

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PISA



FACOLTÀ DI AGRARIA

CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN GESTIONE E TUTELA
DELL'AMBIENTE AGROFORESTALE

**ANALISI FLORISTICO VEGETAZIONALE
DEL MONTE BORLA E DI CAMPO CECINA, AI
FINI DELLA REALIZZAZIONE DI UN
SENTIERO BOTANICO**

CANDIDATO

Filippo Pancrazzi

RELATORI

Chiar.ma Prof. Tiziana Lombardi

Dott. Agr. Alberto Dazzi

ANNO ACCADEMICO 2009-2010

*A tutti quelli
che mi sono stati vicino*

5.3.- Morfologia delle Alpi Apuane	pag. 38
5.4.- Fauna	pag. 40
5.4.1.- La fauna delle Alpi Apuane	pag. 40
5.4.2.- Emergenze faunistiche	pag. 42
5.5.- Il paesaggio dell'area di studio	pag. 43
6.- Vegetazione e flora	pag. 46
6.1.- La vegetazione delle Alpi Apuane	pag. 46
6.2.- La flora delle Alpi Apuane	pag. 52
6.3.- La vegetazione dell'area di studio	pag. 55
6.4.- La flora dell'area di studio	pag. 71
6.5.- Emergenze floristiche	pag. 86
7.- Progettazione del Sentiero Botanico	pag. 105
7.1.- Premessa	pag. 105
7.2.- Descrizione e caratteristiche del percorso	pag. 107
7.3.- Cartellonistica e segnaletica del Sentiero	pag. 109
7.4.- Messa in sicurezza del Sentiero	pag. 111
7.5.- Computo metrico	pag. 116
7.6.- Accoglienza, didattica e ricerca	pag. 118
7.7.- Il recupero del rudere	pag. 119
Bibliografia	pag. 122

1. INTRODUZIONE

1.1. Un Sentiero Botanico per Campo Cecina

Le Alpi Apuane rappresentano un territorio unico ed originale nel contesto ambientale della Toscana; montagne di marmo dalle linee taglienti che si ergono improvvisamente con poderosi contrafforti rocciosi a pochi passi dal mare.

Il comprensorio settentrionale di questa catena montuosa, di cui fanno parte Campo Cecina ed il Monte Borla, ricalca in pieno i connotati ambientali e paesaggistici tipici dell'area apuana.

Questo comprensorio si presenta caratterizzato da un continuo susseguirsi di ambienti diversi e particolari, accomunati dalla costante e secolare presenza antropica, riscontrabile a vari livelli, originata dalla mano dell'uomo con azione di modellamento e di adattamento degli ambienti naturali, la cui memoria si perde fin nell'età preistorica (Porchera, 1992).

La diversità e la biodiversità caratterizzano fortemente l'ambiente ed il paesaggio dell'area di Campo Cecina e del Monte Borla; sia come fauna che come vegetazione e flora. In particolare su quest'ultimo aspetto l'area denota un notevole valore, in quanto è presente un numero davvero consistente di specie endemiche, che ne fa una delle zone più ricche, in tal senso, delle Alpi Apuane.

Le caratteristiche qui sinteticamente riassunte, evidenziano lo spiccato valore ambientale e paesaggistico di questi siti, per la tutela dei quali è stata istituita l'Oasi di Campo Cecina (decreto del Ministro per l'Agricoltura e Foreste del 11 ottobre 1971 ai sensi dell'art. 67 bis del Testo Unico sulla Caccia) ed hanno concorso all'istituzione del Parco delle Alpi Apuane (L.R. 65/97). Inoltre quest'area è stata inserita nel Sito di Importanza Comunitaria "Monte Borla – Rocca di Tenerano" (Cod. IT5110008).



Foto 1.1: Prati di Campo Cecina.

Vi è da annotare che la zona di Campo Cecina presenta una vocazione turistica ormai storica e consolidata, risulta infatti interessata da notevoli flussi turistici di visitatori e di escursionisti. In date come il primo maggio o ferragosto è meta di scampagnate e picnic, purtroppo a ciò si lega quasi sempre l'abbandono di rifiuti e spesso l'accensione di fuochi. Inoltre su quest'area insistono insediamenti antropici sparsi e relative svariate strutture con finalità turistico ricettive, fra cui le più rilevanti risultano essere: il Rifugio del CAI Sez. Carrara a Campo Cecina e l'albergo rifugio Belvedere in località Acquasparta. Sempre nella zona di Acquasparta sono presenti anche roulotte ed alcune strutture fatiscenti, sarebbe quindi auspicabile un progetto di pianificazione che completi la riqualificazione dell'area anche in questo aspetto.

Risulta quindi evidente la necessità di coniugare la fruizione del territorio con il rispetto e la tutela dell'ambiente, tale salvaguardia ormai non può più basarsi solamente sull'imposizione di vincoli o sulla tabellazione di un certo confine, ma è necessario coinvolgere le persone che frequentano una determinata

zona, mettendo loro a disposizione informazioni atte a renderle consapevoli dell'importanza conservazionistica di specie ed ecosistemi ivi presenti. Conoscenza e consapevolezza sono basi fondamentali per trasformare la fruizione di un territorio da impattante a sostenibile e da potenziale minaccia a potenziale risorsa.



Foto 1.2: il rifugio Carrara del CAI

Come già in altri gruppi montuosi delle Alpi o dell'Appennino, la creazione di Giardini Botanici o di Sentieri Botanici rappresenta una delle esperienze ambientali più importanti ai fini della conoscenza e della salvaguardia del territorio.

Con questi presupposti nasce la tesi di laurea per la realizzazione di un Sentiero Botanico nell'area di Campo Cecina e del Monte Borla; con il coordinamento scientifico della Prof.ssa Tiziana Lombardi e quello tecnico del Dott. Agr. Alberto Dazzi.

1.2. I giardini botanici alpini nella storia

L'usanza di coltivare piante risale a parecchi millenni fa; i primi giardini sorsero in Egitto, in Mesopotamia ed in Estremo Oriente, solo successivamente si diffusero in Grecia e nell'Impero Romano. Il giardino nella nostra storia nasce in Mesopotamia come luogo di meditazione e contemplazione. Nell'antica Grecia si sviluppa la concezione di un giardino, lasciato il più possibile allo stato naturale ed in cui l'intervento dell'uomo è ridotto al minimo. Si deve ad Aristotele (384-322 a.C.) l'idea di un orto botanico per lo studio delle piante ed a Teofrasto (371-286 a.C.) la prima realizzazione di un orto per la coltivazione delle piante. In epoca romana il concetto dell'orto era usato per ricavare alimenti necessari al vitto oppure per la coltivazione di fiori per ornare le tombe.

In epoca medievale lo sviluppo dei grandi giardini suburbani si arresta e delle antiche tradizioni permane la sola coltivazione delle piante prevalentemente ad uso medicinale soprattutto nei giardini monastici e negli spazi ristretti delle corti dei castelli.

Nel 1545 sorgono presso le scuole di medicina e Farmacia delle Università di Padova e Firenze, per merito rispettivamente del medico e naturalista Francesco Bonafede e del prof. Luca Ghini, i primi orti botanici come evoluzione dei giardini dei semplici con lo scopo di consentire agli allievi il riconoscimento delle piante da impiegare ai fini terapeutici. Da allora gli orti botanici si diffusero prima in Europa ed in seguito in altri continenti ed oltre alla coltivazione delle piante medicinali ampliarono la loro attività espletando funzioni tra cui la coltivazione di piante di pubblica utilità pratica, la ricerca scientifica pura o applicata, l'educazione ambientale, la conservazione del patrimonio vegetale ed il richiamo turistico.

Alcune attività proprie degli orti botanici sono oggi svolte egregiamente da istituzioni extra universitarie sia pubbliche che private, in particolare da giardini botanici e da giardini botanici alpini.

Per giardino botanico si intende, secondo la definizione di Francesco M. Raimondo (1990), “la sede di collezioni di piante rappresentative, individuate tassonomicamente e disposte secondo ordinamenti meno vincolati a criteri sistematici, biologici o fitogeografici cui si ispirano invece, le collezioni dei classici orti botanici.

Per giardino botanico alpino appare appropriata la definizione attribuita dal prof. Franco Pedrotti (1990) che paragona il giardino botanico alpino ad un orto botanico istituito in zone di montagna per la coltivazione delle specie della flora alpina, intesa, sia come flora delle Alpi, che degli altri sistemi montuosi europei ed extra-europei. I primi giardini botanici alpini sorsero soprattutto in Austria e in Svizzera attorno alla metà del 1800. In quel periodo si andavano intensificando sempre di più le escursioni in montagna, anche alla scoperta di nuove vie di accesso alle cime più difficoltose ed elevate, e di pari passo cresceva il desiderio di scoprire la natura nei suoi molteplici e delicati aspetti ed equilibri. Proprio in quegli anni nacquero i primi giardini alpini per lo più accomunati dal medesimo fine di raggruppare, in spazi relativamente ridotti, il numero più grande possibile di piante alpine al fine di agevolarne il riconoscimento e lo studio.

Tra i primi promotori ed artefici della coltivazione di specie alpine in località di montagna è doveroso ricordare Henry Correvon, botanico e floricoltore ginevrino, che, consigliato da insigni personalità tra cui E. Rambert, A. de Candolle, P. - E. Boissier e Herman Christ, si fece sostenitore della necessità di realizzare giardini alpini ove poter sensibilizzare ed educare il pubblico al rispetto ed alla protezione delle specie minacciate dalla raccolta indiscriminata a quei

tempi assai diffusa. Proprio su sollecitazione di H. Correvon e del dott. Goudet fu fondata dai membri della sezione ginevrina del Club Alpino Svizzero a Ginevra il 24 gennaio 1883 l'Associazione per la protezione delle piante. Verso la fine del 1800 ed i primi anni del 1900 si assistette ad una vera e propria proliferazione dei giardini alpini sparsi in diverse località delle Alpi anche se parecchi, purtroppo, dopo pochi anni di sopravvivenza, anche gloriosa, cessarono di esistere.

Sul territorio delle Alpi Apuane il primo Orto Botanico nacque nel 1966 a Pian della Fioba dedicato al medico e botanico massese Pietro Pellegrini (1867-1957).

Sul versante lunigianese invece il Museo di storia naturale della Lunigiana, dal 1990, ha allestito in collaborazione con l'Amministrazione provinciale di Massa-Carrara e la Comunità Montana della Lunigiana *l'Orto Botanico del Frignoli*.

Sul versante garfagnino nel 1984 nasce, all'interno del Parco dell'Orecchiella ed a cura della Comunità Montana della Garfagnana, *l'Orto Botanico Pania di Corfino*, che raccoglie un'interessante panoramica sulle principali specie vegetali presenti nell'area del Parco.

2. SCOPO DEL LAVORO

Lo scopo di questo lavoro è quello di analizzare il territorio di Campo Cecina e del Monte Borla, in particolare per quanto riguarda gli aspetti floristici e vegetazionali, di ottenere una maggiore conoscenza delle emergenze floristiche presenti ed infine di definire le caratteristiche del Sentiero Botanico “Anello del Monte Borla”.

3. MATERIALI E METODI

Per la realizzazione del lavoro sono stati consultati i testi e le pagine web riportati in bibliografia, sono stati fatti diversi sopralluoghi sull'area di studio e sono stati impiegati vari strumenti informatici.

Tutto questo seguendo un iter riassumibile nei seguenti passaggi:

- ✓ ricerca bibliografica e cartografica;
- ✓ rilievi di campo e sopralluoghi;
- ✓ determinazione delle specie
- ✓ elaborazione dei dati
- ✓ redazione dei grafici e delle carte tematiche;

Attraverso la ricerca bibliografica sono state reperite informazioni sul quadro normativo vigente sull'area di studio, sulle caratteristiche ambientali, sia delle Alpi Apuane che dell'area, per quanto riguarda gli aspetti climatici, geomorfologici, faunistici e paesaggistici. Infine sono state reperite informazioni sulle caratteristiche e sulle emergenze vegetazionali e floristiche delle Alpi Apuane.

E' stato inoltre necessaria la cartografia dell'area, in formato digitale, reperita presso l'Ufficio Cartografico della Provincia di Massa e Carrara in formato DWG (AutoCAD), sia come base per i rilievi ed i sopralluoghi in campo, sia per la realizzazione delle carte tematiche.

I rilievi per la determinazione delle specie botaniche presenti nell'area di studio sono stati effettuati durante i mesi primaverili ed estivi, a partire dal giugno del 2007 fino al settembre del 2008.

La determinazione delle specie è stata fatta, quando possibile, sul posto e senza danneggiare le piante; altrimenti si è proceduto con la raccolta e

successivamente con la determinazione in laboratorio seguendo la chiave dicotomica presente in *Flora di'Italia* (Pignatti, 1982) e, se necessario, con l'ausilio di un binoculare.

I sopralluoghi per determinare i confini dei vari tipi vegetazionali e per la progettazione del sentiero sono stati effettuati nel 2009, sempre nei mesi primaverili ed estivi; per la redazione della carta della vegetazione ci si è avvalsi anche dell'interpretazione di foto satellitari dell'area e di successivi sopralluoghi di verifica.

Per quanto riguarda i software per l'elaborazione dei dati, è stato utilizzato Microsoft Excel per la compilazione delle tabelle e la realizzazione dei grafici, mentre per la realizzazione di tutte le mappe su base cartografica è stato utilizzato AutoCAD (carta della vegetazione, tracciato del Sentiero Botanico e mappa dei lavori di messa in sicurezza). Quest'ultimo è stato impiegato anche per disegnare le planimetrie per il recupero del rudere posto in zona Campo Cecina.

4. INQUADRAMENTO NORMATIVO

4.1. Rete Natura 2000

Gli Stati membri dell'Unione Europea garantiscono la tutela della biodiversità con le direttive 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli") e 92/43/CEE (Direttiva "Habitat") e le successive integrazioni.

La Direttiva Uccelli si occupa della conservazione di tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico in Europa e indica nei suoi allegati le specie da proteggere, obbligando gli Stati ad individuare ed istituire sul proprio territorio Zone di Protezione Speciale (ZPS) entro cui attuare le misure di conservazione di uccelli e habitat.

Con la Direttiva Habitat, che mira alla conservazione di tutti gli habitat naturali e seminaturali della flora e fauna selvatiche, viene predisposta una rete ecologica europea di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) chiamata Rete Natura 2000. Questa rete, formata dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) in cui si trovano tipi di habitat naturali e habitat delle specie, deve garantire il mantenimento oppure, all'occorrenza, il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessate nella loro area di ripartizione naturale. Nella Rete Natura 2000 sono comprese naturalmente anche le ZPS classificate secondo la Direttiva Uccelli.

Le ZPS sono designate dagli Stati membri, mentre i siti previsti dalla Direttiva Habitat sono designati congiuntamente dagli Stati e dall'Unione Europea: gli Stati membri propongono infatti liste di siti, i cosiddetti Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) e la Commissione adotta, in base agli elenchi nazionali, tutti i SIC per regione biogeografica. Ogni Stato designa infine i propri SIC come ZSC.

Con l'adozione della lista comunitaria di SIC diviene effettivo il regime dei vincoli previsto dall'art. 6 della Direttiva Habitat, e tali vincoli vengono estesi anche alle ZPS. L'art. 6 della Direttiva Habitat indica due tipi di misure:

- quelle positive che *“implicano all'occorrenza appropriati piani di gestione specifici od integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali presenti nei siti”*;

- e quelle negative *“per evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative”*.

La Regione Toscana ha individuato, con Del. C.R. 342/98 una serie di SIC e di ZPS nell'ambito del Progetto Bioitaly coordinato dal Ministero dell'Ambiente, confluita all'interno della lista approvata con DM del 03/04/2000. Il recepimento regionale della Dir. Habitat è avvenuto con la L.R. 56/00 ” Norme per la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche”. In particolare le forme di tutela vengono trattate negli articoli dal 4 al 17. Nell'allegato A, tale legge riporta l'elenco degli habitat naturali e seminaturali e delle specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di un SIR (siti di importanza regionale). Nell'allegato B e C la lista delle specie, rispettivamente, animali e vegetali protette ai sensi di tale legge. Nell'allegato D, l'elenco dei SIR comprendenti anche i siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS) e i siti di interesse regionale per la presenza di specie e habitat di interesse a livello toscano.

Infine con Del. G.R. 644/04 la Regione Toscana ha approvato le norme tecniche attuative di tutela e conservazione dei SIR. Con il termine di misure di

conservazione si intende un complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente finalizzate a garantire la coerenza della rete ecologica regionale. Tali misure di conservazione infatti sono state definite in funzione delle specifiche esigenze ambientali necessarie ad assicurare la conservazione degli habitat o specie presenti nelle zone da tutelare ed opportunamente classificate in base alla loro priorità nel contesto ambientale del sito e più in generale all'interno della rete ecologica regionale.

L'area di studio fa parte del SIC "Monte Borla – Rocca di Tenerano" e della ZPS "Praterie primarie e secondarie delle Apuane".ed è quindi soggetta a tutti i vincoli e le tutele di cui sopra.

4.1.1. Sito di Importanza Regionale 8: Monte Borla – Rocca di Tenerano

Il sito si localizza a cavallo tra il comune di Carrara a Sud e quello di Fivizzano a Nord, intersecando il limite amministrativo tra il Passo della Gabellaccia (946 m s.l.m.) a Ovest e la Foce di Pianza a Est (1269 m s.l.m.). Interessa il crinale apuano nel quale da Ovest verso Est si incontrano il Monte Uccelliera (1248 m s.l.m.) e il Monte Borla (1470 m s.l.m.), estendendosi brevemente lungo i contrafforti meridionali che sovrastano i bacini estrattivi di Carrara. Il Sito, si sviluppa maggiormente verso Nord, includendo le località di Acqua Sparta e Campo Cecina, i rilievi della Rocca di Tenerano (1201 m s.l.m.) e della Torre di Monzone (1246 m s.l.m.) incuneandosi tra confluenza del Canale del Rio (ovest) e quella del Canalonga (Est) nel Torrente Lucido, che ne segna parte del confine nord-orientale.

Il confine si articola ad escludere i bacini estrattivi limitrofi e nel caso delle cave Walton, esiste un'isola non interessata ma completamente circondata

dal SIR. Copre una superficie di circa 1081 ha e un dislivello compreso tra 350 m s.l.m. e 1469 m s.l.m.

Lungo il confine orientale prende rapporto con il SIR-pSIC n° 6 “Monte Sagro”, mentre per circa il 94% dell’intera superficie si sovrappone al SIR-ZPS n° 23 “Praterie primarie e Secondarie delle Apuane”.

Tipologia ambientale prevalente: area alto montana, con rilievi prevalentemente calcarei interessati da boschi di latifoglie (faggete, ostrieti, castagneti), versanti rocciosi e aree prative.

Altre tipologie ambientali rilevanti: doline con calluneti, vaccinieti montani, modesti nuclei di rimboschimenti di conifere, aree estrattive abbandonate.

Principali elementi di criticità interni al sito:

- Intrinseca fragilità della popolazione di *Centaurea montis-borlae*, presente in una stazione ristretta con esiguo numero di esemplari, situata in vicinanza e nell’ambito di un bacino estrattivo marmifero e attraversata da un sentiero escursionistico (la specie è anche potenzialmente soggetta a raccolta).

- Pressione del carico turistico (parte del sito è facilmente accessibile attraverso la rete stradale) ed escursionistico.

- Chiusura dei prati e delle altre cenosi “aperte” per l’evoluzione della vegetazione causata dalla cessazione/riduzione del pascolo.

Principali elementi di criticità esterni al sito:

- Estesi bacini estrattivi marmiferi ai limiti del sito.

- Riduzione del pascolo nell’intero comprensorio apuano.

Principali obiettivi di conservazione:

a) Conservazione della stazione di *Centaurea montis-borlae* e dell’integrità del versante sud-orientale del Monte Borla.

b) Conservazioni delle stazioni umide (prati torbosi) relittuali.

c) Conservazione dei prati secondari di Campo Cecina e dei calluneti in loc. Pozzi.

Indicazioni per le misure di conservazione:

- Razionalizzazione delle attività estrattive nel bacino del Monte Sagro, con limitazione dello sviluppo di attività di escavazione nel versante orientale del Monte Borla.

- Esame della situazione attuale del pascolo, verifica rispetto agli obiettivi di conservazione e adozione delle opportune misure contrattuali per il raggiungimento di modalità ottimali di gestione.

- Realizzazione di un programma di conservazione ex situ per la tutela di *Centaurea montis-borlae*.

- Poiché alcune delle principali cause di degrado/disturbo dipendono da pressioni ambientali originate nel contesto esterno al sito, per queste dovrà essere opportunamente applicato lo strumento della valutazione di incidenza.

- Verifica dell'impatto della sentieristica ed eventuale spostamento del sentiero CAI nel tratto in attraversamento della stazione di *Centaurea montis-borlae*.

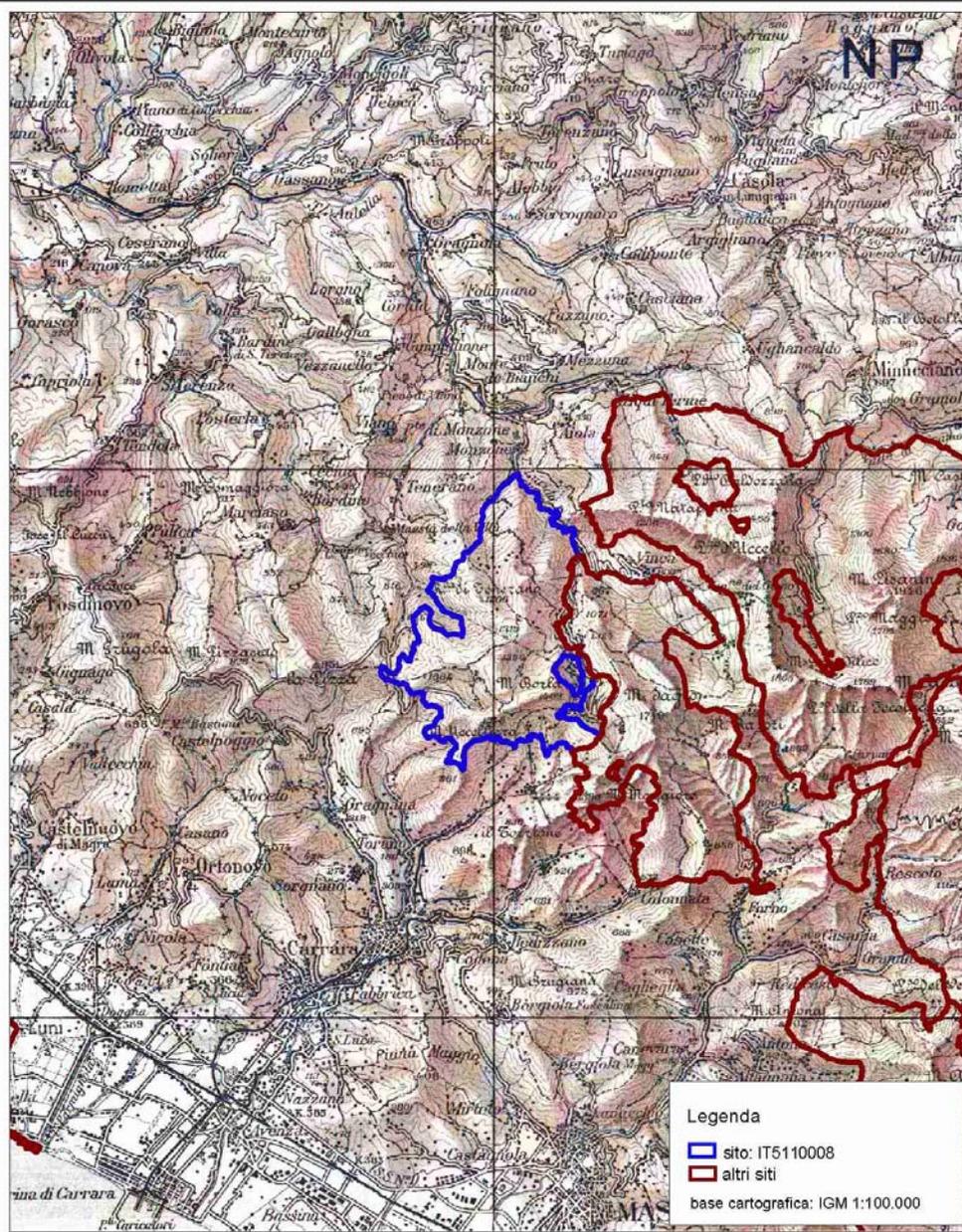
- Controllo del carico turistico con particolare riferimento all'area Acqua Sparta–Campo Cecina e Morlungo- M.te Borla.



Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio

DPN DIREZIONE PER
LA PROTEZIONE
DELLA NATURA

Regione: Toscana - Codice Sito: IT5110008 - Superficie: 1081ha
Denominazione: Monte Borla - Rocca di Tenerano



Data di stampa: Gennaio 2005



Proiezione: UTM - Fuso: 32 - Datum: WGS84
Unità: metri - Scala 1:100.000

Figura 4.1: Cartografia SIR 8 “Monte Borla – Rocca di Tenerano”

4.1.2. Sito di Importanza Regionale 23: Praterie primarie e secondarie delle

Apuane

Il SIR si estende in direzione SE-NO, seguendo il naturale allungamento della catena apuana, compresa tra il bacino del fiume Magra a settentrione e quello del Serchio a E-SE. Presenta lunghezza e ampiezza massime rispettivamente di circa 30 km e 15 km, una superficie di circa 17320 ha e comprende i crinali e la parte più elevata del complesso montuoso, sia sul versante tirrenico che su quello interno che si affaccia in Lunigiana e in Garfagnana. La quota più alta è raggiunta in corrispondenza della cima maggiore, quella del M. Pisanino con 1946 m s.l.m, nel settore settentrionale della complesso.

Si ricorda che molti rilievi superano 1700 m di quota: M. Cavallo (1889 m), M. Tambura (1889 m), Pania della Croce (1859 m), M. Grondilice (1809 m), Pizzo Maggiore (1794 m), M. Contrario (1789 m), Pizzo d'Uccello (1781 m), Penna di Sumbra (1765 m), M. Sagro (1749 m), Pizzo Altare (1746 m), M. Sella (1739 m), Pizzo delle Saette (1720 m), M. Fiocca (1711 m), Pania Secca (1711 m), M. Rocchandagia (1700 m). Tra le altre per la loro importanza si ricordano il M. Corchia (1677 m), il M. Altissimo (1589 m), il M. Matanna (1317 m) e il M. Procinto (1177 m).

La quota inferiore, raggiunta poco sopra Equi Terme, è circa 250 m. Il sito presenta al proprio interno isole di discontinuità che ricadono in corrispondenza dei centri abitati minori e delle aree estrattive presenti in molti settori della catena apuana.

Il confine piuttosto frastagliato si stacca in evaginazioni laterali in modo da poter interessare luoghi e habitat di interesse conservazionistico.

Tipologia ambientale prevalente: porzioni montane dei rilievi apuani, con pareti e affioramenti rocciosi calcarei e silicei, praterie primarie e secondarie.

Altre tipologie ambientali rilevanti: brughiere, arbusteti, boschi di latifoglie, castagneti da frutto, bacini estrattivi attivi ed abbandonati.

Principali elementi di criticità interni al sito:

- Riduzione/cessazione delle attività di pascolo e conseguente scomparsa/degrado delle praterie montane. Locali fenomeni di sovrapascolo.

- Presenza di “aree contigue speciali” del Parco delle Alpi Apuane potenzialmente destinate ad attività estrattive.

- Cessazione dell’agricoltura nei rilievi minori e conseguente ricolonizzazione arbustiva (con perdita degli habitat preferenziali per l’ortolano).

- Disturbo all’avifauna durante il periodo riproduttivo, legato alle attività alpinistiche e, in misura assai minore, speleologiche (queste ultime minacciano soprattutto i Chiroterri ma, localmente, anche *Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Progressiva colonizzazione da parte di specie arboree degli arbusteti a *Ulex europaeus* ed *Erica scoparia*, in assenza di incendi o di interventi di gestione attiva.

