oglio, collega Edolo con Ponte di Legno. Il seguente elaborato è frutto del tirocinio svolto con l'obiettivo di valorizzare l'Alta Via sotto il profilo floristico, in particolare per i tratti tra la Mola di Edolo e la località Borom di Vezza d'Oglio, per una lunghezza totale di circa 21,5 km, ed il sentiero analizzato è stato suddiviso in 6 tratti.

Gli ambienti incontrati variano dai lariceti e aneti a praterie d'alta quota e pascoli. Oltre alla catalogazione delle specie presenti, individuate effettuando rilievi georeferenziati ogni 100-500 m circa, ed è stata prestata attenzione alla condizione dei sentieri, a punti di interesse come malghe, rifugi o siti storici, e alla presenza e condizione di indicazioni e cartellonistica. Per ciascun rilievo sono state individuate le percentuali di copertura delle specie arboree ed erbacee, sono state identificate le specie presenti e infine sono state identificate le percentuali di copertura delle singole specie. Per queste ultime si è proceduto a calcolare sia per il singolo tratto di sentiero che per il totale la media, la deviazione standard e la media percentuale.

Sono state quindi realizzate mappe mediante il software Google Earth Pro, nelle quali sono messi in evidenza i rilievi effettuati, rifugi, malghe e ruderi e tratti critici.

Nel primo tratto dalla Mola di Edolo alla malga Dorena, di circa 2 km, sono stati realizzati 35 rilievi con copertura arborea al 40,1% ed erbacea al 59,9%. Le specie arboree prevalenti sono *Larix decidua* (60,8%), *Alnus viridis* (23,0%) e *Picea abies* (6,36%). Le Famiglie con più specie rilevate sono risultate le Poaceae (23 specie), Asteraceae (9) e Fabaceae (5) e le specie erbacee più diffuse sono risultate *Oxalis acetosella* (9,55%), *Adenostyles alliariae* (6,62%), *Rubus caesius* (5,05%) e *Luzula nivea* (3,93%).

Nel secondo tratto dalla malga Dorena al passo del Mortirolo, di circa 5,3 km, sono stati effettuati 60 rilievi con copertura arborea al 19,3% ed erbacea al 80,7%. Le specie arboree prevalenti sono *Larix decidua* (40,1%), *Alnus viridis* (24,7%) e *Sorbus aucuparia* (15,0%). Le Famiglie con più specie rilevate sono Poaceae (22), Asteraceae (11) ed Ericaceae (6) e le

specie erbacee più diffuse sono *Calamagrostis villosa* (4,21%), *Urtica dioica* (4,13%), *Juncus conglomeratus* (3,87%), *Rhododendron ferrugineum* (3,56%), *Festuca rubra* (3,67%) e *Luzula nivea* (3,39%).

Nel terzo tratto, dal passo del Mortirolo alla malga Salina Bassa, di circa 5 km, sono stati effettuati 40 rilievi con copertura arborea al 24,2% ed erbacea al 75,8%. Le specie arboree prevalenti sono risultate *Larix decidua* (27,5%), *Picea abies* (17,4%), *Alnus viridis* (15,9%), *Betula pendula* (12,0%) e *Salix caprea* (10,5%). Le Famiglie con più specie rilevate sono risultate Poaceae (19), Asteraceae (8), Ericaceae e Rosaceae (5) e le specie più diffuse sono risultate *Festuca rubra* (4,33%), *Rubus idaeus* (4,02%), *Vaccinium myrtillus* (3,80%), *Vaccinium vitis-idaea* (3,72%), *Parnassia palustris* (3,72%) e *Rhododendron ferrugineum* (3,62%).

Nel quarto tratto dalla malga Salina Bassa alle casere degli Alberi, di circa 3,6 km, sono stati effettuati 34 rilievi con copertura arborea al 31,9% ed erbacea al 68,1%. Le specie arboree prevalenti sono *Larix decidua* (27,9%), *Picea abies* (23,7%), *Betula pendula* (13,3%) e *Alnus viridis* (10,5%). Le Famiglie con più specie rilevate sono Poaceae (18), le Asteraceae (7) e Cyperaceae, Ericaceae e Fabaceae (5) e le specie più diffuse sono risultate *Luzula nivea* (6,54%), *Nardus stricta* (4,10%), *Festuca rubra* (3,65%), *Calamagrostis varia* (3,44%) e *Phleum alpinum* (3,41%).

Nel quinto tratto, dalle casere degli Alberi alla cappella di Caret, di circa 3,1 km, sono stati effettuati 22 rilievi con copertura arborea al 38,48% ed erbacea al 61,52%. Le specie arboree prevalenti sono *Larix decidua* (34,62%), *Picea abies* (25,34%), *Alnus viridis* (11,57%) e *Betula pendula* (11,02%). Le Famiglie con più specie rilevate sono Poaceae (15) e Asteraceae (6) e le specie più diffuse sono *Calamagrostis villosa* (7,33%), *Luzula nivea* (7,31%), *Dactylis glomerata* (6,45%), *Urtica dioica* (5,16%), *Plantago major* (4,58%), *Trifolium repens* (4,09%), *Bistorta officinalis* (3,87%), *Juncus conglomeratus* (3,87%), *Fragaria viridis* (3,66%), *Epilobium angustifolium* (3,44%), *Adenostyles alliariae* (3,23%) e *Festuca rubra* (3,12%).

Non si è riusciti a trovare, nonostante due tentativi, un collegamento tra il quinto e il sesto tratto: in quest'area infatti la segnaletica è scarsa e poco visibile e uno dei sentieri praticabili si è rivelato eccessivamente impegnativo per l'utenza a cui è rivolto il progetto, ovvero escursionisti senza particolare esperienza e cicloturisti.

Nel sesto e ultimo tratto tra la valle della Foppa e Borom, di circa 2,5 km, sono stati effettuati 24 rilievi con copertura arborea al 74,2% ed erbacea al 25,8%. Le specie arboree prevalenti sono risultate *Larix decidua* (30,6%), *Picea abies* (24,4%), *Sorbus aucuparia* (15,1%) e *Alnus*

viridis (12,0%). Le Famiglie con più specie rilevate sono Poaceae (19), Asteraceae (8), Apiaceae, Juncaceae e Rosaceae (3) e le specie più diffuse sono risultati *Luzula nivea* (4,46%), *Adenostyles alliariae* (4,21%), *Calluna vulgaris* (4,21%), *Robus idaeus* (4,03%), *Cirsium palustre* (3,74%), *Avenella flexuosa* (3,69%), *Angelica sylvestris* (3,51%), *Deschampsia cespitosa* (3,37%), *Juncus conglomeratus* (3,27%).

In totale sono state individuate lungo il tratto in questione 117 specie vegetali di cui 7 protette dalla Legge Regionale 10/2008 “Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea”, con una netta prevalenza di Poaceae (26 specie) e Asteraceae (19 specie).

Per valorizzare l’intera Alta Via, si è progettata a grandi linee un’ipotesi di segnaletica e di logo del sentiero, oltre ad un’applicazione per smartphone che possa fungere da guida naturalistica. L’app permetterebbe di consultare schede relative ad alcuni punti di interesse, come in prossimità di edifici o alcuni ambienti di particolare rilevanza naturalistica, con informazioni di carattere botanico facilmente comprensibili e che non richiedano da parte dell’utente una formazione specifica.

Per facilitare la consultazione delle schede, data la lunghezza del sentiero, si è progettata anche una cartellonistica specifica riportante un QR Code associato ai singoli luoghi, che possa essere utilizzato come shortcut per la scheda in questione.

Dato che con questo approccio molti dati verrebbero scartati si è pensato anche alla creazione di una piattaforma, un’altra app o un sito internet, che possa essere utilizzato come database consultabile ed eventualmente aggiornabile da parte di una ristretta utenza quali ricercatori, botanici o allevatori.

La speranza è che questo progetto possa gettare basi per rilanciare un’area ricca dal punto di vista storico, naturalistico e culturale, e stimolare un turismo più lento, attento e consapevole del territorio e praticabile in qualsiasi stagione, con ricadute positive anche sull’economia locale.

1 Introduzione

1.1 Inquadramento territoriale

La Valle Camonica con i suoi 90 km di lunghezza, tra il lago d'Iseo e il passo del Tonale, è una delle principali valli alpine italiane [Comensoli, 2008], incastonata tra le Prealpi bresciane a sud, le Orobie a est, l'Adamello a ovest e l'Ortles – Cevedale a nord. Le quote variano dalla minima di circa 250 m s.l.m. del fondovalle principale alla massima di 3.554 m s.l.m. dell'Adamello [D'Alessio e Previtali, 1987]. In particolare l'area oggetto di studio è il versante solatio dell'Alta Valle Camonica, la porzione di valle compresa tra Edolo e il passo del Tonale incluso il passo dell'Aprica. Quest'area ha andamento nordovest – sudest e si trova lungo il massiccio del gruppo Ortles – Cevedale.

1.1. 2 L'Alta Via del Silter

L'Alta Via del Silter [Figura 1.1] è un tracciato che collegava le malghe e gli alpeggi dell'Alta Valle, costituita da sentieri di pastori e vie militari risalenti alla Grande Guerra. “Silter” nel dialetto locale indica il luogo dove sono stagionati i formaggi [Micheli e Sapienza, 2014].

L'Alta Via attuale è costituita da un anello lungo circa 100 km, ed è considerato un progetto del Biodistretto dell'Alta Valle Camonica che si appoggia alla rete sentieristica odierna e alla ciclabile del fiume Oglio, consentendo di esplorare tutti i paesaggi caratteristici della Valle, dai borghi e paesi ai boschi e praterie alpine. Il percorso, attraversa aree dove la monticazione estiva degli animali è ancora praticata, oltre a godere di alcuni scorci mozzafiato delle vette della zona.

Da Edolo ci si dirige prima verso il passo dell'Aprica per poi puntare, all'altezza della Val di Corteno, verso il passo del Tonale attraversando i territori appartenenti ai Comuni dei già citati Edolo e Corteno Golgi, e Monno, Incudine, Vezza d'Oglio, Temù e Ponte di Legno. Il tracciato comprende anche aree sottoposte a differente grado di tutela faunistico – ambientale quali il Parco Nazionale dello Stelvio, il Parco dell'Adamello e le Zone di Ripopolamento e Cattura di Turicla e del Gavia [Figura 1.2]. Nel seguente elaborato le ricerche si sono concentrate nel tratto tra la Mola di Edolo e Borom, località di Vezza d'Oglio, per una lunghezza totale di circa 21,46 km.

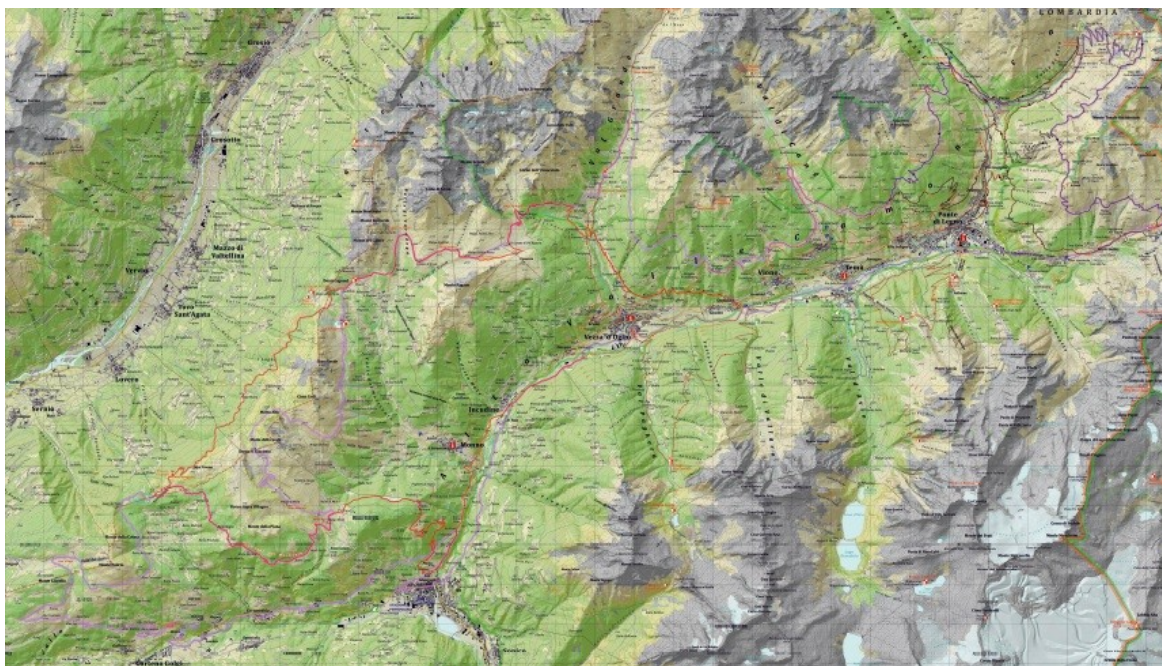


Figura 1.1: carta dei sentieri dell'Alta Valle, inclusa l'Alta Via del Silter (rosa e viola).

1.1.3 Zona di Ripopolamento e Cattura (Z.R.C.) Turicla

Ex “Oasi Faunistica di Turicla” [pgt comune di Monno, 2019], la Z.R.C. è un’area all’interno della quale è vietata l’attività venatoria e sono consentiti solo il prelievo faunistico e l’abbattimento selettivo. Si trova tra i Comuni di Edolo e Monno, occupando una superficie di 2.380 ettari lungo i pascoli e lariceti della Mola, della Val di Corteno e della Dorena, a una quota variabile dai 700 m s.l.m. fino ai 2.334 m s.l.m. del Motto della Scala [Comensoli, 2008].

Gli ambienti riscontrabili sono prati e pascoli per lo più umidi, da cui il toponimo “Mola”, e boschi più o meno puri di larice (*Larix decidua*) e abete rosso (*Picea abies*), con piccoli popolamenti di ontano verde (*Alnus viridis*). Alle quote più basse prosperano il castagno (*Castanea sativa*), la betulla (*Betula pendula*) e l’acero di monte (*Acer pseudoplatanus*).

Da un punto di vista faunistico vi risiede un’importante popolazione di cervo rosso (*Cervus elaphus*), la più estesa nella zona al di fuori del Parco dello Stelvio, oltre a caprioli (*Capreolus capreolus*), marmotte (*Marmota marmota*), galli forcelli (*Lyrurus tetrix*) ed il raro gallo cedrone (*Tetrao urogallus*).

Nel 2016 è stato restaurato e dal 2017 è aperto al pubblico il Rifugio Mola (1.702 m s.l.m.), facilmente raggiungibile con la strada carrozzabile che parte da Edolo.

La maggior parte delle tipiche baite sono state col tempo convertite in seconde case, ma è ancora praticato il pascolo estivo di bovine da latte.

1.1.4 Parco Nazionale dello Stelvio

Istituito nel 1935, attualmente il Parco Nazionale dello Stelvio si estende su una superficie di 130.700 ettari tra Lombardia e Trentino – Alto Adige, con una quota media di 2.000 m s.l.m. e quota massima i 3.905 m s.l.m. della vetta dell’Ortles. È collegato direttamente col Parco Naturale dell’Adamello – Brenta, il Parco dell’Adamello e con il Parco Nazionale Svizzero, creando un’importante rete ecologica di poco meno di 400.000 ettari.

Per quanto concerne il versante lombardo, il Parco si trova a cavallo tra le Province di Brescia e Sondrio, comprende 10 comuni per una superficie di 59.743,90 ettari. In Val Camonica il Parco si trova limitato al versante orografico destro, lungo la dorsale nota anche come sottogruppo Gavia – Serottini, che collega il passo Gavia con il passo dell’Aprica e separa l’Alta Valle Camonica dall’Alta Valtellina [Berruti, 1981].

La sua fondazione avviene con la Legge Nazionale 740/1935 su spinta del Touring Club Italiano e del CAI, e comprendeva alcuni territori tra le Province di Sondrio, Trento e Bolzano. Successivamente è stato ampliato nel 1977, con il Decreto del Presidente della Repubblica 616/1977, arrivando all’attuale estensione [Piano del Parco, Relazione, 2019]. La sua gestione era inizialmente affidata al Corpo Forestale dello Stato, per via della sua natura extra – Regionale ed extra – Provinciale, per poi essere affidata al Consorzio del Parco Nazionale dello Stelvio, a seguito della legge quadro sulle aree protette del 1991 e degli accordi di Lucca. Era composto da organi appartenenti allo Stato e agli Enti territoriali. Dal 2015 la gestione è affidata ad un Comitato di Coordinamento e di Indirizzo, composto dai rappresentanti di Regione Lombardia e Province Autonome di Trento e Bolzano, un rappresentante del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, tre rappresentanti dei comuni di Lombardia, Trento e Bolzano, un rappresentante designato dall’ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e un rappresentante delle associazioni ambientaliste designato dal Ministro dell’Ambiente; il Presidente viene eletto tra i membri del Comitato secondo il principio di rotazione [Piano del Parco, Relazione, 2019].

Nel Parco sono presenti 164 habitat di interesse comunitario, di cui 37 riconosciuti dalla Normativa Habitat (92/43/CEE), 9 prioritari, 3 altamente localizzati e 2 ritenuti a immediato rischio di scomparsa (i boschi alluvionali della Val Venosta).

Non esiste un elenco completo della flora presente nel Parco, ma sono stati effettuati diversi studi nei vari ambiti territoriali ed è presente un Allegato al Piano del Parco (Allegato E, Autori vari, 2019) con un elenco delle specie di particolare interesse: in questo documento sono riportate 1.087 specie, di cui 46 iscritte alla Lista Rossa della IUCN (International Union for Conservation of Nature), 42 endemiche delle Alpi e 26 alloctone naturalizzate.

Il Parco ospita circa 243 specie di animali vertebrati, tra cui il gipeto barbuto (*Gyps fulvus*), i tre grandi predatori delle Alpi, il lupo (*Canis lupus*), l'orso (*Ursus arctos*) e la lince (*Lynx lynx*), e una popolazione di cervo rosso (*Cervus elaphus*) oscillante tra le 6.000 e le 7.000 unità nel periodo primaverile. Anche la varietà tra gli invertebrati è importante, sia per il numero di specie, circa 1.202, che per l'areale, dato che nel Parco si sovrappongono specie originarie delle regioni mediterranea, centroeuropea e dell'Europa orientale [Piano del Parco, Allegato E, 2019].