Principali elementi di criticità esterni al sito:

- Riduzione del pascolo nei rilievi appenninici circostanti e conseguente aumento dell’isolamento per le specie di prateria.

- Presenza di bacini estrattivi marmiferi (cave, discariche e strade di arroccamento), con occupazione di suolo, e modifica degli elementi fisiografici. Pur non compresi nel SIR, alcuni bacini estrattivi costituiscono “isole” interne al sito, aumentandone gli effetti di disturbo.

Principali obiettivi di conservazione:

a) Mantenimento delle praterie secondarie (e dei relativi popolamenti faunistici) e ostacolo ai processi di chiusura e/o degrado.

b) Mantenimento dell'integrità del sistema di cime, pareti rocciose e cenge erbose.

c) Mantenimento/recupero dell'eterogeneità ambientale legata alle attività agricole tradizionali sui rilievi minori.

d) Mantenimento di superfici adeguate di arbusteti a *Ulex europaeus* ed *Erica scoparia*.

e) Riduzione del disturbo alle specie rupicole, durante la nidificazione, causato da attività alpinistiche e, in misura minore, speleologiche.

Indicazioni per le misure di conservazione:

- Esame della situazione attuale del pascolo, verifica rispetto agli obiettivi di conservazione e adozione di opportune misure contrattuali per il raggiungimento delle modalità ottimali di gestione.

- Limitazione di ulteriori espansioni dei bacini estrattivi e delle infrastrutture connesse, risistemazione dei bacini estrattivi abbandonati.

- Misure contrattuali (o gestionali) per il mantenimento/recupero delle attività agricole tradizionali nei rilievi secondari.

- Poiché alcune delle principali cause di degrado/disturbo dipendono da pressioni ambientali originate nel contesto esterno al sito, per queste dovrà essere opportunamente applicato lo strumento della valutazione di incidenza.

- Adozione di misure gestionali finalizzate al mantenimento di sufficienti superfici di arbusteti a *Ulex europaeus* ed *Erica scoparia*, favorendo la diffusione di quest'ultima specie.

- Monitoraggio periodico delle specie che, a scala regionale, sono concentrate esclusivamente o in gran parte nelle Alpi Apuane.

. - Controllo delle attività speleologiche e alpinistiche, individuando le aree e i periodi in cui tali attività possono minacciare la nidificazione di specie rare e regolamentandole opportunamente.



Regione: Toscana - Codice Sito: IT5120015 - Superficie: 17320ha
Denominazione: Praterie primarie e secondarie delle Apuane (proposta di ZPS)



Figura 4.2: Cartografia ZPS 23 “Praterie primarie e secondarie delle Apuane”

4.2. Ente Parco Regionale delle Alpi Apuane

L'area di studio ricade completamente all'interno dei confini dell'Ente Parco Regionale delle Alpi Apuane. La normativa concernente l'Ente Parco Alpi Apuane è costituita dalla L. 6 dicembre 1991, n° 394 - *Legge quadro sulle aree protette*, la L.R. 11 aprile 1995, n° 49 – *Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale* e la L.R. 11 agosto 1997, n° 65 – *Istituzione dell'Ente per la gestione del "Parco Regionale delle Alpi Apuane"*. *Soppressione del relativo Consorzio*.

La **L. 394/91** detta i principi fondamentali, in attuazione degli articoli 9 e 32 della Costituzione e nel rispetto degli accordi internazionali, per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. I territori compresi in queste aree, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione, allo scopo di perseguire, in particolare, le seguenti finalità:

a) conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di Comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;

b) applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;

c) promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché, di attività ricreative compatibili;

d) difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

La **L.R. 49/95** detta disposizioni, in attuazione delle norme quadro di cui alla L. 6 dicembre 1991, n. 394, per l'istituzione e la gestione di parchi regionali e provinciali, riserve naturali e aree naturali protette di interesse locale al fine di garantire la conservazione e riqualificazione dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico-culturale e naturalistico della Regione; la promozione delle attività economiche compatibili, delle attività ricreative, della ricerca scientifica, della divulgazione ambientale, nonché della gestione faunistica.

La **L.R. 65/97** istituisce l'Ente Parco e sopprime il Consorzio, cito qui i commi 1 e 2 dell'articolo 1:

1. E' istituito ai sensi dell'art. 23 della legge 6 dicembre 1991 n. 394, l'ente di diritto pubblico denominato "Parco Regionale delle Alpi Apuane", di seguito denominato ente. L'ente è preposto alla gestione del Parco delle Alpi Apuane già istituito con LR 21 gennaio 1985 n. 5 e successive modificazioni.

2. L'ente persegue il miglioramento delle condizioni di vita delle comunità locali mediante la tutela dei valori naturalistici, paesaggistici ed ambientali e la realizzazione di un equilibrato rapporto tra attività economiche ed ecosistema.

Il Piano del Parco è stato adottato dal Consiglio direttivo dell'Ente con deliberazione n. 46 del 29 novembre 2007, in essa sono contenuti gli obiettivi specifici di gestione, che possono essere definiti come:

1. preservazione della biodiversità e del patrimonio genetico, tutela o ricostituzione della continuità delle matrici ambientali, formazione di una rete ecologica di connessione;

2. stabilizzazione idrogeologica, difesa del suolo, prevenzione di dissesti e calamità;

3. tutela delle risorse idriche, prevenzione dell'inquinamento, razionalizzazione della gestione delle acque;

4. riqualificazione del patrimonio forestale, tutela della vegetazione caratterizzante;

5. manutenzione paesistica, preservazione della diversità paesistica e dei caratteri culturali tradizionali, salvaguardia dei valori panoramici e della leggibilità del paesaggio;

6. protezione di biotopi, habitat ed aree sensibili di specifico interesse geomorfologico, naturalistico, paleontologico, speleologico, archeologico, storico e culturale;

7. razionalizzazione e reintegrazione paesistica-ambientale delle attività estrattive, recupero ambientale e paesistico dei siti estrattivi e dei ravaneti dismessi, eliminazione delle attività improprie e degli elementi di degrado;

8. restauro degli ambienti storici e naturali degradati, recupero e riuso di quelli irreversibilmente alterati o abbandonati;

9. valorizzazione delle tradizionali attività agro-silvo-pastorali, con innovazioni tecniche e pratiche tali da ridurre gli impatti negativi sugli ecosistemi, da consolidarne e migliorarne i servizi ambientali e da tutelare o ricostituire le matrici ambientali;

10. riqualificazione e valorizzazione del patrimonio storico-culturale, insediativo ed infrastrutturale;

11. sviluppo del turismo sostenibile e delle attività ricreative diffuse a basso impatto ambientale;

12. sviluppo delle attività di ricerca scientifica, di comunicazione sociale e di interpretazione del Parco, di conoscenza ed educazione ambientale.

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano del Parco prevedono l'articolazione territoriale dell'area protetta regionale (Art. 14 NTA) in Unità territoriali caratterizzate da specifici e differenziati sistemi di relazioni ecologiche, funzionali e paesistiche e in Zone caratterizzate da un diverso grado di tutela e protezione, in coerenza con la L.R. n. 65/97 e s.m.i. e con l'art.12 della L. n. 394/ 91 e s.m.i.

Il Piano articola il territorio del Parco in 9 Unità territoriali (di seguito “U.T.”) e definisce per ciascuna di esse i sistemi di relazioni da rispettare o ricostituire, gli obiettivi di gestione, le forme di uso, di godimento e di tutela differenziati, sulla base delle loro specifiche connotazioni ecologiche, paesistiche, ambientali e culturali. Le relazioni considerate riguardano in particolare :

- a) le continuità ecologiche da ripristinare tra ambiti naturali a diversa caratterizzazione costitutivi della rete ecologica;
- b) gli ambiti di integrazione paesistica, caratterizzati da rapporti di solidarietà particolarmente intensi tra elementi paesistici limitrofi;
- c) le relazioni di valore storico e/o funzionale tra luoghi, ritenute rilevanti ai fini della fruizione edell'organizzazione del parco;
- d) i percorsi ed i punti panoramici, nel loro rapporto visivo con gli altri elementi specificamente evidenziati;
- e) gli elementi di detrazione o di discontinuità, che pregiudicano od ostacolano l'intervisibilità dei luoghi e la leggibilità del paesaggio;
- f) i collegamenti con strade, sentieri e percorsi;
- g) le interferenze costituenti criticità da rimuovere o mitigare.

Tali determinazioni sono indicate nelle schede di cui all'allegato “A” alle NTA; si riporta la scheda relativa al territorio di Carrara.

U.T. 9 - M. SAGRO-VINCA

Comuni: Casola in Lunigiana, Carrara, Fivizzano

Unità di paesaggio:UP10 Sagro; UP11 Vinca; UP12 Solco d'Equi: 12A Tecchia d'Equi, 12B Solco d'Equi; UPM Equi-Monzone: M1 Alta valle del Lucido, M3 Monzone; UPN Tenerano- Gragnana: N1 Tenerano, N2 Gragnana, N3 Puntone; UPO Bacino di Carrara: O1 Aree esterne al Bacino marmifero industriale.

OBIETTIVI DI GESTIONE

Primari

1. conservazione della biodiversità e degli habitat naturali e seminaturali;

tutela dei siti geologici, archeologici e storico-culturali, e delle forme naturali del territorio;

2. ricostituzione della continuità delle matrici ambientali, con particolare riferimento alla popolazione di *Centaurea montis-borlae* dell'omonimo rilievo, alle faggete mista a tasso (*Taxus baccata*) del Solco d'Equi e Cantonaccio e agli ambienti rupicoli di media quota tra Equi Terme e il gruppo del Pizzo d'Uccello, quale ambiente elettivo di nidificazione dell'aquila reale (*Aquila cryaetos*);

3. riqualificazione del patrimonio forestale, tutela della vegetazione caratterizzante con particolare riferimento ai boschi di conifere e ai castagneti da frutto della valle di Vinca.

Secondari

1. valorizzazione delle tradizionali attività agro-silvo-pastorali, con innovazioni nelle tecniche e nelle pratiche, tali da ridurre gli impatti negativi sugli ecosistemi, da consolidarne e migliorarne i servizi ambientali e da tutelare

o ricostituire le matrici ambientali con particolare riferimento ai terrazzamenti coltivati di Vinca;

2. riqualificazione e valorizzazione del patrimonio storico-culturale, insediativo e infrastrutturale, con particolare riferimento al centro storico di Vinca ed all'alpeggio del Vergheto;

3. sviluppo del turismo sostenibile e delle attività ricreative diffuse a basso impatto ambientale con particolare riferimento al sistema della Buca di Equi Terme (da collegare all'Antro del Corchia); all'area di Campo Cecina e di Foce di Pianza;

4. sviluppo delle attività di ricerca scientifica, di comunicazione sociale e di interpretazione del Parco, di conoscenza ed educazione ambientale, con particolare riferimento al nucleo di Vinca.

RELAZIONI

Relazioni funzionali

- viabilità da mantenere: da Castelpoggio a Campo Cecina; da Ponte di Monzone a Vinca;

- sentieri da mantenere: da Vinca a Colonnata, per Foce Rasori; da Vinca a Foce di Giovo; da Campo Cecina a Foce di Pianza e M. Sagro; da Foce di Vinca a Foce di Pianza; da Uglianaldo a Foce di Giovo; da Equi Terme a Punta Nattapiana;

- sentieri da riqualificare: da Vinca ad Equi Terme; da Foce Rasori a Forno; da Vinca a Monzone; da Castelpoggio a Campo Cecina; dal piazzale dell'Uccelliera a Foce di Pianza; da Tenerano a Castelpoggio; da Gragnana (loc. Ponte Storto) alla Gabellaccia; da Monzone a Campo Cecina.

Relazioni visive

- intervisibilità tra nuclei: Uglianaldo e Minucciano; Uglianaldo, Vinca e Monzone; Castelpoggio e Gragnana.

- strade panoramiche: da Monzone a Vinca; da La Maestà di Castelpoggio a Campo Cecina;

- punti panoramici: piazzale dell'Uccelliera, Foce di Pianza, Vinca, Uglianaldo;

- emergenze visive: Monzone, Uglianaldo, Castelpoggio e Minucciano.

Relazioni storico-culturali da valorizzare

- relazioni tra nuclei e beni puntuali isolati: Castelpoggio e area archeologica della Gabellaccia; Villa, Monzone ed Equi Terme e Eremo di S. Giorgio; Monzone e area archeologica del Castellaccio; Equi Terme e opifici di Equi Terme; area archeologica di Pontevecchio;

- relazioni tra nuclei e alpeggi: Vinca e alpeggi di Capanne di Navola e Capanne di Giovo; Cecina, Marciaso e Tenerano e alpeggi di Campo Cecina.

Relazioni critiche tra fattori antropici e naturali da eliminare o ridurre

- discontinuità ecologiche: da Foce di Navola al fondovalle del Lucido;

- interferenze tra viabilità e risorse naturali: sentiero da Equi Terme a Punta Nattapiana, con gli ambienti naturali del Solco d'Equi;

- interferenze tra sentieri e risorse naturali: sentiero da M. Borla a M. Sagro e ambienti naturali del Balzone.

Dalla cartografia di Piano relativa all'articolazione del Parco si ricava che il territorio dell'area protetta ricadente in Comune di Carrara presenta

estese aree in zona C “protezione”; le aree di crinale rientrano in zona B1 “riserva orientata” e l’area di Monte Borla in zona A “riserva integrale”.

In particolare il Regolamento del Parco, dopo aver enunciato i divieti di carattere generale (Art.3), in coerenza con l’art. 16 delle NTA del Piano, stabilisce divieti specifici per le Zone identificate nella cartografia dell’articolazione del Parco e assoggettate a diverso grado di protezione.

Inoltre, mediante il Regolamento del Parco sono dettate specifiche norme per interventi e opere di carattere edilizio, di carattere viario, di regimazione idraulica e di consolidamento dei versanti, di realizzazione di reti e impianti di distribuzione dell’energia elettrica o per le telecomunicazioni; vi sono inoltre disposizioni per lo svolgimento delle attività estrattive, agricole, forestali e turistico-sportive.

4.3. Altri vincoli

4.3.1. Vincolo paesaggistico

La località di Campo Cecina, nel comune di Carrara, viene sottoposta a vincolo paesaggistico dal D.M. 24/10/1968 (G.U. 297 del 1968) con la seguente motivazione: "La zona predetta ha notevole interesse pubblico perché costituita da zone boschive e pratose, meta di gite e punto di partenza per escursioni sulle vette più alte delle Alpi Apuane, rappresenta una località di notevolissimo interesse paesaggistico, naturalistico e turistico, unica nel suo genere, per la sua incomparabile posizione dominante un ampio panorama dalle sottostanti cave di marmo fino al mare Tirreno."

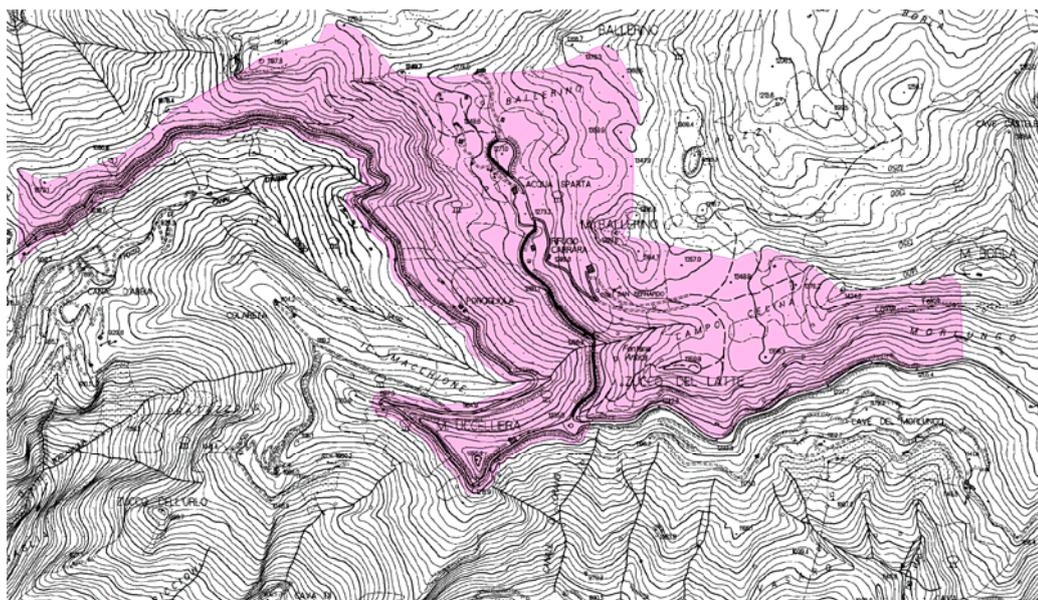


Figura 4.3: Cartografia area soggetta a vincolo secondo D.M. 24/10/1968

Successivamente il Dlgs 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ha disposto che, fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156 di tale Dlgs, siano comunque soggette alle disposizioni di tutela per il loro interesse paesaggistico, le montagne della catena appenninica per la parte eccedente i 1200 metri sul livello del mare.

Quindi, attualmente, il vincolo paesaggistico è esteso a tutta l'area di studio, trovandosi questa completamente a quote superiori i 1200 m s.l.m.

In estrema sintesi questo vincolo comporta il divieto di disboscamento non autorizzato, il divieto di costruzione di nuovi edifici, l'obbligo di interventi congrui di manutenzione sugli edifici esistenti e la prescrizione di riqualificazione di quelli con caratteri di disomogeneità con il territorio e con le tipologie architettoniche locali.

2.3.2. Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23.

Tale vincolo copre l'intero territorio dell'area di studio.

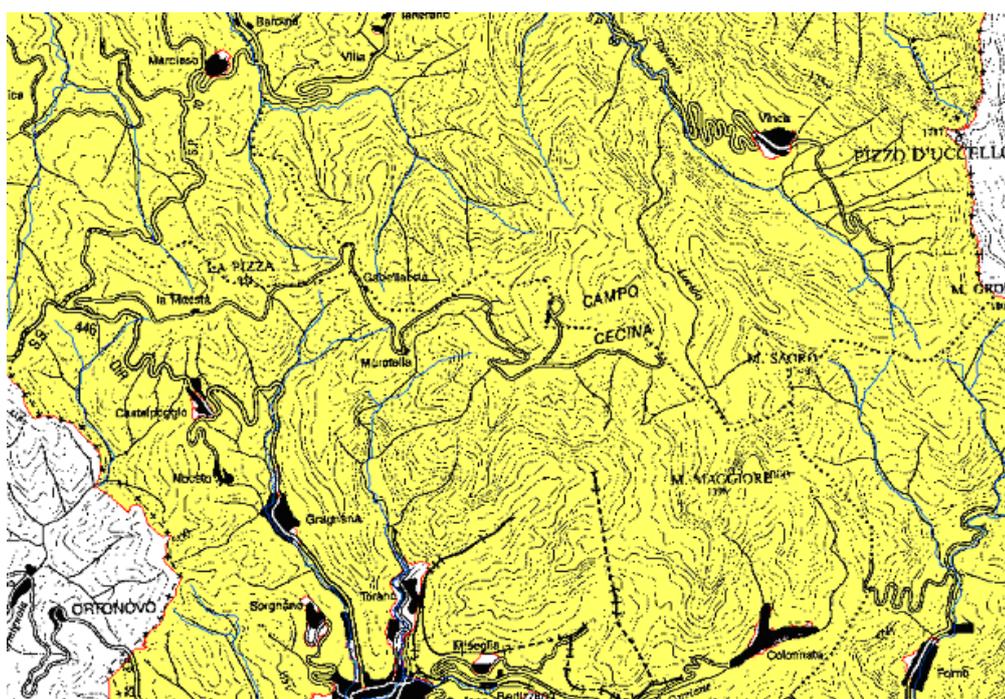


Figura 4.4: Cartografia area soggetta a vincolo idrogeologico, secondo R.D.L. 3267/23

5. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

Il territorio di Carrara presenta una peculiarità comune a pochissime altre zone al mondo e forse unica, ovvero una stratificazione di elementi strutturali, unitamente ad una compresenza di elementi sovrastrutturali concentrata in un ambito territoriale produttivo relativamente ristretto, straordinariamente conservativo e riguardante il medesimo oggetto di produzione per almeno 16 secoli: il marmo. Intagliato in una nitida cornice che dai monti discende verso il mare, non è un paesaggio propriamente 'toscano' né si può ritenere ligure. E' piuttosto un paesaggio ritmato da un rapido svelarsi all'occhio dello spettatore, di cortine sceniche che si alzano fino al levarsi improvviso di queste aspre ed inconsuete montagne: le Alpi Apuane. Si tratta di un paesaggio fortemente antropizzato, modellato dalle esigenze delle varie stagioni della storia umana e che contiene, ancora ai giorni nostri, precisi equilibri spaziali e geometrici (Porchera, 1992)

5.1. Fattori climatici

5.1.1. Inquadramento climatico delle Alpi Apuane

L'area delle Alpi Apuane, per le diverse condizioni altitudinali, morfologiche e di esposizione che la caratterizzano, presenta una estrema diversità climatica e microclimatica (Vittorini, 1972).

Una prima, netta, differenza climatica si realizza tra il versante tirrenico e quello garfagnino. Il versante tirrenico presenta un clima oceanico, con estati relativamente fresche e inverni miti, una condizione dovuta alla catena montuosa con la sua azione di difesa dai freddi venti di tramontana e, soprattutto, per la vicina presenza del mare che mitiga notevolmente le condizioni climatiche di tipo continentale, con brevi estati e inverni lunghi e freddi.

Gli ambienti di alta quota, soprattutto nelle esposizioni settentrionali, presentano situazioni climatiche estreme, non rappresentabili attraverso dati precisi per la mancanza di stazioni di rilevamento, ma comunque ben testimoniate dalla presenza di nevai, o di toponimi che fanno riferimento a nevai, quali i “Cantoni di neve vecchia” o la “Buca della neve”.

Le Alpi Apuane sono una delle zone più piovose d’Italia con punte massime di oltre 4000mm/anno (4394 mm ad Orto di Donna nel 126); il massiccio montuoso, infatti, innalza le masse d’aria caldo-umide portate dai venti occidentali che, condensandosi, danno luogo ad abbondanti precipitazioni. Anche nel periodo estivo le precipitazioni sono tali che, applicando l’indice di Bagnouls e Gaussen, non si hanno quasi mai mesi aridi (Romagnoli, 1963).

5.1.2. Inquadramento climatico dell’area di studio

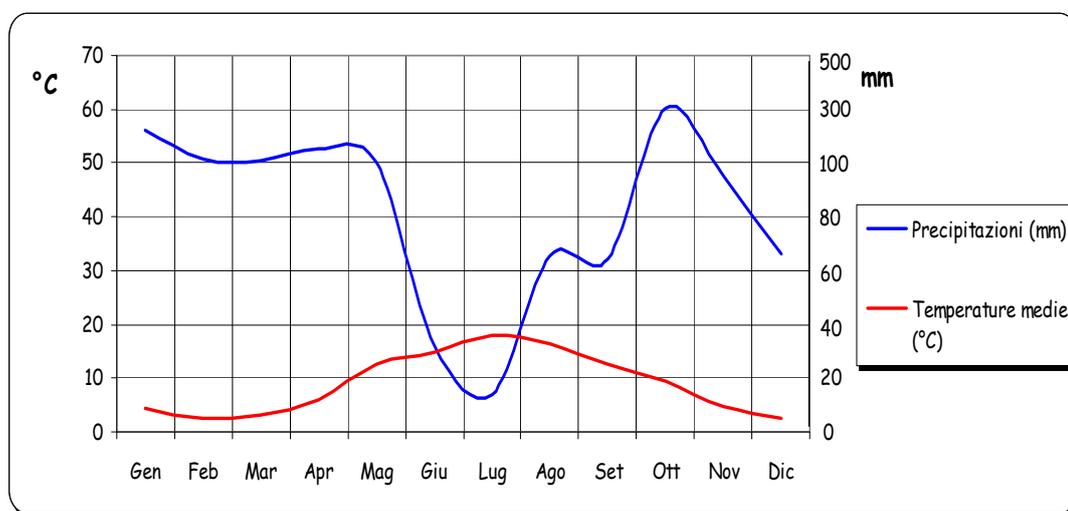
I rilievi fanno barriera naturale ai venti umidi provenienti dal mare. Questi, con il loro rapido innalzamento e raffreddamento, determinano localmente abbondanza di precipitazioni, quasi sempre superiori ai 2.000 mm/anno, ma con forti variazioni in funzione dell’altimetria, in media si raggiungono i 1.200 mm/anno.

Come esempio, riportiamo, nella seguente tabella, i dati relativi all’anno 2007 della stazione metereologica posta in Campo Cecina (1250 m.s.l.m; LAT: 44° 06' 00" N; LONG: 10° 06' 00" E).

Tabella 5.1 - Dati meteorologici anno 2007 - Campo Cecina.

Mese	Temp media max °C	Temp media min °C	Temp media °C	Precip totali mm	Vento vel media Km/h	Vento vel max Km/h	Vento direzione dominante
Gen	6,7	2,4	4,5	221,5	7,5	62,8	SSE
Feb	5,1	0,4	2,5	113,8	3,4	69,2	SSE
Mar	5,9	0,8	3,0	110,2	6,8	88,5	SSE
Apr	9,5	3,6	6,1	152,4	5,8	57,9	SSE
Mag	17,2	9,4	12,7	101,1	4,2	51,5	SSE
Giu	19,3	11,5	14,7	32,3	4,5	62,8	SSE
Lug	23,4	14,5	18,1	14,0	4,2	49,9	SSE
Ago	21,1	13,6	16,5	65,5	3,4	43,5	SSE
Set	17,0	9,8	12,6	64,3	3,7	56,3	SSE
Ott	13,0	7,1	9,6	301,5	4,4	77,2	SSE
Nov	7,1	2,6	4,7	95,5	6,7	78,9	SSE
Dic	4,3	0,6	2,4	66,5	6,0	77,2	N
Tot/Med annua	12,5	6,4	9,0	1338,6	5,1	64,6	SSE

Grafico 5.1: Diagramma di Walter e Lieth (stazione di Campo Cecina 1968-1998)



Le precipitazioni superiori ai 100 mm sono rappresentate con una scala 10 volte minore

5.2. Geologia delle Alpi Apuane

La peculiarità geologica delle Apuane è evidente osservando il netto contrasto morfologico con la vicina catena appenninica; ai rilievi arrotondati dell'Appennino fanno riscontro le creste taglienti e le vette alpine delle Apuane. La catena apuana è infatti costituita prevalentemente da formazioni di tipo metaforico di età secondaria mentre nell'Appennino prevalgono formazioni marnoso-arenacee di età terziaria.

L'inizio della sedimentazione apuana risale 220.000 milioni di anni, nell'Era Mesozoica (triassico, Norico), nell'ambito del Dominio Toscano. La paleografia ci descrive questo ambiente di sedimentazione come un mare tropicale caldo e poco profondo. In questo ambiente marino incominciò la deposizione, sull'antico basamento ercinico, di materiale carbonatico organogeno, un processo che portò alla formazione di una piattaforma carbonatica di notevole spessore. Le successive formazioni ebbero origine in un mare più profondo, dovuto probabilmente allo sprofondamento della piattaforma carbonatica. Nell'Oligocene ai depositi di materiale calcareo e siliceo si sostituì la sedimentazione di materiale terrigeno che chiuderà la Successione Toscana.

L'evoluzione geodinamica dell'area si è esplicata con il sovrascorrimento (40 milioni di anni fa) delle falde liguri, formatesi in un vicino bacino, oceanico, sul Dominio Toscano, il quale sovrascorse in parte su se stesso, raddoppiandosi

La presenza del calcare cavernoso in facies brecciata testimonia come questo orizzonte rappresenti il piano di scollamento della Falda Toscana; questa è sovrascorsa per diverse decine di chilometri su se stessa metamorfosando la sottostante Unità Apuana.

Dalla ricristallizzazione delle rocce carbonatiche si formarono i Marmi, mentre dagli Scisti Policromi e dal Macigno si formarono gli Scisti Sericitici e lo Pseudomacigno. Dal punto di vista merceologico i vari tipi di Marmi vengono estratti dalla formazione del Calcere Massiccio metamorfosato ed il loro aspetto dipende dalla purezza dell'orizzonte all'interno della formazione.

Il nucleo metamorfico autoctono subì, quindi, nell'Oligocene inferiore e nel Miocene, una serie di eventi deformativi che provocarono la formazione di estese pieghe rappresentate da una sequenza di sinclinali e anticlinali con asse NO-SE e vergenza verso NE. Lo scivolamento gravitativo della Falda Toscana e delle Liguridi verso est, portò quindi alla luce, attraverso una finestra tettonica, le sottostanti formazioni metamorfosate (Carmignani, 1977).

Le Alpi Apuane sono quindi formate da formazioni metamorfiche della Successione Toscana nell'area centrale, da formazioni non metamorfiche (Falda Toscana) nelle zone circostanti e da formazioni prevalentemente argillose calcaree ai limiti settentrionali (Liguridi). Sia verso est che verso ovest il massiccio apuano venne interessato da una serie di faglie, inclinate verso la bassa Garfagnana a est e verso il mare a ovest. Nel Pliocene la depressione orientale (Graben del Serchio) fu caratterizzata dalla presenza dei laghi di Castelnuovo Garfagnana e di Barga, colmatosi poi nel Quaternario.

5.2.1. *Inquadramento geologico dell'area di studio*

Nell'area di studio sono presenti terreni appartenenti a due formazioni geologiche distinte:

- a) Formazioni della Falda Toscana;
- b) Formazioni dell'Autoctono Apuano.

I terreni della Falda sono rappresentati dal Calcere Cavernoso; la successione dell'Autoctono va dai marmi agli Scisti di vari colori (Dazzi 1999).

Formazioni della Falda Toscana

Calcere Cavernoso, età geologica: Retico. Affiora a N di Campo Cecina, in località Ballerino ed alcuni clippis isolati si trovano sulla cima del M. Borla, al contatto con gli scisti autoctoni.

Questa formazione, originariamente formata da alternanza di anidriti e dolomie, si presenta attualmente come una massa rocciosa senza le originarie sequenze stratigrafiche. Macroscopicamente si osservano le caratteristiche cellette dovute alla dissoluzione dell'anidrite e livelli con aspetto brecciato, contenenti elementi di formazioni superiori. Il Calcere Cavernoso, rappresentando il livello di scollamento principale della Falda Toscana sui terreni metamorfici, si trova prevalentemente concentrato nelle strutture sinclinali.

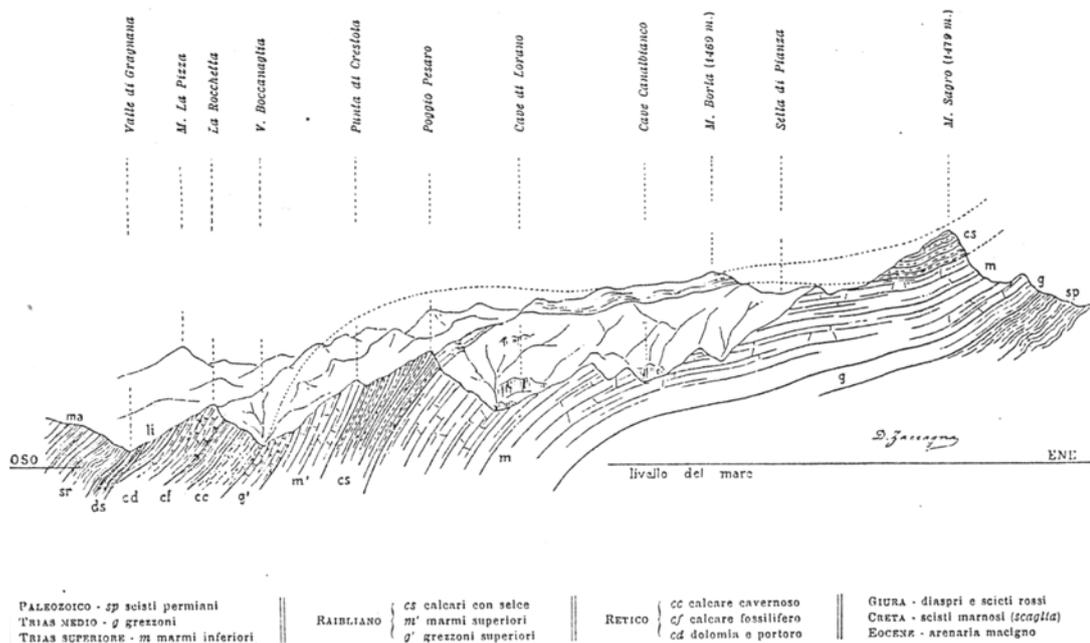
Formazioni dell'Autoctono Apuano

Le formazioni autoctone che affiorano estesamente nella zona sono rappresentate, geologicamente, dal basso verso l'alto, da: "calcari saccaroidi o marmi", "calcari con liste e noduli di selce", "scisti sericitici". Sopra di essi si trovano i "depositi morenici" e i "ravaneti" o "detriti" originati dal materiale di sfrido delle cave.

- ✓ **CALCARI SACCAROIDI O o MARMI**, rappresentati da un calcere cristallino a grana variabile da minuta a grossolana, generalmente molto puro e di colore bianco ceruleo, a volte solcato da venature grigie e nere dovute alla presenza di pirite microcristallina altre volte con macchie di altri colori, dovute alla presenza di minerali accessori. La formazione è riferibile a depositi chimico organogeni in ambiente di acque agitate, basse, con vita organica attiva. I calcari puri, a causa del metamorfismo hanno subito un aumento della grana e si sono trasformati in marmi bianchi, mentre i calcari che contenevano impurità (pirite, argille, etc.) si sono trasformati in bardiglio, cipollino, etc. Non presentano una stratificazione sia per la loro origine che per il metamorfismo a cui sono stati sottoposti.

- ✓ **CALCARI STRATIFICATI A LISTE DI SELCE**, sono rappresentati da calcari grigi, metamorfosati, contenenti lenti e noduli di selce; hanno frattura scheggiata e ruvida al tatto.
- ✓ **SCISTI SERICITICI**, sono rappresentati da argillo scisti metamorfosati e da filladi di colore, verdognolo o rossastro, lucenti per la presenza di sericite.
- ✓ **DEPOSITI MORENICI**, sono costituiti dai depositi lasciati in loco dai ghiacciai durante l'era Quaternaria. Sono formati da ciottoli di varia dimensione mescolati senza ordine, litologicamente costituiti da calcari selciferi immersi in abbondante limo.
- ✓ **DETRITI di CAVA "Ravaneti"**, sono rappresentati dai detriti ottenuti dalla lavorazione delle numerose cave della zona che sono accumulati lungo i versanti e in corrispondenza del fondo valle.

Figura 5.1 – Sezione geologica tra la Rocchetta ed il Monte Sagro (Carrara).



5.3. Morfologia delle Alpi Apuane

Le Alpi Apuane sono una catena montuosa, localizzata nella Toscana settentrionale, estesa in direzione NO-SE per circa 50 Km e con una larghezza massima di 25 Km. L'area è delimitata a nord dal torrente Aulella e dal fiume Magra, a est e a sud dal fiume Serchio e ad ovest dalla costa tirrenica.

La morfologia apuana presenta una caratteristica e netta differenziazione tra il versante garfagnino e quello tirrenico; il primo degrada in modo più o meno dolce dall'asse montuoso principale verso il fiume Serchio; il secondo presenta una morfologia accidentata con pendenze elevate e canali profondi in gran parte privi di vegetazione arborea. La morfologia di tipo alpino, con numerose vette che superano i 1700 m, è il risultato combinato della storia tettonica della zona con l'azione erosiva operata dagli agenti atmosferici, dai fiumi, ma soprattutto dai ghiacciai (Del Freato & Trevisan, 1986); un'azione erosiva verificatasi direttamente a carico della serie metamorfica che, a causa di un movimento verticale verso l'alto, era emersa nel Miocene.

Gli indizi presenti sulle Apuane fanno risalire la presenza dei ghiacciai ad un periodo compreso tra 70.000 e 15.000 anni fa, cioè in corrispondenza dall'ultima glaciazione Würmiana; i numerosi depositi morenici, la presenza di massi erratici, di rocce montonate e di circhi glaciali (Orto di Donna, M. Sumbra, Campocatino, ecc.) ne sono indelebili testimonianze. Con lo sciogliersi dei ghiacciai l'erosione glaciale fu quindi sostituita da una intensa erosione fluviale, tuttora attiva, che ha portato alla formazione di numerose valli, spesso assai strette, dirette verso la Garfagnana e il mare. Le acque meteoriche hanno in qualche caso dato vita a forme di erosione superficiali quali le Marmitte dei Giganti e a numerose forme carsiche minori o microforme quali solchi paralleli nelle roccie (Rillenkarren), impronte (Trittkarren) e solchi carsici (Rinnenkarren), ma

soprattutto a forme di erosione profonde e ad un ricco ambiente carsico (Marcaccini, 1961).

Le acque meteoriche, agendo principalmente lungo le fratture ed i piani di stratificazione della massa rocciosa hanno dato vita anche ad una sviluppata idrografia sotterranea. Nelle Alpi Apuane sono infatti localizzate grotte e abissi molto estesi; fra questi l'Abisso Olivifer, nel versante meridionale del M. Grondilice che, con i suoi 1215 m di sviluppo verticale, detiene il record di profondità in Italia, e il famoso Complesso Carsico del Monte Corchia, in assoluto il più importante in Italia e fra le prime 10 grotte del mondo con i suoi 1210 m di profondità e con gli oltre 55Km di gallerie.

I rilievi di natura silicea presentano invece una maggiore idrografia superficiale con versanti spesso lisci e verticali dovuti alla caratteristica scistosità della roccia; ne sono un esempio tipico i lastroni dei versante occidentale del M. Pisanino e dei M. Cavallo e i diffusi toponimi di Piastra, Piastramarina e Piastreto.

5.4. Fauna

5.4.1. *La fauna delle Alpi Apuane*

La fauna delle Alpi Apuane presenta, soprattutto tra gli invertebrati specie di grande interesse biogeografico (Lanza et al. 1970; Ficini et al. 1979).

Tra i mammiferi di dimensioni maggiori troviamo alcuni Cervidi, probabilmente giunti dal vicino Parco dell'Orecchiella; fra gli altri mammiferi troviamo numerosi Mustelidi tra i quali la rara *Lutra lutra* (lontra) segnalata in alcune località lungo il fiume Serchio e lungo il torrente Edron. L'area apuana ospita numerosi roditori tra cui il relitto glaciale *Microtus nivalis* (arvicola delle nevi) e il *Pytymys savii* (arvicola di Savi). Numerosi sono i rappresentanti dell'Ordine *Insectivora* e dell'Ordine *Chiroptera*, quest'ultimo presente con diverse specie di Generi *Rhinolophus*, *Myotis*, *Pipistrellus*, *Vespertilio*, *Nyctalus*, *Plecotus* e *Barbastella*.

Sulle Apuane sono presenti numerose specie di uccelli, di cui alcune di particolare importanza. Discreta la presenza di rapaci che trovano vantaggio dalla notevole diffusione dei micromammiferi; tra i rapaci diurni troviamo l'importante presenza di *Aquila Chrysaetos chrysaetos* (aquila reale), testimoniata dai lavori di Ficini et al. (1979) e da numerosi recenti avvistamenti. Si tratta probabilmente di esemplari provenienti dalla vicina Garfagnana dove sono presenti alcune coppie nidificanti. Gli ambienti rocciosi e le praterie di quota costituiscono l'ambiente ideale per alcuni Corvidi tra i quali troviamo *Corvus corax* (corvo imperiale), *Pyrrhocorax graculus* (gracchio alpino) e il raro *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (gracchio corallino) specie presente in Toscana solo nella Alpi Apuane e nella Pania di Corfino, considerata la più rara tra le specie nidificanti in Toscana, simbolo del Parco delle Apuane. Da segnalare inoltre la presenza di *Hirundo rupestris* (rondine montana) nidificante sotto il Ponte del Diavolo presso Borgo a

Mozzano (Rivola, 1994), *Cerchia brachydactyla* (rampichino), *Picus viridis* (picchio verde), *Tichodroma muraria* (picchio muraiolo) e di *Lanius collurio* (averla piccola).

Nelle Alpi Apuane sono presenti quasi tutte le specie di Anfibi e Rettili della Toscana. Tra gli Anfibi la presenza sicuramente più interessante è quella del relitto glaciale *Triturus alpestris apuanus* (tritone alpestre apuano) e degli endemismi appenninici *Salamandrina terdigitata* (salamandrina dagli occhiali), *Hydromantes ambrosii* (geotritone di Ambrosi), *Hydromantes italicus* (geotritone italiano), *Bombina pachypus* (ululone grossopiè), *Hyla italica* (raganella italiana) e *Rana italica*, tra i rettili troviamo alcune specie endemiche appenniniche quali *Podarcis sicula campestris* (lucertola sicula campestre) e *Chalcides chalcides* (luscengola).

Sicuramente le presenze faunistiche di maggior interesse tassonomico e biogeografico sono da ricercare tra gli invertebrati, presenti con numerose specie endemiche: In particolare gli ambienti cavernicoli apuani hanno dato origine a numerosi neoendemismi troglobi; tra questi alcune specie del Genere *Duvalius* (Coleottero Carabine), quali *Duvalius apuanus*, *Duvalius doriai* e *Duvalius doriai carrarae*. Tra gli endemismi apuani sempre legati all'ambiente cavernicolo anche non in modo esclusivo (specie troglofile) troviamo il Carabine *Nebria apuana*. Alcune specie di invertebrati endemici delle Apuane si rinvencono in numerosi altri gruppi tassonomici quali i Gasteropodi (11), i Collemboli (4), e i Tricotteri (5) (la Greca, 1970).

Alcuni studi sulla dieta in micromammiferi terragnoli di *Tyto alba* (barbagianni) (Santini et al. 1977) testimoniano l'elevatissimo valore di diversità rispetto al resto del territorio italiano.

5.4.2. Emergenze faunistiche

Nella tabella che segue si elencano le specie faunistiche segnalate nel SIR 8, Monte Borla e Rocca di Tenerano, che risultano emergenze a causa della loro rarità e vulnerabilità.

Tabella 5.2 - Elenco emergenze faunistiche SIR 8 “Monte Borla - Rocca di Tenerano”

Insetti				
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	L.R. 56/00	Status in Toscana
Lepidoptera	Papilionidi	<i>Parnassius apollo</i> L.	A	EN
	Lycenidae	<i>Maculinea arion</i> L.	A	DD
	Nymphalidae	<i>Charaxes jasius</i> L.	A,B	DD
		<i>Coenonympha dorus aquilonia</i> Higg.	A,B	CR
	Satyridae	<i>Erebia ephron</i> Knoch	A	VU
		<i>Erebia neoridas sybillina</i> Verity	A	LR
	Arctidae	<i>Satyrus ferula</i> Fabr.	A	LR
		<i>Callimorpha quadripunctaria</i> Posa	A,B	LR
Coleoptera	Carabidae	<i>Duvalius casellii carrarae</i> Jeannel	A,B	LR
		<i>Duvalius doriai</i> Fairmaire	B	DD
	Crisomelidae	<i>Timarcha apuana</i> Daccordi et Ruffo	A,B	VU
Anfibi				
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	L.R. 56/00	Status in Toscana
Caudata	Plethodontidae	<i>Speleomantes ambrosii</i> Lanza	A	LR
Uccelli				
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	L.R. 56/00	Status in Toscana
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i> L.	A	LRnt
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> L.	A	LRnt
Strigiformes	Strigidae	<i>Otus scops</i> L.	A	LRnt
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i> L.	A	LRnt
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i> L.	A	VU
	Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i> L.	A	EN
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	A	LR
	Tichodromadidae	<i>Tichodroma muraria</i> L.	A	LRnt
	Laniidae	<i>Lanius collurio</i> L.	A	VU
	Corvidae	<i>Pyrrhocorax graculus</i> L.	A	EN
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> L.		A	EN	
Mammiferi				
Ordine	Famiglia	Nome scientifico	L.R. 56/00	Status in Toscana
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus</i> L.	A	VU

Legenda

A: allegato A “Habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di un SIR” L.R. 56/00

B: allegato B “Specie animali protette ai sensi della presente legge” L.R. 56/00

LR: minima preoccupazione

EN: in pericolo

LRnt: minima preoccupazione, prossimo alla minaccia

CR: in pericolo critico

VU: vulnerabile

DD: carenza di informazioni

5.5. Il paesaggio dell'area di studio

Il paesaggio che caratterizza l'area di studio è quello tipico apuano in cui la naturalità dei luoghi si fonde, in modo più o meno evidente, con i segni dell'uomo sul territorio.

Nell'area di studio sono rinvenibili le seguenti unità di paesaggio:

- ✓ **Aree estrattive:** ambiente caratterizzato dall'assenza di vegetazione naturale, dalla presenza di bancate e tecchie che costituiscono l'affioramento di marmo e la presenza organizzata di infrastrutture e mezzi che consentono la coltivazione delle cave di marmo;
- ✓ **Aree estrattive dismesse recenti o storiche:** aree in via di rinaturalizzazione spontanea con presenza o meno di vegetazione erbacea ed arbustiva pioniera. Presenza di macchinari abbandonati, di rifiuti speciali (motori, bidoni, ecc.) ed anche di detriti di cava anneriti dall'ossidazione delle rocce e parzialmente inseriti nell'ambiente come testimonianza storica delle passate attività estrattive;
- ✓ **Insedimenti pastorali ed agricoli abbandonati:** presenza di abitazioni in pietra in parte diroccate e di ciglionamenti per il pascolo e la coltivazione di ortaggi, grano e altri cereali;
- ✓ **Aree sommitali ad impatto antropico ridotto:** aree sommitali oltre i 1100 metri di quota su cui non insistono attività umane, presenza o meno di faggete; aree tipicamente coperte da copertura erbacea discontinua (Brachipodieti), alternata a vegetazione di tipo casmofitico o glaericolo, ricca di specie endemiche.

Partendo dal fondovalle troviamo i resti delle infrastrutture che servivano al trasporto dei marmi dal bacino estrattivo verso la città di Carrara, le imponenti vie di lizza, ancora in parte percorribili e le abitazioni in pietra ormai diroccate.

La vegetazione in queste zone, e quindi il paesaggio, ha risentito di questi interventi, ad esempio col taglio delle faggete per ottenere i “parati” su cui far scorrere i blocchi di marmo e per costruire le vie di lizza; questo ha portato alla scomparsa di estese faggete.

Tabella 5.3 – Unità di paesaggio rinvenibili nell’area di studio.

Tipo di Paesaggio	Elementi di degrado del paesaggio tipico	Evoluzione futura auspicabile
Aree estrattive	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione della copertura vegetale. • Distruzione delle caratteristiche tipiche del paesaggio montano apuano. • Distruzione delle testimonianze storiche della presenza umana (esempi di archeologia industriale di attività estrattive, resti storici della Linea Gotica dell’ultimo conflitto mondiale). 	Coltivazione dell’agro marmifero e contemporaneamente ripristino ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica.
Aree estrattive dismesse, recenti o storiche	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminazione della copertura vegetale. • Distruzione delle caratteristiche tipiche del paesaggio montano apuano. • Presenza di macchinari abbandonati e di rifiuti (batterie, bidoni, motori). 	A seconda dei casi: <ul style="list-style-type: none"> • Completamento della rinaturalizzazione spontanea. • Ripristino ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica
Insediamenti pastorali ed agricoli abbandonati	<ul style="list-style-type: none"> • Abbandono delle costruzioni e conseguente distruzione delle stesse da parte degli agenti atmosferici e di atti vandalici. • Abbandono dei terrazzamenti con conseguente avanzamento del bosco. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ristrutturazione dei fabbricati più recenti nel rispetto della tipologia costruttiva e destinazione ad uso turistico ricreativo. • Ristrutturazione delle costruzioni più antiche come all’origine, per la creazione di un museo all’aperto a testimonianza storica delle comunità passate.
Aree sommitali ad impatto antropico ridotto	Non risultano particolari elementi di degrado	

Il paesaggio tipico montano può essere trovato alle quote più alte nei pressi di Campo Cecina, solo questi luoghi presentano un aspetto accettabile alla fruizione turistica.

L'area possiede quindi in sé un elevato valore paesaggistico, in cui l'impatto visivo delle cave risulta dominante, soprattutto sul versante meridionale e quello orientale; se questa sia una caratteristica che pregiudica la qualità del paesaggio o che la valorizza è piuttosto difficile da dire, in quanto è un elemento molto soggettivo e la percezione varia da osservatore ad osservatore. Quel che è certo invece, è che presenza di estesi ravaneti svaluta la qualità generale del paesaggio (Dazzi 1999).

6. VEGETAZIONE E FLORA

6.1. La vegetazione delle Alpi Apuane

Le Alpi Apuane presentano una grande diversità vegetazionale e floristica dovuta alla grande variabilità delle caratteristiche climatiche e microclimatiche, alla disposizione longitudinale della catena rispetto al mare, alla notevole e brusca elevazione delle vette nonché alla natura geologica delle rocce e alla variabilità del substrato litologico.

La vegetazione non esprime tuttavia tutte le sue potenzialità avendo subito per secoli una continua azione antropica; le Alpi Apuane infatti, nonostante l'assenza di grossi centri abitati, hanno un elevato grado di antropizzazione dovuto ad un'intensa attività agro-silvo-pastorale e alla presenza di una sviluppata attività estrattiva. Formazioni vegetazionali stabili o in stadio di climax si rinvennero solo in luoghi impervi e poco frequentati dall'uomo (Lombardi, 1994).

Per questi motivi la tradizionale descrizione delle fasce di vegetazione che caratterizzano le diverse altitudini presenta numerose eccezioni (Ansaldi et al. 1994). Nell'area apuana sono comunque concentrati in breve spazio gran parte degli orizzonti della vegetazione toscana, dal piano basale a quello culminale.

PIANO BASALE

Orizzonte litoraneo: comprende la fascia costiera da 0 a 40-50 m di quota. L'orizzonte è rappresentato da una vegetazione psammofila riscontrabile ancora in alcune zone del litorale oramai antropizzato. Nella fascia costiera da Bocca di Magra a Viareggio l'unico tratto in cui si rinviene questo tipo di

vegetazione è rappresentato dall'area protetta delle "Dune di Forte dei Marmi" gestita dal WWF ed un piccolissimo ritaglio può essere osservato a Marina di Carrara nei pressi di Fossa Mastra.

Orizzonte mediterraneo: tale orizzonte si spinge sulle basse colline retrocostiere fino ad una quota di 400-500 m. La formazione vegetale climax è rappresentata dalla macchia mediterranea a prevalenza di *Quercus ilex*, oggi limitata ad alcuni nuclei presenti sulle colline calcaree tra Carrara e Massa (Ferrarini, 1977). Residui di macchia a *Quercus ilex* si riscontrano anche nel versante garfagnino lungo il corso della Turrite Secca, una localizzazione quasi montana giustificata dalle colline costiere fino ad una quota di 600-700 m, prevalentemente su terreni acidi, sono presenti pinete a *Pinus pinaster* (Ferrarini, 1964). Altre conifere, spesso esotiche, sono state introdotte in diverse zone dei versanti versiliese e carrarese con esiti un sempre positivi (Monti et al., 1975). Questo orizzonte, assieme al submediterraneo, ha subito nei secoli un'intensa attività antropica, testimoniata dalla presenza di numerosi nuclei abitati e da un'intensa attività agricola legata all'olivo e alla vite.

Orizzonte submediterraneo: tale orizzonte è rappresentato da una vegetazione a prevalenza di specie caducifoglie xerofile ed eliofile quali i querceti a *Quercus pubescens* e i querceto-carpineti con *Quercus pubescens* e *Ostrya carpinifolia* (Ferrarini et al., 1977). Tali formazioni sono diffuse sui terreni calcarei, in particolare nel territorio massese e nel versante garfagnino (Lombardi, 1994). Anche il versante carrarese era caratterizzato da un'estesa vegetazione a querceto-carpineto formando un'estesa copertura forestale ora quasi completamente trasformate in bacini estrattivi.

Orizzonte submontano: è un orizzonte ben rappresentato sulle Alpi Apuane con castagneti, cerrete e carpiteti. Sulle Apuane per secoli l'uomo ha infatti favorito, dove il terreno acido lo permetteva, lo sviluppo di una florida castanicoltura. Attualmente gran parte dei castagneti da frutto sono stati trasformati in cedui, mentre solo in piccola parte sono stati sostituiti da altre formazioni vegetali (Ferrarini, 1964). Un parziale declino dei castagneti si è avuto solo con la comparsa del Mal dell'Inchiostro (*Phytophthora camabivora*) e del più recente Cancro Corticale (*Endothia parasitica*). Nuclei storici molto importanti della coltivazione del castagno sono rappresentati dai boschi di Vinca, nel versante lunigianese, e dai boschi di Bergiola Foscalina e Vergheto nel versante marittimo.

In questa fascia di altitudine che va dai 400 fino ai 900-1000 m nel versante a mare sui substrati calcarei ed assolati delle Apuane troviamo carpiteti ad *Ostrya carpinifolia*, sul versante interno, dal fondo valle fino ai 700-800 m, sono molto diffusi i cerreto-carpineti e le cerrete.

Diffuse sono le formazioni erbacee ed arbustive dell'orizzonte submontano derivanti dalla degradazione della vegetazione forestale. In questo orizzonte si localizzano inoltre estese praterie a *Brachypodium rupestre*, il cosiddetto paleo, presenti anche nel piano montano (Lombardi, 1994).

PIANO MONTANO

Orizzonte montano inferiore (900-1500m): la formazione più rappresentata di questo orizzonte è la faggeta, presente soprattutto nel versante garfagnino (Padula, 1956) dove ha trovato un ambiente ideale per il suo sviluppo grazie all'elevata umidità atmosferica.

La distribuzione delle faggete sulle Alpi Apuane è notevolmente frammentata, sia per le condizioni orografiche che per la forte antropizzazione. La ceduzione delle faggete a fornito per secoli la materia prima per la lizzazione del marmo, ma ha ridotto tale vegetazione forestale ad una piccola frazione dell'area potenziale (Lombardi, 1994). In questo orizzonte sono da collocare gli ultimi esemplari di *Abies alba autocno* delle Alpi Apuane (Ansaldi et al., 1988) localizzati nella valle di Orto di Donna e gli esemplari di *Taxus baccata* nella valle di Renata nel versante massese, in località Cantonaccio (sotto la parete Nord del Pizzo d'Uccello) in Lunigiana.

Orizzonte montano superiore (1450-1700m): nella parte inferiore di questo orizzonte troviamo ancora le faggete che, verso l'alto, in prossimità delle creste, assumono un portamento arbustivo. Nelle faggete compaiono il *Sorbus aucuparia*, il *Sorbus aria*, il *Salix caprea*, l'*Acero pseudoplatanus* e altre specie arboree più o meno sporadiche. La faggeta risulta meno estesa nel versante tirrenico, più arido e battuto dai venti di mare; qui in genere il faggio compare sopra i 1000 m (sul marmo dai 1200 m in poi).

Le faggete lasciano poi il posto a praterie di alta quota, soggette a frequenti incendi estivi, e a formazioni subfrutticose dei substrati acidi quali i calluneti (Bazzichelli, 1964). Sulle Apuane la distribuzione delle praterie d'altitudine è molto frammentata e alternata a quella delle cenosi casmofile; tra le praterie più estese si possono citare quelle del versante occidentale del M. Sagro, dei versanti occidentale e meridionale della Pania della Croce e di vaste zone delle Apuane meridionali (M. Croce, M. Matanna, M. prana) (Lombardi L., 1998).

Dal punto di vista fisionomico si caratterizzano per la prevalenza di erbe perenni ed in particolare per la notevole diffusione di *Brachypodium genuense* e di numerose specie del genere *Festuca* (Foggi, 1996).

In questo orizzonte è da collocare anche la torbiera.

PIANO CULMINALE

Tale piano è presente soprattutto nella zona del Monte Pisanino, sul Monte Sumbra e sulle Panie. Fra le formazioni presenti troviamo le brughiere ipsofile a *vaccinietum* ed *empetrum*, diffuse su substrati acidi, ed una vegetazione dei litosuoli, sia calcarei che silicei, caratterizzata dalla presenza di una flora endemica di notevole importanza fitogeografia.