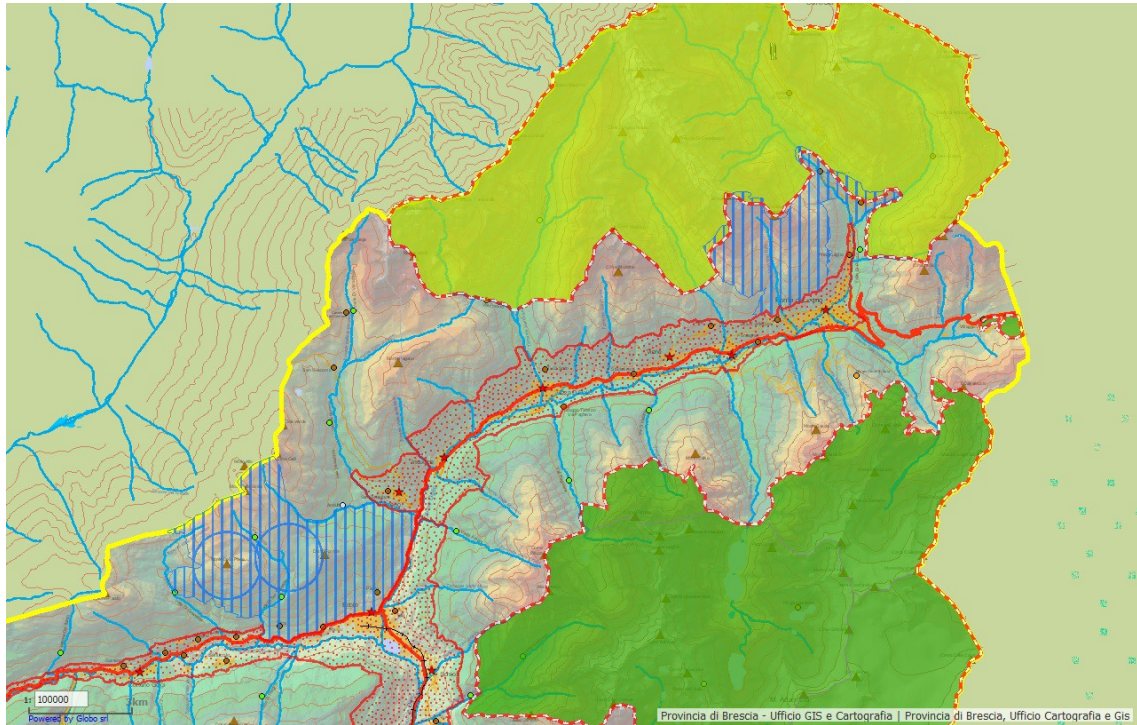


Figura 1.2 – Piano faunistico del 2012 per l’Alta Valle: in verde chiaro il Parco dello Stelvio, in verde scuro il Parco dell’Adamello, in azzurro barrato le Z.R.C. [Geoportale della Provincia di Brescia, 2020].

1.2 Il territorio: il gruppo Ortles - Cevedale

Il massiccio dell’Ortles – Cevedale occupa la parte centrale dell’arco alpino, e in particolare il versante destro dell’Alta val Camonica, in quella che è definita dorsale Gavia – Serottini tra il passo dell’Aprica e il passo Gavia. Questa dorsale è intersecata dalle valli di Viso, delle Messi, di Canè, Grande e del Mortirolo. Gran parte della dorsale, dal Gavia alla val Bighera (valle laterale della val Grande) è inclusa nel Parco Nazionale dello Stelvio, inoltre sono presenti le Z.R.C. del Gavia e di Turicla e la Riserva Naturale di Piangembro, in prossimità del passo dell’Aprica.

1.2.1 Geologia

L’orogenesi alpina ha avuto origine circa 170 – 130 milioni di anni fa (fine Giurassico inizio Cretaceo) dallo scontro tra la placca Apula, una porzione di placca Africana, e la placca Europea; in particolare la placca Europea si è insinuata al di sotto di quella Apula, mentre il fronte di quest’ultima si è accavallato su quello Europeo, dando origine a frequenti fenomeni

di piegatura e rovesciamento. Questo ha causato il prosciugamento del mare presente, di cui resta testimonianza nei fossili di ambiente pelagico abbondantemente ritrovati nelle prealpi lombarde [Società Biogeografica Italiana, 2005].

La collisione tra le placche tettoniche ha originato due catene alpine, tanto che le Alpi sono definite “struttura a doppia vergenza”: la porzione settentrionale tende verso il continente europeo e quella meridionale, a cui appartengono le Alpi e Prealpi centro – orientali, tende verso l’Africa ed il mar Adriatico. Questa linea di sutura tra le due catene è definita linea Insubrica, con andamento complessivo da ovest a est: la faglia segue la val Pusteria, scende fino al passo del Tonale, prosegue lungo la Valtellina fino alla sponda orientale del lago Maggiore per poi piegare verso sud fino all’altezza di Torino [Società Biogeografica Italiana, 2005]. L’Alta Val Camonica è attraversata da una porzione della linea Insubrica denominata “linea del Tonale”, che dall’omonimo passo segue indicativamente il corso del fiume Oglio per poi puntare verso il passo dell’Aprica. Da un punto di vista geologico, a nord della faglia si trova il basamento paleozoico austroalpino, a sud il basamento paleozoico sudalpino [Pezzotta, 2015]. L’area oggetto di studio si trova a nord della linea.

Del complesso austroalpino si possono distinguere circa quattro principali formazioni cristalline: gli Scisti di Edolo, gli Gneiss del monte Tonale, la formazione della punta di Pietrarossa ed i Micascisti di cima Rovaia.

Gli Scisti di Edolo occupano una fascia estesa tra la linea del Tonale ed il gruppo Adamello – Presanella (tra Edolo e Vezza d’Oglio) e dalla valle di Campovecchio fino al passo dell’Aprica. Queste formazioni appartengono principalmente alla facies metamorfica a scisti verdi, ovvero rocce poco metamorfate originatesi in condizioni di basse temperature e pressioni [Berruti, 1981].

Gli Gneiss del Tonale sono localizzati in val Grande, val Canè, valle delle Messi e valle di Viso, tra la linea del Mortirolo (una linea di dislocazione del complesso Austroalpino originatasi nel Terziario), e la linea del Tonale. Le facies più rilevanti sono i marmi saccaroidi, di colore bianco o bruno di origine sedimentaria [Berruti, 1981].

La formazione di Pietrarossa occupa un’area compresa tra il passo del Mortirolo e del Gavia, in cui prevalgono micascisti e gneiss; di particolare interesse, però è il massiccio intrusivo della linea del Mortirolo, che presenta le maggiori culminazioni sui monti della val Varadega, i Serottini, i Tremoncelli e le cime di Grom. Si tratta di rocce originatesi dall’intrusione magmatica del gruppo Adamello – Presanella [Berruti, 1981].

I Micascisti di cima Rovaia costituiscono una fascia che dal lago del Mortirolo comprende il monte Pagano, attraversa la val Grande includendo la già citata cima Rovaia e prosegue per la val Canè in direzione nordest. Le rocce sono resti metamorfosati di sedimenti marini di natura calcarea e arenacea [Berruti, 1981].

I rilievi che oggi si possono osservare si sono originati nel Terziario, ma già prima del Quaternario era iniziata la degradazione delle cime più elevate.

A plasmare la valle hanno fortemente influito le glaciazioni avvenute durante il Plestocene, con l'Ultimo Massimo Glaciale (*Last Glacial Maximum*) avvenuto tra i 18 e i 22 mila anni fa. Il ghiacciaio dell'Oglio era unito, attraverso l'Aprica e il Tonale, a quelli dell'Adda e dell'Adige formando un *ice field* lungo un centinaio di chilometri [Società Biogeografica Italiana, 2005], che giungeva fino al Montorfano, e con *trim line* (massima quota raggiunta) di 2.700 – 3.000 m s.l.m. [Cannone et al., 2009]. Tra i 9.000 – 5.000 anni fa i ghiacci hanno subito un rapido ritiro, durante l'Optimum Climatico Olocenico (*Holocene Climatic Optium*). L'ultima espansione rilevante è avvenuta tra il 1.500 e il 1.860, denominata Piccola Era Glaciale. La movimentazione dei ghiacci non ha solo plasmato il paesaggio, con fenomeni di erosione e accumulo di detriti, ma ha anche fortemente influenzato la componente biotica, con specie tipicamente artiche, i “relitti glaciali”, in espansione durante i massimi e costrette a trovare rifugio sulle vette più alte durante i minimi; tra gli effetti nefasti che l'attuale riscaldamento globale sta causando vi è la sparizione sia ghiacciai montani che dei relitti glaciali ad essi legati [Pulzato, 2018].

1.2.3 Clima

Il clima della Alta Valle Camonica si colloca nel regime alpino sub – continentale [Grottolo e Pedersoli, 2015], caratterizzato da un picco massimo delle precipitazioni nel periodo primaverile – estivo seguito da una graduale diminuzione fino a raggiungere il minimo durante l'inverno [Fazzini, 2005]: le isoiete annue sono comprese tra 900 e 1.600 mm, mentre le isoterme annue tra 10.5° C e 0° C [D'Alessio e Previtali, 1987].

Tuttavia il cambiamento climatico sta alterando questi pattern causando un maggiore riscaldamento, specialmente durante il periodo estivo, un aumento di frequenza e intensità delle precipitazioni nel periodo invernale con una diminuzione delle precipitazioni nevose. Particolarmente sensibile a questi cambiamenti è la copertura nevosa, con una diminuzione di questa a causa dello scioglimento anticipato delle nevi e della sopracitata diminuzione delle

precipitazioni nevose. Questo ha una ricaduta negativa anche sui ghiacciai, di cui si prevede la scomparsa della maggior parte di essi entro il Ventunesimo Secolo [Bosello et al, 2007]. Esempio recente è il crollo del ghiacciaio del Mandrone dell'Adamello, avvenuto presumibilmente nella notte tra il 24 e il 25 agosto 2020, che si stima abbia creato una dolina di circa 10.000 m², profonda 15 m e ampia 100 m, con un volume stimato di ghiaccio collassato di circa 100.000 – 120.000 m³ [ARPA Lombardia, 2020].

Inoltre i cambiamenti climatici non hanno ripercussioni solo a livello locale ma anche su una scala più ampia: la famigerata tempesta Vaia si è sviluppata il 27 ottobre 2018 tra il Mar Baltico e il Mediterraneo Orientale, ed ha portato piogge fino 900 mm in 96 ore e raffiche di vento oltre i 100 km/h [Valt et al, 2019]. La tempesta ha interessato 494 comuni della catena alpina italiana, lasciando a terra 8.5 milioni di m³ di piante schiantate [Chirici et al, 2019].

1.2.4 Flora

Le Alpi costituiscono una barriera biogeografica che separa la penisola italiana dal resto del continente europeo. Questa barriera non è però impenetrabile poiché attraverso le principali vallate alpine si creano corridoi preferenziali in cui alcune specie, di flora e di fauna, in condizioni loro favorevoli, insediarsi e successivamente colonizzare altre aree [Bona, 2019]. Si possono distinguere cinque principali comunità vegetali nell'Alta Valle, in sequenza dal fondo valle alle vette: alle quote più basse si trovano boschi a rovere (*Quercus petraea*) e castagno (*Castanea sativa*), in seguito boschi di abete rosso (*Picea abies*), abete rosso e larice (*Larix decidua*), cespuglieti di larice, e praterie su rocce silicee [Bona, 2019]. Per quanto riguarda l'area oggetto dell'elaborato, gli ambienti riscontrati sono le brughiere, le peccete, i lariceti, le praterie e i pascoli d'alta quota.

Le brughiere, da brugo (*Calluna vulgaris*) sono definite dall'erica (*Erica carnea*) e mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*) a cui si aggiungono, salendo con la quota, l'uva ursina (*Arctostaphylos uva – ursi*) e il mirtillo rosso (*Vaccinium vitis – idaea*); l'importanza di queste comunità è dovuta al fatto che rappresentano l'intersezione tra specie della regione mediterranea e quella circumboreale eurosiberiana. Le brughiere rappresentano uno stadio di transizione a cui segue il bosco, infatti la composizione erbacea e arbustiva di delle foreste adiacenti è molto simile a quella della brughiera [Bona, 2019].

Le peccete, da peccio o abete rosso (*Picea abies*), si trovano in fascia altitudinale montana (1.000 – 1.500 m s.l.m.) ed altimontana (1.500 – 1.900 m s.l.m.) è caratterizzata da una

compartecipazione, più o meno importante, del larice (*Larix decidua*) e della betulla (*Betula pendula*), con presenza scarsa di arbusti quali nocciolo (*Corylus avellana*), sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) e caprifoglio nero (*Lonicera nigra*). Nell'area oggetto di studio, compresa nella fascia altimontana, si osserva come comunità fitosociologica il *Luzulo nivea – Piceetum*, con strato erbaceo composto da cannella delle abetine (*Calamagrostis villosa*), mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*), mirtillo rosso (*Vaccinium vitis – idaea*) e *Luzula nivea*, e tal volta allo strato arbustivo si aggiungono rinnovazioni di abete bianco (*Abies alba*). In condizioni di depositi detritici e radure diminuisce la copertura arborea, prevale il larice (*Larix decidua*) e nel sottobosco si afferma il rododendro rosso (*Rhododendron ferrugineum*); queste comunità sono definite *Luzulo nivea – Piceetum Rhododendretosum ferruginei* [Bona, 2019].

Nell'orizzonte subalpino (1.900 – 2.200 m s.l.m.) le peccete sono gradualmente sostituite dai lariceti, più aperti e luminosi. Come arbusti si trovano il sorbo degli uccellatori, l'ontano verde (*Alnus viridis*) e i cespugli di mora (*Robus idaeus*), a cui si aggiungono il rododendro rosso e il ginepro (*Juniperus communis*). Come strato erbaceo si rilevano il mirtillo nero, il migliarino cappellino (*Avenella flexuosa*), la cannella delle abetine, il mirtillo rosso, la verga d'oro (*Solidago virgaurea*), la *Luzula nivea* e la lattuga montana (*Prenanthes purpurea*). Queste comunità, alle quote più basse, sono definite *Astrantio minoris – Laricetum deciduae* [Bona, 2019]. Lungo i canali di frane e valanghe prevalgono i cespuglieti a ontano verde, specie in grado di resistere a questi eventi ed un tempo fondamentale per l'economia pastorale [Berruti e Maculotti, 2019].

I boschi lasciano infine spazio a cespuglieti costituiti per lo più da rododendro rosso, a cui si aggiunge lo spincervino (*Nardus stricta*) nei pascoli via via più utilizzati e altre specie resistenti al calpestio quali la carice verde pallido (*Carex pallescens*) e la campanula barbata (*Campanula barbata*). Nelle praterie meno frequentate e esposte al sole si rinvencono cespuglieti a ginepro e brugo mentre, alle quote più basse, il *Festucetum scabriculumis*, caratterizzati da *Festuca scabriculumis*, il laserpizio di Haller (*Laserpitium halleri*) e veronica fruticosa (*Veronica fruticans*) [Bona, 2019].

1.3 La sentieristica

1.3.1 L'importanza dei sentieri

In un luogo impervio ed inaccessibile per antonomasia come la montagna, i sentieri rappresentano fin dall'antichità una via più o meno sicura per i fini più disparati: commercio, contrabbando, raggiungimento di pascoli estivi o appostamenti militari e, in tempi più recenti, turismo. Infatti il turismo nelle aree alpine inizia solo nell'800 con i primi alpinisti e in seguito con l'affermarsi dell'escursionismo: prima chi percorreva un sentiero aveva ragioni molto pratiche per farlo, al contrario dei *trekkers* odierni le cui motivazioni possono essere estremamente variegate [Berruti e Maculotti, 2019].

Addirittura l'alpinista inglese Douglas William Freshfield (1845 – 1934) riporta di questo approccio pragmatico dei pastori dell'Alta Valle le seguenti parole: *“I pastori spesso non hanno mai pensato prima a quello che si trova oltre il più alto sentiero delle loro capre. Tante volte, condotti alla esasperazione dagli interrogatori, essi inventano sul momento un nome tratto dalle più appariscenti caratteristiche della vetta.”* [Berruti e Maculotti, 2019].

I pastori, in particolare i più giovani, proprio in virtù della loro conoscenza dei sentieri più approfondita rispetto agli altri compaesani, venivano spesso assoldati come portatori, per poi abbandonare il precedente mestiere per diventare grazie anche a quei clienti che scalavano non per diletto ma per ragioni di studio guide a tutti gli effetti [Berruti e Maculotti, 2019].

Attualmente il crescente aumento di interesse verso l'escursionismo, delle attività da svolgere all'aperto (*nordic walking*, mountain bike, equitazione...) e della conservazione e tutela dell'ambiente naturale hanno reso necessario l'apertura di nuovi sentieri, oltre che di una maggiore cura nella manutenzione e valorizzazione [CAI, 2010]. Il turismo lento può essere una delle risposte alle sfide di questo settore che stanno già iniziando a presentarsi a causa del riscaldamento globale: gran parte del turismo di massa è stato per molto tempo attratto alla montagna per le attività invernali, portando una buona fonte di reddito ai locali (sebbene danneggiando e modificando alcune aree sensibili), ma con gli inverni sempre più miti e secchi gli impianti invernali necessitano di effettuare innevamento artificiale, entrando in conflitto con altre realtà per l'approvvigionamento idrico, mentre impianti nuovi necessitano di essere costruiti a quote sempre più elevate, dove si trovano ecosistemi delicati [Pulzato, 2019].

1.3.3 Il Club Alpino Italiano e la rete sentieristica

Il Club Alpino Italiano è stato fondato a Torino nel 1863, per volontà del alpinista Quintino Sella, in contemporanea con il Club Alpino Svizzero e terzo in Europa dopo l'Alpine Club di Londra e il Alpenverein di Vienna [CAI, 1985]. Il periodo di fondazione coincide con l'aumento di interesse da parte di un pubblico sempre più vasto verso l'alpinismo.

Scopo del CAI è, come riportato dall'Articolo 1 del suo Statuto, *“l'alpinismo in ogni sua manifestazione, la conoscenza e lo studio delle montagne, specialmente di quelle italiane, e la difesa del loro ambiente naturale”*. Più specificatamente le attività del Club comprendono: la diffusione della frequentazione della montagna, la gestione e organizzazione di corsi di formazione rivolti sia a specifiche figure tecniche sia ai soci, il tracciamento e manutenzione dei sentieri, manutenzione e conduzione dei rifugi, l'organizzazione del Corpo nazionale di soccorso alpino e speleologico (Cnsas) e la promozione di attività scientifiche, didattiche e culturali.

Al 2020 il CAI conta 774 rifugi e oltre 60 mila km di rete sentieristica [CAI, 2020]

I sentieri CAI sono classificati, in base al livello di esperienza dell'escursionista, in quattro categorie:

- **T**= itinerario turistico – familiare, poco faticoso e senza difficoltà particolari;
- **E**= itinerario escursionistico privo di difficoltà, generalmente ben segnalato ma può essere piuttosto lungo;
- **EE**= itinerario per escursionisti esperti, può presentare difficoltà non strettamente alpinistiche, può essere lungo e faticoso e non sempre segnalato;
- **EEA**= itinerario per escursionisti esperti ed attrezzati, con tratti impegnativi ma che non superano il primo grado di difficoltà alpinistica, che richiedono attrezzatura idonea e buona pratica di montagna [Comensoli, 2008].

La segnaletica è suddivisibile in due categorie: quella verticale o principale, che comprende la cartellonistica, e quella orizzontale o secondaria, che comprende i segnavia di vernice su rocce o alberi e gli omini di pietra.

La segnaletica verticale di maggior importanza è probabilmente l'iconica tabella segnavia a forma di freccia [figura 1.3], che indica la direzione da seguire, la destinazione e il tempo medio di percorrenza. Alla tabella segnavia può essere accompagnato, in luoghi

particolarmente significativi, una tabella della località in cui ci si trova, riportante il nome e la quota della località. Il colore di fondo è lasciato trasparente nella segnaletica di legno o metallo, mentre per altri materiali si opta per il bianco. Le tabelle segnavia presentano sempre punta e ali della coda rosse [CAI, 2010].