Nelle Alpi Apuane esistono lembi di brughiera a mirtilli nelle vallette esposte a nord delle vette silicee a scisti diasprigni mesozoici (Pisanino, Contrario, Zucchi del Cardato) e a pseudomacigno oligocenico (Fiocca), ad altitudine superiore ai 1700m (Ferrarini, 1991).

VEGETAZIONE RUPESTRE IPSOFILA

Le vette calcaree che superano i 1700 m una vegetazione caratteristica. Distinguiamo le vette di marmo (Tambura, Sella), di dolomia (Garnerone, Grondilice, Pizzo d'Uccello) di calcare massiccio (Panie) di calcari selciferi (Sumbra, Cavallo, Sagro) (Ferrarini, 1991).

Le vette di marmo, di dolomia e di calcare massiccio, di solito non presentano vallette o cenge erbose ma rupi quasi nude dove le poche piante sono distanti l'una dall'altra ed escono dalle fessure o dalle depressioni. Gli ambienti più caratteristici di queste vette sono le creste, le pareti esposte a nord e a sud e i detriti di falda (Ferrarini, 1991).

- ✓ Vegetazione casmofila. Rappresenta la matrice del paesaggio delle Alpi Apuane. Si tratta di una tipologia vegetazionale estremamente discontinua, le cui forme di crescita prevalenti sono rappresentate da frutici, erbe non graminoidi e, in alcuni casi da arbusti (Lombardi 1998).
- ✓ Vegetazione glaericola. Questa unità fisionomica occupa i detriti di falda ed i solchi di erosione, caratterizzati nel loro complesso da una granulometria molto differente che comprende clasti di dimensioni variabili da pochi centimetri ad alcuni decimetri. La forma di crescita prevalente è rappresentata dalle erbe non graminoidi, spesso con apparato radicale fittonante; in alcuni casi dominano le pteridofite (Lombardi, 1998).

6.2. La flora delle Alpi Apuane

Numerose sono le piante che hanno l'areale limitato alle Alpi Apuane (endemiche apuane), come pure quelle che non escono dalla Alpi Apuane e dall'Appennino (endemiche apuano-appenniniche) (Ferrarini, 1991). Le endemiche acquistano significato quando è possibile ricostruire le vicende che hanno causato la loro origine (Ferrarini, 1991). Le Apuane, così come l'Appennino settentrionale, hanno subito numerose invasioni di correnti flogistiche provenienti sia da nord che da sud. (Figura 6.1).

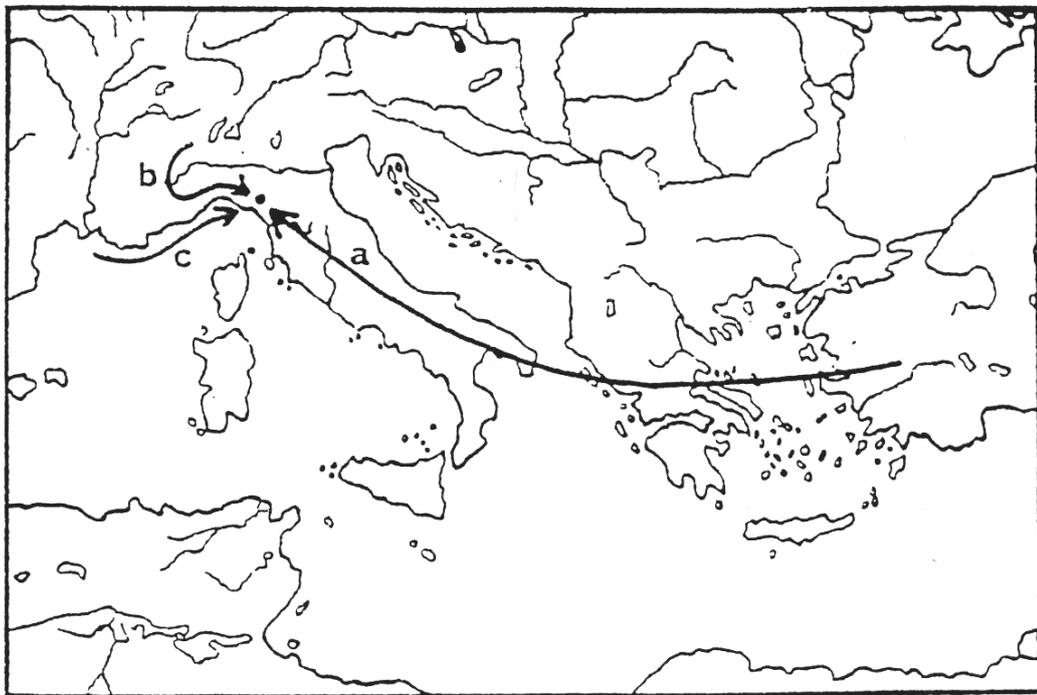


Figura 6.1 - Le tre principali vie migratorie, che hanno portato, in tempi diversi, piante poi rimaste accantonate sulle Apuane (Ferrarini, 1967), sono:

- a) Via greco-appenninica;**
- b) Via alpino-appenninica;**
- c) Via atlantica.**

La localizzazione geografica delle Alpi Apuane ha influito notevolmente sul locale popolamento floristico (Tabella 6.1).

Tabella 6.1 - Specie di rilevante valore delle Alpi Apuane.

Endemismi apuani

Athamanta cortiana Ferrarini
Buphthalmum salicifolium ssp. *flebile* (Bertol.) Garbari
Carex ferruginea Scop. ssp. *macrostachys* (Bertol.) Arcangeli
Carum apuanum (Viv.) Grande
Centaurea arachnoidea Viv.
Centaurea montis-borlae Soldano
Festuca apuanica Markgraf-Dannenberg
Cerastium apuanum Parl.
Asperula purpurea (L.) Ehrend. Var. *apuana* (Fiori) Bechi
Poligala carueliana (Bennet) Caruel
Rhammus glaucophyllus Sommier
Rhinanthus mediterraneus (Sterneck) Adamovic ssp. *apuanus* (soldano) Bechi *Salix crataegifolia* Bertol.
Santolina leucantha Bertol.
Saxifraga autumnalis Auct. Var. *atrorubens* Bertol.
Senecio nemorensis L. var. *apuanus* (Tausch) Fiori
Silene lanuginosa Bertol.
Veronica aphylla L. var. *longistyla* (Ball) Cesati et al.

Endemismi apuano-appenninici

Aquilegia bertolonii Schott
Astrantia pauciflora Bertol.
Centaurea ambigua Guss
Chaerophyllum hirsutum subsp. *magellense* (Ten.) Pign
Cirsium bertolonii Sprengel
Erysimum pseudorhaeticum Polatschek
Valium paleoitalicum Ehrend
Globularia incanescens Viv.
Helictotrichon versicolor (Vill.) Pilger ssp. *praetutianum* (Parl. Ex Arcangeli) Cela-Renzoni
Hypochoeris roberrtia Fiori
Leontodon anomalus Ball
Linaria purpurea (L.) Afiller
Linum alpinum Jacq. ssp. *gracilius* (Bertol.) Pign.
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre strip *Anemone millefoliata* Bertol.
Saxifraga latina (A. Terrac) Hqyek
Silene graminea Vis.
Sesleria italica (Pap.) Ujhelyi
Thesium sommieri Hendrych

Altre specie di valore tassonomico e fitogeografico

Arenaria bertolonii Fiori
Artemisia nitida Bertol.
Asplenium fissum Kit.
Euphorbia hyberna L. ssp. *insularis* (Boiss.) Briq.
Geranium argenteum L.
Herminium monorchis (L.) R. Br.
Horminum pyrenaicum L.
Hymenophyllum tumbridgense (L.) Smith.
Moltika suffruticosa (L.) Brand.
Scabiosa holosericea Bertol.
Trichomanes speciosum Willd.
Trinia dalechampii (Ten) Janchen
Valeriana saxatilis L.
Woodsia alpina (Bolton) S. F. Gray

Lungo l'Appennino sono probabilmente giunte, risalendo tutta la catena, specie provenienti dall'area balcanica con una corrente migratoria resa possibile dalla presenza, probabile in epoca cenozoica, di un collegamento tra l'Italia meridionale e i Balcani (Dazzi, 1999); da nord, attraverso l'Appennino ligure, sono invece calati elementi floristici alpini e atlantici.

Alcune piante giunte per migrazione sulle Apuane (o sull'Appennino) in un ambiente particolare e difficile (come rupi calcaree aride) sono stimolate a differenziarsi; le nuove entità non trovando competizioni (poche piante su rupi calcaree estese) si sono conservate e, inoltre, sono rimaste imprigionate in un gruppo montuoso distaccato da altri come un'isola (Ferrarini, 1991).

Le successive e alternative vicende climatiche hanno poi causato l'isolamento di alcuni contingenti floristici dal loro areale principale.

Talora l'isolamento di una specie dal proprio areale non ha portato alla formazione di una nuova specie ma ha creato delle specie relitte; fra queste troviamo i relitti alpini, *Hieracium porrifolium* (Ferrarini et al., 1978), *Linaria alpina* e *Salix erbacea* (Ferrarini, 1969), i relitti atlantici *Euphorbia hyberna* ssp. *insularis*, *Hymenophyllum tumbridgense* e *Trichomanes speciosum* (Ferrarini et al., 1978).

6.3. La vegetazione dell'area di studio

Ai fini dello studio di quest'area e della composizione di una carta della vegetazione (Allegato A), sono state individuate quattro tipologie di vegetazione: le faggete, le pinete di *Pinus nigra*, le praterie montane ed i prati semirupesci e la vegetazione glaericola e casmofila. Per ognuna di esse è stata compilata una descrizione sintetica ed un elenco delle specie più rappresentative.

Faggete

Il faggio trova le condizioni ecologiche a lui favorevoli principalmente nelle zone nord-occidentali dell'area di studio, per quanto la sua attuale distribuzione risulti sicuramente inferiore a quella potenziale, fatto che va quasi certamente imputato allo sfruttamento da parte dell'uomo che le faggete apuane hanno a lungo subito, sia per la produzione di carbone (nell'area di studio sono tutt'ora visibili le tracce lasciate dalle carbonaie: aree rotondeggianti all'interno del bosco dove non crescono alberi e con il suolo completamente nero), che per la lizzatura del marmo.

Per la maggior parte le faggete dell'area di studio presentano ancora caratteristiche di bosco ceduo, retaggio del precedente sfruttamento, nonostante ciò diverse zone possono essere considerate avviate a fustaia e si trovano principalmente attorno al Monte Ballerino.

All'interno di questi boschi, oltre al *Fagus sylvatica*, possiamo trovare ben poche altre specie arboree: qualche esemplare di *Pinus nigra* e di *Abies alba*, nei tratti confinanti ad aree che sono state soggette, in passato, a rimboschimenti con queste conifere, oppure di *Ostrya carpinifolia*, sul versante nord del Monte Borla, sopra la cava di Castelbaito, dove troviamo terreni molto

difficili per il faggio. In condizioni ottimali invece la naturale tendenza del faggio a formare boschi puri non viene ostacolata.



Foto 6.1: faggeta sul versante nord del Monte Borla.

Tra le specie più rappresentative che invece caratterizzano il sottobosco di queste faggete possiamo trovare: *Oxalis acetosella*, *Fragaria vesca*, *Anemone nemorosa*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium nodosum*, *Rubus idaeus*, *Cardamine bulbifera*, *Crocus napolitanus*, *Hepatica nobilis*, *Euphorbia amygdaloides* e *Daphne mezereum*.

Sporadicamente sono state individuate anche le seguenti specie: *Viola riviniana*, *Viburnum lantana*, *Moehringia muscosa*, *Hypericum montanum* e *Neottia nidus-avis*.

Questa tipologia vegetazionale è ascrivibile alla classe *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. 1937, ordine *Fagetalia* Pawl. 1928 e all'alleanza *Fagion sylvaticae* Tx. Et Diem. 1936.

Sulla base della classificazione Corine-Biotipes possono essere individuati i seguenti Habitat:

- ✓ Faggete neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale (Cod. Corine 41.171).
- ✓ Faggete calcifile dell'Appennino centro-settentrionale (Cod. Corine 41.175).



Foto 6.2: *Hepatica nobilis* Miller



Foto 6.3: *Fagus sylvatica* L.



Foto 6.4: *Saxifraga rotundifolia* L.

Pinete di *Pinus nigra*

L'area circostante Campo Cecina è stata soggetta, fino agli anni sessanta dello scorso secolo, ad una serie di rimboschimenti di conifere (principalmente *Pinus nigra*) ed attualmente sono presenti nell'area tre pinete che hanno avuto questa origine, quella a sud-est del Monte Ballerino, quella nei pressi dello Zucco del Latte e quella ad est di Campo Cecina.

Altri piccoli nuclei e alberi sparsi di *Pinus nigra* si trovano a sud dell'area di Campo Cecina e sul versante sud del Monte Borla, per quasi tutta la Costa Felce, questi, a differenza delle succitate pinete, non sono frutto di operazioni di rimboschimento, ma derivano dalle pinete stesse, che si sono diffuse verso est.



Foto 6.5: pineta di *Pinus nigra* ad ovest nei pressi di Campo Cecina

Per quanto riguarda le specie arboree dobbiamo fare una distinzione fra le pinete ad ovest di Campo Cecina e quelle ad est. Nelle prime troviamo l'*Abies alba* associato al *Pinus nigra*, per quanto con coperture minime, inoltre,

sporadicamente e nei tratti marginali, troviamo anche *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*. Nelle seconde troviamo solo il *Fagus sylvatica*, sempre nei tratti di confine.

Tra le specie più rappresentative che invece caratterizzano il sottobosco di queste pinete possiamo trovare: *Juniperus communis*, *Brachypodium genuense*, *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Teucrium chamaedrys* ed *Euphorbia cyparissias*.

Sporadicamente sono state individuate anche le seguenti specie: *Knautia arvensis*, *Calluna vulgaris* e *Ranunculus nemorosus*.

A questa tipologia vegetazionale corrisponde l'Habitat "Rimboschimenti a conifere, *Pinus nigra*" (Codice Corine-Biotipes 42.67).



Foto 6.6: *Pinus nigra* Arnold



Foto 6.7: *Juniperus communis* L.



Foto 6.8: *Abies alba* Miller

Praterie montane

Le praterie di quest'area derivano dai pascoli che venivano sfruttati in passato per l'attività di pastorizia, presente sul territorio fino ad alcune decine di anni fa; ad oggi gli unici animali portati a pascolare sono alcuni cavalli provenienti dalle vicinanze.

La maggior parte delle praterie presenti sono di tipo acidofilo e sono costituite dai prati di Campo Cecina e dalle piccole radure a nord dell'area, che stanno chiudendosi con l'avanzamento della faggeta, nonostante l'origine antropica rivestono un'importanza ecologica e fitogeografica notevoli, grazie all'alto grado di biodiversità che le caratterizza. Può sembrare un paradosso, ma l'abbandono dei pascoli e la cessazione della pastorizia potrebbero portare ad un impoverimento ecologico, causando la scomparsa di molti di questi ambienti che verrebbero ricolonizzati da parte di boschi e arbusteti, come sta già effettivamente avvenendo in zona I Pozzi (vedi Foto 6.10)

Tra le molte specie presenti, le più rappresentative sono: *Erica carnea*, *Alchemilla alpina*, *Brachypodium genuense*, *Vaccinium myrtillus*, *Juniperus communis*, *Rubus idaeus*, *Dianthus monspessulanus*, *Thymus pulegioides*, *Thymus serpyllum*, *Prunella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Poa alpina*, *Narcissus poeticus*, *Tulipa australis*, *Crocus napolitanus*, *Polygala chamaebuxus* e *Anthyllis vulneraria*.

L'area di prateria a sud di Campo Cecina, che si estende verso est fino alla Costa Felce, è invece caratterizzata dalla presenza di esemplari sparsi e isolati di *Pinus nigra*, da un'esposizione a sud e da suoli calcarei poveri, che portano ad una netta dominanza di *Brachypodium genuense* e *Bromus erectus*.



Foto 6.9: cavalli al pascolo nei prati di Campo Cecina.

Altre specie presenti: *Poa alpina*, *Dianthus sylvestris*, *Carlina acaulis*, *Festuca rubra*, *Cerastium arvense*, *Scabiosa graminifolia*, *Campanula glomerata*, *Centaurea triumfetti* e *Polygala chamaebuxus*. Si sottolinea la presenza di *Lilium bulbiferum* subsp. *croceum*.

In questa tipologia vegetazionale sono comprese più classi sintassonomiche: la classe *Nardo-Callunetea* Preisg. 1949, relativa alle aree con substrato acido, e la classe *Festuco Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1949, relativa alle aree con substrato neutro-basico, che a sua volta comprende l'ordine *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 e le alleanze *Bromion erecti* Koch 1926, *Xerobromion* Moravec et al. 1967 e *Phleo ambigu-Bromion erecti* Biondi & Blasi 1995.

Sulla base della classificazione Corine-Biotipes possono essere individuati i seguenti Habitat:

- ✓ Formazioni a *Juniperus communis* (Cod. Corine 31.88).

- ✓ Brughiere a *Calluna vulgaris* e *Vaccinium myrtillus*, generalmente presenti nelle radure dei boschi mesofili della fascia submontano-montana (Cod. Corine 31.214).
- ✓ Prati semi-aridi appenninici - Prioritario (Cod. Corine 34.3266).
- ✓ Praterie aride dello xerobromion - Prioritario (Cod. Corine 34.332).
- ✓ Praterie xeriche del piano collinare, dominate da *Brachypodium genuense* - Prioritario (Cod. Corine 32.323).

Gli ultimi tre Habitat elencati devono essere considerati prioritari in qualità del fatto che il sito ospita un ricco contingente di specie di orchidee (Dir. 42/93/CEE).



Foto 6.10: I Pozzi, ricolonizzazione dei pascoli da parte di alberi ed arbusti.



Foto 6.11: *Vaccinium myrtillus* L.



Foto 6.12: *Thymus pulegioides* L.



Foto 6.13: *Erica carnea* L.

Prati semirupesci e vegetazione glaericola e casmofila

I prati semirupesci sono presenti, a mosaico, sui litosuoli e sulle rocce calcaree, la vegetazione glaericola colonizza i ghiaioni formati dai detriti di falda ed i solchi di erosione, quella casmofila colonizza le pareti rocciose di marmo, grezzone e calcare selcifero. Rappresentano uno degli elementi botanici di maggior pregio, soprattutto per l'elevato numero di specie endemiche.

Nell'area di studio troviamo queste tipologie vegetazionali sui piastroni rocciosi, sui ghiaioni e le pietraie che caratterizzano il versante meridionale e quello orientale del M. Borla (Foto 6.2), in particolare per tutto il Morlungo fino a Foce di Pianza e da qui quasi fino alle cave di Castelbaito.

Si tratta di formazioni aperte, pioniere, la cui copertura vegetale è rada e discontinua, sono dominate da erbe, cespugli ed arbusti che si sviluppano a partire dalle fessure delle rocce. Buona parte delle specie censite durante i rilievi di campo proviene proprio da queste tipologie vegetazionali e, come già sottolineato, la percentuale di endemismi è piuttosto elevata.

Tra le più rappresentative: *Cerastium apuanum*, *Gypsophila repens*, *Minuartia capillacea*, *Silene lanuginosa*, *Silene graminea*, *Saponaria ocymoides*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Centaurea arachnoidea*, *Helychrysum italicum*, *Hieracium amplexicaule*, *Leontodon anomalus*, *Santolina leucantha*, *Sedum atratum*, *Sedum rupestre*, *Draba aspera*, *Iberis sempervirens*, *Scabiosa holosericea*, *Globularia incanescens*, *Hypericum coris*, *Teucrium montanum*, *Sesleria tenuifolia*, *Brachypodium genuense*, *Primula auriculata*, *Aquilegia bertolonii*, *Rhamnus glaucophyllus*, *Potentilla caulescens*, *Galium palaeoitalicum*, *Galium purpureum* var. *apuanum*, *Salix crataegifolia*, *Saxifraga caesia*, *Saxifraga latina*, *Saxifraga*

lingulata, *Saxifraga paniculata*, *Daphne oleoides*, *Rhinanthus apuanus*, *Astrantia pauciflora*, *Athamanta cortiana*, *Carum apuanum* e *Pimpinella tragium*.



Foto 6.14: versante sud-est del Monte Borla.

Altre specie abbastanza diffuse sono: *Centaureum erythraea*, *Centaurea ambigua*, *Bupthalmum salicifolium* subsp. *flexile*, *Allium sphaerocephalon*,

Stachys recta subsp. *labiosa*, *Potentilla hirta*, *Epilobium dodonaei*, *Euphrasia alpina*, *Scrophularia canina* e *Valeriana saxatilis*.

Da sottolineare particolarmente è la presenza di *Centaurea montisborlae*, pianta endemica apuana con un areale estremamente ristretto, la cui stazione si trova nei pressi di Foce di Pianza.

In questa tipologia vegetazionale sono comprese più classi sintassonomiche: la classe *Festuco-Seslerietea* Barbero et Bonin 1969, ordine *Sesleretalia tenuifolie* Horvat 1930-1931, alleanza *Seslerion tenuifolie* Horvat 1930-1931, relativamente ai prati semirupestri; la classe *Asplenietea rupestris* Br.-Bl. 1934, ordine *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. 1926, alleanza *Saxifragion lingulateae* Quezel 1950, relativamente alla vegetazione casmofila e la classe *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1947, ordine *Thlaspietalia rotundifolii* Br.-Bl. 1947, alleanza *Petasition paradoxii* Zollitsch 1966, relativamente alla vegetazione glaericola.

Sulla base della classificazione Corine-Biotipes possono essere individuati i seguenti Habitat:

- ✓ Praterie xerofile aperte, a festoni. Seslerieti aridofili delle Alpi e degli Appennini (Cod. Corine 36.43)
- ✓ Rupi basiche delle Alpi Marittime e dell'Appennino settentrionale (Cod. Corine 62.13).
- ✓ Ghiaioni basici alpini del paino altimontano e subalpino (Cod. Corine 61.23).



Foto 6.15: *Minuartia capillacea* (All.) Graebn.



Foto 6.16: *Centaurea arachnoidea* Viv.



Foto 6.17: *Primula auriculata* L.



Foto 6.18: *Scabiosa holosericea* Bertol.



Foto 6.19: *Silene graminea* Vis.



Foto 6.20: *Draba aspera* Bertol.

6.4. La flora dell'area di studio

Nell'elenco floristico, di seguito riportato, sono citate tutte le specie censite nel corso dei rilievi effettuati in campo, raggruppate secondo la famiglia di appartenenza, e corredate da indicazioni relative al tipo corologico e alla forma e sottoforma biologica.

Tabella 6.2 - Elenco floristico

Specie	Tipo corologico	Forma biologica
<u>PTERIDOPHYTA</u>		
Aspidaceae		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Subcosmop.	G rhiz
<i>Polistichum aculeatum</i> (L.) Roth	Eurasiat.	G rhiz
Aspleniaceae		
<i>Asplenium onopteris</i> L.	Subtrop.-nesicola	H ros
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	Circumbor..	H ros
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Cosmop.-temp.	H ros
<i>Asplenium viride</i> Hudson	Circumbor.	H ros
Athyriaceae		
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	Circumbor.	H caesp
Equisetaceae		
<i>Equisetum arvense</i> L.	Circumbor.	G rhiz
Hypolepidiaceae		
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Cosmop.	G rhiz
Lycopodiaceae		
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	Subcosmop.	Ch rept
Polipodiaceae		
<i>Polipodium vulgare</i> L.	Circumbor.	H ros
<u>GYMNOSPERMAE</u>		
Cupressaceae		
<i>Juniperus communis</i> L.	Circumbor.	P caesp
Pinaceae		
<i>Abies alba</i> Miller	Orof. S-Europ.	P scap
<i>Pinus nigra</i> Arnold	Illirico	P scap
<u>ANGIOSPERMAE</u>		
Aceraceae		
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Europeo-Caucas.	P scap
Amarillydaceae		
<i>Narcissus poeticus</i> L.	Orof. S-Europ.	G bulb

Betulaceae		
<i>Alnus cordata</i> (Loisel.) Desf.	Endem.	P scap
Boraginaceae		
<i>Moltkia suffruticosa</i> (L.) Brand	Endem.	Ch suffr
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Europeo-W-Asiat	T scap
Campanulaceae		
<i>Campanula glomerata</i> L.	Eurasiat.	H scap
<i>Campanula trachelium</i> L.	Paleotemp.	H scap
<i>Phyteuma scorzonerifolium</i> Vill.	Subendem.	H scap
Caprifoliaceae		
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Orof. S-Europ.	P caesp
<i>Viburnum lantana</i> L.	S-Europ.	P caesp
Caryophyllaceae		
<i>Arenaria bertolonii</i> Fiori	Endem.	Ch suffr
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Subcosmop.	T scap
<i>Cerastium apuanum</i> Parl.	Endem.	H scap
<i>Cerastium arvense</i> L.	sco	H scap
<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	Centro e Sud Europ	H scap
<i>Dianthus monspessulanus</i> L.	Orof. S-Europ.	H scap
<i>Dianthus silvestris</i> Wolfen	Medit-Mont	H scap
<i>Gypsophila repens</i> L.	Orof. S-Europ.	Ch suffr
<i>Minuartia capillacea</i> (All.) Graebn.	Orof. S-Europ.	Ch suffr
<i>Moehringia muscosa</i> L.	Orof. S-Centro-Europ.	H caesp
<i>Saponaria ocymoides</i> L.	Orof. SW-Europ.	H scap
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Eurosiber	H scap
<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	Paleotemp.	H scap
<i>Silene conica</i> L.	Paleotemp.	T scap
<i>Silene graminea</i> Vis.	Orof. S-Europ.	H scap
<i>Silene lanuginosa</i> Bertol.	Endem.	H ros
<i>Silene nutans</i> L.	Paleotemp.	H ros
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Subcosmop.	H scap
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Cosmop.	T rept
Chenopodiaceae		
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	Circumbor.	H scap
Cistaceae		
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC. subsp. <i>italicum</i> (L.) Font-Quer et Rothm.	Orof. SW-Europ.	Ch suffr
Compositae		
<i>Achillea millefolium</i> L.	Eurosiber	H scap
<i>Achillea tomentosa</i> L.	S-Europ Sudsiber	H scap
<i>Adenostyles australis</i> (Ten.) Nyman	Illirico-Appennin.	H scap
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	Orof. SE-Europ.	H ros
<i>Bupthalmum salicifolium</i> L. subsp. <i>flexile</i> (Bertol.) Garbari	Orof. SE-Europ.	H scap
<i>Carduus carlinaefolius</i> Lam.	Orof. SW-Europ.	H scap
<i>Carlina acaulis</i> L.	Centro-Europ.	H ros
<i>Centaurea ambigua</i> Guss.	Endem.	H scap
<i>Centaurea arachnoidea</i> Viv.	Illirica	H scap