Fondamentale per il riconoscimento e la corretta manutenzione del tracciato è la sua numerazione: si tratta di un codice a tre cifre in cui la prima riporta il settore, un'area geograficamente e morfologicamente omogenea (max. 100 sentieri per settore), mentre le altre due il numero del sentiero all'interno del settore.

La manutenzione ordinaria di un sentiero dovrebbe essere effettuata ogni 3 – 5 anni.

Per una pianificazione corretta ed oculata della rete sentieristica è stato ideato il catasto dei sentieri, un inventario contenente per i singoli sentieri le seguenti informazioni:

- Numero e denominazione, se presente;
- gruppo montuoso;
- comuni i cui territori insistono sul sentiero;
- riferimenti cartografici;
- tempi di percorrenza;
- difficoltà CAI;
- punti di appoggio;
- presenza di fonti di acqua potabile;
- caratteristiche e descrizione;
- soggetto cui compete la manutenzione [CAI, 2010].



Figura 1.3: esempi di segnaletica orizzontale (sinistra e centro) e verticale (destra).

2 Scopo dell'elaborato

Le ricerche effettuate per lo svolgimento del tirocinio e di questo elaborato finale si sono svolte lungo i sentieri tra la Mola di Edolo e la località Borom di Vezza d'Oglio, compresi nell'itinerario dell'Alta Via del Silter in alta Valle Camonica, e avevano lo scopo di analizzare la componente floristica dell'ambiente monitorato e lo stato di fatto dei sentieri presenti.

L'obiettivo del presente elaborato è stato quello di valorizzare un percorso che permette al turista di raggiungere da Edolo Vezza D'Oglio, attraversando sia aree ad alto interesse naturalistico (la Z.R.C. di Toricla e il Parco Nazionale dello Stelvio) che aree dove viene praticata la monticazione estiva del bestiame e la produzione casearia, oltre a permettere il raggiungimento di mete escursionistiche di grande pregio come i laghetti Seroti o il passo di Pietrarossa. Ulteriore obiettivo è stato quello di fornire informazioni di carattere generale sulle specie botaniche più diffuse, utili sia all'escursionista appassionato di botanica che ai pastori.

3 Materiali e metodi

Il lavoro in campo è stato principalmente incentrato sulla catalogazione della flora presente lungo i tratti del sentiero esplorati e sullo stato dei sentieri stessi.

A partire da una carta generale della rete sentieristica dell'alta valle, fornita in formato PDF, si è risalito ai sentieri da percorrere, confrontando questa con le carte escursionistiche Kompass in scala 1:50.000 Edolo – Aprica (n. 94) e Ponte di Legno – Alta Val Camonica – Passo del Tonale – Val di Vermiglio – Val Genova (n. 107).

I rilevamenti sono stati effettuati ogni 100 – 500 m circa o ogni qual volta il popolamento vegetale cambiasse significativamente, ad esempio passando da una prateria a un bosco, in presenza di corsi d'acqua e in prossimità di luoghi di potenziale interesse. Per ogni rilevamento si è proceduto con la geolocalizzazione, l'identificazione delle specie arboree e erbacee, la determinazione delle percentuali di copertura e lo scatto di fotografie, sia del paesaggio che di alcune delle specie presenti.

La geolocalizzazione è stata effettuata utilizzando la versione gratuita dell'applicazione per smartphone *GPS Status & Toolbox*, con un grado di precisione di circa 3 metri, sebbene in alcuni casi si sia dovuto procedere con correzioni successive, utilizzando il software *Google Earth Pro*, inserendo i singoli punti e correggendo manualmente quelli palesemente in posizione errata. Il programma è stato utilizzato anche per determinare approssimativamente la lunghezza dei singoli tratti percorsi.

L'identificazione delle specie, in particolare di quelle erbacee, è stata effettuata consultando in un primo momento la guida *Che fiore è?* di Aichele D. (1990), *La nostra flora* di Dalla Fior G. (1963) opera relativa alla flora del Trentino ma valida anche per la Valle Camonica e i testi specificatamente relativi alla Valle, quali *Praterie e pascoli alpini* (2016) e *I signori del tempo e la flora erbacea dei boschi* (2018) entrambi di Bona E.; in alcuni casi si è fatto ricorso anche alle schede del sito di botanica *Acta Plantarum*. In un secondo momento si è consultato anche *Secondo contributo per un atlante della biodiversità del bacino superiore del fiume Oglio – Flora vascolare* (2019) sempre di Bona E. e la nuova edizione di *Flora d'Italia* (2017) di Pignatti S.

Le percentuali di copertura sono state assegnate prima tra componente arborea e erbacea, poi per singola specie. Nel primo caso si è proceduto osservando il paesaggio circostante e assegnando i valori prendendo come riferimento le specie arboree presenti: ad esempio in una

fitta pecceta la percentuale di copertura per la componente arborea può arrivare anche al 90 – 95 % e quella erbacea al 10 – 5 %, mentre in una prateria o pascolo privi totalmente o quasi del tutto di alberi la percentuale di copertura delle arboree sarà del 5 – 0 % mentre quella delle erbacee del 95 – 100 %. Con criterio analogo si sono identificate le percentuali di copertura delle singole specie dividendole tra arboree ed erbacee; in quest’ultima categoria sono state inserite alcune specie arbustive che si presentavano con portamento quasi per nulla sviluppato in altezza, ad esempio *Juniperus communis*, trovato con portamento arboreo solo in un paio di stazioni nei boschi della Val Grande. In questo caso ovviamente a nessuna specie è stato assegnato il valore di 0 %, che indicherebbe semplicemente l’assenza di quest’ultima, mentre valori del 100 % non sono mai stati assegnati per le specie erbacee, che presentavano sempre un certo grado di varietà, ma tal volta alle arboree: ad esempio in un alneto puro è stato assegnato il 100% ad *Alnus viridis*.

Per ciascuna specie si è proceduto a calcolare per il singolo tratto di sentiero e sul totale la media, la deviazione standard e la media percentuale. Per i singoli tratti di sentiero si sono calcolati per le erbacee le Famiglie con più specie presenti.

La nomenclatura scientifica utilizzata è quella riportata nel *Flora d’Italia*.

Infine sono state individuate le specie protette dalla Legge di Regione Lombardia 10/2008: “Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea”.

Oltre ai dati sulla flora sono stati raccolti anche informazioni sullo stato dei sentieri segnalando criticità, come ad esempio tratti particolarmente stretti o impervi, segnaletica assente o poco visibile, e presenza di punti di interesse quali ad esempio ruderi, cartellonistica o malghe.

Per la progettazione dei cartelloni si è utilizzata come linea guida di riferimento *Sentieri – Pianificazione, segnaletica e manutenzione* [2010] della Commissione Centrale per l’escursionismo del CAI e il programma open source *LibreCAD*.

Il logo del sentiero è stato realizzato con il programma *CorelDRAW*.

4 Risultati

4.1 I rilevamenti

4.1.1 Mola di Edolo – malga Dorena

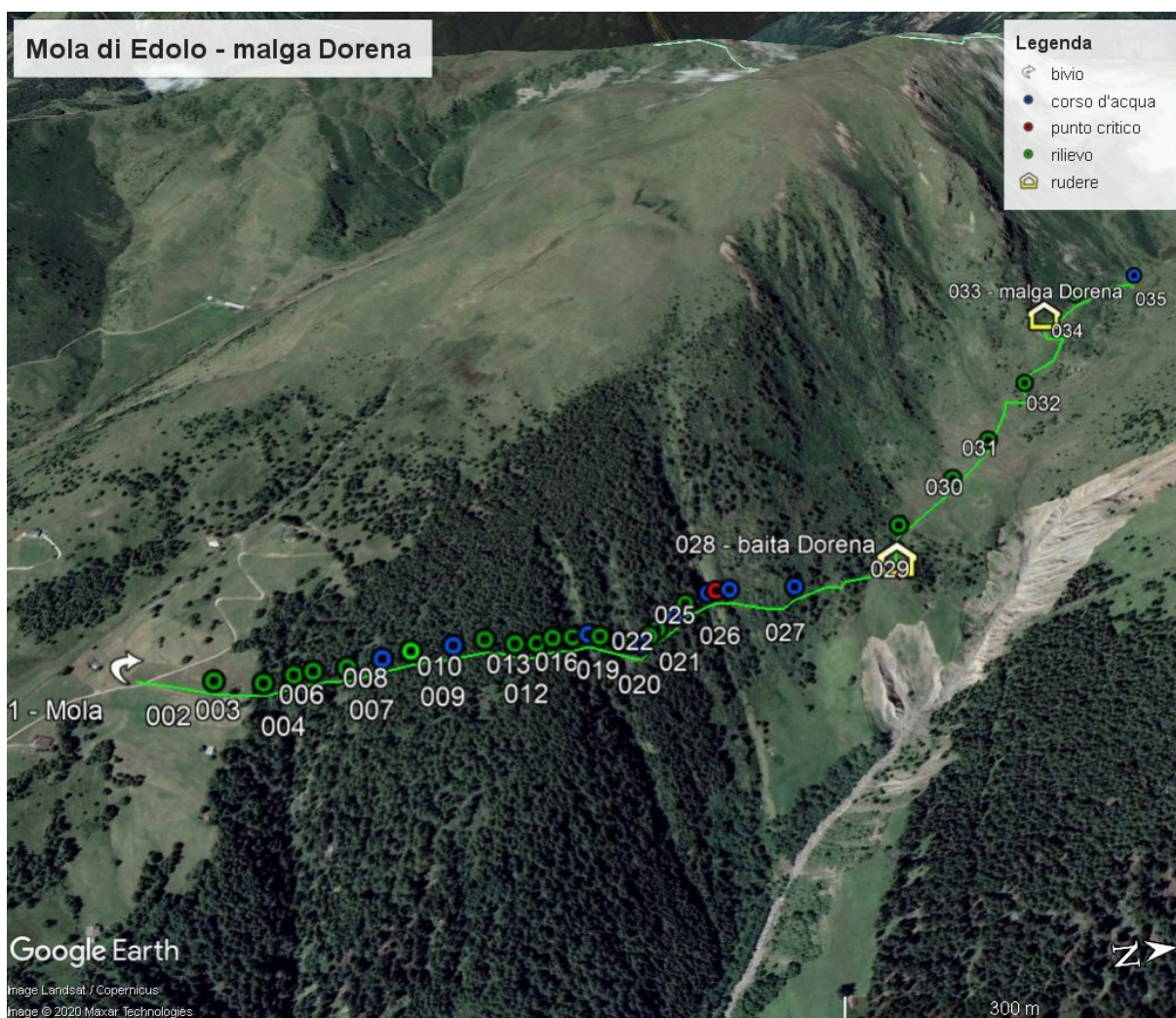


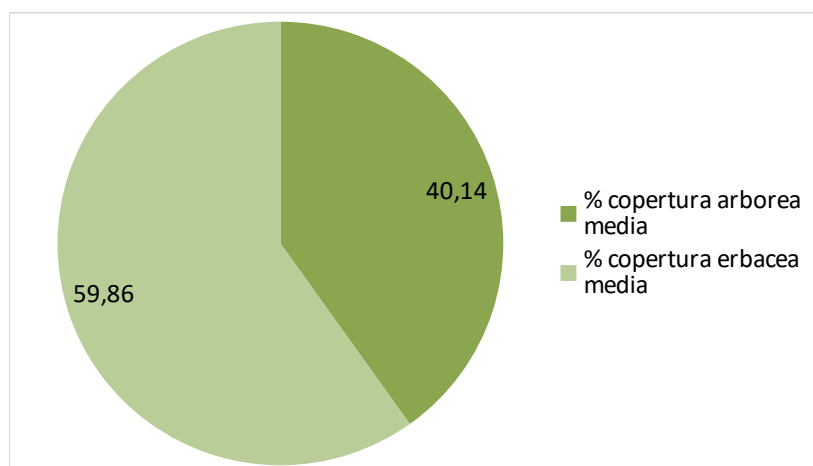
Figura 4.1 - Mappa dei rilievi dalla Mola di Edolo alla malga Dorena.

In quest'area sono stati effettuati 35 rilievi lungo il sentiero CAI 71, che collega la Mola con il passo del Mortirolo e Monno, denominato anche "Trekking delle Malghe". In totale il tratto è lungo circa 2 km. Nel primo tratto il sentiero è segnalato da cartelli di legno artigianali e segnava di vernice, e dopo il primo bivio solo da segnava di vernice. Per metà del tragitto il sentiero è costituito da una traccia in terra battuta ben visibile, nella seconda metà, all'incirca

nel punto in cui il lariceto lascia spazio alla macchia di arbusti, il fondo è formato da pietrisco e terra. Per tutta la sua lunghezza il sentiero è largo poco più di un metro.

Tabella 4.1: Percentuali copertura

rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea	rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea
1	30	70	18	40	60
2	40	60	19	30	70
3	90	10	20	40	60
4	90	10	21	30	70
5	80	20	22	30	70
6	80	20	23	30	70
7	80	20	24	30	70
8	60	40	25	30	70
9	60	40	26	30	70
10	60	40	27	20	80
11	60	40	28	10	90
12	60	40	29	5	95
13	60	40	30	5	95
14	50	50	31	5	95
15	60	40	32	5	95
16	60	40	33	5	95
17	30	70	34	5	95
			35	5	95



Il sentiero parte dalla Mola, per poi inoltrarsi in un fitto lariceto costeggiante i pascoli in cui assume una leggera pendenza in salita. Superato un ruscello (circa a 1.720 m s.l.m.) il percorso diventa pianeggiante e si accede ad un lariceto aperto dal fitto sottobosco. Superata una piana attraversata da un ruscello si prosegue lungo una leggera discesa fino a giungere ad una macchia, solcata da diversi ruscelli e corsi d'acqua temporanei, in cui cominciano ad apparire i primi gruppi di ginepro e rododendro.

Questo tratto, caratterizzato da un andamento a gobbe, può rivelarsi il più disagiata e potenzialmente il più pericoloso in caso di gruppi numerosi che procedono in direzioni opposte, data la scarsa larghezza del sentiero e la presenza di un dirupo su un lato.

A 1.745 m si giunge alla baita Dorena, ormai abbandonata. Qui gli alberi diminuiscono fino a trovarsi sparsi in piccoli gruppi (prevalentemente larice e abete rosso) per lasciar spazio al pascolo, seppur infestato in diversi punti da ginepro, rododendro, romice e apiacee. Il sentiero comincia ad assumere un andamento in salita, per raggiungere la massima pendenza negli ultimi metri prima della malga Dorena (1.940 m), anch'essa abbandonata.

Man mano si prosegue il pascolo è sempre più infestato da altre essenze e gli alberi cominciano ad apparire isolati e di piccola taglia.

Il punto più alto si raggiunge a 1.956 m in prossimità del torrente Ogliolo di Monno. Gli alberi sono radi e di taglia ridotta.

Tabella 4.2: Composizione arborea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Betulaceae	<i>Alnus viridis</i>	28,46	36,96	23,01
Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	5,67	3,67	4,58
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	1,00	0,00	0,81
Pinaceae	<i>Larix decidua</i>	75,22	29,15	60,80
Pinaceae	<i>Picea abies</i>	7,86	5,46	6,36
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	5,50	2,35	4,45

Le specie arboree [Tab. 4.2] prevalenti sono il larice (*Larix decidua*), l'ontano verde (*Alnus viridis*) e l'abete rosso (*Picea abies*). Larice e abete rosso sono presenti lungo tutto il percorso, l'ontano verde e il sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) prevalgono nelle aree

umide e lungo le sponde di torrenti. Betulla (*Betula pendula*) e frassino (*Fraxinus excelsior*) sono stati rilevati alla Mola.

Tabella 4.3: Composizione erbacea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Apiaceae	<i>Angelica sylvestris</i>	9,17	3,76	2,21
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i>	2,00	1,85	0,48
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	4,40	3,44	1,06
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	1,00	0,00	0,24
Asteraceae	<i>Hypochoeris uniflora</i>	1,00	0,00	0,24
Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i>	5,00	0,00	1,20
Asteraceae	<i>Crepis paludosa</i>	1,00	0,00	0,24
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i>	27,50	3,54	6,62
Asteraceae	<i>Hieracium murorum</i>	1,00	0,00	0,24
Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i>	1,00	0,00	0,24
Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1,50	0,71	0,36
Boraginaceae	<i>Myosotis sylvatica</i>	3,60	3,97	0,87
Campanulaceae	<i>Campanula barbata</i>	1,00	0,00	0,24
Campanulaceae	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	1,00	0,00	0,24
Cyperaceae	<i>Carex paniculata</i>	3,67	2,00	0,88
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	4,14	1,70	1,00
Cyperaceae	<i>Carex capillaris</i>	1,00	0,00	0,24
Cyperaceae	<i>Carex frigida</i>	2,10	1,66	0,51
Cyperaceae	<i>Carex flava</i>	1,00	0,00	0,24
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i>	5,88	3,80	1,41
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	6,67	2,58	1,60
Ericaceae	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	9,00	5,83	2,17
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i>	3,00	2,31	0,72
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	5,00	0,00	1,20
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	3,67	2,07	0,88

Fabaceae	<i>Trifolium alpinum</i>	5,00	0,00	1,20
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	2,45	2,02	0,59
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	4,50	3,33	1,08
Fabaceae	<i>Vicia cracca</i>	1,00	0,00	0,24
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i>	1,00	0,00	0,24
Geraniaceae	<i>Geranium sylvaticum</i>	2,00	2,00	0,48
Juncaceae	<i>Juncus conglomeratus</i>	10,00	0,00	2,41
Juncaceae	<i>Luzula nivea</i>	16,33	5,85	3,93
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i>	1,00	0,00	0,24
Lamiaceae	<i>Galeopsis tetrahit</i>	1,00	0,00	0,24
Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella</i>	39,67	19,50	9,55
Papaveraceae	<i>Papaver alpinum</i>	3,00	2,83	0,72
Parnassiaceae	<i>Parnassia palustris</i>	3,67	2,31	0,88
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i>	7,50	3,54	1,81
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	5,85	3,51	1,41
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	12,00	5,17	2,89
Poaceae	<i>Nardus stricta</i>	2,60	2,19	0,63
Poaceae	<i>Phleum alpinum</i>	11,22	5,56	2,70
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	6,57	7,74	1,58
Poaceae	<i>Poa alpina</i>	4,00	1,41	0,96
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	9,79	5,45	2,36
Poaceae	<i>Poa annua</i>	3,95	2,80	0,95
Poaceae	<i>Festuca acuminata</i>	10,79	6,36	2,60
Poaceae	<i>Festuca scabriculmis</i>	12,27	4,67	2,95
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	11,63	4,76	2,80
Poaceae	<i>Festuca laevigata</i>	8,38	2,13	2,02
Poaceae	<i>Lolium perenne</i>	5,00	0,00	1,20
Poaceae	<i>Koeleria hirsuta</i>	3,23	2,74	0,78
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	10,83	6,97	2,61
Poaceae	<i>Avenella flexuosa</i>	10,73	3,10	2,58
Poaceae	<i>Agrostis alpina</i>	1,00	0,00	0,24

Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	6,27	4,35	1,51
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	1,80	1,79	0,43
Poaceae	<i>Calamagrostis varia</i>	5,08	3,73	1,22
Poaceae	<i>Calamagrostis villosa</i>	10,38	4,44	2,50
Poaceae	<i>Elymus caninus</i>	4,25	4,27	1,02
Polygonaceae	<i>Rumex alpinus</i>	6,57	3,51	1,58
Ranunculaceae	<i>Aconitum napellus</i>	1,00	0,00	0,24
Ranunculaceae	<i>Ranunculus friesianus</i>	3,07	2,69	0,74
Rosaceae	<i>Fragaria viridis</i>	3,00	2,00	0,72
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	6,75	3,74	1,62
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i>	21,00	1,73	5,05
Saxifragaceae	<i>Saxifraga stellaris robusta</i>	2,25	1,89	0,54
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i>	3,63	3,07	0,87
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	7,22	2,64	1,74

Le Famiglie con più specie rilevate sono Poaceae (23 specie), Asteraceae (9) e Fabaceae (5), queste ultime prevalenti nelle aree a pascolo, mentre le prime sono state rilevate lungo tutto il percorso.