<i>Centaurea montis-borlae</i> Soldano	Endem.	H scap
<i>Centaurea triumfetti</i> All.	Europ.-Caucas.	H scap
<i>Cirsium bertolonii</i> Sprengel	Endem.	H scap
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.	Centro e Sud Europ	H bienn
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Subcosmop.	H bienn
<i>Crepis leontodontoides</i> All.	W-Medit.-Mont.	H ros
<i>Doronicum columnae</i> Ten.	Orof. SE-Europ.-Caucas.	G rhiz
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) Don	S-Europ.	Ch suffr
<i>Hieracium amplexicaule</i> L.	W-Medit.-Mont.	H scap
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Europeo-Caucas.	H ros
<i>Lactuca perennis</i> L.	Euri-Medit-Occid.	H scap
<i>Leontodon anomalus</i> Ball	Endem.	H ros
<i>Leucanthemum ceratophylloides</i> (All.) Nyman subsp. <i>ceratophylloides</i>	Subendem.	H scap
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort	Europeo-Caucas.	H scap
<i>Robertia taraxacoides</i> (Loisel.) DC.	Endem.	H ros
<i>Santolina leucantha</i> Bertol.	Endem.	Ch frut
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Circumbor.	H scap
<i>Tussilago farfara</i> L.	Paleotemp.	G rhiz
Corylaceae		
<i>Corylus avellana</i> L.	Europeo-caucas.	P caesp
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Circumbor. (Pontica)	P scap
Crassulaceae		
<i>Sedum album</i> L.	Euri Medit	Ch succ
<i>Sedum atratum</i> L.	Orof. S-Europ.	T scap
<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	Euri Medit	Ch succ
<i>Sedum rupestre</i> L.	W-Centro Europ.	Ch succ
<i>Sempervivum tectorum</i> L.	Orof. S-Europ.	Ch succ
Cruciferae		
<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>	Circum.- Artico-Alp	H scap
<i>Biscutella laevigata</i> L.	Orof. S-Europ.	H scap
<i>Brassica oleracea</i> L. subsp. <i>robertiana</i> (Gay) Rouy et Fouc.	Etrusco-Ligure- Provenzale	Ch suffr
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	Pontico-Centroeurop.	G rhiz
<i>Draba aspera</i> Bertol.	Orof. S-Europ.	H ros
<i>Erysimum pseudorhaeticum</i> Polatschek	Endem.	H scap
<i>Iberis sempervirens</i> L.	NE-Medit.-Mont.	Ch suffr
<i>Lunaria annua</i> L.	SE-Europ.	H scap
Cyperaceae		
<i>Carex macrolepis</i> DC.	Subendem.	H caesp
<i>Carex macrostachys</i> Bert.	Endem.	H caesp
<i>Carex mucronata</i> All.	Orof. SE-Europ.	H caesp
Dipsacaceae		
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Euroasiat	H scap
<i>Scabiosa graminifolia</i> L.	Orof S-Europ	Ch suffr
<i>Scabiosa holosericea</i> Bertol.	Orof. SE-Europ.	H scap
Ericaceae		
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Circumbor.	Ch frut
<i>Erica carnea</i> L.	Orof. S-Europ.	Ch frut

<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Circumbor.	Ch frut
Euphorbiaceae		
<i>Euphorbia amigdaloides</i> L.	Centro-Europ Caucas	Ch suffr
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Centro-Europ	H scap
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	Centro-Europ	G rhiz
Fagaceae		
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Centro Europ.	P scap
Fumariaceae		
<i>Corydalis ochroleuca</i> Koch	Enedm. Illirico-Appenn.	H scap
Gentianaceae		
<i>Centaurium erythraea</i> Rafn. subsp <i>erythraea</i>	Paleotemp.	T scap
<i>Gentiana clusii</i> Perr. et Song.	Orof. SE-Europ.	H ros
<i>Gentiana verna</i> L.	Orof. Eurasiat.	H ros
Geraniaceae		
<i>Geranium lucidum</i> L.	Euri-Medit	T scap
<i>Geranium nodosum</i> L.	N-Medit-Mont	G rhiz
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	Euri-Medit.	T scap
<i>Geranium sanguineum</i> L.	Europeo-Caucas	H scap
Globulariaceae		
<i>Globularia incanescens</i> Viv.	Endem	H scap
Graminaceae		
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth	Circumbor.	H caesp
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Eurasiat.	H caesp
<i>Brachypodium genuense</i> (DC) R. et S.	Subatl.	H caesp
<i>Briza media</i> L.	Euro-Sib.	H caesp
<i>Bromus erectus</i> Hudson	Paleotemp.	H caesp
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Subcosmop.	T scap
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Paleotemp.	H caesp
<i>Festuca rubra</i> L.	Circumbor.	H caesp
<i>Koeleria splendens</i> Presl.	Medit-Mont	H caesp
<i>Lolium perenne</i> L.	Circumbor.	H caesp
<i>Poa alpina</i> L.	Circumbor.	H caesp
<i>Sesleria tenuifolia</i> Schrader	Illirico-Appennin.	H caesp
Guttiferae		
<i>Hypericum coris</i> L.	Orof. SW-Europ.	Ch suffr
<i>Hypericum montanum</i> L.	Europeo Caucas	H caesp
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Subcosmop.	H scap
Iridaceae		
<i>Crocus napolitanus</i> Mord. Et Loisel.	Euri-Medit.	G bulb
Juncaceae		
<i>Luzula nivea</i> (L.) Lam. et DC.	Orof. SW-Europ.	H caesp
Labiatae		
<i>Ajuga reptans</i> L.	Europeo-Caucas.	H rept
<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. vulgare	Circumbor.	H scap
<i>Origanum vulgare</i> L.	Eurasiat.	H scap

<i>Prunella vulgaris</i> L.	Circumbor.	H scap
<i>Stachys recta</i> L. subsp. <i>labiosa</i> (Bertol.) Briq.	Orof. N-Medit.	H scap
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Euro-Medit	Ch suffr
<i>Teucrium montanum</i> L.	Orof. S-Europ	Ch suffr
<i>Thymus pulegioides</i> L.	Eurasiat.	Ch rept
<i>Thymus serpyllum</i> L.	N e Centro Europ	Ch rept
Leguminosae		
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Euri-Medit	H scap
<i>Astragalus monspessulatus</i> L.	Euri-Medit	H scap
<i>Astragalus purpureus</i> Lam.	Orof. S-Europ.	H scap
<i>Coronilla vaginalis</i> Lam.	SE-Europ	Ch suffr
<i>Genista tinctoria</i> L.	Euroasiat	Ch suffr
<i>Lathyrus annuus</i> L.	Euri-Medit.	T scap
<i>Lathyrus vernus</i> Berhn	Eurasiat.	G rhiz
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Cosmop.	H scap
<i>Melilotus alba</i> Medicus	Subcosm.	T scap
<i>Ononis spinosa</i> L.	Euri-Medit.	Ch suffr
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	W-Paleotemp.	T scap
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	Subcosmop.	H scap
<i>Vicia cracca</i> L.	Circumbor.	H scap
<i>Vicia sepium</i> L.	Eurosib.	H scap
<i>Vicia tenuissima</i> (Bieb.) Sch. et Th.	Euri Medit	T scap
Lentibulariaceae		
<i>Pinguicula leptoceras</i> Rchb.	Endem. Alpico	H ros
Liliaceae		
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	Paleotemp.	G bulb
<i>Anthericum liliago</i> L.	Submedit-Subatl.	G bulb
<i>Lilium bulbiferum</i> L. subsp. <i>croceum</i> (Chaix) Baker	Orof. Centro-Europ.	G bulb
<i>Lilium martagon</i> L.	Eurasiat.	G bulb
<i>Scilla bifolia</i> L.	Centro-Europ.-Caucas.	G bulb
<i>Tulipa australis</i> Link	NW-Medit-Mont.	G bulb
<i>Veratrum album</i> L	Eurasiat.	G rhiz
Linaceae		
<i>Linum alpinum</i> Jacq. subsp. <i>gracilius</i> (Bertol.) Pign.	Orof. S-Europ.	H scap
Malvaceae		
<i>Malva moschata</i> L.	Euri-Medit.	H scap
Oleaceae		
<i>Fraxinus ornus</i> L.	S-Europ.-Sudsib	P scap
Onagraceae		
<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	Orof. S-Europ-Caucas.	H scap
<i>Epilobium montanum</i> L.	Eurasiat.	H scap
Orchidaceae		
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C. Rich.	Euri-Medit.	G bulb
<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) L.C. Rich	Centro-Europ.	G bulb
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) L.C. Rick	Euroasiat	G bulb
<i>Orchis pauciflora</i> Ten.	Steno-Medit	G bulb
<i>Orchis sambucina</i> L.	Europ.-Caucas.	G bulb

Orobanchaceae		
<i>Orobanche loricata</i> Rchb.	Euri-Medit.	T par
Oxalidaceae		
<i>Oxalis acetosella</i> L.	Circumbor.	G rhiz
Paeoniaceae		
<i>Paeonia officinalis</i> L.	Europeo Caucas	G rhiz
Plantaginaceae		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Cosmop.	H ros
<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	Subcosmop.	H ros
Polygalaceae		
<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	Orof. S-Europ.	Ch suffr
Primulaceae		
<i>Primula auricolata</i> L.	Orof. S-Europ.	H ros
<i>Primula veris</i> L.	W-Europ	H ros
Ranunculaceae		
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Circumbor.	G rhiz
<i>Aquilegia bertolonii</i> Schott	Endem. Ligure-Provenzale	H scap
<i>Clematis vitalba</i> L.	Europeo-Caucas.	P lian
<i>Helleborus foetidus</i> L.	Subatl	Ch suffr
<i>Hepatica nobilis</i> Miller	Circumbor.	G rhiz
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre subsp. <i>alpina</i> .	Orof. S-Europ.	H scap
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	S-Europ. - S-Sib.	H scap
<i>Ranunculus repens</i> L.	Subcosmop. (Paleotemp.)	H rept
<i>Thalictrum minus</i> L.	Euroasiat	H scap
Rhamnaceae		
<i>Rhamnus alpinus</i> L subsp <i>alpinus</i>	W-Medit.-Mont.	P caesp
<i>Rhamnus glaucophylla</i> Sommier	Endem.	NP
Rosaceae		
<i>Alchemilla alpina</i> L.	(Europ.) Artico-Alp.	H ros
<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus	Medit-Mont	P caesp
<i>Cotoneaster nebrodensis</i> (Guss.) C. Koch	S Europ-Pontico	NP
<i>Dryas octopetala</i> L.	(Circum) Artico-Alp	Ch rept
<i>Fragaria vesca</i> L.	Cosmop.	H rept
<i>Geum urbanum</i> L.	Circumbor.	H scap
<i>Potentilla caulescens</i> L.	Orof. N-Medit.	Ch suffr
<i>Potentilla hirta</i> L.	(Euri) W-Medit	H scap
<i>Potentilla rupestris</i> L.	Circumbor.	H scap
<i>Rosa canina</i> L.	Paleotemp.	NP
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	Eurasiat.	NP
<i>Rubus idaeus</i> L.	Circumbor.	NP
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Circumbor.	H scap
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Euri-Medit	NP
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Paleotemp.	P caesp
Rubiaceae		
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz.	Eurasiat.	H scap

<i>Galium lucidum</i> All.	Euri-Medit	H scap
<i>Galium palaeoitalicum</i> Ehrend	Endem.	Ch pulv
<i>Galium purpureum</i> L. var. <i>apuanum</i> Fiori	Endem.	Ch suffr
Salicaceae		
<i>Populus tremula</i> L.	Eurosib.	P scap
<i>Salix caprea</i> L.	Euras.	P caesp
<i>Salix crataegifolia</i> Bertol.	Endem.	NP
Saxifragaceae		
<i>Saxifraga caesia</i> L.	Orof. S-Europ.	Ch pulv
<i>Saxifraga latina</i> Terr.	Endem.	Ch pulv
<i>Saxifraga lingulata</i> Bellardi	Orof. SW-Europ.	Ch pulv
<i>Saxifraga paniculata</i> Miller	Artico-Alp	H ros
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	Orof. S-Europ-Caucas	H scap
Scrophulariaceae		
<i>Digitalis lutea</i> L.	W-Europ	H scap
<i>Euphrasia alpina</i> Lam.	Orof. SW-Europ.	T scap
<i>Rhinanthus apuanus</i> Soldano	Endem	T scap
<i>Scrophularia canina</i> L.	Euri-Medit.	H scap
<i>Verbascum nigrum</i> L.	Europ.-Sudsiber.	H scap
<i>Verbascum thapsus</i> L. subsp. <i>Crassifolium</i> (Lam. et DC.) Murb.	Europ.-Caucas.	H bienn
Solanaceae		
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Paleotemp.	NP
Thymelaeaceae		
<i>Daphne mezereum</i> L.	Eurosib.	NP
<i>Daphne oleoides</i> Schreb.	Orof. Centroasiat.-Medit.	Ch frut
Umbelliferae		
<i>Astrantia pauciflora</i> Bertol.	Endem.	H scap
<i>Athamanta cortiana</i> Ferrarini	Endem.	H scap
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	W-Europ.	G bulb
<i>Carum apuanum</i> (Viv.) Grande	Endem. (NE-Medit.-Mont.)	H scap
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Europ.-Caucas.	H scap
<i>Pimpinella tragiium</i> Vill.	Medit-Turan	Ch suffr
Urticaceae		
<i>Urtica dioica</i> L.	Subcosmop.	H scap
Valerianaceae		
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	Steno-Medit	Ch suffr
<i>Valeriana saxatilis</i> L.	Alpica (Subendem.)	H scap
<i>Valeriana tripteris</i> L.	Orof S-Europ	H scap
Violaceae		
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	Europ.	H scap

I rilievi effettuati hanno portato alla determinazione di 234 specie, appartenenti a 63 diverse famiglie. Queste ultime sono così distribuite: 7 pteridofite, 2 gimnosperme e 54 angiosperme. Tra le famiglie più numerose si annoverano le Compositae con 27 specie, le Caryophyllaceae con 19 specie e le Leguminosae e le Rosaceae con 15 specie.

Lo spettro biologico mostra un alto numero di emicriptofite (H) 53,22%, un numero medio basso per camefite (Ch) 16,74% e geofite (G) 12,45% ed un numero piuttosto basso per fanerofite (P) 7,30%, terofite (T) 6,87% e nanofanerofite (NP) 3,86% (Figura 6.2).

Per quanto riguarda le sottoforme (Figura 6.3), tra le emicriptofite le più rappresentate sono le scapose (*scap*) 62,10%, seguite dalle rosulate (*ros*) 18,55%, le cespitose (*caesp*) 14,52%, le reptanti (*rept*) 2,42% e le bienni (*bienn*) 2,42%.

Tra le camefite le più rappresentate sono le suffruticose (*suffr*) 56,41%, seguite dalle fruticose (*frut*) 12,82% e da pulvinate (*pulv*) 10,26%, reptanti (*rept*) 10,26% e succulente (*succ*) 10,26%.

Tra le geofite troviamo una distribuzione tendenzialmente paritaria fra le rizomatose (*rhiz*) 51,72% e le bulbose (*bulb*) 48,28%.

Anche tra le fanerofite si ha una sostanziale parità tra le forme arboree (*scap*) 47,06% e quelle cespitose (*caesp*) 47,06%, ma con la presenza anche delle lianose (*lian*) 5,88%.

Infine, le terofite sono rappresentate quasi completamente dalle scapose (*scap*) 87,50% ed in piccolissima parte dalle reptanti (*rept*) 6,25% e dalle parassite (*par*) 6,25%.

Per la definizione corologica della flora sono state utilizzate le unità fitogeografiche proposte da Pignatti (1982). Come evidenziato in Tabella 6.3 e Figura 6.4, le specie a distribuzione eurasiatica sono le più numerose assieme a

quelle orofite sud europee, inoltre è presente anche un numero consistente di specie circumboreali ed endemiche. Mentre meno diffuse sono le specie euromediterranee, mediterraneo montane e subcosmopolite. Gli altri tipi corologici presenti sono quelli delle eurosiberiane, delle atlantiche, delle cosmopolite, delle artico-alpine e delle subendemiche e sono rappresentati soltanto da poche specie.

Come ulteriore elaborazione sono stati incrociati i dati dello spettro biologico con quelli dello spettro corologico, cosicché in Figura 6.5 viene mostrata la distribuzione dei tipi corologici in funzione delle forme biologiche e viceversa in Figura 6.6.

Tabella 6.3: Spettro corologico

Tipo corologico	Percentuale	N° di specie
Eurasiat.	29,06%	68
Orof. S-Europ	18,38%	43
Circumbor.	10,68%	25
Endem	10,68%	25
Eurimedit.	7,69%	18
Medit-Mont	5,13%	12
Subcosmop.	5,13%	12
Eurosiber.	2,99%	7
Atlant.	2,56%	6
Cosmop.	2,56%	6
Artico-Alp	1,71%	4
Subendem.	1,71%	4
Stenomedit.	1,71%	4

L'area di studio presenta un contingente floristico di grande valore, gli aspetti di maggior interesse sono relativi alle formazioni vegetali che hanno colonizzato le piattaforme rocciose, le pareti rocciose verticali ed i ghiaioni dei versanti sud orientali del monte Borla. Qui si collocano infatti numerose specie di interesse fitogeografico quali:

- ✓ **le endemiche apuane:** *Centaurea montis-borlae* (Soldano), endemica stretta dei substrati calcarei del monte Borla (Ferrarini 1969; Soldano, 1978), *Cerastium apuanum* (Parl.), *Silene lanuginosa* (Bertol.), *Santolina leucantha* (Bertol.), *Salix crataegifolia* (Bertol.), *Carum apuanum* (Viv), *Rhinanthus apuanus* (Soldano), *Centaurea aracnoidea*, *Galium purpureum* (L.) var. *apuanum* (Fiori),
- ✓ **le endemiche delle Apuane e del vicino appennino lucchese:** *Globularia incanescens* (Viv.), *Bupthalmum salicifolium* subsp. *flexile* (Bertol.) Garbari, *Rhamnus glaucophyllus* Somnier;
- ✓ **gli endemismi apuano appenninici:** *Erisimus pseudorhaeticum* Polatschek, *Linum alpinum* (Jacq.) ssp. *gracilus* (Bertol.) Pign., *Leontodon anomalus*, *Cirsium bertolonii* Sprengel, *Galium paleoitalicum* Enrend, *Saxifraga latina* Terr., *Centaurea ambigua* Guss, *Astrantia pauciflora* Bertol.;
- ✓ **gli endemismi apuano alpini:** *Moltkia suffruticosa* (L.) Brand, *Pinguicula leptoceras* Rchb., *Valeriana saxatilis* L.;
- ✓ **le endemiche liguri provenzali:** *Aquilegia bertolonii* Scott.

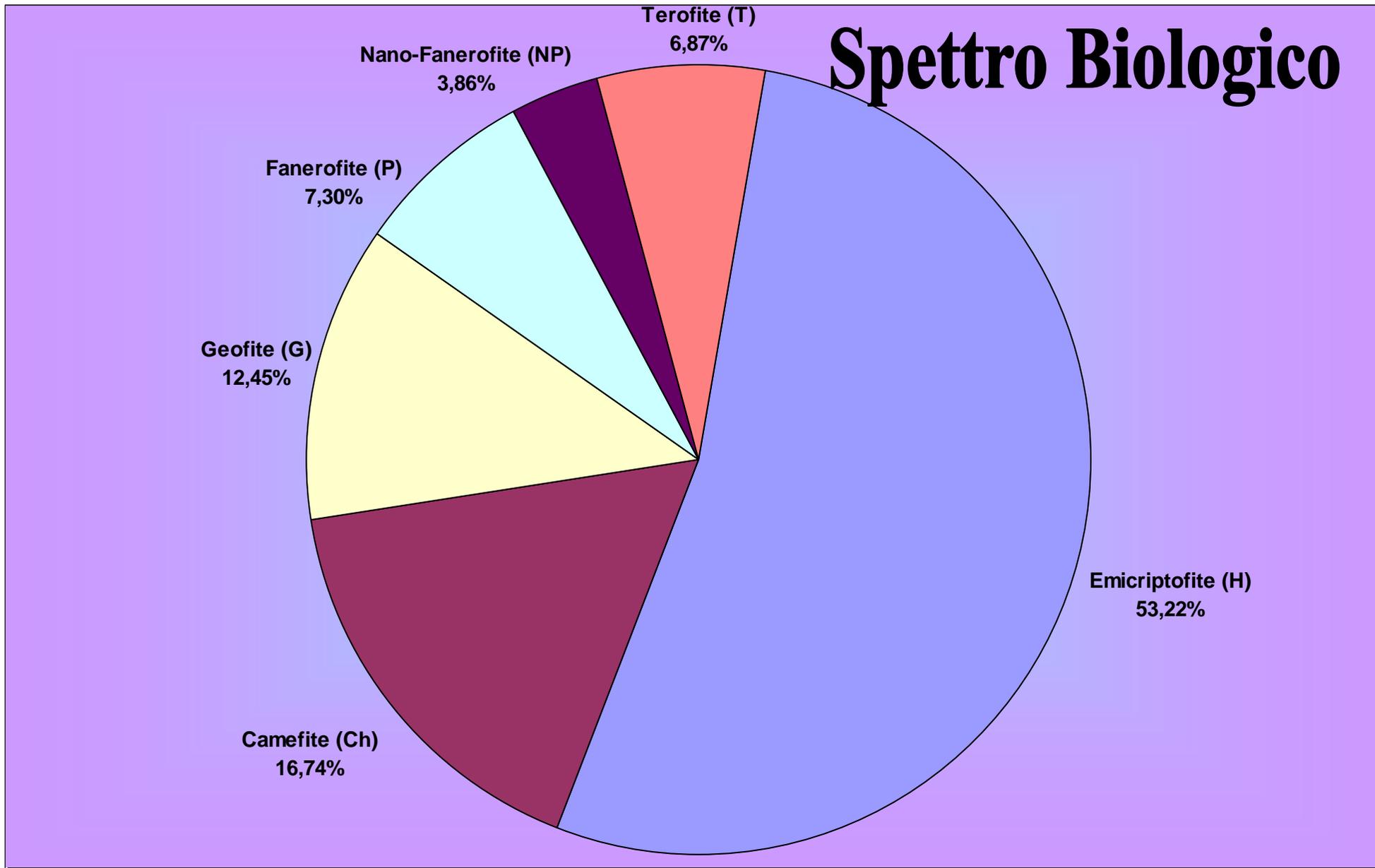


Figura 6.3: Spettro biologico della flora del Monte Borla e di Campocecina.

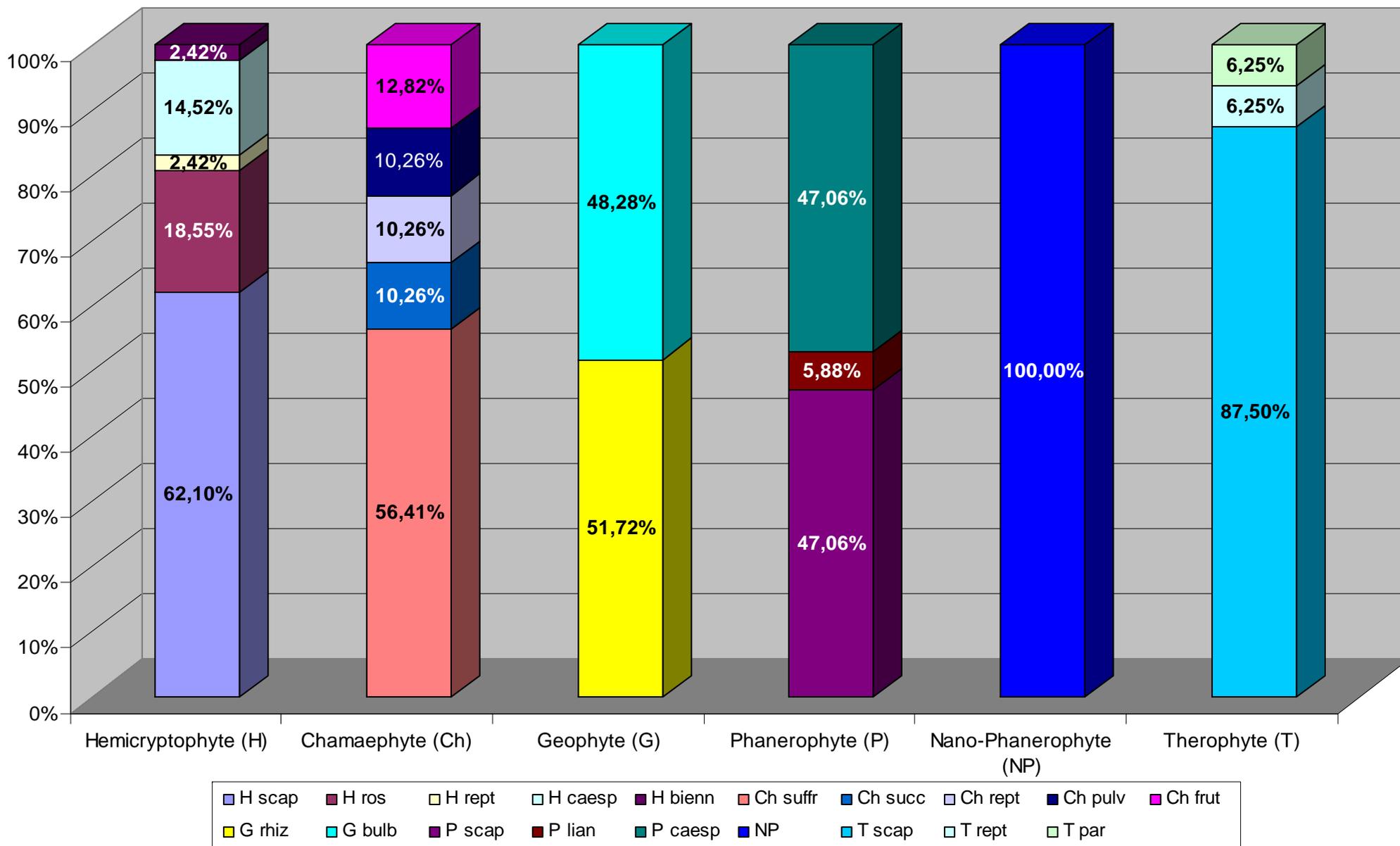


Figura 6.4: Suddivisione in sottoforme biologiche, della flora del Monte Borla e di Campocecina.

Spettro Corologico

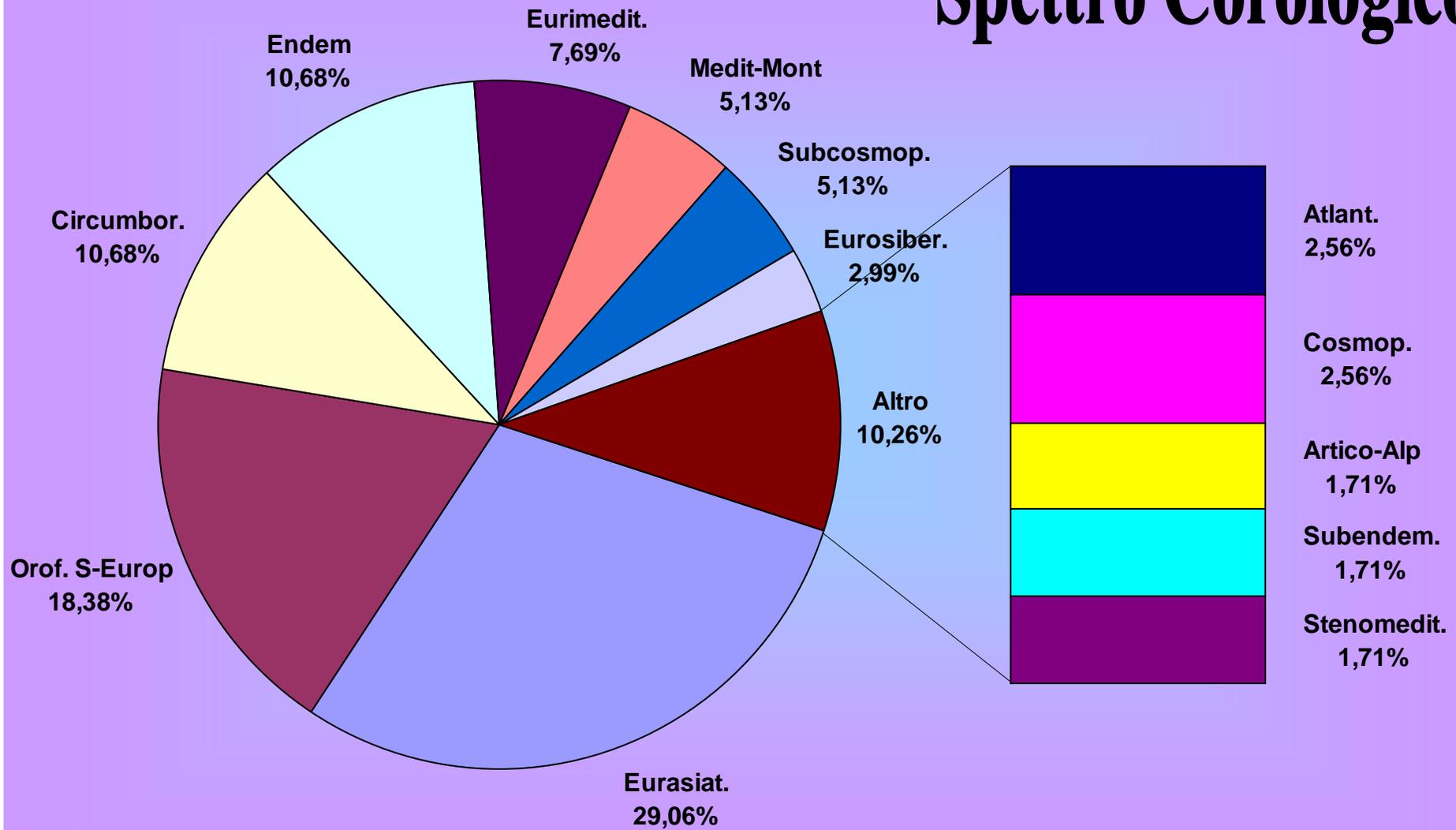


Figura 6.5: Spettro corologico della flora del Monte Borla e di Campocecina.

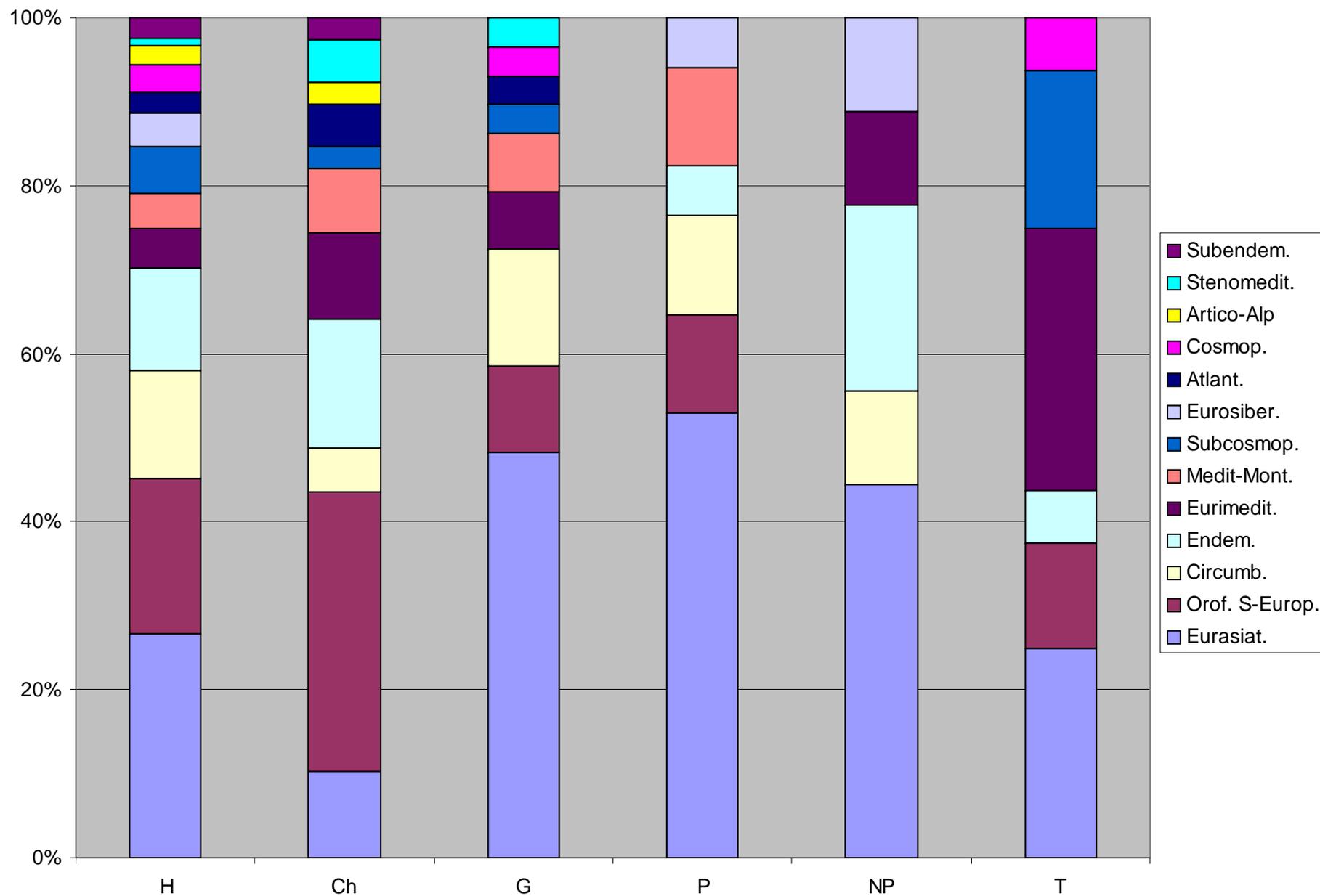


Figura 6.6: Distribuzione dei tipi corologici in funzione delle forme biologiche (Flora Monte Borla e Campocecina)

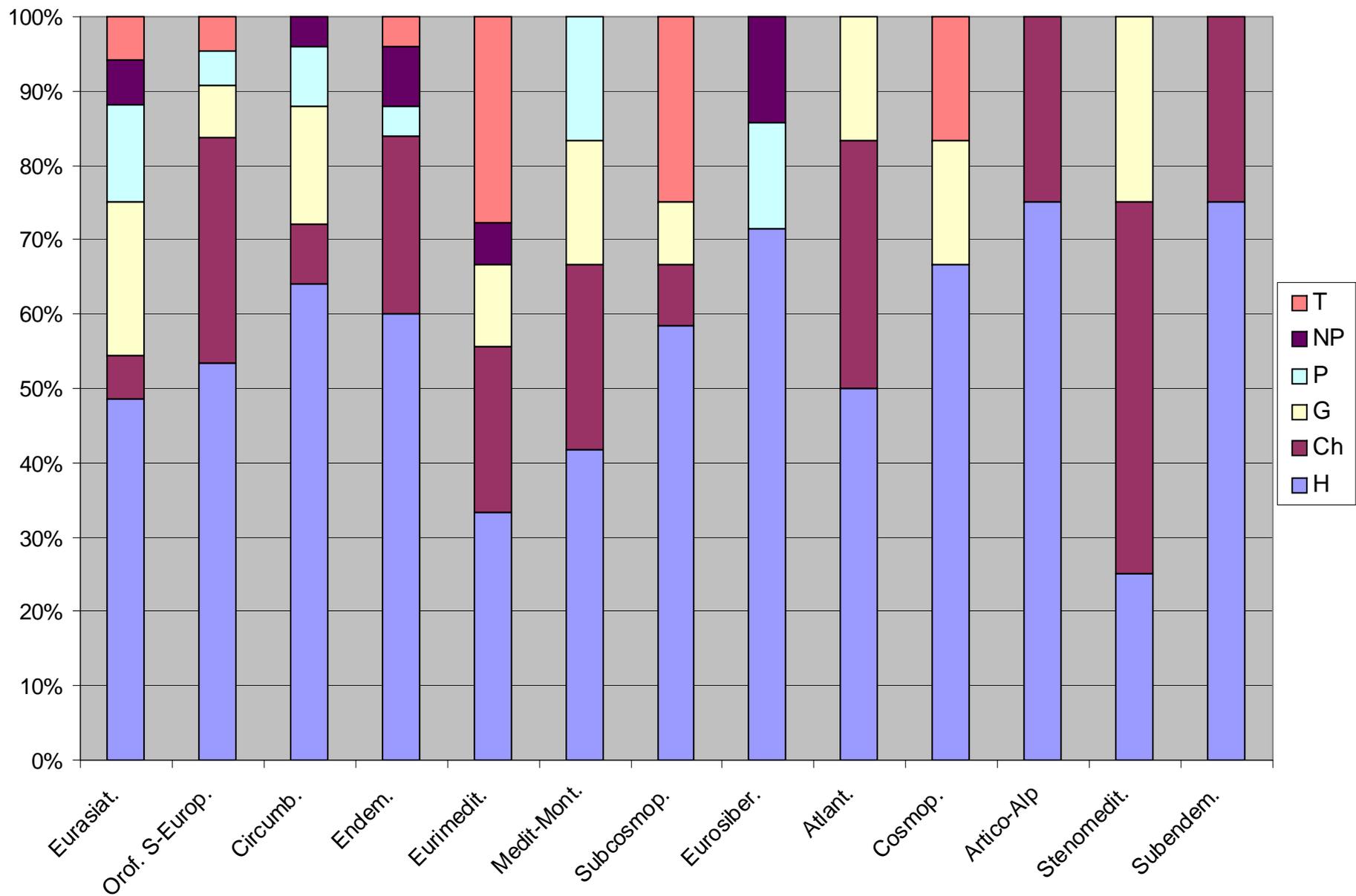


Figura 6.7: Distribuzione delle forme biologiche in funzione dei tipi corologici (Flora Monte Borla e Campocecina)

6.5. Emergenze floristiche

Nell'area di studio sono state censite specie presenti negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE ed anche della L.R. 56/00 della Toscana "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche".

Tabella 6.4: Specie presenti negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE

Nome specie	Allegati
<i>Aquilegia bertolonii</i> Schott	II, IV
<i>Arenaria bertolonii</i> Fiori	II, IV
<i>Athamanta cortiana</i> Ferrarini	II, IV

Allegato II: Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione

Allegato IV: Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Tabella 6.5: Specie presenti negli allegati della L.R. Toscana 56/00

Nome specie	Allegato
<i>Alchemilla alpina</i> L.	A
<i>Amelanchier ovalis</i> Medicus	A
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C.Rich.	A
<i>Aquilegia bertolonii</i> Schott.	A,C
<i>Arenaria bertolonii</i> Fiori	A
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	A
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	A
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	A
<i>Astrantia pauciflora</i> Bertol.	A
<i>Athamanta cortiana</i> Ferrarini	A
<i>Bupthalmum salicifolium</i> L. subsp. <i>flexile</i> (Bertol.) Garbari	A
<i>Carex macrostachys</i> Bertol.	A
<i>Carum apuanum</i> (Viv.) Grande	A
<i>Centaurea ambigua</i> Ten.	A,C
<i>Centaurea arachnoidea</i> Viv.	A,C
<i>Centaurea montis-borlae</i> Soldano	A,C
<i>Centaurea triumfetti</i> All.	C
<i>Cerastium apuanum</i> Parl.	A
<i>Cirsium bertolonii</i> Sprengel	A
<i>Cotoneaster nebrodensis</i> (Guss.) C.Koch	A
<i>Daphne oleoides</i> Schreb.	A
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulf.	A
<i>Digitalis lutea</i> L.	A

<i>Doronicum columnae</i> Ten.	A
<i>Dryas octopetala</i> L.	A
<i>Erica carnea</i> L.	A
<i>Erysimum pseudorhaeticum</i> Polatschek	A
<i>Euphrasia alpina</i> Lam.	A
<i>Galium paleoitalicum</i> Ehrend.	A
<i>Galium purpureum</i> L. var. <i>apuanum</i> Fiori	A
<i>Genista tinctoria</i> L.	A
<i>Gentiana verna</i> L.	A
<i>Globularia incanescens</i> Viv.	A,C
<i>Huperzia selago</i> (L.) Bernh.	A
<i>Hypericum coris</i> L.	A
<i>Lactuca perennis</i> L.	A
<i>Leontodon anomalus</i> Ball	A
<i>Lilium bulbiferum</i> L. subsp. <i>croceum</i> (Chaix) Baker	A,C
<i>Lilium martagon</i> L.	A,C
<i>Linum alpinum</i> Jacq. subsp. <i>gracilius</i> (Bertol.) Pignatti	A
<i>Minuartia capillacea</i> (All.) Graebn.	A
<i>Moltkia suffruticosa</i> (L.) Brand	A
<i>Narcissus poeticus</i> L.	A
<i>Orchis pauciflora</i> Ten.	A
<i>Paeonia officinalis</i> L.	C
<i>Pinguicola leptoceras</i> Rchb.	A,C
<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	A
<i>Potentilla caulescens</i> L.	A
<i>Primula auricula</i> L.	A
<i>Primula veris</i> L.	A
<i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre subsp. <i>alpina</i>	A,C
<i>Rhamnus glaucophylla</i> Sommier	A
<i>Robertia taraxacoides</i> (Loisel.) DC.	A
<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	A
<i>Salix crataegifolia</i> Bertol.	A
<i>Santolina leucantha</i> Bertol.	A
<i>Saponaria ocymoides</i> L.	A
<i>Saxifraga caesia</i> L.	C
<i>Saxifraga latina</i> (Terracc.) Hayek	A,C
<i>Saxifraga lingulata</i> Bellardi	C
<i>Saxifraga paniculata</i> Miller	C
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	C
<i>Scilla bifolia</i> L.	A
<i>Sedum atratum</i> L.	A
<i>Silene conica</i> L.	A
<i>Silene graminea</i> Vis.	A
<i>Silene lanuginosa</i> Bertol.	A
<i>Tulipa australis</i> Link	A,C
<i>Valeriana saxatilis</i> L.	A

Allegato A: Habitat naturali e seminaturali e specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR.

Allegato C: Specie vegetali protette ai sensi della presente Legge.

Sono inoltre presenti specie inserite nel Repertorio Naturalistico della Toscana (RE.NA.TO.), un database che contiene tutte le specie di interesse conservazionistico, redatto sulla base di criteri quali rarità, endemicità e livello di minaccia. Le specie in oggetto risultano quindi emergenze a causa della loro rarità e/o vulnerabilità.

Tabella 6.6: Specie presenti nel database del progetto RE.NA.TO.

Nome specie	Status in Italia	Status in Toscana	Rarità
<i>Aquilegia bertolonii</i> Schott	VU	LR	Regionale
<i>Astrantia pauciflora</i> Bertol.		NT	Pop regionale/nazionale >90%
<i>Athamanta cortiana</i> Ferrarini	VU	LR	Pop regionale/nazionale >90%
<i>Bupthalmum salicifolium</i> L. subsp. <i>flexile</i> (Bertol.) Garbari		LR	Regionale
<i>Carex macrostachys</i> Bert.		LR	Rarità assoluta
<i>Carum apuanum</i> (Viv.) Grande	NT	NT	Pop regionale/nazionale >90%
<i>Centaurea montis-borlae</i> Soldano		EN	Rarità assoluta
<i>Cirsium bertolonii</i> Sprengel		NT	Pop regionale/nazionale 50-90%
<i>Globularia incanescens</i> Viv.	VU	NT	Pop regionale/nazionale 50-90%
<i>Leontodon anomalus</i> Ball		LR	Regionale
<i>Rhamnus glaucophyllus</i> Sommier	VU	NT	Pop regionale/nazionale >90%
<i>Rhinanthus apuanus</i> Soldano		LR	Rarità assoluta
<i>Salix crataegifolia</i> Bertol.		LR	Rarità assoluta
<i>Santolina leucantha</i> Bertol.		VU	Rarità assoluta
<i>Silene lanuginosa</i> Bertol.		LR	Rarità assoluta

Legenda

NT: quasi a rischio

VU: vulnerabile

LR: a più basso rischio

EN: in pericolo

Per ognuna delle specie contenute nella Tabella 6.6 viene presentata una scheda che riassume le caratteristiche principali della pianta, le cause di minaccia e le misure di conservazione proposte (RENATO 2009).

Aquilegia di Bertoloni *Aquilegia bertolonii* Schott

geograficamente ristretto la specie è presente su numerosi rilievi apuani, con popolazioni caratterizzate da individui sparsi.

Ecologia: specie glareicola e casmofila, generalmente calcicola. Caratteristica della sottoalleanza *Aquilegienion bertolonii* Tomaselli 1994 dell'alleanza *Linario-Festucion dimorphae* Avena et Bruno 1975 em. Feoli Chiapella 1983. Specie presente anche nelle rade formazioni rupicole, di alta quota e dei versanti settentrionali, riconducibili all'associazione Valeriano-Saxifragetum Barbero et Bono 1973 (*Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926).



Foto 6.21: *Aquilegia bertolonii* Schott

Cause di minaccia: in considerazione della sua localizzazione solo l'apertura di bacini estrattivi marmiferi può incidere sulla sua distribuzione.

Misure per la conservazione: considerato l'ambiente in cui vive non è necessaria nessuna proposta specifica di conservazione. L'areale toscano è interno al territorio del Parco Regionale delle Alpi Apuane.

Astranzia degli Appennini *Astrantia pauciflora* Bertol. ssp. *pauciflora*

Distribuzione e tendenza della popolazione: entità endemica delle alpi Apuane. Indagini citologiche hanno evidenziato una probabile origine comune ad un'altra *Astrantia*, molto affine a quella apuana (*A. tenorei*), endemica dell'area del Gran Sasso. Le due potrebbero essersi originate da una lenta e progressiva differenziazione da un progenitore comune diffuso un tempo su un areale molto più ampio. Per questo ambedue le entità vengono spesso trattate a livello sottospecifico (*A. pauciflora* ssp. *pauciflora* sarebbe in questo caso l'entità apuana, affine ad *A. pauciflora* ssp. *tenorei* del Gran Sasso). Sulle Apuane presenta numerose popolazioni su tutte le principali cime della catena, dove è relativamente frequente.

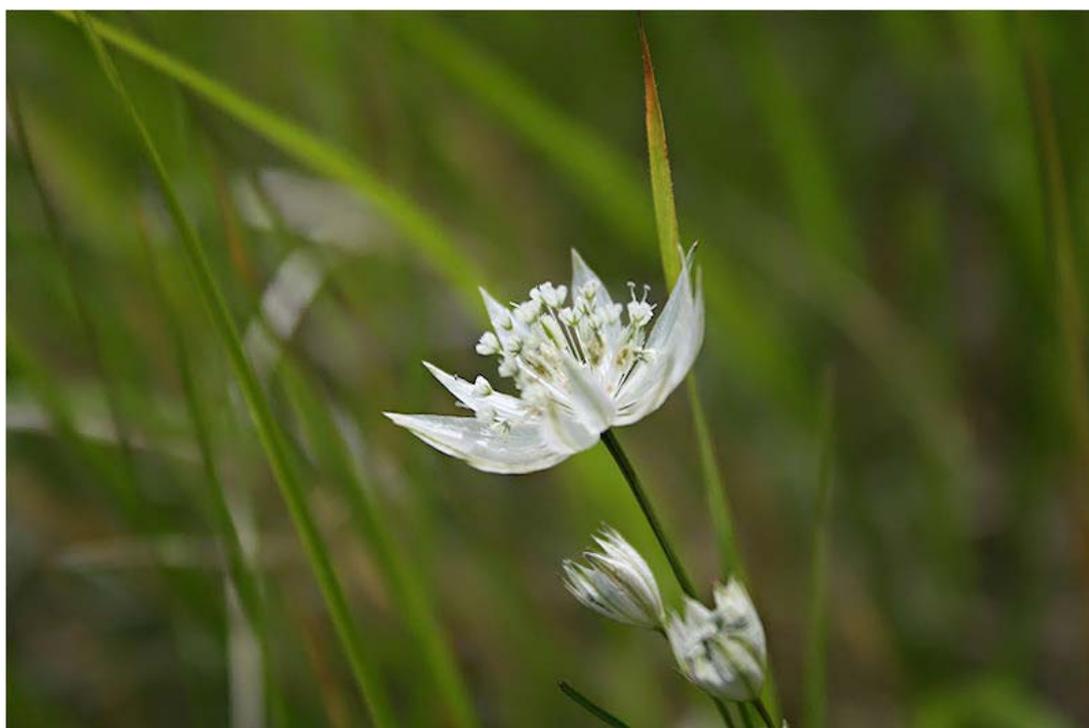


Foto 6.22: *Astrantia pauciflora* Bertol. ssp. *pauciflora*

Ecologia: erba perenne rizomatosa, diffusa in ambienti rocciosi preferibilmente su substrati calcarei.

Cause di minaccia: considerata la frequenza delle stazioni e l'ecologia della specie, non si prevedono modificazioni o minacce all'attuale distribuzione.

Misure per la conservazione: l'areale della specie è già in buona parte compreso entro il Parco regionale delle Alpi Apuane. Allo stato presente non sono proponibili particolari misure di salvaguardia.

Atamanta di Corti *Athamanta cortiana* Ferrarini

Distribuzione e tendenza della popolazione: erba perenne, endemica delle Alpi Apuane. Secondo Pignatti *A. cortiana* sarebbe alla base della linea filogenetica che ha portato ad *A. vestina* Kerner e da questa ad *A. cretensis* L. *A. cortiana* e *A. vestina* sarebbero di origine preglaciale, mentre *A. cretensis*, di taglia ridotta, sarebbe postglaciale. Lo studio comparato di caratteri anatomici e morfologici dell'achenio, indica che *A. cortiana* avrebbe una posizione isolata. Si tratta quindi di un patroendemismo. Malgrado l'areale geograficamente ristretto la specie è presente su molte montagne apuane, con popolazioni relativamente ricche di individui a causa dell'ambiente rupestre dove la specie è accantonata.

Ecologia: oro-ipsosofila, litofila e rupicola, generalmente calcicola. Caratteristica di *Valeriano-Saxifragetum latinae* Barbero et Bono e di *Artemisio nitidae-Silenetum lanuginosae* delle esposizioni calcaree meridionali.

Cause di minaccia: solo l'apertura di cave di marmo può incidere sulla sua distribuzione.

Misure per la conservazione: considerato l'ambiente in cui vive non è necessaria nessuna proposta specifica di conservazione. La specie rientra per altro entro il territorio del Parco Regionale delle Alpi Apuane.



Foto 6.23: *Athamanta cortiana* Ferrarini

***Buphtalmum salicifolium* ssp. *flexile* (Bertol.) Garbari**

Distribuzione e tendenza della popolazione: specie endemica delle Apuane, dell'App. lucchese e pistoiese e dei dintorni di Genova. E' una sottospecie debolmente differenziata, relativamente frequente nei prati e nei luoghi aperti delle regioni indicate. Nell'ambito del suo areale presenta numerose stazioni, spesso ricche di individui.

Ecologia: erba perenne frequente da 150 a 1800 m, su substrati e tipologie stazionali diverse.

Cause di minaccia: non prevedibili.

Misure per la conservazione: nessuna proposta: non presenta problemi di conservazione.



Foto 6.24: *Buphtalmum salicifolium ssp. flexile* (Bertol.) Garbari

Carice delle Apuane *Carex macrostachys* Bertoloni

Distribuzione e tendenza della popolazione: specie tetraploide ($2n = 40$), è una delle più significative endemiche delle Apuane e dell'Appennino lucchese. Nell'ambito del suo ristretto areale presenta numerose popolazioni con relativa abbondanza di soggetti.

Ecologia: erba perenne graminoida cespitosa. Orofila, in genere calcicola, di prati umidi, di radure di bosco, rupi, ecc.

Cause di minaccia: trasformazioni territoriali dovute a rimboschimenti, messa a coltura di prati, captazioni idriche.

Misure per la conservazione: specie montana che non risulta sottoposta a pericoli di scomparsa per effetto dell'azione antropica. La specie è inclusa in buona parte nel Parco delle Alpi Apuane. Si propone comunque un controllo accurato delle tipologie di uso antropico del territorio interessato.

Kümmel delle Apuane *Carum apuanum* (Viv.) Grande

Distribuzione e tendenza della popolazione: endemismo delle Alpi Apuane e della Val di Lima, strettamente affine ad altre entità dell'area balcanica con cui è tuttora in atto un processo di differenziazione e con le quali viene talora sinonimizzato. Abbastanza comune su tutti i monti delle Alpi Apuane. Esiste un campione d'erbario conservato in FI e raccolto nel 1873 da Sommier presso Ponte Nero in Val di Lima (Bagni di Lucca). In questa località la specie non è stata più segnalata.

Ecologia: indifferente alla natura del substrato. Vive in luoghi aperti, prativi o rocciosi. Caratteristica dell'alleanza *Globularion incanescens* Barb. et Bono, 1973.



Foto 6.25: *Carum apuanum* (Viv.) Grande

Cause di minaccia: non si ravvisano concrete cause di minaccia. Si tratta infatti di una specie piuttosto diffusa in aree tra l'altro già vincolate per la presenza del Parco Regionale delle Alpi Apuane.

Misure per la conservazione: non necessarie.

Fiordaliso del Monte Borla *Centaurea montis-borlae* Soldano

Distribuzione e tendenza della popolazione: endemismo apuano puntiforme del M. Borla (Gruppo del M. Sagro). E' un neoendemismo vicariante di *Centaurea procumbens* Balbis del Nizzardo. Nell'unica stazione conosciuta è specie rupicola, relativamente frequente. Considerata la sua specializzazione non mostra tendenze invasive.

Ecologia: specie casmofila o litofila, calcicola, eliofila, relativamente xerofila.

Cause di minaccia: apertura di cave marmifere.

Misure per la conservazione: protezione dell'unica stazione esistente all'interno del Parco Regionale delle Alpi Apuane.



Foto 6.26: *Centaurea montis-borlae* Soldano

Cardo di Bertoloni *Cirsium bertolonii* Sprengel

Distribuzione e tendenza della popolazione: specie endemica delle Apuane e dell'Appennino tosco-emiliano e marchigiano. La specie forma numerose popolazioni, formate da un numero medio o basso di individui. La tendenza sembrerebbe di espansione anche se non ci sono dati certi.

Ecologia: specie eliofila, indifferente al substrato, tipica di macereti umidi e ricchi di sostanza organica.

Cause di minaccia: non sembrano esistere minacce imminenti.

Misure per la conservazione: nessuna proposta.

Vedovella delle Apuane *Globularia incanescens* Viv.

Distribuzione e tendenza della popolazione: endemismo apuano e dell'Appennino settentrionale. E' presente nelle aree montuose di Toscana (province di Pistoia, Lucca e Massa Carrara), Emilia-Romagna e Liguria. Secondo alcuni autori per l'isolamento sistematico, i caratteri ben fissati e poco variabili, il livello diploide costante, la stenocoria, la stenoecia, appare come un endemismo ben separato dal punto di vista evolutivo e di origine antica (paleoendemismo). Nell'ambito del suo areale presenta numerose popolazioni, in genere ricche di individui.

Ecologia: erba rizomata estivale, litofila, tipica di scarpate o rocce assolate, si rinviene su rupi arenacee o marnoso-arenacee. Nell'Appennino vive su detriti e rupi di macigno esposti a sud. Caratteristica dell'alleanza *Globularion incanescens* Barbero et Bono 1973.

Cause di minaccia: la specie non risulta minacciata sia in ragione della sua abbondanza locale che del suo habitat rupicolo.

Misure per la conservazione: non necessarie.



Foto 6.27: *Globularia incanescens* Viv.

Dente di leone delle Apuane *Leontodon anomalus* Ball

Distribuzione e tendenza della popolazione: specie perenne, diploide ($2n = 8$), endemica delle Alpi Apuane e dell'Appennino tosco-emiliano. La specie presenta popolazioni sulle cime delle Alpi Apuane e del vicino Appennino. Non si conosce il dinamismo popolazionale.

Ecologia: specie orofila e ipsofila, indifferente al substrato. Vegeta in prati rocciosi e aridi e su rupi. Caratteristica di *Globularion incanescens* Barb. et Bono, 1973.

Cause di minaccia: non ipotizzabili.

Misure per la conservazione: nessuna proposta: vive in ambienti montani rocciosi e subaridi e non presenta problemi particolari per la sua conservazione.



Foto 6.28: *Leontodon anomalus* Ball

Ranno delle Apuane *Rhamnus glaucophylla* Sommier

Distribuzione e tendenza della popolazione: endemismo toscano presente esclusivamente sulle Alpi Apuane e in alcune altre località limitrofe delle Valli del Serchio e della Lima, in provincia di Lucca: Pania di Corfino, Orrido di Botri, Balzo Nero, Lucchio, Casoli. Presenta affinità con specie Balcaniche, della Grecia, del Libano e Asia Minore e viene interpretato come un paleoendemismo facente parte di un contingente di piante illiriche spintosi in epoche remote verso occidente. E' pianta relativamente rara, ad areale frazionato, propria di stazioni rupestri calcaree. Le popolazioni mostrano comunque stabilità.