Le specie più diffuse [Tab. 4.3] sono *Oxalis acetosella* (9,55%) prevalente nella prima porzione di pecceta della Mola, *Rubus caesius* (5,05%), *Luzula nivea* (3,93%), *Calamagrostis villosa* (2,50%) e *Avenella flexuosa* (2,58%), del sottobosco sia della pecceta che del lariceto, *Adenostyles alliariae* (6,62%), *Deschampsia cespitosa* (2,61%), *Juncus coglomeratus* (2,41) e *Angelica silvestris* (2,21%) nelle aree umide, *Festuca laevigata* (2,02%), *Festuca rubra* (2,80%), *Festuca scabriculum* (2,95%), *Festuca acuminata* (2,60%) nell'area a macchia tra il lariceto e il pascolo, *Phleum alpinum* (2,70%) e *Dactylis glomerata* (2,89%) nei pascoli.

Rhododendron ferrugineum (2,17%) è presente sia nella macchia che nei prati e pascoli.

Da segnalare la presenza di specie protette dalla Legge Regionale 10/2008 in Allegato C1 *Vaccinium myrtillus* e *Arctostaphylos uva-ursi* nei pascoli della Dorena e *Saxifraga stellaris robusta* lungo le sponde dei torrenti, ed in Allegato C2 *Paradisialia liliastrum* rilevata poco sotto la malga Dorena.

Da un punto di vista faunistico, pur non concernente gli obbiettivi dell'elaborato, si segnalano la presenza di numerosi nidi di *Formica rufa* nel lariceto aperto, mentre attorno a malga Dorena si sono uditi i richiami di allarme tipici della marmotta (*Marmota marmota*).

4.1.2 malga Dorena – passo del Mortirolo

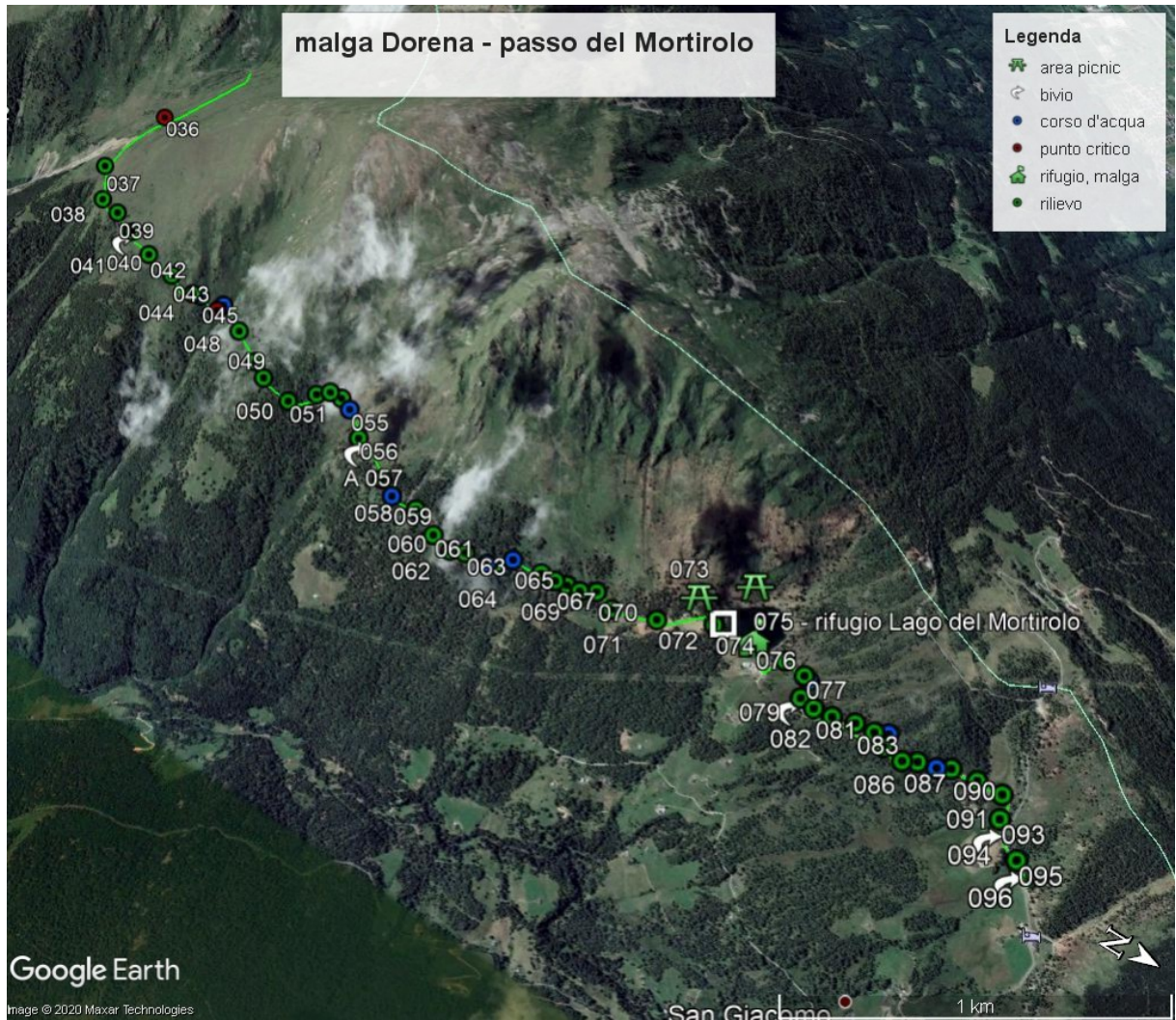
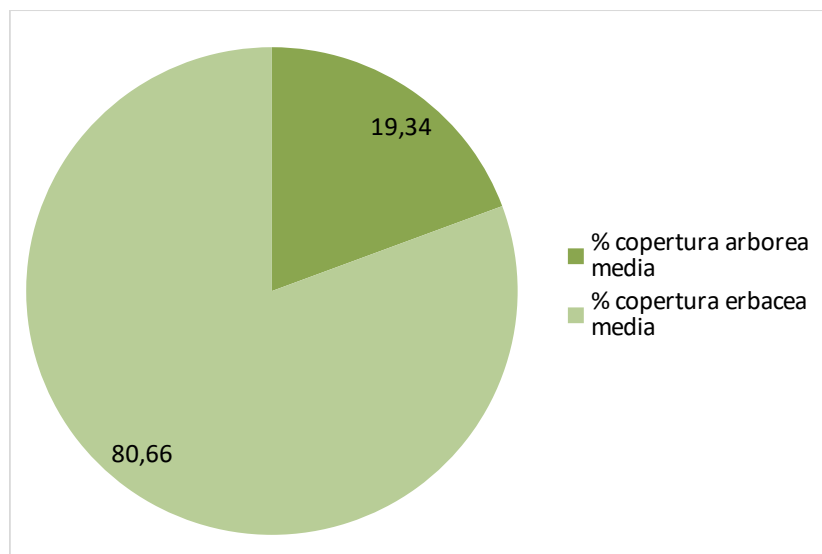


Figura 4.2 - Mappa dei rilievi dalla malga Dorena al passo del Mortirolo.

Il seguente tratto è il più lungo, di circa 5.25 km, e quello con più rilievi, pari a 60.

Tabella 4.4: Percentuali copertura

rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea	rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea
36	5	95	67	60	40
37	5	95	68	60	40
38	5	95	69	60	40
39	5	95	70	60	40
40	5	95	71	20	80
41	5	95	72	20	80
42	5	95	73	20	80
43	5	95	74	50	50
44	5	95	75	5	95
45	10	90	76	5	95
46	5	95	77	5	95
47	10	90	78	5	95
48	20	80	79	5	95
49	5	95	80	10	90
50	30	70	81	5	95
51	40	60	82	5	95
52	20	80	83	5	95
53	5	95	84	5	95
54	10	90	85	10	90
55	5	95	86	5	95
56	5	95	87	5	95
57	5	95	88	5	95
58	50	50	89	10	90
59	60	40	90	5	95
60	40	60	91	5	95
61	10	90	92	5	95
62	60	40	93	5	95
63	60	40	94	15	85
64	60	40	95	15	85
65	60	40	96	15	85
66	60	40			



Dai resti della baita Dorena il sentiero attraversa l'Ogliolo di Monno per giungere in località Costa Bella, sull'altro versante della valle; il passaggio in questa zona può essere particolarmente problematico data la scarsa larghezza del sentiero e l'attraversamento di una frana.

Dopo aver attraversato una piccola area sassosa, che rende necessaria particolare cautela nel suo attraversamento, il percorso assume andamento pressoché pianeggiante attraverso la prateria, da cui si può godere una spettacolare vista del gruppo dell'Aviolo, dell'abitato di Monno e delle malghe della Mola.

Si dovrà affrontare una ripida discesa, munita anche di gradini, che porta all'attraversamento di due ruscelli tributari del Rio Almada, seguita da una ripida ma breve salita rocciosa in cui è necessario aiutarsi anche con le mani per salire.

Dopo un ulteriore tratto pianeggiante nella prateria si giunge a una lieve discesa in un lariceto aperto, per tornare in piano in una macchia di ontani e rododendri, seguita da un altro lariceto in cui gradualmente il sentiero tende a discendere piuttosto ripidamente.

Il sentiero torna in piano in un prato con alcune panche e griglie per picnic, circondato da larici. Il sentiero fin qui è in terra battuta, ma in questa area diventa una traccia poco visibile, anche se è sufficiente attraversare per la sua lunghezza l'appezzamento. Il sentiero torna visibile tra i larici, per poi giungere al lago Mortirolo e all'omonimo rifugio. Lungo la riva del lago sono disposte diverse postazioni per picnic ed è possibile pescare. Il rifugio è

raggiungibile dal Mortirolo anche in automobile con una strada sterrata, previa richiesta di permesso.

Lo sterrato prosegue con andamento pressoché pianeggiante tra prati umidi e gruppi di alberi, fino a un pascolo poco prima di congiungersi alla strada principale del Mortirolo. Si prosegue dritto fino al bivio all'altezza dell'Albergo Alto, e si continua prendendo la strada a sinistra, in direzione località Pianaccio.

Nel complesso il sentiero è ben segnalato, prevalentemente mediante segnavia di vernice. I cartelli, in legno, si trovano in prossimità di bivi; su di essi il rifugio Lago del Mortirolo viene indicato col suo vecchio nome, "rifugio Antonioli".

Tabella 4.5: Composizione arborea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Betulaceae	<i>Alnus viridis</i>	37,67	29,45	24,67
Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	6,43	2,44	4,21
Pinaceae	<i>Larix decidua</i>	61,22	25,42	40,10
Pinaceae	<i>Picea abies</i>	20,03	12,40	13,12
Pinaceae	<i>Pinus mugo</i>	3,38	1,98	2,22
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	22,95	14,63	15,03
Salicaceae	<i>Salix caprea</i>	1,00	0,00	0,65

Per quanto riguarda la composizione della flora arborea [Tab. 4.5] a prevalere sono il larice soprattutto nelle aree a bosco, l'ontano verde e il sorbo degli uccellatori nelle aree umide e canali di frana. L'abete rosso si trova in bosco assieme al larice, il pino mugo spesso assieme all'ontano e al sorbo, il salicione (*Salix caprea*) e la betulla nei prati e pascoli tra il rifugio e il passo del Mortirolo.

Tabella 4.6: Composizione erbacea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Apiaceae	<i>Pimpinella major</i>	13,33	7,64	2,75
Apiaceae	<i>Heracleum sphondylium</i>	6,33	3,21	1,31
Apiaceae	<i>Laserpitium halleri</i>	12,50	6,45	2,58
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	5,29	3,98	1,09
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	5,33	4,51	1,10
Asteraceae	<i>Pilosella piloselloides</i>	1,00	0,00	0,21
Asteraceae	<i>Hypochoeris uniflora</i>	1,17	0,41	0,24
Asteraceae	<i>Senecio abrotanifolius</i>	3,00	2,83	0,62
Asteraceae	<i>Solidago virgaurea</i>	2,60	2,19	0,54
Asteraceae	<i>Aposeris foetida</i>	2,18	1,54	0,45
Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i>	10,00	0,00	2,07
Asteraceae	<i>Crepis paludosa</i>	2,69	1,75	0,56
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i>	14,00	8,22	2,89
Asteraceae	<i>Hieracium amplexicaule</i>	5,50	6,61	1,14
Campanulaceae	<i>Campanula barbata</i>	4,00	2,92	0,83
Campanulaceae	<i>Campanula scheuchzeri</i>	4,11	3,05	0,85
Campanulaceae	<i>Phyteuma orbiculare</i>	1,00	0,00	0,21
Cyperaceae	<i>Carex paniculata</i>	3,57	1,99	0,74
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	5,00	0,00	1,03
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i>	1,00	0,00	0,21
Cyperaceae	<i>Carex capillaris</i>	1,00	0,00	0,21
Cyperaceae	<i>Carex frigida</i>	1,00	0,00	0,21
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i>	10,53	8,00	2,18
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	1,00	0,00	0,21
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	3,67	2,07	0,76
Ericaceae	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	17,22	12,24	3,56
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i>	12,53	9,30	2,59
Ericaceae	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	8,08	7,11	1,67

Ericaceae	<i>Vaccinium gaultherioides</i>	4,17	7,76	0,86
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	7,33	4,32	1,52
Fabaceae	<i>Trifolium alpinum</i>	3,17	2,04	0,65
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	5,19	2,86	1,07
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	9,45	3,67	1,95
Fabaceae	<i>Vicia cracca</i>	1,00	0,00	0,21
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i>	3,50	2,12	0,72
Juncaceae	<i>Juncus coglomeratus</i>	18,75	2,50	3,87
Juncaceae	<i>Luzula nivea</i>	16,40	7,49	3,39
Lamiaceae	<i>Lamium album</i>	10,87	7,26	2,25
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i>	10,00	0,00	2,07
Lamiaceae	<i>Galeopsis tetrahit</i>	7,60	5,17	1,57
Melanthiaceae	<i>Veratrum album</i>	1,00	0,00	0,21
Oenotheraceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	6,67	2,89	1,38
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza incarnata incarnata</i>	1,00	0,00	0,21
Orchidaceae	<i>Gymnadenia conopsea alpina</i>	1,00	0,00	0,21
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	10,00	5,60	2,07
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i>	6,43	2,44	1,33
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	5,27	4,82	1,09
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	13,00	8,53	2,69
Poaceae	<i>Nardus stricta</i>	4,60	0,84	0,95
Poaceae	<i>Phleum alpinum</i>	5,86	3,14	1,21
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	9,05	7,56	1,87
Poaceae	<i>Poa alpina</i>	2,60	2,19	0,54
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	3,00	2,83	0,62
Poaceae	<i>Poa annua</i>	1,00	0,00	0,21
Poaceae	<i>Festuca acuminata</i>	5,93	4,03	1,22
Poaceae	<i>Festuca scabriculumis</i>	4,80	3,35	0,99
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	17,75	12,88	3,67
Poaceae	<i>Festuca laevigata</i>	3,75	2,80	0,77
Poaceae	<i>Lolium perenne</i>	10,71	3,45	2,21

Poaceae	<i>Koeleria hirsuta</i>	5,29	4,68	1,09
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	8,60	7,31	1,78
Poaceae	<i>Agrostis alpina</i>	7,18	4,54	1,48
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	3,00	2,83	0,62
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	6,79	5,59	1,40
Poaceae	<i>Calamagrostis villosa</i>	20,39	13,43	4,21
Poaceae	<i>Elymus caninus</i>	5,83	2,04	1,21
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4,00	3,93	0,83
Polygonaceae	<i>Rumex alpinus</i>	5,00	0,00	1,03
Ranunculaceae	<i>Aconitum napellus</i>	10,33	8,08	2,14
Ranunculaceae	<i>Ranunculus friesianus</i>	6,67	2,58	1,38
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	11,45	7,30	2,37
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	20,00	0,00	4,13

Le famiglie con più specie rilevate sono Poaceae (22), Asteraceae (11) ed Ericaceae (6), con le Poaceae ed Ericaceae diffuse lungo tutto il percorso e le Asteraceae per lo più nei prati tra il rifugio e il passo.

Le specie più presenti sono *Urtica dioica* (4,13%) nei dintorni dei tributari del Rio Almada, *Calamagrostis villosa* (4,21%) e *Luzula nivea* (3,39%) nei boschi, *Festuca rubra* (3,67%) e *Rhododendron ferrugineum* (3,56%) nelle praterie e *Juncus conglomeratus* (3,87%) nelle aree umide.

Le specie protette dalla L.R. 10/2008 rilevate sono in Allegato C1, l'uva ursina e il mirtillo nero nelle praterie e due orchidaceae, *Dactylorhiza incarnata incarnata* e *Gymnadenia conopsea alpina*; in Allegato C2 troviamo *Senecio abrotanifolius*, nella prateria tra la frana della Dorena ed i torrenti.

In generale le praterie di Costa Bella potrebbero essere ascritte, con ulteriori ricerche, all'habitat tutelato dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) 4060: *Lande alpine e boreali*.

Nei lariceti sono presenti numerosi nidi di *Formica rufa* e *Formica pratensis*, entrambe specie di particolare rilevanza per gli ecosistemi e classificate *Near Threatened* dalla IUCN; attorno al lago si può osservare l'avifauna delle zone umide, prevalentemente aironi cenerini (*Ardea cinerea*). Il sentiero è fortemente frequentato da ungulati selvatici, cervi (*Cervus elaphus*) e caprioli (*Capreolus capreolus*) nel bosco, camosci (*Rupicapra rupicapra*) nella prateria.

4.1.3 Passo del Mortirolo – malga Salina bassa

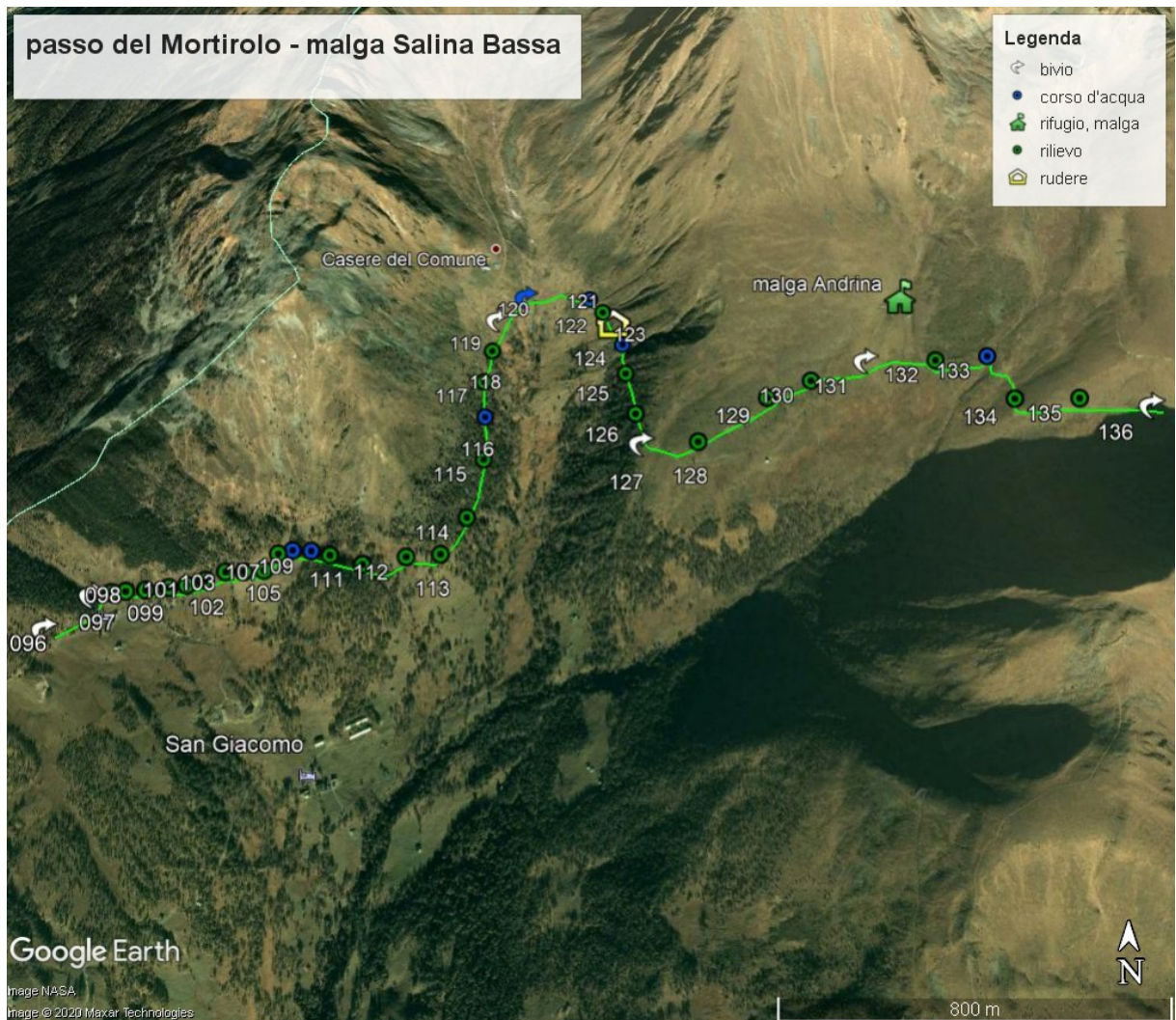
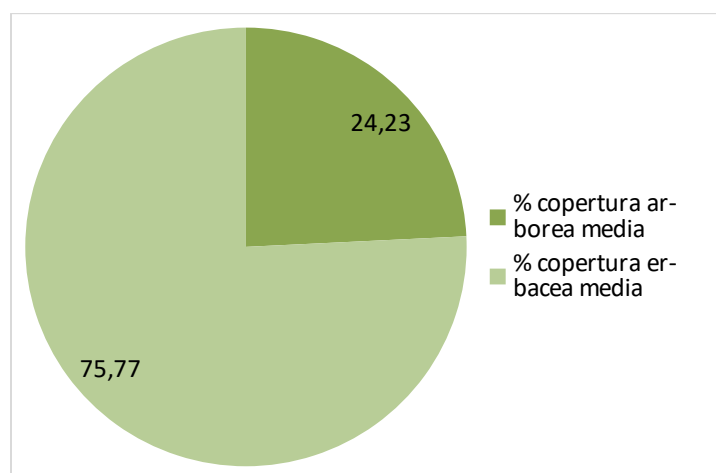


Figura 2.3 - Mappa dei rilievi dal passo del Mortirolo alla malga Salina bassa.

Sono stati eseguiti 40 rilievi, lungo un percorso di poco meno di 5 km circa.

Tabella 4.7: Percentuali copertura

rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea	rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea
97	60	40	117	60	40
98	50	50	118	15	85
99	50	50	119	5	95
100	50	50	120	5	95
101	50	50	121	5	95
102	50	50	122	5	95
103	50	50	123	5	95
104	30	70	124	5	95
105	10	90	125	10	90
106	5	95	126	10	90
107	5	95	127	5	95
108	10	90	128	5	95
109	20	80	129	5	95
110	40	60	130	5	95
111	60	40	131	0	100
112	60	40	132	5	95
113	60	40	133	5	95
114	60	40	134	5	95
115	60	40	135	5	95
116	60	40	136	0	100



Dal Mortirolo si prosegue in direzione località Pianaccio lungo una comoda strada asfaltata, che si sviluppa senza pendenze eccessive. Si supera il bivio per la falesia e si procede verso la val Varadega, in un ambiente in cui si intervallano bosco e pascoli.

In val Varadega (a 1.965 m slm), all'altezza del bivio per il baitello di Varadega, il bosco lascia definitivamente spazio a praterie e pascoli. Da questa zona parte una traccia di sentiero CAI che conduce alla località San Giacomo del Mortirolo. Si accede quindi alla valle di Grom, all'altezza del sentiero (2.010 m slm) che conduce alle omonime cime; anche qui il paesaggio è caratterizzato da pascoli per bovini e praterie, con alberi isolati o a tratti completamente assenti.

Alla malga Andrina si effettua usualmente durante il periodo di monticazione la vendita di prodotti caseari e si trova una piccola area per picnic.

Si giunge quindi al bivio per la località Pianaccio, in cui si trova la malga Salina Bassa (2.090 m slm); anche qui si effettua la vendita diretta di prodotti caseari.

Lungo il percorso si possono trovare cartelli del CAI e i soliti cartelli artigianali in legno (visibili anche in Mortirolo) con riportato il nome di edifici o località.

Tabella 4.8: Composizione arborea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Betulaceae	<i>Alnus viridis</i>	25,36	20,04	15,95
Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	19,09	10,44	12,00
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	6,20	5,22	3,90
Pinaceae	<i>Larix decidua</i>	43,78	20,80	27,53
Pinaceae	<i>Picea abies</i>	27,62	18,50	17,37
Pinaceae	<i>Pinus mugo</i>	15,31	11,90	9,63
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	5,00	0,00	3,14
Salicaceae	<i>Salix caprea</i>	16,67	12,83	10,48

La specie arboree più diffuse [Tab. 4.8] sono il larice e l'abete rosso nei boschi fino alla valle del Grom, l'ontano verde nelle aree umide e canali di frana, la betulla al passo del Mortirolo, il salicome diffuso lungo tutto il tratto, il pino mugo tra il passo e la val Varadega, il sorbo degli uccellatori e il nocciolo (*Corylus avellana*) nei boschi tra la Tabla di Nalücc e la val Varadega.

Tabella 4.9: Composizione erbacea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i>	4,25	4,27	1,05
Apiaceae	<i>Heracleum sphondylium</i>	7,50	3,54	1,86
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	5,81	4,12	1,44
Asteraceae	<i>Carlina acaulis</i>	4,00	2,00	0,99
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	3,25	4,50	0,80
Asteraceae	<i>Hypochoeris uniflora</i>	7,50	5,00	1,86
Asteraceae	<i>Aposeris foetida</i>	7,17	8,91	1,78
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i>	5	0,00	1,24
Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i>	6,33	4,62	1,57
Asteraceae	<i>Crepis paludosa</i>	5,00	0,00	1,24
Boraginaceae	<i>Myosotis sylvatica</i>	5,00	0,00	1,24
Campanulaceae	<i>Campanula scheuchzeri</i>	3,00	2,83	0,74
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i>	5,33	4,51	1,32
Cyperaceae	<i>Carex paniculata</i>	5,00	0,00	1,24
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	4,20	1,79	1,04
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i>	1,00	0,00	0,25
Cyperaceae	<i>Carex frigida</i>	1,00	0,00	0,25
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i>	11,77	7,00	2,92
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	3,00	2,31	0,74
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	5,72	5,22	1,42
Ericaceae	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	14,60	5,75	3,62
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i>	15,33	21,46	3,80

Ericaceae	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	15,00	9,59	3,72
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	4,00	2,00	0,99
Fabaceae	<i>Trifolium alpinum</i>	5,00	0,00	1,24
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	5,18	2,77	1,28
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	9,05	4,05	2,24
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i>	1,00	0,00	0,25
Juncaceae	<i>Juncus conglomeratus</i>	8,67	10,02	2,15
Juncaceae	<i>Luzula nivea</i>	10,00	5,00	2,48
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i>	4,36	2,62	1,08
Oenotheraceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	7,50	6,28	1,86
Parnassiaceae	<i>Parnassia palustris</i>	15,00	0,00	3,72
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	10,00	5,95	2,48
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i>	4,00	1,85	0,99
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	5,00	0,00	1,24
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	10,00	5,66	2,48
Poaceae	<i>Nardus stricta</i>	4,53	3,50	1,12
Poaceae	<i>Phleum alpinum</i>	8,25	5,09	2,04
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	4,60	3,40	1,14
Poaceae	<i>Poa annua</i>	5,11	1,99	1,26
Poaceae	<i>Festuca scabriculumis</i>	6,44	3,97	1,60
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	17,47	9,75	4,33
Poaceae	<i>Festuca laevigata</i>	5,56	2,85	1,38
Poaceae	<i>Lolium perenne</i>	6,25	2,50	1,55
Poaceae	<i>Koeleria hirsuta</i>	1,00	0,00	0,25
Poaceae	<i>Koeleria pyramidata</i>	1,00	0,00	0,25
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	7,16	6,46	1,77
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i>	5,00	0,00	1,24
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	5,29	3,29	1,31
Poaceae	<i>Calamagrostis villosa</i>	5,82	3,97	1,44
Poaceae	<i>Elymus caninus</i>	4,08	2,68	1,01
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1,62	1,50	0,40
Polygonaceae	<i>Bistorta officinalis</i>	10,56	5,83	2,61
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	2,33	2,31	0,58
Polygonaceae	<i>Rumex alpinus</i>	6,20	3,83	1,54

Ranunculaceae	<i>Aconitum napellus</i>	5,86	4,30	1,45
Ranunculaceae	<i>Ranunculus friesianus</i>	5,50	2,35	1,36
Rosaceae	<i>Fragaria viridis</i>	4,50	0,71	1,11
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	1,00	0,00	0,25
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	16,25	7,50	4,02
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i>	10,82	12,42	2,68
Rosaceae	<i>Alchemilla monticola</i>	2,00	1,41	0,50
Violaceae	<i>Viola tricolor</i>	5,00	0,00	1,24

Le famiglie con più specie sono Poaceae (19), Asteraceae (8), Ericaceae e Rosaceae (5).

Le specie più diffuse [Tab. 4.9] rilevate sono *Festuca rubra* (4,33%), mirtillo nero (3,80%), *Vaccinium vitis-idaea* (3,72%) e *Rhododendron ferrugineum* (3,62%) nei prati, specialmente dalla val Varadega in poi, *Rubus idaeus* (4,02%) localizzato al passo e in val Varadega e *Parnassia palustris* (3,72%) in un'area umida dopo la Tabla di Nalücc.

Specie protetta dalla L.R. 10/2008 in Allegato C1 il mirtillo nero.

Da segnalare la presenza di una colonia di marmotte (*Marmota marmota*) molto confidenti e facilmente osservabili dalla strada in val Varadega, mentre nei boschi nei pressi del Mortirolo sono state frequentemente udite ed avvistate delle nocciolaie (*Nucifraga caryocatactes*).

4.1.4 Malga Salina bassa – casere degli Alberi

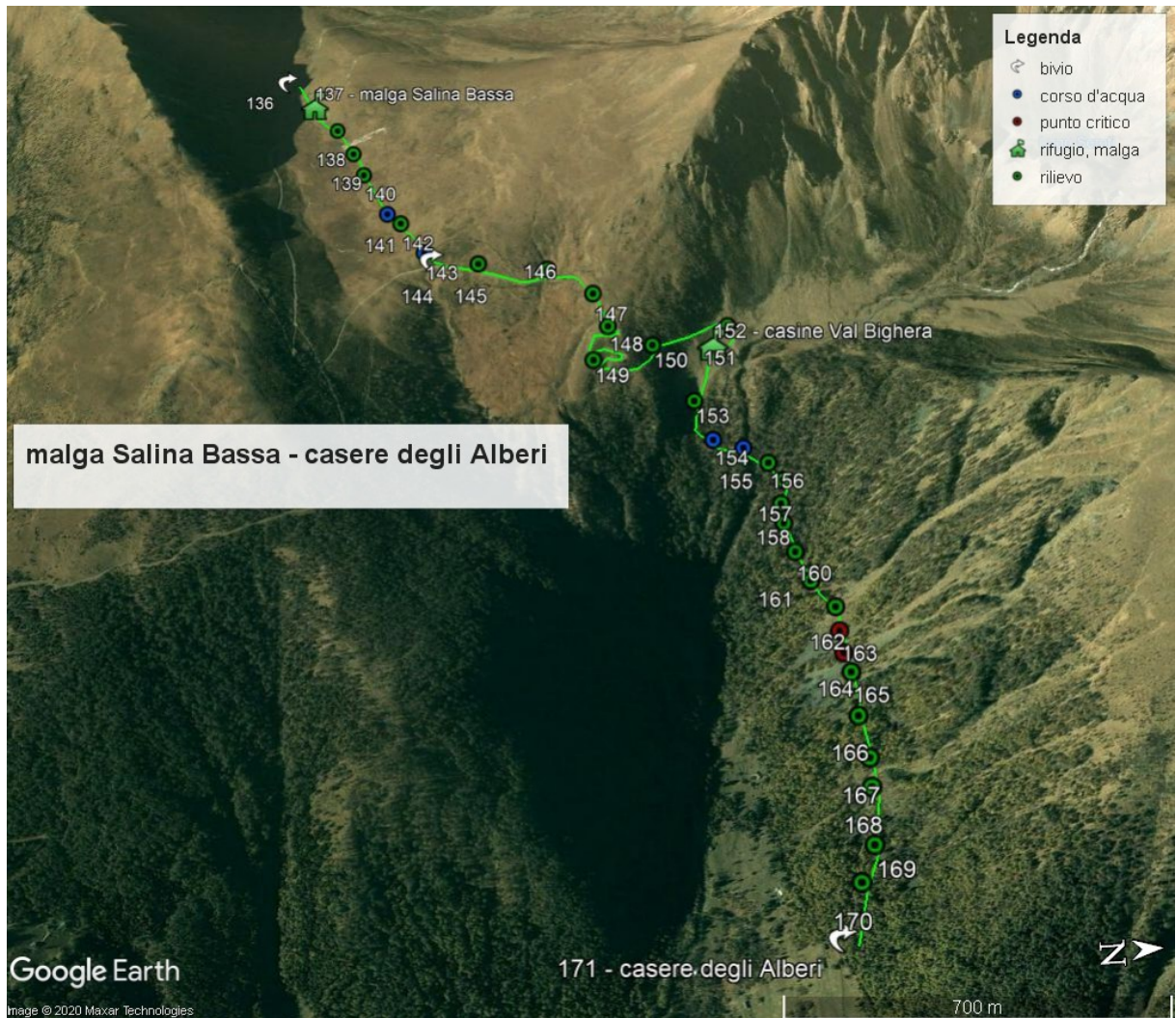
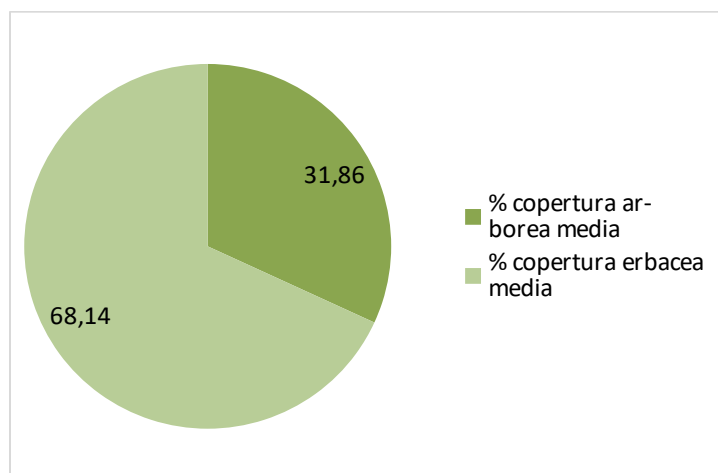


Figura 4.4 - Mappa dei rilievi dalla malga Salina bassa alle casere degli Alberi.

Sono stati effettuati 34 rilievi lungo un percorso di circa 3,59 km.

Tabella 4.10: Percentuali copertura

rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea	rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea
137	0	100	154	50	50
138	0	100	155	60	40
139	0	100	156	70	30
140	0	100	157	70	30
141	0	100	158	70	30
142	5	95	159	70	30
143	5	95	160	80	20
144	5	95	161	80	20
145	5	95	162	15	85
146	10	90	163	70	30
147	10	90	164	20	80
148	10	90	165	20	80
149	10	90	166	70	30
150	30	70	167	20	80
151	40	60	168	20	80
152	10	90	169	20	80
153	10	90	170	80	20
			171	80	20



Dalla malga Salina Bassa si prosegue seguendo una traccia di sentiero, indicata da dei segnavia in vernice poco visibili, che attraversa il pascolo; stando a quanto riportato dai conduttori della malga questa zona dovrebbe essere molto interessante sotto il profilo botanico nel periodo di giugno, quando fioriscono diverse piante di ambiente di torbiera.

In località Col Carette di val Bighera (2.100 m slm) la traccia si ricongiunge con una strada sterrata. Da questo punto in poi si è nel territorio del Parco Nazionale dello Stelvio, con relativa segnaletica: cartelli in legno rosso/bianco con l'aquila simbolo del Parco; ad ogni cartello sarà presente una targa con indicati la località in cui ci si trova e la quota altimetrica.

Si procede quindi seguendo la strada in discesa, fino alle Casine di Val Bighera (1.985 m slm), in cui nel periodo estivo si effettua monticazione di bovine da latte, ovicaprini e suini. Si seguono le indicazioni per Vezza d'Oglio attraversando le Casine; la traccia è segnalata con dei paletti in legno dall'estremità rossa e bianca.

Il sentiero prosegue in discesa attraverso un lariceto fin sopra le Casere degli Alberi (1.593 m slm) in Val Grande. Il fondo è costituito da terra battuta e pietrisco ed è piuttosto stretto.