Ecologia: arbusto deciduo, prostrato, di piccole dimensioni. Tipicamente rupicolo, calcicolo, in genere localizzato su esposizioni settentrionali. Specie caratteristica di *Sileno-Rhamnetum glaucophyllae* Barb. et Bono, 1973.

Cause di minaccia: nonostante la frammentarietà dell'areale la specie non mostra particolari rischi soprattutto in virtù della localizzazione rupestre delle popolazioni. L'unico intervento che può condizionare negativamente la sua presenza in alcune delle stazioni è l'eventuale apertura di cave.

Misure per la conservazione: nessuna proposta. Malgrado la rarità e la scarsità di individui delle sue popolazioni non richiede interventi di tutela a causa dell'accantonamento rupestre. Buona parte delle stazioni sono localizzate all'interno del Parco Regionale delle Alpi Apuane.



Foto 6.29: *Rhamnus glaucophylla* Sommier

Cresta di gallo delle Apuane *Rhinanthus apuanus* Soldano

Distribuzione e tendenza della popolazione: entità endemica con distribuzione ristretta alle Alpi Apuane, all'Appennino della Lunigiana (gruppo M. La Nuda-M. Scalocchio) e alla Val di Lima (M. Prato Fiorito), affine a R.

mediterraneum (Sterneck) Adamovic. All'interno di questi territori è presente in numerose stazioni, in genere con popolazioni abbondanti. La tendenza delle popolazioni è sconosciuta ma presumibilmente stabile.

Ecologia: specie annuale, eliofila, indifferente alla natura del substrato. Vive in luoghi aperti e assolati, degradati, anche su substrati poveri, rocciosi, superficiali.

Cause di minaccia: sconosciute. E' comunque probabile che l'evoluzione della vegetazione rappresenti un elemento di disturbo.

Misure per la conservazione: allo stato attuale delle conoscenze, non sono necessari interventi particolari per la conservazione. La specie vive in buona parte entro i limiti del Parco delle Apuane.



Foto 6.30: *Rhinanthus apuanus* Soldano

Salice delle Apuane *Salix crataegifolia* Bertol.

Distribuzione e tendenza della popolazione: specie diploide ($2n = 38$) endemica delle Apuane, relitta di stazioni rupestri, paleoendemica (BECHI et al, 1996), con caratteri arcaici come la particolare anatomia foliare, gli amenti penduli o arcuato-pendenti, il basso numero cromosomico, le piccole dimensioni dei granuli pollinici. Distribuita da 800-900 m fino alle cime dei monti, in popolazioni relativamente ricche di individui.



Foto 6.31: *Salix crataegifolia* Bertol.

Ecologia: arbusto dal portamento diffuso o ascendente, deciduo, alto fino a 1 m. Specie orofila, indifferente alla natura del substrato. Specie caratteristica di *Valeriano-Saxifragetum latinae* Barb. et Bono, 1973.

Cause di minaccia: solo l'apertura di cave di marmo può incidere sulla sua distribuzione.

Misure per la conservazione: come per altre specie rupicole nessuna proposta specifica può essere avanzata. La specie rientra per altro entro il territorio del Parco Regionale delle Alpi Apuane.

***Santolina leucantha* Bertoloni**

Distribuzione e tendenza della popolazione: è una delle specie più belle e importanti delle Alpi Apuane, di cui è endemica. Fa parte del gruppo diploide ($2n = 18$) delle Santoline della penisola italiana con le quali forma un sistema di vicarianti. Per il colore dei fiori è legata a *Santolina ligustica* Arrigoni della Liguria orientale. E' presente sulle Alpi Apuane in molte popolazioni, soprattutto su substrati calcarei. Le popolazioni, spesso particolarmente estese in superficie, sono anche abbondanti numericamente.

Ecologia: specie orofila, eliofila, tipica degli aspetti più degradati e rocciosi.



Foto 6.32: *Santolina leucantha* Bertoloni

Cause di minaccia: l'apertura di cave può sconvolgere l'assetto di alcune popolazioni. Tuttavia la specie non corre, nell'insieme, pericoli consistenti.

Misure per la conservazione: potrebbero essere individuate popolazioni localmente abbondanti, da preservare dall'azione distruttiva ad opera dell'uomo.

***Silene lanuginosa* Bertol.**

Distribuzione e tendenza della popolazione: specie endemica delle Alpi Apuane, dove è rappresentata da molte popolazioni, ricche di individui, dislocate su quasi tutti i rilievi maggiori. Specie ben differenziata, vicariante di *Silene auriculata* Sibth. et Sm. della Grecia. E' un endemismo di notevole interesse fitogeografico ormai accantonato per lo più su rupi calcaree.



Foto 6.33: *Silene lanuginosa* Bertol.

Ecologia: specie suffruticosa a ciclo estivale, orofila, rupicola, in genere calcicola, ma anche su scisti. Caratteristica dell'associazione *Sileno-Rhamnetum glaucophyllae* Barbero et Bono.

Cause di minaccia: elementi di disturbo possono essere le cave di marmo, ma la specie, rupicola e litofila, non corre particolari pericoli nella sua distribuzione.

Misure per la conservazione: non sono necessarie misure di tutela.

Gran parte delle specie minacciate sono endemiche o di interesse fitogeografico, si tratta di entità legate soprattutto agli ambienti rocciosi e glareicoli, ai prati semirupesci e alle praterie di crinale. Le principali minacce sono la possibile apertura di cave e l'evoluzione delle praterie secondarie colonizzate progressivamente da specie arbustive, in seguito all'abbandono delle attività di pastorizia.

7. PROGETTAZIONE DEL SENTIERO

BOTANICO

7.1 Premessa

Il Sentiero Botanico “Anello del Monte Borla” è stato proposto per favorire la fruizione diretta dei visitatori nell’ecosistema alpino, in cui le varie specie botaniche si trovano a vegetare spontaneamente, ed al tempo stesso valorizzare l’ambiente ed il territorio in funzione di una fruibilità turistica sostenibile e consapevole.

Il Sentiero Botanico potrà svolgere varie funzioni di carattere conservazionistico, didattico, scientifico e turistico:

- ✓ Conservazione e protezione: sentieri e giardini botanici possono avere una grande importanza per la conservazione e la protezione delle specie rare, endemiche o in pericolo di estinzione. A questo riguardo è utile che gli esemplari vengano mostrati al pubblico con l'accompagnamento di informazioni che ne illustrino l'importanza scientifica ed i motivi che obbligano al loro assoluto rispetto. In tal modo i visitatori possono acquisire consapevolezza del problema ed essere educati al rispetto delle piante che incontreranno durante le escursioni nei dintorni limitando o eliminando uno dei pericoli che incombono sulle specie da proteggere, cioè quello della raccolta.

- ✓ Educazione e didattica ambientale: il contatto con la natura è un mezzo indispensabile per consentire agli studenti e più in generale alle persone, di fare direttamente sul campo nuove “scoperte”, di arricchire le nozioni di scienze apprese sui testi e di avvicinarsi ai fenomeni della vita vegetale e

animale osservando le interazioni fra le varie specie, i meccanismi di adattamento delle piante, le loro complesse condizioni di vita, i loro mezzi sorprendenti di lotta e di sopravvivenza. Lo strumento didattico di gran lunga più comune nei giardini e nei percorsi botanici è la "visita guidata", ma la funzione didattico-educativa, oltre alla visita guidata, può essere espletata attraverso un adeguato sistema di cartellinatura delle piante, di cartellonistica esplicativa (tabelle, tavole, pannelli), di depliant e guide specifiche, di percorsi guidati opportunamente attrezzati. Varie discipline possono trovare altresì nel giardino botanico un "laboratorio" nel quale le piante possono essere osservate e studiate secondo diverse angolazioni, basti pensare agli aspetti ecologici in senso lato, culturali e storici, alle pratiche culturali, alle interazioni con la morfologia e geologia degli habitat.

- ✓ Ricerca scientifica: i giardini e i percorsi botanici possono costituire un luogo ideale per la sperimentazione, sia dal punto di vista tecnico che applicativo. Possono essere eseguite le ricerche e le sperimentazioni più disparate, chiaramente affinché ciò sia possibile si dovrà provvedere, come proposto nel paragrafo "Il recupero del rudere", alla realizzazione di un laboratorio dotato di strumenti idonei, a disposizione di studiosi e botanici, per la classificazione e lo studio della flora delle Alpi Apuane.

- ✓ Turismo e sviluppo sostenibile: i percorsi botanici costituiscono luoghi di attrattiva turistica di grande interesse per diverse ragioni: per le specie presenti, le collezioni, gli ambienti, quali esempi di architettura del paesaggio; perchè molto spesso sono inseriti in aree di particolare pregio

ed importanza naturalistica quali parchi nazionali, riserve naturali, aree protette, o più in generale, perchè ricadenti in zone interessanti sotto più aspetti (ambientale, paesaggistico, geo-morfologico, culturale, storico). Al richiamo turistico dei giardini si associa quasi sempre l'utilità economica che gravita attorno ad essi, soprattutto per le forme di sviluppo di ricchezza indotta che possono favorire.

Detto ciò risulta chiaro che la filosofia di questo progetto segue il quadro delle finalità operative ed istitutive del Parco Regionale delle Alpi Apuane. Infatti, il progetto proposto si inserisce in una serie organica di interventi rivolti al territorio montano carrarese, finalizzati al recupero ed alla valorizzazione degli aspetti di interesse ambientale, paesaggistico, turistico ed escursionistico, peculiari per questa area, come ad esempio il Percorso Didattico “Anello del Monte Ballerino” e la riqualificazione dell’area di Belvedere-Acquasparta.

Nella progettazione del tracciato sono stati presi in considerazione vari aspetti, come ad esempio la necessità di aver rappresentati lungo il Sentiero il maggior numero possibile di specie e di tipologie di vegetazione, trovando al tempo stesso un percorso di facile percorribilità in cui limitare al massimo le opere di messa in sicurezza. Avendo l’obiettivo di creare un percorso che tutti possano affrontare, si è privilegiato quest’ultimo aspetto e proprio per questo motivo sono stati scartati due potenziali tracciati: il sentiero del Morlungo, che dallo Zucco del Latte porta a Foce di Pianza e che presenta diversi tratti ormai franati, ed il sentiero “avanti Borla”, che dalla vetta del M. Borla porta a Campo Cecina passando vicino alla Costa Felce, sentiero molto esposto ed adatto solo ad escursionisti esperti.

Si è ritenuto indispensabile individuare una centro di accoglienza per i visitatori in cui reperire informazioni, materiale e prenotare le visite guidate, inoltre si è voluto proporre la realizzazione di un'aula didattica e di un centro studi, mediante il recupero di un rudere.

Il tutto si è potuto concretizzare in un percorso ad anello attorno al Monte Borla che ha come punto di partenza e di arrivo il Rifugio Carrara e come potenziale aula didattica un rudere posto nei prati di Campo Cecina.

7.2 Descrizione e caratteristiche del percorso

Il percorso del Sentiero Botanico proposto parte nei pressi del Rifugio Carrara, a circa 1300 m s.l.m., e segue il sentiero CAI 173, arriva in breve tempo ai bellissimi prati di Campo Cecina in cui numerose sono le fioriture, li attraversa da ovest verso est salendo verso il Monte Borla e costeggia i ruderi di un vecchio edificio (quello di cui si propone il recupero); qui, a circa 1360 m s.l.m., abbandona i prati per immergersi nella faggeta che caratterizza il retro del M. Borla e dopo alcune centinaia di metri si biforca.

Al bivio si prende il sentiero di destra che sale sul M. Borla e si arriva fino alla vetta (1464 m), in questa zona si possono osservare molte altre fioriture, tra cui quella della *Peonia officinalis*, e si può godere di un ottimo panorama, inoltre è un ottimo punto per effettuare una sosta.

Si prosegue ridiscendendo lo stesso sentiero fino al succitato bivio scegliendo stavolta la diramazione che va in direzione Est, verso Foce di Pianza; è il cosiddetto Retro Borla (sempre sentiero CAI 173), che attraversa una bella faggeta in falso piano fino a giungere alle pareti rocciose del versante Est del M. Borla e alle cave di Foce di Pianza.

Poco prima di arrivare proprio a Foce di Pianza, c.a. 1270 m, si abbandona il sentiero 173 salendo verso i piastroni rocciosi situati sopra una vecchia cava e si arriva nei pressi della stazione della *Centaurea montis-borlae*. Da qui si scende fino alla strada asfaltata che da Foce di Pianza conduce al piazzale dell'Uccelliera (1240 m); questo tratto procede parallelo (e ad una quota inferiore di circa 50 m) al vecchio sentiero del Morlungo, ormai non più percorribile a causa di numerose frane. Lungo la Costa del Morlungo (versante Sud del M. Borla), come già nell'ultimo tratto del Retro Borla, si possono osservare le fioriture di molte specie

casmofile (vegetazione delle pareti rocciose) e glaericole (vegetazione dei ghiaioni e delle falde detritiche).

Giunti in prossimità del Piazzale dell'Uccelliera si tornano invece ad osservare le specie delle praterie ed infine una pineta di *Pinus nigra* che ricopre le pendici Sud Ovest dello Zucco del Latte; dal piazzale dell'Uccelliera si prosegue lungo la strada che porta ad Acqua Sparta e dopo pochi metri si prende il sentiero sulla destra che sale all'interno di questa pineta. L'ambiente circostante cambia nettamente quando termina la pineta ed inizia la faggeta e si arriva ai ruderi di Fontana Antica, questi un tempo ospitavano un piccolo punto di ristoro, un campetto da bocce ed un dormitorio; nei pressi è presente anche una sorgente. Superata Fontana Antica il sentiero prosegue in falso piano sempre all'interno della faggeta fino poi ad arrivare ad una breve salita che conduce al punto di partenza e che lascia la faggeta alle spalle.

Caratteristiche del percorso

Lunghezza: anello completo, 5 Km circa

A/R dalla partenza alla vetta del M. Borla, 2,4 Km circa

Dislivello: in salita m 210 circa

in discesa m 210 circa

Difficoltà: poco impegnativo.

Tempo di percorrenza: anello completo 3 h e ½

A/R vetta M. Borla 1 h e ½

7.3. Cartellonistica e segnaletica del Sentiero

Lungo il percorso verranno posizionati:

- ✓ paletti in legno con tabella a freccia per indicare la direzione da seguire e la distanza percorsa;
- ✓ paletti in acciaio, con la parte terminale colorata, per migliorare la visibilità del tracciato;
- ✓ bacheche in legno, 45x60 cm, con pannelli informativi;
- ✓ tabelle monitorie in metallo, 20x25 cm, con le norme di comportamento da seguire ed i divieti da rispettare;
- ✓ targhette in metallo, 13x8 cm, per evidenziare le specie, con scritta nera e supporto, in metallo o legno per consentire il fissaggio a terra.

I paletti direzionali verranno posti ai bivi, la disposizione delle bacheche e dei paletti di acciaio è indicata nell'Allegato C



Figura 7.1: Disegno di paletto direzionale.



Foto 7.1: Esempio di paletto direzionale.

7.4. Messa in sicurezza del Sentiero

Le operazioni per la messa in sicurezza del sentiero consistiranno in:

- ✓ staccionata in legno;
- ✓ allargamento del sentiero, con o meno diminuzione della pendenza;
- ✓ scalini in legno;
- ✓ scalini su roccia;
- ✓ pali di acciaio con cavo di acciaio.

La localizzazione di questi lavori è rappresentata nell'Allegato C.

Descrizione degli interventi

Staccionata in legno: messa in posa di staccionata a croce in pali di castagno scortecciati, costituita da piantoni di 10-12 cm, posti a distanza di 2 m e altezza di 1 m (con trattamento della parte appuntita interrata con carbolineum o carbonizzati), da corrimano e diagonali (a sezione mezzotonda di 8-10 cm), fissati con viti e staffe di ferro zincato. Per i tratti più esposti è possibile aggiungere una rete metallica per aumentare la sicurezza dei visitatori, soprattutto dei più piccoli (Foto 7.2 e 7.3).

Allargamento del sentiero: allargamento del sentiero a 1 metro; con pendenza massima del 10% e contropendenza a monte, compresa la regolarizzazione delle scarpate anche mediante la costruzione di piccoli muretti a secco o di opere di ingegneria naturalistica (Figura 7.2). In caso di pendenze superiori si provvederà alla costruzione di gradini, con pali di legno e riporto di terra, per diminuirle (Foto 7.4). La frequenza dei gradini sarà in funzione della pendenza originaria.



Foto 7.2: esempio di staccionata in legno.



Foto 7.3: esempio di staccionata in legno con rete metallica protettiva.

Scalini in legno: realizzazione di scalinata con assi e tondame di legno idoneo e durabile e con gli elementi orizzontali chiodati ai verticali, fissaggio al substrato con picchetti in legno o ferro di dimensioni idonee per sostenere la struttura (Foto 7.5).

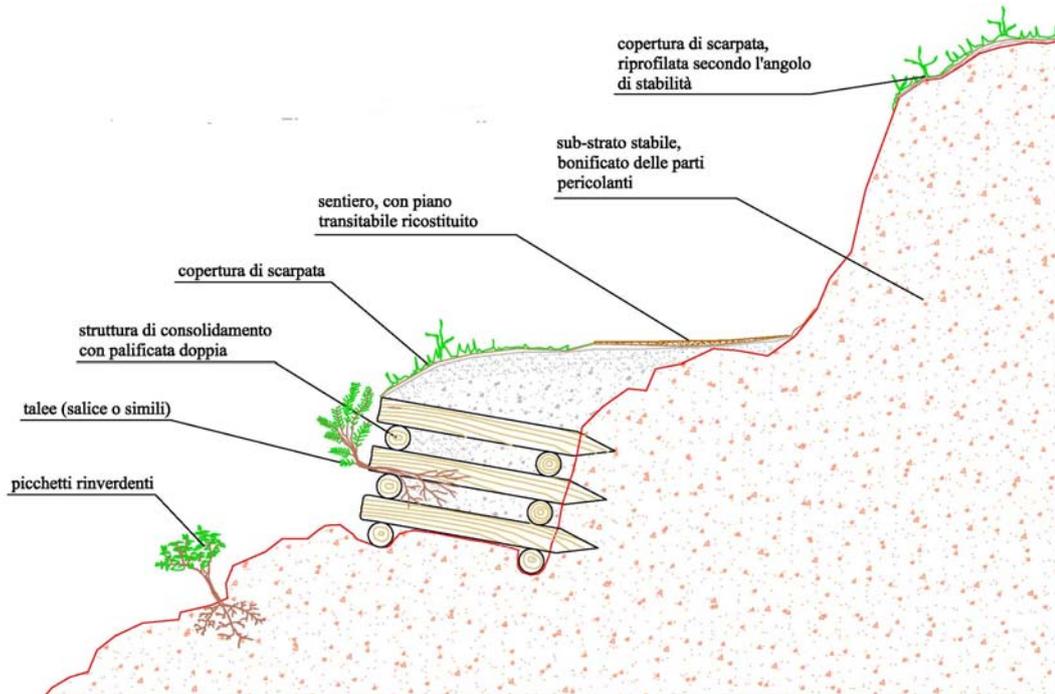


Figura 7.2: sezione di allargamento del sentiero e consolidamento del versante con una palificata.

Scalini su roccia: realizzazione di gradonatura in cemento armato su substrato roccioso.

Pali di acciaio con cavo di acciaio: sistemazione di pali di acciaio zincato (diametro 70 mm, lunghezza 150 cm) posti a distanza di 2 m ed infissi per almeno 30 cm. Corrimano ad altezza di 1 m costituito da cavo trecciato in acciaio inox diam. 5mm.



Foto 7.4: Esempio di scalinata, la riduzione della pendenza avverrà in modo simile, con gradini più o meno distanziati a seconda della pendenza.



Foto 7.5: esempio di scalini in legno per i tratti più ripidi

7.5. Computo metrico

Tabella 7.1: stima dei costi degli interventi di segnaletica e di messa in sicurezza del percorso secondo i prezzi regionali della Toscana.

Tipologia intervento	Unità di misura	Quantità	Costo unitario	Costo intervento
Allargamento sentiero	m	424	€2,86	1212,64 €
Riduzione pendenza	m	238	€1,71	407,46 €
Staccionata	m	465	€34,63	16102,95 €
Scalini in legno	m	50	€17,32	866,00 €
Scalini su pietra	m	12	€51,95	623,40 €
Pali in acciaio diam 70 mm	pali (m)	21 (40)	€14,91	313,11 €
Cavo trecciato in acciaio inox diam. 5 mm	m	41	€3,23	132,43 €
Paletti in acciaio diam 25 mm	pali (m)	7 (300)	€3,98	27,89 €
Paletti in legno con tabella 12 X 18 cm	pali	5	€10,92	54,60 €
Tabella monitoria 20x25 cm in metallo	tabella	20	€29,30	586,00 €
Bacheca informativa 45x60 cm in legno	bacheca	10	€46,38	463,80 €
			Tot.	20790,28 €

I prezzi non sono comprensivi di IVA

Il computo metrico è stato redatto facendo riferimento al “Prezzario per interventi ed opere forestali” ed al “Prezzario dei lavori pubblici” della Regione Toscana, aggiornati all’ultima versione disponibile.

Per quanto riguarda la stima presentata in Tabella 7.1 (costo complessivo degli interventi 20790,28 €), bisogna tenere presente che per i tratti del percorso che prevedono una sovrapposizione di più interventi, i costi totali effettivi potrebbero essere inferiori alla somma dei singoli costi.

Per gli interventi relativi al recupero del rudere sono stati stimati solo i costi di ripristino dello stradello carrabile e quelli di ripristino (a lavori terminati) del sentiero che porta al rudere, per un costo complessivo di 3830,43 €IVA esclusa.

Vista la complessità di un computo metrico relativo ai lavori di ricostruzione di un edificio, per il momento si è preferito non procedere alla sua redazione, ma di effettuarla una volta che il progetto del Sentiero Botanico “Anello del Monte Borla” sia stato presentato agli Enti competenti (Comune e Provincia di Carrara e Parco delle Apuane), nella speranza di un riscontro positivo.

Quindi, escluso il recupero del rudere, il totale parziale dei costi stimati per la realizzazione di questo progetto è di 24620,71 €IVA esclusa.

7.6. Accoglienza, didattica e ricerca

Il Rifugio Carrara risulta sicuramente l'opzione migliore per svolgere la funzione di accoglienza nei confronti dei visitatori del Sentiero Botanico, sia perché si trova in prossimità del punto di partenza, sia perché può offrire al visitatore un servizio di ristoro e pernottamento ed un recapito telefonico per informazioni e prenotazioni; qui i visitatori potrebbero ricevere materiale divulgativo sul Sentiero Botanico ed anche prendere contatti con le eventuali guide, che accompagneranno il visitatore lungo tutto il percorso. Inoltre il Rifugio potrà servire da centro per l'accoglienza di scolaresche, comitive o turisti che intendano usufruire di "pacchetti turistico-ambientali" forniti dalla Gestione del Rifugio.

Questo progetto prevede anche il recupero di un vecchio edificio (Foto 7.6 e 7.7), situato tra i prati di Campo Cecina, al fine di ottenere una struttura suggestiva, realizzata nell'ambiente montano, che possa ospitare:

- ✓ un'aula per la didattica ambientale, sia per le scuole che per gruppi organizzati;
- ✓ un piccolo laboratorio scientifico dotato della strumentazione necessaria per lo studio e la classificazione delle piante;
- ✓ una biblioteca tematica che raccolga la documentazione inerente la flora delle Alpi Apuane ed in particolare quella dell'area circostante;
- ✓ una piccola foresteria per gli operatori/guide/ricercatori che opereranno nella struttura e sul Sentiero.

Una volta terminati i lavori tale struttura diventerebbe la sede naturale del Centro Informazioni per il Sentiero Botanico, ferma restando la funzione di accoglienza del Rifugio Carrara.

7.7. Il recupero del rudere

Il presente progetto prevede la ricostruzione del rudere ubicato sui prati di Campo Cecina, un tempo utilizzato come ricovero dai pastori che sfruttavano i pascoli dell'area (Foto 7.6 e 7.7).

Il recupero dell'edificio dovrebbe essere effettuato secondo la tipologia costruttiva originaria, mantenendo gli stessi volumi ed utilizzando per quanto possibile gli stessi materiali: mura in pietra, tetto in ardesia, travi in legno, ecc.; riportando la struttura il più possibile all'aspetto di un tempo.

Il progetto prevede la suddivisione dell'edificio in due subunità funzionali, la prima costituita da un ingresso con la reception ed il punto informazioni, un piccolo bagno per i visitatori e, nella stanza successiva, dalla sala polifunzionale che dovrebbe svolgere il ruolo di aula didattica, laboratorio di ricerca, biblioteca e centro di documentazione. La seconda subunità, con funzione di accoglienza per ricercatori e operatori didattici, composta da: un ingresso con disimpegno, un magazzino/ripostiglio, una cucina/soggiorno, un bagno ed un stanza dormitorio. Le due subunità comunicheranno attraverso una porta tra la sala polifunzionale ed il disimpegno. Planimetria e prospetti sono presenti nell'Allegato E..

Per quanto riguarda acqua, luce e gas, l'approvvigionamento idrico potrebbe essere ottenuto collegandosi alla fonte di Fontana Antica (sarebbe comunque necessaria un'autoclave visto il dislivello, come avviene per il Rifugio Carrara); l'energia elettrica potrebbe essere prodotta mediante pannelli solari fotovoltaici oppure portata con cavi interrati dal Rifugio Carrara (potrebbe essere necessario anche un piccolo generatore per le emergenze); l'approvvigionamento idrico potrebbe essere ottenuto collegandosi alla fonte di Fontana Antica (sarebbe comunque necessaria un'autoclave visto il dislivello, come avviene per il Rifugio Carrara).

Per lo smaltimento dei reflui si dovrà provvedere in modo similare alle altre strutture della zona.



Foto 7.6: edificio da recuperare, come appariva nell'inverno del 1935



Foto 7.7: edificio da recuperare, come appare oggi (angolazione opposta)

Il recupero del rudere, per quanto non facente direttamente parte del Sentiero Botanico, è considerato una parte molto importante di questo progetto, sia per il valore intrinseco che avrebbe la ricostruzione di un edificio che ha fatto parte della storia di questi luoghi, sia per il ruolo didattico e scientifico che tale struttura potrebbe ricoprire una volta ultimata. Non deve essere sottovalutata inoltre la potenziale funzione di presidio sul territorio di Campo Cecina, essendo sfruttabile anche come punto di appoggio per il servizio di Vigilanza del Parco.

BIBLIOGRAFIA

ANSALDI M., MEDDA E., PLASTINO S., (1994) – *I Fori delle Apuane*. Mauro Baroni editore & C. s.a.s.

BAZZICHELLI G., (1964) – *Prime osservazioni sulla flora e l'ecologia delle brughiere a Calluna nelle Alpi Apuane*. Giorn Bot Ital. 70: 545-547.

BERNINI A., PIAGGI E. (1997) – *37 Giardini Botanici delle Alpi e degli Appennini*. Maurizio Ponzo s.p.a.

BRASCHI S., DEL FREO P. & TREVISAN L., (1986) – *Ricostruzione degli antichi ghiacciai sulle Alpi Apuane*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Serie A, 93.

CARMIGNANI L., GIGLIA G., (1977) – *Analisi mesostrutturale della zona occidentale delle Apuane metamorfiche*. Boll. Soc. Geol. It. 96, vol III, 429-450.

DAZZI A. (1999) – *Analisi di impatto ambientale: il caso del complesso estrattivo di Foce di Pianza – Monte Sagro (Alpi Apuane)*. Tesi di Laurea.

FERRARINI E., (1966) – *Studi sulla vegetazione di altitudine delle Alpi Apuane (I)*. Webbia 21:521-600.

FERRARINI E., (1967) – *Studi sulla vegetazione di altitudine delle Alpi Apuane (II)*. Webbia 22:295-404.

FERRARINI E. (2000) - *Prodromo alla flora della Regione Apuana*. Parte III. Accademia Lunigianese di Scienze G. Capellini, La Spezia.