Tabella 4.11: Composizione arborea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	3,67	2,31	1,97
Betulaceae	<i>Alnus viridis</i>	19,60	9,79	10,52
Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	24,80	11,99	13,31
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	16,67	6,83	8,95
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i>	1,00	0,00	0,54
Pinaceae	<i>Larix decidua</i>	51,96	21,11	27,90
Pinaceae	<i>Picea abies</i>	44,07	26,05	23,66
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	15,00	0,00	8,05
Salicaceae	<i>Salix caprea</i>	9,50	6,40	5,10

La specie più diffusa [Tab. 4.11] è il larice, seguito dall'abete rosso ed entrambi localizzati nel bosco dalle Casine in poi, la betulla e l'ontano verde localizzati a Col delle Carette e nelle schiarite del bosco tra le Casine e le Casere, il nocciolo nei boschi, il sorbo sulle sponde del torrente che discende dai laghi Seroti, il salicone e il sambuco nero nei boschi e un faggio nel bosco dopo le Casine.

Tabella 4.12: Composizione erbacea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i>	5,00	0,00	1,28
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	5,50	2,39	1,41
Asteraceae	<i>Chrysanthemum alpinum</i>	1,80	1,79	0,46
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	4,50	1,00	1,15
Asteraceae	<i>Pilosella piloselloides</i>	4,20	1,79	1,07
Asteraceae	<i>Hypochoeris uniflora</i>	2,67	2,08	0,68
Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i>	7,50	3,54	1,92
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i>	5,00	0,00	1,28
Boraginaceae	<i>Myosotis sylvatica</i>	1,00	0,00	0,26
Campanulaceae	<i>Campanula barbata</i>	3,00	2,83	0,77
Campanulaceae	<i>Campanula scheuchzeri</i>	2,33	2,31	0,60
Campanulaceae	<i>Phyteuma orbiculare</i>	1,00	0,00	0,26
Campanulaceae	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	1,00	0,00	0,26
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	5,00	0,00	1,28
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i>	3,40	2,19	0,87
Cyperaceae	<i>Carex nigra</i>	2,33	2,31	0,60
Cyperaceae	<i>Carex capillaris</i>	1,00	0,00	0,26
Cyperaceae	<i>Carex pallescens</i>	3,00	2,11	0,77
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i>	3,46	2,03	0,89
Ericaceae	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	8,15	4,67	2,09
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	6,60	3,17	1,69
Ericaceae	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	8,58	5,29	2,20
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i>	10,00	7,07	2,56
Ericaceae	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	6,83	3,76	1,75

Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	6,20	3,83	1,59
Fabaceae	<i>Trifolium alpinum</i>	8,33	2,89	2,13
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	5,33	4,51	1,37
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	9,23	4,00	2,36
Fabaceae	<i>Vicia cracca</i>	5,00	0,00	1,28
Gentianaceae	<i>Gentianella germanica</i>	1,00	0,00	0,26
Juncaceae	<i>Juncus compressus</i>	4,67	0,58	1,19
Juncaceae	<i>Luzula nivea</i>	25,56	4,64	6,54
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i>	7,50	2,74	1,92
Lamiaceae	<i>Galeopsis tetrahit</i>	5,00	0,00	1,28
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	10,00	4,08	2,56
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i>	3,00	2,83	0,77
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	3,83	1,83	0,98
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	10,00	3,54	2,56
Poaceae	<i>Nardus stricta</i>	16,00	6,00	4,10
Poaceae	<i>Phleum alpinum</i>	13,33	2,89	3,41
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	10,00	0,00	2,56
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	3,73	2,63	0,96
Poaceae	<i>Poa annua</i>	5,78	2,89	1,48
Poaceae	<i>Festuca scabriculmis</i>	7,27	2,84	1,86
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	14,26	7,75	3,65
Poaceae	<i>Lolium perenne</i>	10,00	5,77	2,56
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	7,57	6,32	1,94
Poaceae	<i>Avenella flexuosa</i>	7,00	2,74	1,79
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	9,46	4,58	2,42
Poaceae	<i>Calamagrostis varia</i>	13,43	2,37	3,44
Poaceae	<i>Calamagrostis villosa</i>	12,21	6,04	3,13
Poaceae	<i>Elymus caninus</i>	6,38	3,67	1,63
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3,00	2,00	0,77
Polygonaceae	<i>Bistorta officinalis</i>	5,00	0,00	1,28
Polygonaceae	<i>Rumex alpinus</i>	5,00	0,00	1,28
Rosaceae	<i>Fragaria viridis</i>	6,25	2,50	1,60
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	5,00	0,00	1,28
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	5,00	0,00	1,28
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i>	9,29	5,14	2,38

Scrophulariaceae	<i>Verbascum nigrum</i>	1,00	0,00	0,26
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i>	1,00	0,00	0,26
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	6,25	2,50	1,60

Le Famiglie con più specie sono le Poaceae (18), le Asteraceae (7) e Cyperaceae, Ericaceae e Fabaceae (5).

Le specie più diffuse [Tab.4.12] sono *Luzula nivea* (6,54%) e *Calamagrostis villosa* (3,13%) nei boschi, *Calamagrostis varia* (3,44%) nelle radure, *Nardus stricta* (4,10%), *Festuca rubra* (3,65%) e *Phleum alpinum* (3,41%) nei pascoli.

Specie protette dalla L.R. 10/2008 in Allegato C1: *Arctostaphylos uva-ursi* e *Vaccinium myrtillus*.

4.1.5 Casere degli Alberi – Cappella di Caret

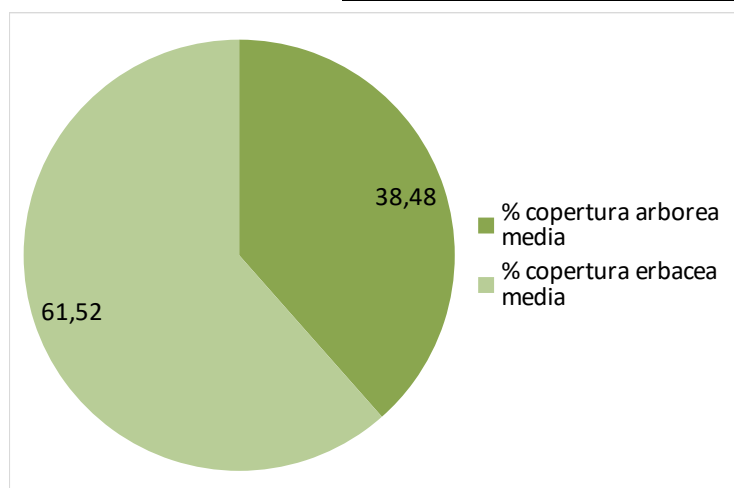


Figura 4.5 - Mappa dei rilievi dalle casere degli Alberi alla cappella di Caret.

Sono stati effettuati 22 rilievi, lungo un tratto di circa 3,11 km.

Tabella 4.13: Percentuali copertura

rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea	rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea
172	90	10	183	10	90
173	100	0	184	10	90
174	95	5	185	10	90
175	95	5	186	10	90
176	90	10	187	10	90
177	15	85	188	10	90
178	15	85	189	20	80
179	80	20	190	15	85
180	80	20	191	20	80
181	80	20	192	10	90
182	10	90	193	5	95
			194	5	95



Giunti al bivio sopra le Casere degli Alberi, con Vezza d'Oglio indicata a un'ora di cammino, si prosegue a sinistra lungo un comodo sterrato nel lariceto. Al secondo bivio, in prossimità di un pascolo con diverse abitazioni, si prende la via a destra attraverso i prati. Il percorso prosegue in discesa per poi congiungersi con la strada principale della Val Grande, in località le Valli (1.548 m slm). Lungo questo tratto è possibile ammirare la Val Paghera e parte della conca dell'Aviolo.

La strada prosegue, senza particolari dislivelli, attraverso il bosco, intervallato da pascoli per bovini ed equini, fino alla località Scudeler (1.563 m slm), in cui si trova la Locanda della Val Grande.

Da qui in poi gli alberi sono meno fitti e diffusi, e il paesaggio è caratterizzato dai pascoli e dalle abitazioni, alcune ancora in uso altre in rovina.

A Put di Brofá si attraversa il torrente e si trova un parcheggio, tuttavia non è consentito accedere alla Val Grande con automezzi senza autorizzazione.

Proseguendo dopo circa dieci minuti di cammino alla località Case Leggerini (1.718 m slm) si può vedere, leggermente discosta dalla strada, la Cappella di Caret (1.727 m slm). Non è possibile accedere all'edificio ma all'esterno si trovano diversi tavoli da picnic, una fontana e una griglia.

Tabella 4.14: Composizione arborea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	1,00	0,00	0,61
Betulaceae	<i>Alnus viridis</i>	18,89	9,61	11,57
Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	18,00	8,37	11,02
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	5,00	0,00	3,06
Pinaceae	<i>Larix decidua</i>	56,55	16,64	34,62
Pinaceae	<i>Picea abies</i>	41,39	19,24	25,34
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	12,50	3,54	7,65
Salicaceae	<i>Salix caprea</i>	10,00	7,07	6,12

Larice, abete rosso e nocciolo prevalgono [Tab. 4.14] nei boschi, la betulla in località le Valli, l'ontano nero e il salicome nei pascoli, il sorbo è stato individuato solo nell'area attorno la Locanda e il sambuco in località i Cuciarei.

Tabella 4.15: Composizione erbacea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	8,67	4,99	2,24
Asteraceae	<i>Carlina acaulis</i>	5,00	0,00	1,29
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	5,70	4,11	1,47
Asteraceae	<i>Pilosella piloselloides</i>	8,00	2,74	2,06
Asteraceae	<i>Hypochoeris uniflora</i>	5,00	0,00	1,29
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i>	12,50	10,61	3,23
Campanulaceae	<i>Campanula scheuchzeri</i>	2,33	2,31	0,60
Campanulaceae	<i>Phyteuma orbiculare</i>	2,33	2,31	0,60
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	5,00	0,00	1,29
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	9,81	4,89	2,53
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	15,83	7,91	4,09
Geraniaceae	<i>Geranium columbinum</i>	5,00	0,00	1,29
Juncaceae	<i>Juncus conglomeratus</i>	15,00	0,00	3,87
Juncaceae	<i>Luzula nivea</i>	28,33	18,93	7,31
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i>	5,20	3,19	1,34
Lamiaceae	<i>Galeopsis tetrahit</i>	5,00	0,00	1,29
Oenotheraceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	13,33	10,41	3,44
Orobanchaceae	<i>Euphrasia alpina</i>	3,67	2,31	0,95
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	17,73	9,84	4,58

Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	5,43	4,50	1,40
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	25,00	0,00	6,45
Poaceae	<i>Nardus stricta</i>	10,00	7,07	2,58
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	10,00	0,00	2,58
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	4,33	2,50	1,12
Poaceae	<i>Poa annua</i>	6,57	3,37	1,70
Poaceae	<i>Poa pratensis</i>	7,00	2,83	1,81
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	12,07	9,54	3,12
Poaceae	<i>Festuca laevigata</i>	4,42	3,18	1,14
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	6,00	4,90	1,55
Poaceae	<i>Avenella flexuosa</i>	9,67	8,96	2,49
Poaceae	<i>Calamagrostis varia</i>	3,80	1,99	0,98
Poaceae	<i>Calamagrostis villosa</i>	28,40	21,20	7,33
Poaceae	<i>Elymus caninus</i>	1,00	0,00	0,26
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5,00	0,00	1,29
Polygonaceae	<i>Bistorta officinalis</i>	15,00	0,00	3,87
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	10,00	4,33	2,58
Ranunculaceae	<i>Ranunculus friesianus</i>	5,00	0,00	1,29
Rosaceae	<i>Fragaria viridis</i>	14,20	17,63	3,66
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i>	10,13	8,29	2,61
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	20,00	14,14	5,16
Violaceae	<i>Viola tricolor</i>	1,00	0,00	0,26

Le Famiglie con più specie sono le Poaceae (15) e le Asteraceae (6). Le specie più diffuse [Tab. 4.15] sono *Luzula nivea* (7,31%), *Calamagrostis villosa* (7,33%), *Bistorta officinalis* (3,87%) e *Fragaria viridis* (3,66%) nei boschi, *Dactylis glomerata* (6,45%), *Plantago major* (4,58%), *Trifolium repens* (4,09%) e *Festuca rubra* (3,12%) nei prati e pascoli, *Urtica dioica*

(5,16%), *Adenostyles alliariae* (3,23%), *Juncus conglomeratus* (3,87%) e *Epilobium angustifolium* (3,44%) nelle aree umide.

4.1.6 Valle della Foppa – Borom

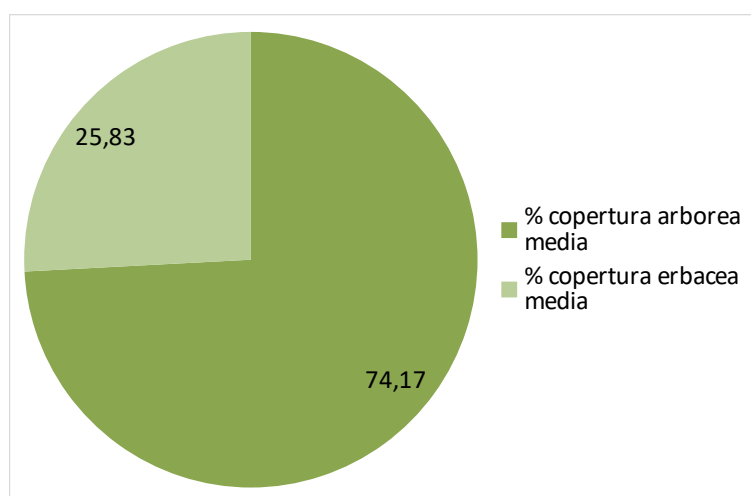


Figura 4.6 - Mappa dei rilievi dalla valle della Foppa a Borom.

Sono stati effettuati 24 rilievi per circa 2,51 km.

Tabella 4.16: Percentuali copertura

rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea	rilievo n.	% copertura arborea	% copertura erbacea
195	80	20	207	90	10
196	30	70	208	90	10
197	70	30	209	90	10
198	20	80	210	90	10
199	80	20	211	90	10
200	90	10	212	90	10
201	80	20	213	90	10
202	90	10	214	60	40
203	90	10	215	70	30
204	90	10	216	70	30
205	70	30	217	50	50
206	90	10	218	20	80



Il seguente tracciato è stato esplorato partendo dalla località Tu verso monte ed infine, tornando indietro verso Borom. Andando verso a val Grande si è stati costretti a fermarsi in un punto, all'altezza della valle dalla Foppa, oltre il quale il sentiero viene perso; anche il tentativo, descritto nel seguente paragrafo, di trovare il collegamento dalla Cappella non ha dato risultati positivi. La seguente descrizione del percorso prende come punto di partenza l'ultimo rilievo effettuato prima di perdere il sentiero, andando in direzione di Borom.

Il percorso si sviluppa lungo un comodo sterrato senza particolari pendenze, attraverso lariceti, spesso consociati a boschetti di betulle, e un prato umido.

Si prosegue fino al bivio in cui viene indicato Borom a 50 minuti, prendendo il sentiero. Questo è a tratti non di facile percorrenza e la segnaletica è poco visibile. Poco prima del bivio con l'indicazione per il complesso militare di cima Rovaia si deve prendere un sentiero non molto visibile sulla destra; anch'esso è piuttosto impervio e presenta il passaggio di un torrente che richiede attenzione. Si arriva ad uno sterrato e si prosegue in direzione della cava del Borom (20 minuti). La località Borom è poco distante, sita in un piccolo appezzamento di terreno a pascolo circondato dal bosco. Accanto alla baita del Tonale (1.180 m s.l.m.) lo sterrato termina e da esso parte il sentiero per proseguire verso la val di Canè.

Tabella 4.17: Composizione arborea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Betulaceae	<i>Alnus viridis</i>	17,86	18,99	11,96
Betulaceae	<i>Betula pendula</i>	3,77	1,92	2,52
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i>	8,36	12,40	5,60
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	3,00	2,83	2,01
Pinaceae	<i>Larix decidua</i>	45,71	18,55	30,61
Pinaceae	<i>Picea abies</i>	36,48	17,27	24,43
Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	5,00	0,00	3,35
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	22,50	21,79	15,07
Salicaceae	<i>Salix caprea</i>	6,67	2,89	4,46

Nei boschi prevalgono [Tab. 4.17] larice e abete rosso, assieme a nocciolo, salicene, betulla, sorbo e ontano, questi ultimi due prevalentemente in aree umide e sponde di torrenti. È stato individuato un solo esemplare di frassino, sempre nel bosco. Il ciliegio è stato rilevato al bivio per la cava del Borom.

Tabella 4.18: Composizione erbacea

Famiglia	Nome Scientifico	Media	Dev. standard	Media %
Apiaceae	<i>Angelica sylvestris</i>	12,50	6,12	3,51
Apiaceae	<i>Pimpinella major</i>	7,50	2,74	2,10
Apiaceae	<i>Pimpinella saxifraga</i>	8,20	4,02	2,30
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	5,21	3,07	1,46
Asteraceae	<i>Carlina acaulis</i>	5,00	0,00	1,40
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	5,20	3,19	1,46
Asteraceae	<i>Solidago virgaurea</i>	6,60	3,14	1,85
Asteraceae	<i>Cirsium palustre</i>	13,33	2,89	3,74
Asteraceae	<i>Crepis paludosa</i>	5,00	0,00	1,40
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i>	15,00	0,00	4,21
Asteraceae	<i>Hieracium murorum</i>	5,00	0,00	1,40
Berberidaceae	<i>Berberis vulgare</i>	4,20	1,79	1,18
Campanulaceae	<i>Campanula barbata</i>	5,00	0,00	1,40
Campanulaceae	<i>Campanula scheuchzeri</i>	6,67	2,89	1,87
Cyperaceae	<i>Carex leporina</i>	5,00	0,00	1,40
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i>	1,00	0,00	0,28
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i>	2,14	1,95	0,60
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	15,00	0,00	4,21
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	5,75	2,96	1,61
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	3,00	2,83	0,84
Juncaceae	<i>Juncus conglomeratus</i>	11,67	2,89	3,27
Juncaceae	<i>Juncus compressus</i>	5,00	0,00	1,40
Juncaceae	<i>Luzula nivea</i>	15,91	5,84	4,46
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i>	3,43	1,99	0,96
Lamiaceae	<i>Mentha angustifolia</i>	8,33	2,89	2,34
Oenotheraceae	<i>Epilobium angustifolium</i>	5,00	0,00	1,40
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	8,33	2,89	2,34
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i>	5,00	0,00	1,40

Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i>	5,00	0,00	1,40
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	7,00	2,74	1,96
Poaceae	<i>Nardus stricta</i>	5,00	0,00	1,40
Poaceae	<i>Phleum alpinum</i>	10,00	0,00	2,81
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	7,50	3,54	2,10
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	5,00	0,00	1,40
Poaceae	<i>Poa annua</i>	6,86	3,01	1,92
Poaceae	<i>Festuca scabriculmis</i>	9,20	6,18	2,58
Poaceae	<i>Festuca rubra</i>	9,60	5,10	2,69
Poaceae	<i>Festuca laevigata</i>	5,00	0,00	1,40
Poaceae	<i>Lolium perenne</i>	5,00	0,00	1,40
Poaceae	<i>Koeleria pyramidata</i>	5,00	0,00	1,40
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	12,00	6,93	3,37
Poaceae	<i>Avenella flexuosa</i>	13,15	6,02	3,69
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	5,67	2,06	1,59
Poaceae	<i>Calamagrostis villosa</i>	4,83	0,41	1,36
Poaceae	<i>Elymus caninus</i>	4,56	1,01	1,28
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5,00	0,00	1,40
Rosaceae	<i>Fragaria viridis</i>	8,75	4,83	2,45
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	3,00	1,79	0,84
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	14,38	3,10	4,03
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	6,00	5,66	1,68

Le famiglie con più specie sono Poaceae (19), Asteraceae (8), Apiaceae, Juncaceae e Rosaceae (3). Le specie più diffuse [Tab. 4.19] sono *Adenostyles alliariae* (4,21%), *Cirsium palustre* (3,74%) e *Angelica sylvestris* (3,51%), *Juncus conglomeratus* (3,27%) e *Deschampsia cespitosa* (3,37%) nelle aree umide, *Calluna vulgaris* (4,21%) nella prateria, *Luzula nivea* (4,46%), *Robus idaeus* (4,03%) e *Avenella flexuosa* (3,69%) nel bosco.

A queste quote si è osservato in *Juniperus communis* un portamento arbustivo, rispetto a quello “a cuscinetto” negli altri tratti.

4.1.7 Ricerca collegamento Cappella di Caret – valle della Foppa

È stato effettuato un ulteriore tentativo per trovare il collegamento tra la Cappella di Caret e il resto del percorso, ma senza successo. Proseguendo dietro la cappella il sentiero si biforca: verso destra si percorre una traccia poco visibile, segnalata da qualche segnavia di vernice poco visibile, per poi perdersi tra i prati e la boscaglia; proseguendo dritto si sale un pendio lungo un sentiero ben segnalato fino a una frana su cui è poco agevole il passaggio, con il percorso segnalato da qualche rado segnavia di vernice e omini di pietra. Dalle carte sentieristiche questa via si collega al Sentiero del Pastore e da esso fino a Borom, tuttavia dato l'obbiettivo di creare un percorso praticabile sia da cicloturisti che da escursionisti non molto esperti, non si reputa questo passaggio adatto allo scopo.

È necessario rendere la segnaletica più visibile, altrimenti potrebbe essere necessario trovare un altro collegamento più a valle, ma escludendo gran parte della val Grande, o più a monte, allungando il tracciato di qualche chilometro.

4.2 Valorizzazione turistica

In quest'ultima parte verrà affrontato la progettazione della cartellonistica e segnaletica da utilizzare lungo l'Alta Via e di un'applicazione per smartphone.

Verranno fatti riferimenti anche ai lavori dei colleghi Appolonia A. *I colori dell'Alta Via del Silter: studio floristico per la valorizzazione di alcuni sentieri dell'Alta Valcamonica* (2017), Bertazzoli S. *Valorizzazione del sentiero Alta Via del Silter* (2018) e Cominelli L. *I pascoli dell'Alta Via del Silter: analisi di alcune aree pascolive dell'Alta Valcamonica* (2019): le ricerche svolte saranno non solo integrate nel materiale informativo ma si auspica estese a tutti i territori attraversati dall'Alta Via, con l'obbiettivo di creare un prezioso database non solo per il turista curioso, ma anche per "addetti ai lavori" quali ad esempio ricercatori, botanici e allevatori.

Il progetto si basa sull'utilizzo di cartellonistica di diverso tipo riportante un QR Code: ciascun codice è legato alla specifica località in cui si trova il singolo cartello e rimanda a una scheda informativa contenente informazioni di diverso tipo (testi, immagini, video...) sulla località stessa.

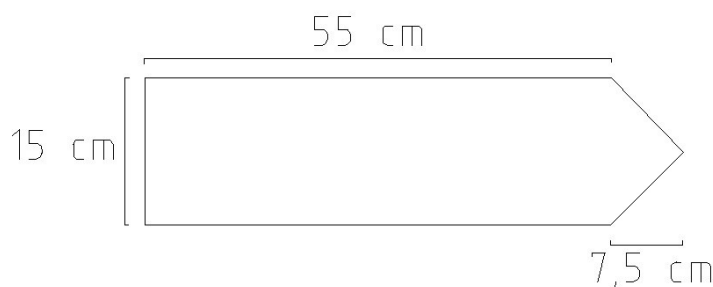
4.2.1 Segnaletica e cartellonistica

In un percorso di circa 100 km e intersecante diversi altri sentieri quale è l'Alta Via del Silter una segnaletica propria è fondamentale, specialmente per l'escursionista inesperto, non abituato ad orientarsi con una carta o GPS. Gran parte del tratto dell'Alta Via studiato, sia in questo che negli elaborati precedentemente citati, è ben segnalato, ma l'aggiunta di specifica segnaletica verticale renderebbe più agevole a qualsiasi tipo di utenza l'orientamento, oltre a catturare la curiosità dell'escursionista che non ne ha mai sentito parlare.

Come intervento sarebbe relativamente semplice da eseguire, dato che si tratterebbe di aggiungere delle tabelle segnavia [vedi figura 4.7] con il nome e eventuale logo del percorso ai pali di supporto già presenti sul territorio. Dato che gran parte della segnaletica presente è di competenza del CAI, quest'ultimo, mediante le sezioni locali, potrebbe essere coinvolto nella posa delle tabelle.

Elemento che invece può complicare questo argomento è il materiale delle tabelle stesse: lungo il percorso sono presenti non solo tabelle segnavia del CAI sia in legno che in metallo, ma anche segnali "artigianali", generalmente in legno. Per rendere più armonico da un punto di vista estetico la segnaletica sarebbe necessario che questa, per ciascun palo di sostegno, sia dello stesso materiale. Questo incide nella posa delle tabelle, dato che è necessario avere il segnale del materiale giusto per ciascun palo, e nel costo delle stesse sia come costo iniziale che come durabilità, e quindi riparazioni e/o sostituzione: il metallo ha infatti un costo alto all'acquisto ma necessita di alcuna manutenzione ed ha elevata durabilità, mentre un legno di prima scelta come il larice ha tendenzialmente un costo iniziale minore, ma in confronto richiede più manutenzione ed ha una durata minore [CAI, 2010].

Figura 4.7 – tabella segnavia.



La cartellonistica ipotizzata comprende due tipologie di elementi: tabelloni e cartellini.

I tabelloni sono di grande formato e, in base alle dimensioni, possono contenere informazioni di vario tipo quali cartografia, approfondimenti di carattere naturalistico o storico/culturale e fotografie. Generalmente la struttura di sostegno può essere realizzata in legno o plastica riciclata, con una copertura in lamiera o altro materiale impermeabile, mentre il pannello con le informazioni è solitamente in Forex®, materiale a base di resina fenolica adatto alla stampa. Per aumentare la stabilità della struttura la base dei montanti andrebbe ancorata a contrappesi di cemento, evitando quindi che questa venga sradicata dal vento.

Le misure esterne massime del pannello sono di 140 x 110 cm, fissato a montanti del diametro di 10 – 12 cm a 90 cm di altezza rispetto al suolo. La copertura deve sporgere di 30 cm [figura 4.10].

I cartellini sono di formato nettamente minore, costituiti da un palo di sostegno con estremità tagliata a formare una superficie inclinata di 30°, alla quale è fissato il cartellino che può contenere solo poche informazioni. Per aumentare la resistenza del cartellino questo dovrebbe essere fissato ad una placca di legno o acciaio. Il palo di sostegno può essere in legno, metallo o plastica riciclata, mentre il cartellino in Forex® o Dibond®, materiale con base in acciaio; rispetto al Forex® quest'ultimo è più costoso ma garantisce una durata maggiore.

Rispetto alle caratteristiche descritte precedentemente per il legno e l'acciaio la plastica riciclata è un buon compromesso tra costo iniziale contenuto e buona durabilità. Anche dal punto di vista estetico, le moderne tecniche di lavorazione consentono di conferire agli elementi in questo materiale un aspetto simile a quello del legno, permettendogli di armonizzarsi meglio col paesaggio circostante. I cartellini hanno dimensione di 50 x 40 cm e sono montati su pali di 10 – 12 cm di diametro e 150 cm di altezza [Figura 4.11].

I tabelloni possono contenere come informazioni una carta dell'Alta Via con indicata la posizione del tabellone stesso e di tutti i singoli punti di interesse, il nome della località e QR Code associato, il nome e logo [Figura 4.8] dell'Alta Via e eventualmente delle fotografie e informazioni aggiuntive.

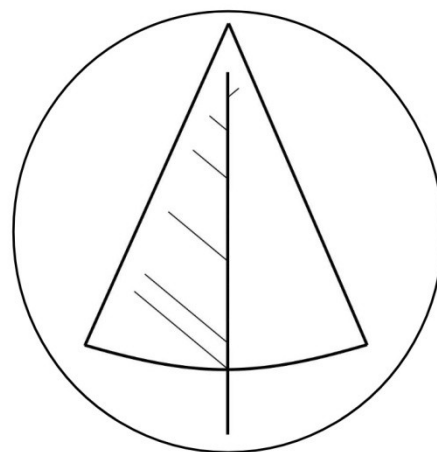


Figura 4.8 - esempio di ipotetico logo del sentiero.

Dato l'ingombro della struttura questa dovrebbe essere posta in punti facilmente raggiungibili con automezzi, facilitandone il trasporto. Altro vantaggio sta nel fatto che queste posizioni sono spesso dei crocevia verso altre destinazioni e permetterebbero di attirare l'attenzione di altri escursionisti. Per quanto concerne il tracciato studiato in questo elaborato, tali località possono essere la Mola di Edolo, il passo del Mortirolo e la Locanda della Val Grande [Figura 4.9].

I cartellini dovrebbero essere diffusi più capillarmente lungo il percorso, in virtù anche del minore ingombro, in luoghi particolarmente rilevanti dal punto di vista naturalistico (boschi, praterie, aree umide...) o culturale (ruderi, malghe, cappelle...); uniche informazioni da riportare sono solamente nome e logo dell'Alta Via, nome della località e specifico QR Code. Luoghi di interesse del tracciato in questione possono essere il lariceto della Mola di Edolo, la malga Dorena, la prateria di Costa Bella, il rifugio Lago del Mortirolo, il lariceto tra il Mortirolo e la val Varadega, il torrente Varadega o il rudere tra val Varadega e valle di Grom, la malga Salina Bassa, le casine di val Bighera, all'altezza delle casere degli Alberi, Put di Brofá, Cappella di Caret, ruderi della valle della Foppa, bivio per la Cappella dell'Acqua Calda e Borom [Figura 4.9].



Figura 4.9 - mappa dell'ipotetica distribuzione della cartellonistica.

Figura 4.10 – cartelloni.

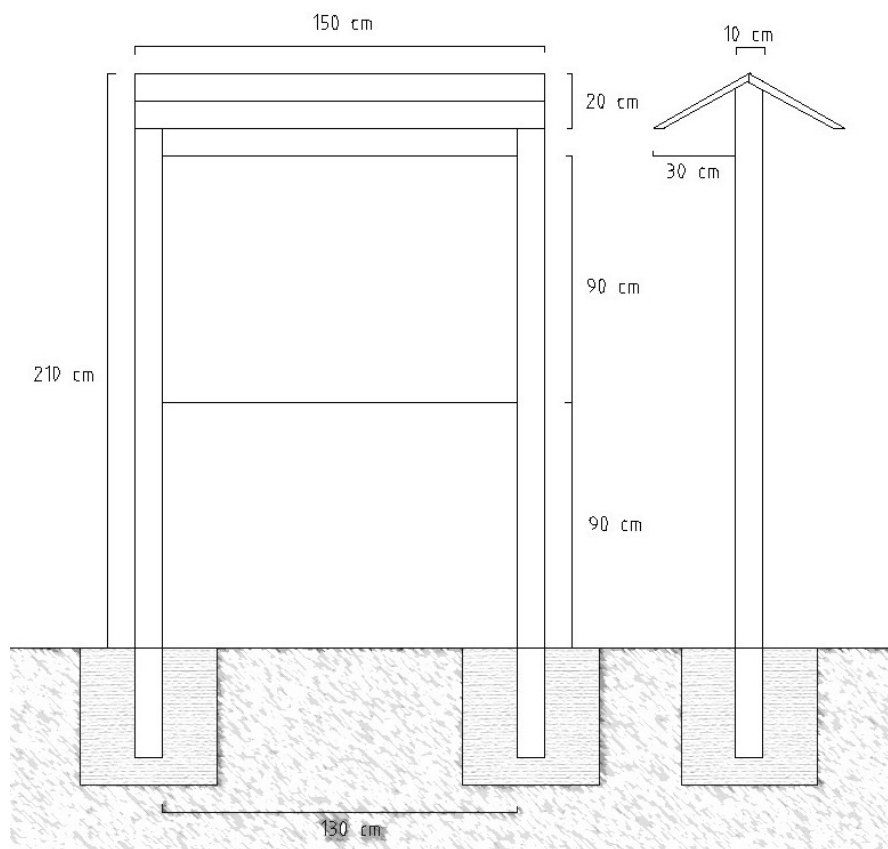
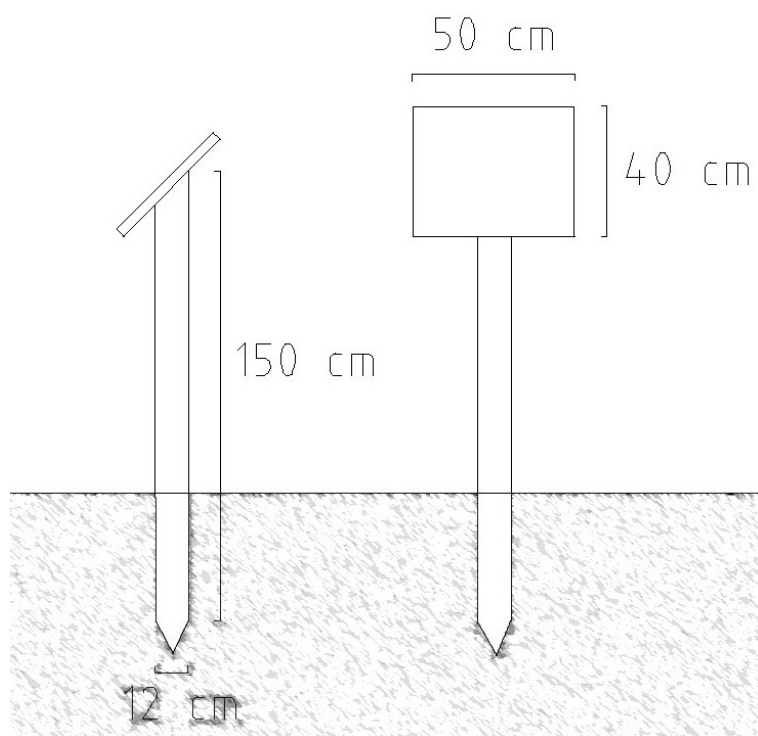


Figura 4.11 – cartellini.



4.2.2 Applicazione per smartphone

Cuore di questo progetto è l'app che permette all'escursionista di visualizzare informazioni sull'area in cui si trova, tramite i QR Code presenti lungo il sentiero.

Una volta scannerizzato il QR Code si accede alla scheda del luogo in questione, nella quale trovare semplici informazioni inerenti la flora presente, senza spiegazioni scientifiche particolarmente approfondite non sempre comprensibili dall'escursionista medio. Alcuni esempi di queste informazioni sono gli elaborati sui colori di Appolonia (2017) e sulle specie commestibili di Bertazzoli (2018), precedentemente citati; tali ricerche andrebbero quindi estese a tutto il sentiero oltre ai tratti studiati. Inoltre vi è la possibilità di aggiungere altre informazioni non solo inerenti alla flora ma anche alla fauna e alla storia dei luoghi, creando una piccola guida dell'Alta Valle facilmente accessibile e comprensibile. Eventuali modifiche e aggiunte sarebbero così meno costose ed impegnative rispetto alle stesse operazioni da effettuare sulla cartellonistica, permettendo di mantenere sempre aggiornate le informazioni.

Tuttavia così facendo la maggior parte dei dati raccolti finirebbe per essere inutilizzata, il che sarebbe sia uno spreco di tempo per chi ha svolto queste ricerche, sia una perdita di preziose informazioni. Per ovviare a ciò si può creare una seconda app o un sito internet all'interno del quale si verrebbe a creare un database completo della flora presente lungo l'Alta Via. Tali informazioni possono essere consultate, scaricate e/o aggiornate da un ristretto gruppo di utenti autorizzati che comprenderebbe botanici, ricercatori e allevatori, prendendo spunto dal lavoro sui pascoli eseguito da Comensoli (2019).

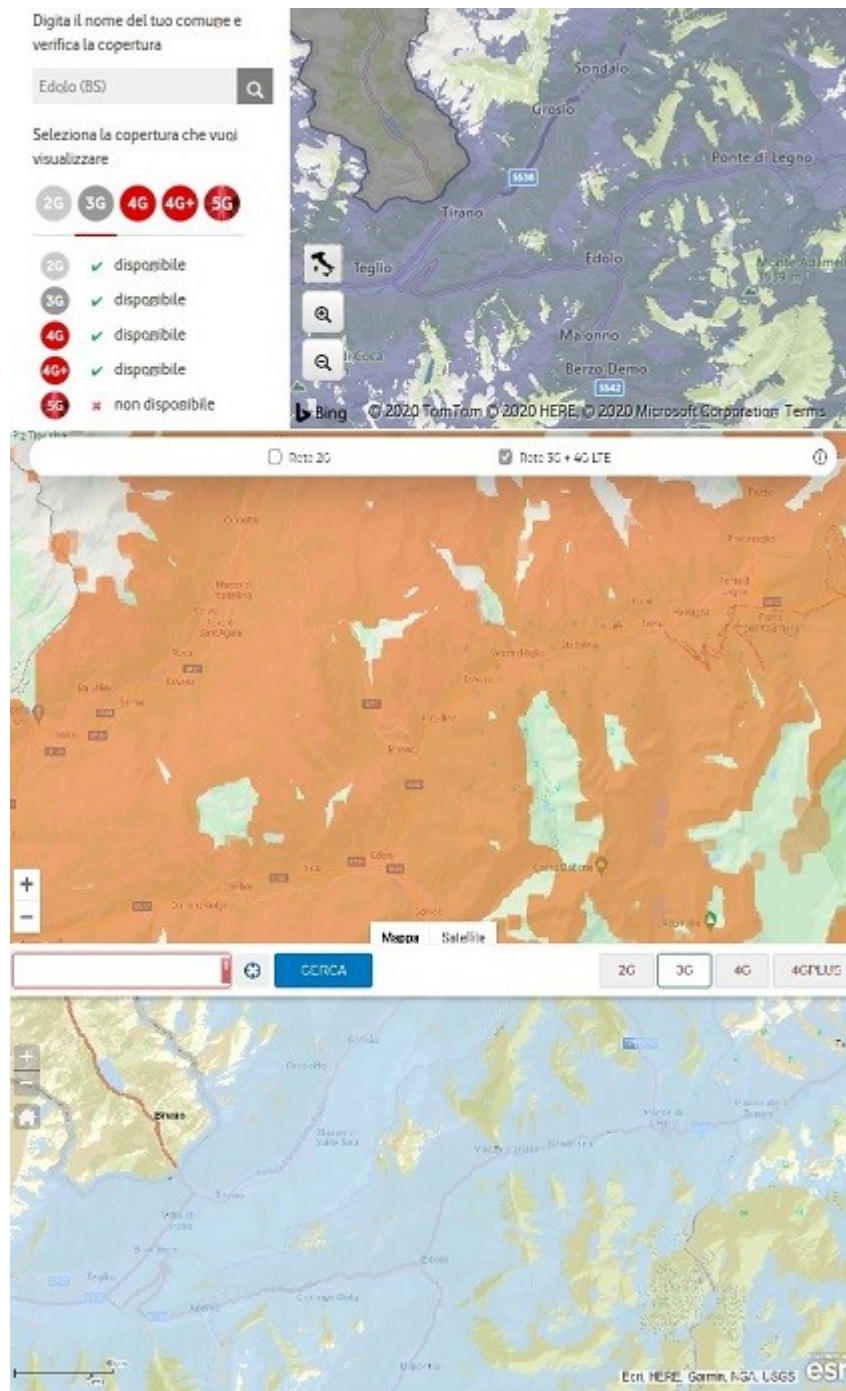
In generale i costi di un'app si dividono tra sviluppo e gestione: lo sviluppo, in media tra i 1.500 e i 50.000 €, comprende il lavoro dello sviluppatore, il *crossplatform* per renderla utilizzabile su dispositivi con differente sistema operativo (i principali sono Android e iOS), le lingue disponibili, l'interfaccia e il design e tutte le altre caratteristiche richieste come l'accesso mediante email o profili social network, aree utenti, geolocalizzazione ecc.

La gestione, in genere si attesta al 10% dei costi di sviluppo, comprende il servizio di hosting, la risoluzione di bug, aggiornamenti e assistenza tecnica, e il costo di pubblicazione sugli store, pari a circa 99\$ all'anno su Apple Store e il 30% di ogni transizione solo per le app a pagamento su Play Store.

Da questo è facilmente intuibile che più un'app risulti "semplice", minore sarà il costo, viceversa più un'app offra servizi, maggiore sarà il costo: l'app "per turisti" apparterrebbe alla prima categoria mentre la versione "per ricercatori" alla seconda.

L'app per turisti infatti è costituita da un elenco delle schede dei luoghi, con la possibilità di utilizzare il QR Code come *shortcut*. Viene lasciata la possibilità di consultare liberamente l'elenco sia per la curiosità dell'utente sia perché non tutti i tratti del sentiero hanno copertura GSM (Global System for Mobile Communications) [Figura 4.12].

Figura 4.12 – copertura 3G in Alta Valle dei principali provider presenti in Italia.

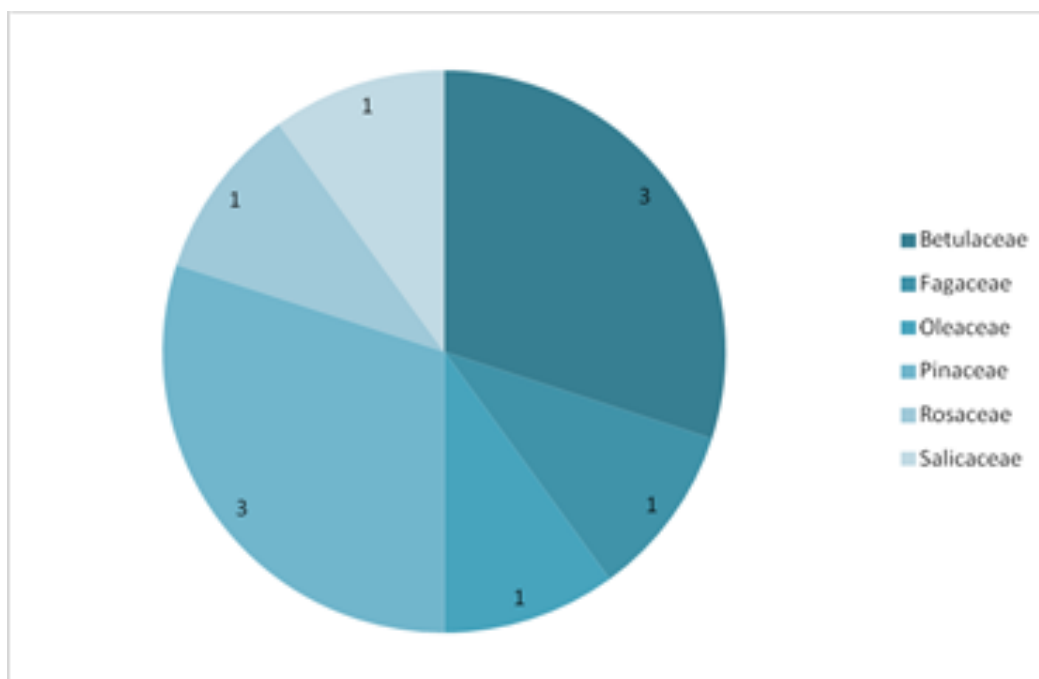


La versione per ricercatori richiederà l'accesso mediante mail, la geolocalizzazione, la possibilità di apportare modifiche ai dati presenti e un'eventuale area utenti per discussione e confronto tra gli iscritti. In alternativa questa funzione potrebbe svolgerla un sito, abbattendo i costi (dai 50 ai 500 € circa per l'editor e dai 55 ai 225 € circa di mantenimento) ma rendendo più difficoltoso apportare modifiche in tempo reale.

5 Conclusioni

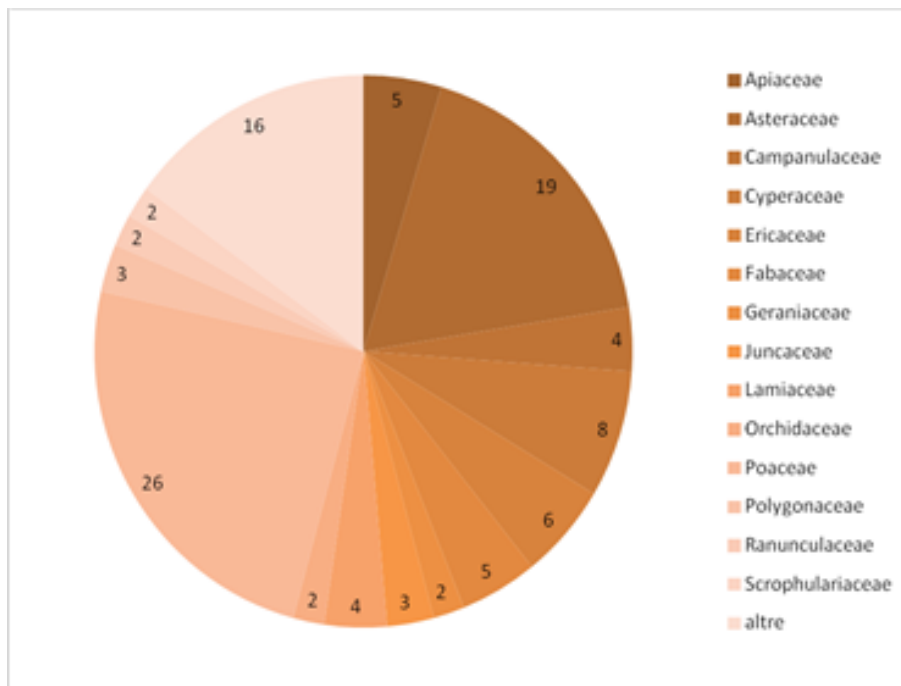
I dati raccolti durante l'attività di tirocinio rivelano che le specie vegetali rinvenute sono tipiche di un substrato acido: ciò non sorprende, dato che la Valle Camonica, e in particolare il gruppo dell'Ortles – Cevedale e la Dorsale dei Serottini sono caratterizzate da rocce silicatiche, quindi a pH acido. La composizione floristica [Grafico 5.1 e 5.2] è influenzata anche dalla quota dei rilievi, localizzati tra le fasce altitudinali del piano montano (800 – 1.400 m) e subalpino (1.400 – 2.500 m).

Grafico 5.1 - numero di specie arboree per Famiglia.



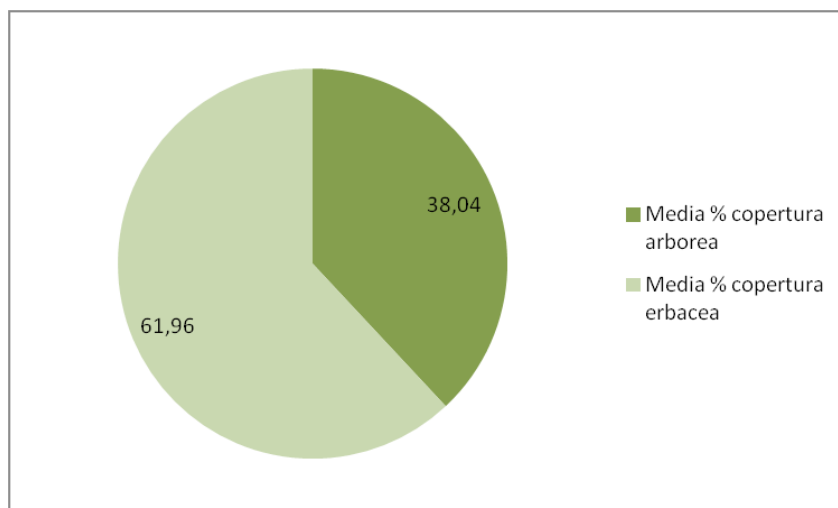
I principali ambienti osservati sono le brughiere, importanti poiché luoghi in cui si possono trovare sia specie mediterranee che circumboreali eurosiberiane, foreste di conifere, con prevalenza di larice alle quote più alte e abete rosso in quelle più basse, cespuglieti a prevalenza di ontano verde in canali di valanga e aree umide, praterie con cespugli di rododendro rosso e pascoli con prevalenza di specie resistenti al calpestio ed utilizzate per l'alimentazione del bestiame.

Grafico 5.2 - numero di specie arboree per Famiglia.



Complessivamente la copertura arborea percentuale media è relativamente bassa, al 38,0%, mentre prevale la copertura erbacea, 61,96% [Grafico 5.3].

Grafico 5.3 – copertura arborea ed erbacea totale.



Gli ambienti attraversati sono molto interessanti sia dal punto di vista naturalistico che paesaggistico, con un'ottima vista del gruppo dell'Adamello, in particolare del monte Aviolo, e alcuni scorci delle valli minori incantevoli, specialmente nel periodo della fioritura (maggio – giugno circa).

I sentieri si sono rivelati per lo più in buone condizioni e ben segnalati, tuttavia alcuni tratti devono essere affrontati con particolare cautela o a causa delle condizioni, perché particolarmente stretti o con fondo scivoloso/sdruciolevole, o per la scarsa/assente segnaletica, che in alcuni casi può condurre l'escursionista inesperto in luoghi impervi dove è facile perdersi o infortunarsi. In questo senso una segnaletica specifica per l'Alta Via è cruciale per permetterne la fruizione.

Il progetto dell'applicazione per smartphone può rivelarsi molto utile, sia per promuovere il sentiero che per favorire comportamenti positivi nei confronti dell'ambiente e dei luoghi da parte degli escursionisti. Il costo di tale progetto dovrebbe indicativamente attestarsi tra 1.000 e 5.000 € circa. L'idea di una sezione destinata alla ricerca può essere molto utile per il monitoraggio del territorio e come aiuto ai pastori. Tuttavia questo progetto si rivelerebbe certamente più costoso dell'app guida, probabilmente per un valore non inferiore a 10.000 €; a tale proposito proporre questo servizio tramite un sito internet si rivelerebbe più economico, indicativamente tra 50 e 500 €.

Resta ancora del lavoro da svolgere in campo: completare lo studio lungo i tratti mancanti, in particolare verso il passo dell'Aprica, estendere le ricerche già effettuate a tutto il sentiero e trovare nuovi argomenti da trattare, eventualmente relativi anche ad altri aspetti oltre a quello botanico.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il mio relatore, il professore Alberto Tamburini, per la disponibilità e il tempo dedicatomi.

Ringrazio la mia famiglia e agli amici per il sostegno.

Ringrazio lo staff della biblioteca scientifica “Nino Arietti” per la passione e la professionalità.

A tutti grazie per la pazienza.



Campanula barbata

Bibliografia

- Aichele D., 1990. *Che fiore è?* Manuali Sonzogno.
- Appolonia A., 2017. *I colori dell'Alta Via del Silter: studio floristico per la valorizzazione di alcuni sentieri dell'Alta Valcamonica*. Università della Montagna, Edolo (Bs).
- Berruti G., 1981. *Geologia del territorio bresciano - itinerari geologici dal pedemonte al passo Gavia*. Grafo edizioni, Brescia. Da pagina 11 a 19.
- Berruti M., Maculotti G., 2019. *Pastorizia nelle Alpi, Valle Camonica e valli lombarde, Trentino, Veneto, Friuli, Piemonte e Liguria*. Ponte di Legno (Bs). Da pagina 41 a 47.
- Bertazzoli S., 2018. *Valorizzazione del sentiero Alta Via del Silter*. Università della Montagna, Edolo (Bs).
- Bona E., 2016. *Praterie e pascoli alpini*. Tipografia Brenese, Breno (Bs).
- Bona E., 2018. *I signori del tempo e la flora erbacea dei boschi*. Tipografia Brenese, Breno (Bs).
- Bona E., 2019. *Secondo contributo per un atlante della biodiversità del bacino superiore del fiume Oglio – Flora vascolare*. Bonazzi grafica, Sondrio.
- Bosello F., Marazzi L., Nunes P., 2007. *Le Alpi italiane e il cambiamento climatico: elementi di vulnerabilità ambientale ed economica e possibili strategie di adattamento*. Da pagina 20 a 21.
- CAI Commissione Centrale per l'escursionismo – gruppo di lavoro sentieri, 2010. *Sentieri – Pianificazione, segnaletica e manutenzione – Quaderno di escursionismo n. 1, quarta edizione*. Da pagina 11 a 53.
- CAI sezione Brescia, 1985. *Guida Alpina della Provincia di Brescia, seconda edizione*. Industrie Grafiche Bresciane, Brescia. Da pagina VII a IX, da pagina 113 a 118.
- Cominelli L., 2019. *I pascoli dell'Alta Via del Silter: analisi di alcune aree pascolive dell'Alta Valcamonica*. Università della Montagna, Edolo (Bs).
- Cannone N., Diolaiuti G., Guglielmin M., 2009. *Itinerari naturalistici al Passo Gavia - cambiamento climatico ed evoluzione dei paesaggi alpini*. Arti Grafiche Decembrio, Milano. Da pagina 7 a 62.
- Chirici G., Giannetti F., Travaglini D., 2019. *Stima dei danni della tempesta "Vaia" alle foreste d'Italia - Forest@ n. 16*. <https://foresta.sisef.org/?lang=it> . Da pagina 6 a 8.

Comensoli D., 2008. *Sentieri nei Parchi*. Myprint, Clusone (Bg). Da pagina 124 a 139, da 186 a 189.

D'Alessio D., Previtali F., 1987. *I podzoli della Valle Camonica (Alpi Meridionali Bresciane) – Natura Bresciana n. 24*. Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia. Da pagina 49

Dalla Fior G., 1963. *La nostra flora*. Casa editrice G. B. Monauni, Trento.

Fazzini M., 2005. *Definizione quantitativa dei regimi pluviometrici nelle Alpi Orientali italiane - Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria – supplemento VII*. Comitato Glaciologico Italiano. Da pagina 155 a pagina 156.

Grottolo M., Pedersoli D., 2015. *I Cerambici della Valle Camonica – Natura Bresciana n. 39*. Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia. Pagine da 107 a 109.

Micheli F., Sapienza D., 2014. *La via dei Silter - camminare nello spazio, respirare nel tempo*. Tipografia Camuna, Breno (Bs). Da pagina 48 a pagina 49.

Pezzotta F., Branchi G., Schirolli P., 2015. *Minerali e la loro formazione, nel Parco dell'Adamello*. Tipografia Camuna, Breno (Bs). Da pagina 13 a pagina 25.

Pignatti S., 2017. *Flora d'Italia*. Edagricole.

Pulzato P., 2018. *Neve al sole: impatti climatici sui gestori degli impianti sciistici nelle Dolomiti*. Università degli Studi di Padova. Da pagina 15 a pagina 16, da 100 a 102, da 122 a 124.

Società Italiana di Biogeografia, 2005. *Biogeografia delle Alpi centro – orientali, fascicolo n. 26/2005*. Nuova Immagine University Press, Siena. Pagine da 19 a 42.

Valt M., Salvatori R., Salzano R., Marigo G., 2019. *Tempesta Vaia, individuazione delle aree da valanga con le immagini Sentinel – 2. - Neve e Valanghe n. 93 - Litotipografia Alcione, Lavis (TN)*. Pagina 10.

Sitografia

[Acta Plantarum: https://www.actaplantarum.org/](https://www.actaplantarum.org/) - consultato in diverse occasioni tra il 2016 e il 2018

[Alta Via del Silter: http://www.biodistrettovallecamonica.it/percorso-ciclabile-alta-via-del-silter/](http://www.biodistrettovallecamonica.it/percorso-ciclabile-alta-via-del-silter/) - consultato giugno 2016

[PGT Monno:](http://www.comune.monno.bs.it/Pages/amministrazione_trasparente_v3_0/?code=AT.K0)

http://www.comune.monno.bs.it/Pages/amministrazione_trasparente_v3_0/?code=AT.K0 - consultato agosto 2020

Parco Nazionale dello Stelvio: <http://www.stelviopark.it/> - consultato settembre 2020

Piano del Parco dello Stelvio e allegati: <http://lombardia.stelviopark.it/adozione-piano-del-parco-regione-lombardia/> – consultato settembre 2020

CAI: <https://www.cai.it/> - consultato ottobre 2020

Geoportale Provincia di Brescia: <https://sit.provincia.brescia.it/node/374> – consultato settembre 2020

Ghiacciaio del Mandrone:

<https://www.arpalombardia.it/Pages/Cambiamenti%2Dclimatici%2Dsull%E2%80%99Adame llo%2Dcollassa%2Dil%2Dghiacciaio%2Ddel%2DMandrone%2D%2Easpx> – consultato ottobre 2020

Elenco Habitat protetti: <http://vnr.unipg.it/habitat/cerca.do> – consultato ottobre 2020

Elenco specie protette Regione Lombardia:

http://www.biodiversita.lombardia.it/sito/images/FLORA/pdf/LR10_elenchi_flora.pdf – consultato settembre 2020

Copertura GSM Vodafone: <https://www.vodafone.it/portal/Privati/Vantaggi-Vodafone/rete-veloce-copertura-giga-network> – consultato novembre 2020

Copertura GSM TIM: <https://www.tim.it/copertura-mobile> – consultato novembre 2020

Copertura GSM WINDTRE: <https://www.windtre.it/verifica-copertura-4g-lte/> - consultato novembre 2020