FERRARINI E., MARCHETTI D., (1978) – *Un relitto alpino sulle Alpi Apuane Hieracium porrifolium L. (Compositae)*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat, Mem. Ser. B 85

FERRARINI E., MARCHETTI D. (1994) – *Prodromo della flora della regione Apuana*. Accademia Lunigianese di Scienze Giovanni Capellini, La Spezia.

FERRARINI E., PICHI SERMOLLI R., BIZZARRI M. P. & RONCHIERI I. (1997) – *Prodromo alla flora della Regione Apuana*. Parte II. Accademia lunigianese di Scienze G. Capellini, La Spezia.

FERRARINI E., ROLLA G. (1977) – *I carpineti di Ostrya carpinifolia dei dintorni di Massa e di Carrara (Toscana)*. Webbia 32: 197-234.

FICINI G., LUCCHESI G. (1979) – *Sulla presenza dell'Aquila reale -Aquila chrysaetus L- in Toscana*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B 86

LA GRECA M. (1970) – *Punti di vista sulla storia del popolamento animale e vegetale delle Apuane, emersi in occasione del XVI Congresso della Società Italiana di Biogeografia*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., 1: 741-753.

LANZA B., AZZAROLI M.L., (1970) – *Mammiferi delle Alpi Apuane*. Lavori S.I.B., 1: 677-714, Valbonesi Forlì.

LANZA B., POGGESI M. (1970) – *Gli anfibi e i rettili delle Alpi Apuane*. Lavori S.I.B., 1: 667-676, Valbonesi Forlì.

LOMBARDI L. (1994) – *L'attività estrattiva di Orto di Donna (Alpi Apuane) analisi di impatto ambientale ed ipotesi di recupero ambientale*. Tesi di Laurea

LOMBARDI L., CHITI-BATELLI A., GALEOTTI L., SPOSIMO P. (1998) – *Le praterie montane delle Alpi Apuane e dell'Appennino Tosco-Emiliano. Vegetazione e avifauna nidificante*. WWF Delegazione Toscana, Regione Toscana Dipartimento dello Sviluppo Economico.

MONTI G., FERRARINI E. (1975) – *Alpi Apuane: un patrimonio da salvaguardare*. Inf. Bot. Ital. 7: 106-108.

PIGNATTI S. (1982) – *Flora d'Italia*. Vol. I, II e III. Edagricole, Bologna.

PORCHERA A. (1992) – *Il Parco di marmo*. Tesi di Laurea.

RENATO (1997-2003) – *Liste d'attenzione*. <http://www.regione.toscana.it>

RENATO (2009) – *Analisi dei risultati sulla base dei dati aggiornati al 2005*. <http://www.regione.toscana.it>

REGIONE TOSCANA (2006) – *Codice regionale dell'Ambiente. Raccolta normativa della Regione Toscana in materia di ambiente coordinata con norme europee e nazionali*. Vol. I e II. A cura della Regione Toscana, Giunta Regionale.

REPUBBLICA ITALIANA (2004) – *Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 luglio 2002, n 137*. Gazzetta Ufficiale n 45 del 24 febbraio 2004, s.o. n 28.

ROMAGNOLI L. (1963) – *Ricerche pedologiche sulle Alpi Apuane*. Nota 1° e 2°. An. Acc. Forest 12: 347-410.

SIMI E. (1951) – *Flora Alpinum Versiliensium*. Typis Fratrum Frediani, Massa.

SANTINI L., FARINA A. (1977) – *Roditori ed insettivori predati da Tyto alba nella Toscana settentrionale*. Avocetta, n. sp., 31-38.

SOLDANO A. (1982) – *"Centaurea montis-borlae" specie nuova delle Alpi Apuane*. Giorn. Bot. Ital. 112: 399-402.

SPAGNESI M. e ZAMBOTTI L., (2001) - *Raccolta delle norme nazionali e Internazionali per la conservazione della fauna selvatica e gli habitat*. Quad. Cons. Natura, 1, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

SPOSIMO P., TELLINI G. (1995) – *L'avifauna Toscana. Lista rossa degli uccelli nidificanti*. Centro Stampa Giunta Regionale Toscana, Firenze.

VITTORINI S. (1972) – *Ricerche sul clima della Toscana in base all'evapotraspirazione potenziale ed al bilancio idrico*. Riv. Geog. It., 89(1): 1-30.

VAIRA R., ANSALDI M., BEDINI G., GARBARI F. (2004) – *Demografia, distribuzione e aspetti conservazionistici di specie minacciate della flora Apuana*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. Serie B, 111: 65-93.

ZACCAGNA D. (1939) – *Descrizione geologica delle Alpi Apuane*. Mem. Descr. Carta Geol. It., 25, Roma.

Università degli Studi di Pisa
Facoltà di Agraria

Analisi floristico vegetazionale del Monte Borla e di Campo Cecina ai fini della realizzazione di un sentiero botanico

ALLEGATO

A

SCALA 1:10000

LEGENDA

 Faggete

Quercus-Fagetalia Br.-Bl. 1937
Fagetalia Pawl. 1928
Fagion sylvaticae Tx. et Diem. 1936.

Habitat Corine-Biotopes

Faggete neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale (Cod. Corine 41.171)
Faggete calcifile dell'Appennino centro-settentrionale (Cod. Corine 41.175)

 Rimboschimenti di *Pinus nigra*

Habitat Corine-Biotopes

Rimboschimenti a conifere, *Pinus nigra* (Cod. Corine 42.67).

 Praterie montane

Nardo-Callunetea Preisg. 1949

 *Festuco Brometea* Br.-Bl. et Tx. 1949
Brometalia erecti Br.-Bl. 1936
Bromion erecti Koch 1926
Xerobromion Moravec et al. 1967
Phleo ambiguus-Bromion erecti Biondi & Blasi 1995

Habitat Corine-Biotopes

Formazioni a *Juniperus communis* (Cod. Corine 31.88).
Brughiere a *Calluna vulgaris* e *Vaccinium myrtillus*, generalmente presenti nelle radure dei boschi mesofili della fascia submontano-montana (Cod. Corine 31.214)
Prati semi-aridi appenninici (Cod. Corine 34.3266).
Praterie aride dello xerobromion (Cod. Corine 34.332).
Praterie xeriche del piano collinare, dominate da *Brachypodium genuense* (Cod. Corine 32.323).

 Prati semirupesci, vegetazione casmofila e graicicola

Festuco-Seslerietea Barbero et Bonin 1969
Sesleretalia tenuifoliae Horvat 1930-1931
Seslerion tenuifoliae Horvat 1930-1931

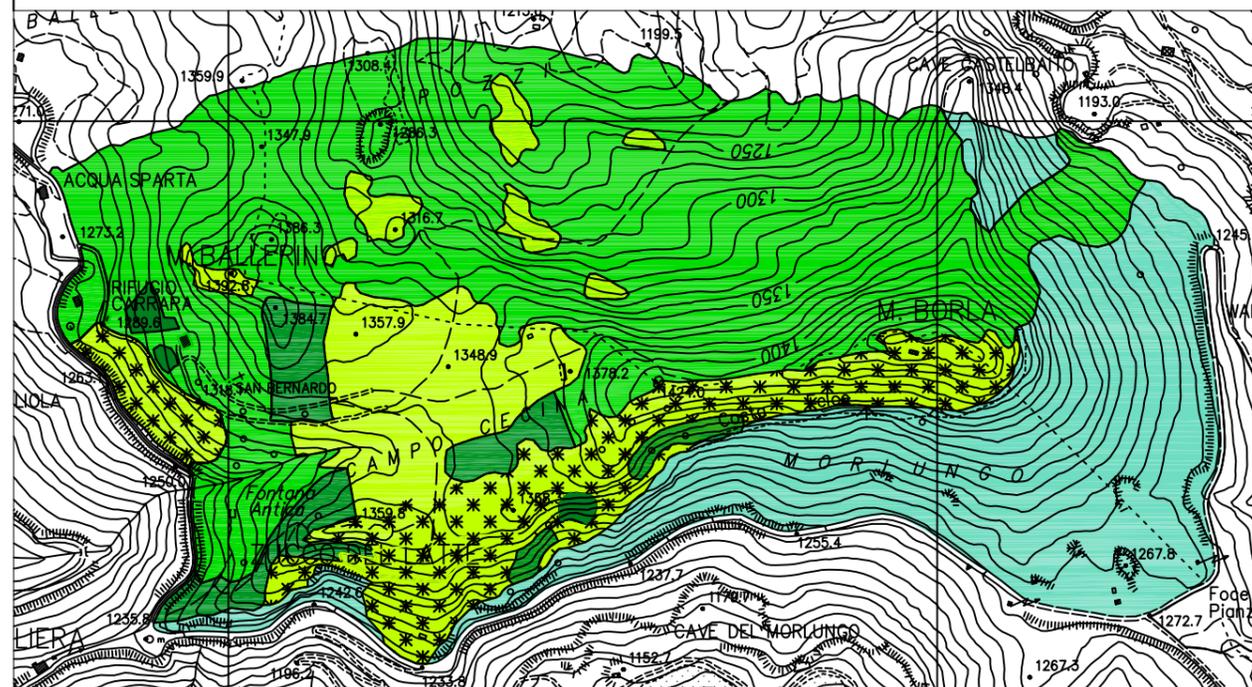
Asplenietea rupestris Br.-Bl. 1934
Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. 1926
Saxifragion lingulateae Quezel 1950

Thlaspietalia rotundifoliae Br.-Bl. 1947
Thlaspietalarotundifoliae Br.-Bl. 1947
Petasition paradoxii Zollitsch 1966,

Habitat Corine-Biotopes

Praterie xerofile aperte, a festoni. Seslerieti aridofili delle Alpi e degli Appennini (Cod. Corine 36.43)
Rupi basiche delle Alpi Marittime e dell'Appennino settentrionale (Cod. Corine 62.13).
Ghiaioni basici alpini del piano altimontano e subalpino (Cod. Corine 61.23).

Carta della vegetazione del Monte Borla e di Campo Cecina



Universita degli Studi di Pisa

Facoltà di Agraria

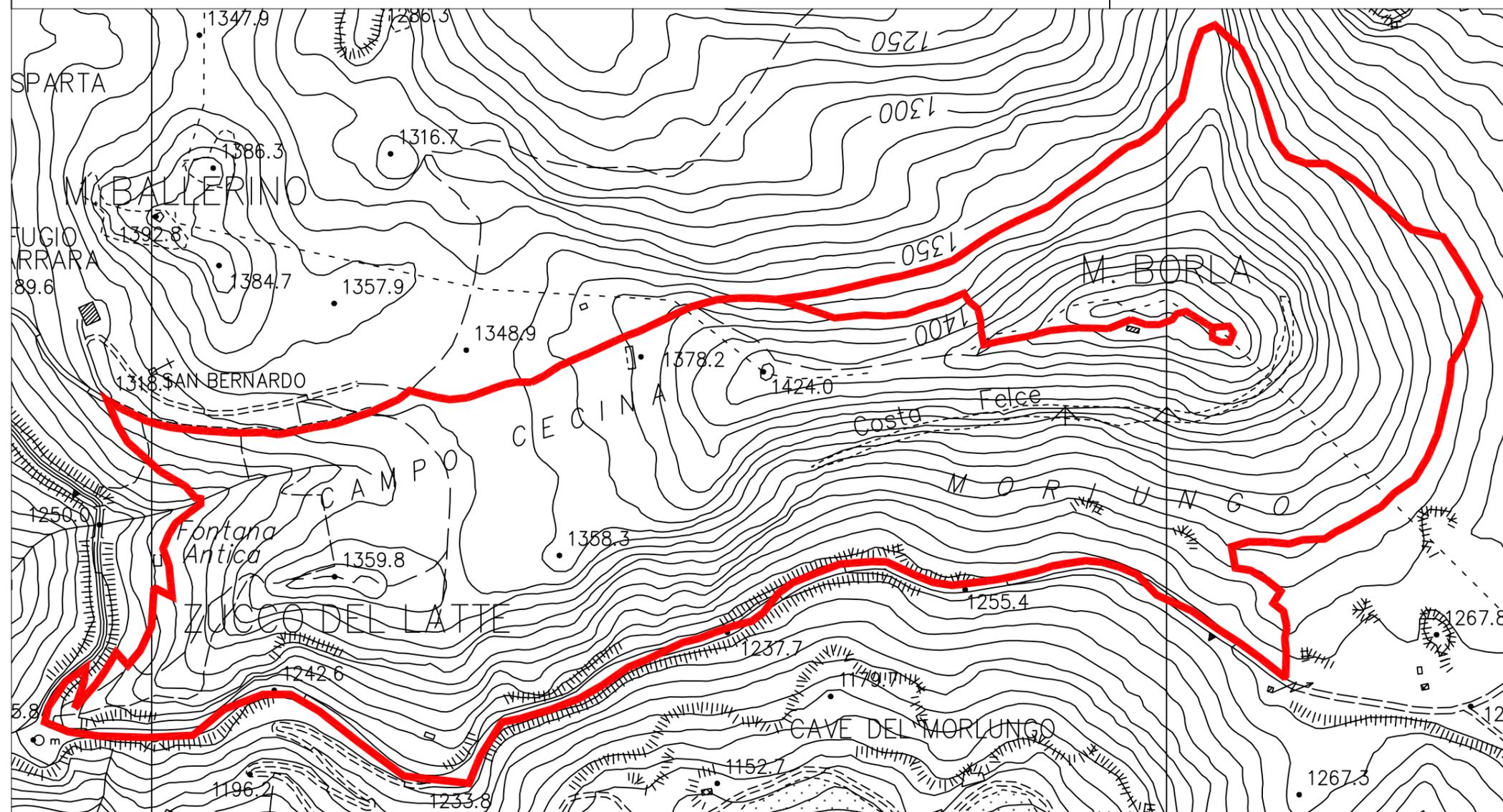
Analisi floristico vegetazionale del Monte Borla e di Campo Cecina, ai fini della realizzazione di un sentiero botanico

ALLEGATO

B

Tracciato del sentiero botanico "Anello del Monte Borla"

SCALA 1:5000



Università degli Studi di Pisa

Facoltà di Agraria

Analisi floristico vegetazionale del Monte Borla e di Campo Cecina, ai fini della realizzazione di un sentiero botanico

ALLEGATO

C

LEGENDA

Messa in sicurezza del sentiero

Tracciata del sentiero botanico

Staccionata in legno

Risistemazione del sentiero

A Allargamento del sentiero e diminuzione della pendenza

B Allargamento sentiero

Scalini in legno

Scalini su roccia

Pali in acciaio con cavo in acciaio

Paletti colorati in acciaio

Bacheche informative

Recupero del rudere

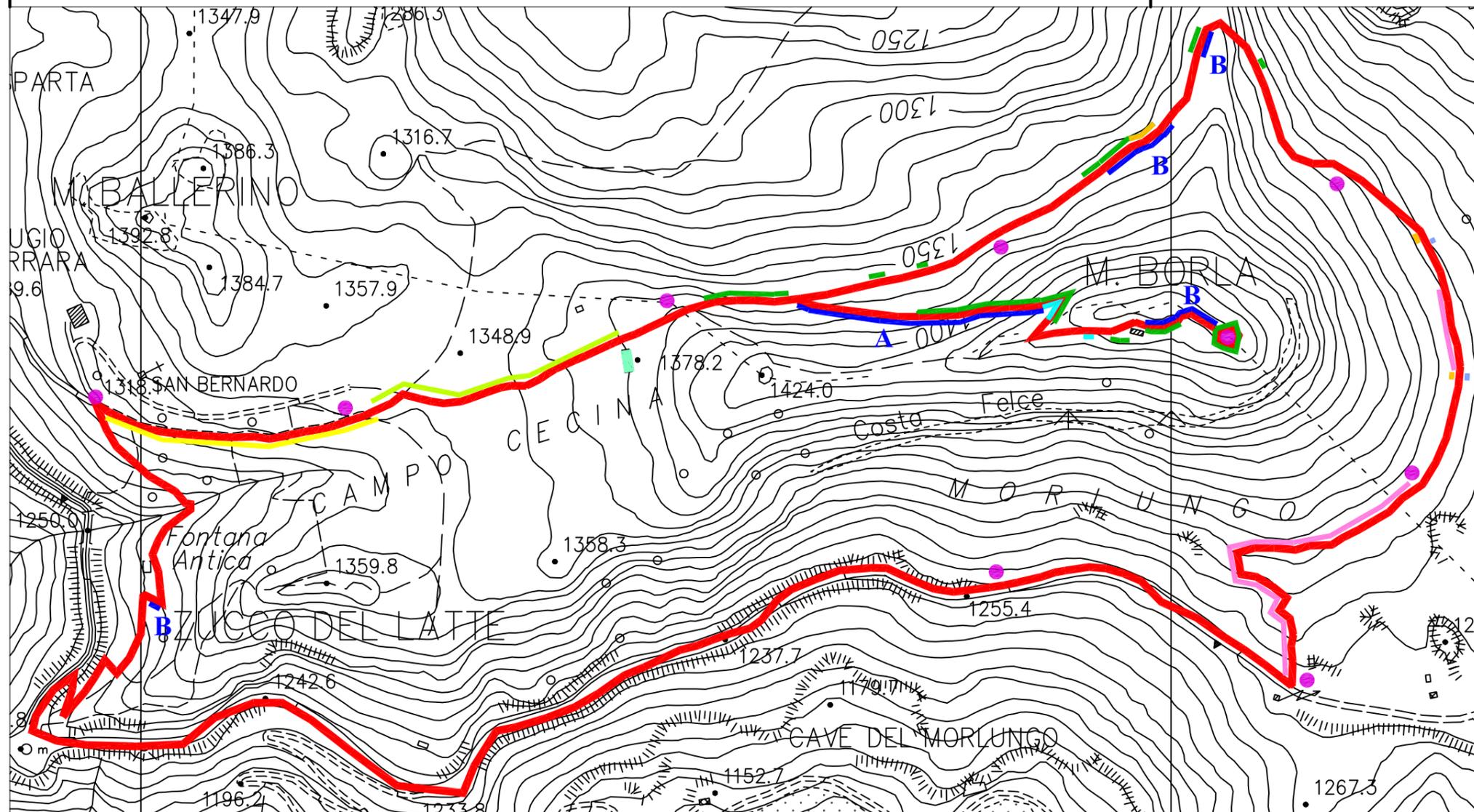
Recupero rudere

Ripristino stradello carrabile

Ripristino del sentiero a recupero concluso

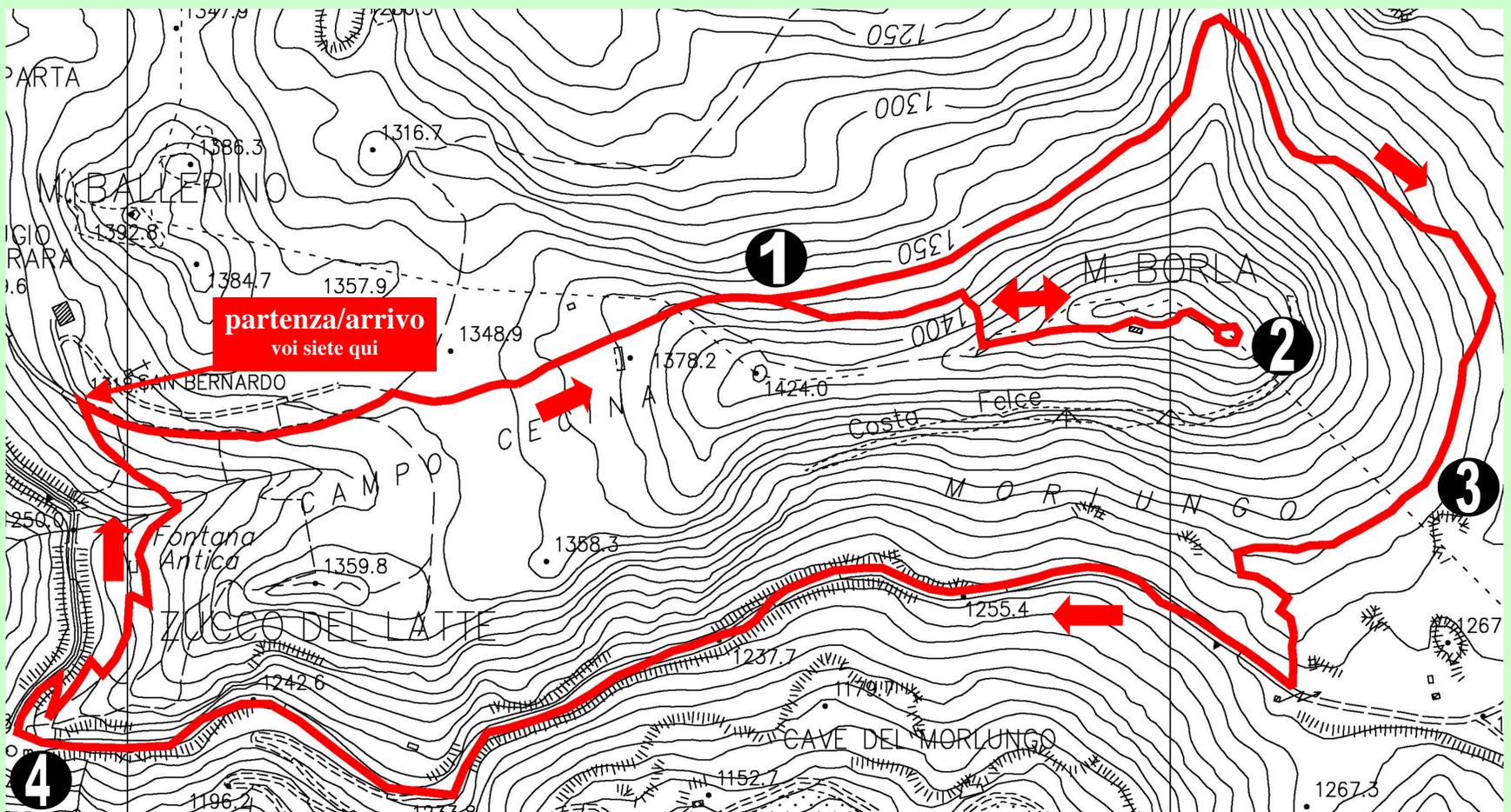
Tracciato del sentiero botanico "Anello del Monte Borla" e relativi lavori di messa in sicurezza e di recupero

SCALA 1:5000



Sentiero Botanico "Anello del Monte Borla"

Il percorso



lunghezza percorso: **5 km**

tempo di percorrenza: **2h e 1/2**

dislivello: **210 m**

difficoltà: **medio/facile**

Il Sentiero Botanico del Monte Borla è un itinerario che partendo nei pressi del Rifugio C.A.I. "Carrara" gira attorno al Monte omonimo, giungendo anche alla sua vetta; attraversa i prati di Campocecina, costeggia il Morlungo e torna verso il Rifugio.

Lungo l'itinerario alcuni pannelli esplicativi aiuteranno l'escursionista a comprendere meglio alcuni aspetti del patrimonio floristico e vegetazionale dell'area, in particolare riguardo agli endemismi ed alle emergenze floristiche.

Nel primo tratto il Sentiero Botanico attraversa i prati di Campocecina e al bivio (1) prende il sentiero di destra che sale sul M. Borla ed arriva fino alla vetta (1464 m) (2), che costituisce un ottimo punto panoramico. Ridiscende fino al bivio precedente (1) e prosegue verso Foce di Pianza, percorrendo il cosiddetto Retro Borla.

In prossimità di Foce di Pianza (3) sale verso i piastroni rocciosi situati sopra una vecchia cava, arrivando nei pressi della stazione della *Centaurea montis-borlae*, specie che è presente soltanto in questo ristretto areale ed è una delle piante simbolo delle Alpi Apuane.

Il Sentiero scende poi fino ad una strada asphaltata e la percorre interamente, costeggiando dal basso il Morlungo, fino al piazzale dell'Uccelliera (4), qui prosegue a destra e dopo pochi metri prende il sentiero che sale verso lo Zucco del Latte, arriva ai ruderi di Fontana Antica e prosegue fino al punto di partenza.

Sebbene non ci siano pericoli particolari da segnalare si raccomandano calzature idonee per affrontare un sentiero di montagna e tutte le normali cautele da seguire quando ci si trova in un bosco.

Ricordiamo infine a tutti gli escursionisti che il percorso si snoda all'interno del Parco Regionale delle Alpi Apuane e che dunque è vietata qualsiasi forma di danneggiamento del patrimonio naturale.



Sentiero Botanico "Anello del Monte Borla"

Le faggete



Il faggio trova le condizioni ecologiche a lui favorevoli principalmente nelle zone nord-occidentali, tra il Monte Borla ed il Monte Ballerino, per quanto la sua attuale distribuzione risulti sicuramente inferiore a quella potenziale, fatto che va quasi certamente imputato allo sfruttamento da parte dell'uomo che le faggete apuane hanno a lungo subito, sia per la produzione di carbone (in alcuni punti sono tutt'oggi visibili le tracce lasciate dalle carbonaie: aree rotondeggianti all'interno del bosco dove non crescono alberi e con il suolo completamente nero), che per la lizzatura del marmo.

Per la maggior parte le faggete di quest'area presentano ancora caratteristiche di bosco ceduo, retaggio del precedente sfruttamento; nonostante ciò, diverse zone possono essere considerate avviate a fustaia e si trovano principalmente attorno al Monte Ballerino.

All'interno di questi boschi, oltre al *Fagus sylvatica*, possiamo trovare ben poche altre specie arboree: qualche esemplare di *Pinus nigra* e di *Abies alba*, nei tratti confinanti ad aree che sono state soggette, in passato, a rimboschimenti con queste conifere, oppure di *Ostrya carpinifolia*, sul versante nord del Monte Borla, sopra la cava di Castelbaito, dove troviamo terreni molto difficili per il faggio. In condizioni ottimali invece la naturale tendenza del faggio a formare boschi puri non viene ostacolata. Tra le specie più rappresentative che invece caratterizzano il sottobosco di queste faggete possiamo trovare: *Oxalis acetosella*, *Fragaria vesca*, *Anemone nemorosa*, *Saxifraga rotundifolia*, *Geranium nodosum*, *Rubus idaeus*, *Cardamine bulbifera*, *Crocus napolitanus*, *Hepatica nobilis*, *Euphorbia amygdaloides* e *Daphne mezereum*.

Sporadicamente possono essere viste anche le seguenti specie: *Viola riviniana*, *Viburnum lantana*, *Moehringia muscosa*, *Hypericum montanum* e *Neottia nidus-avis*.



Hepatica nobilis Miller



Fagus sylvatica L.



Saxifraga rotundifolia L.

Sentiero Botanico "Anello del Monte Borla"

Le pinete



L'area circostante Campo Cecina è stata soggetta, fino agli anni sessanta dello scorso secolo, ad una serie di rimboschimenti di conifere (principalmente *Pinus nigra*) ed attualmente sono presenti nell'area tre pinete che hanno avuto questa origine, quella a sud-est del Monte Ballerino, quella nei pressi dello Zucco del Latte e quella ad est di Campo Cecina.

Altri piccoli nuclei e alberi sparsi di *Pinus nigra* si trovano a sud dell'area di Campo Cecina e sul versante sud del Monte Borla, per quasi tutta la Costa Felce, questi, a differenza delle succitate pinete, non sono frutto di operazioni di rimboschimento, ma derivano dalle pinete stesse, che si sono diffuse verso est.

Per quanto riguarda le specie arboree dobbiamo fare una distinzione fra le pinete ad ovest di Campo Cecina e quelle ad est. Nelle prime troviamo l'*Abies alba* associato al *Pinus nigra*, per quanto con coperture minime, inoltre, sporadicamente e nei tratti marginali, troviamo anche *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*. Nelle seconde troviamo solo il *Fagus sylvatica*, sempre nei tratti di confine.

Tra le specie più rappresentative che invece caratterizzano il sottobosco di queste pinete possiamo trovare: *Juniperus communis*, *Brachypodium genuense*, *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca*, *Teucrium chamaedrys* ed *Euphorbia cyparissias*.

Sporadicamente è possibile vedere anche le seguenti specie: *Knautia arvensis*, *Calluna vulgaris* e *Ranunculus nemorosus*.



Juniperus communis L



Pinus nigra Arnold



Abies alba Miller

Sentiero Botanico "Anello del Monte Borla"

Le praterie montane



Le praterie di quest'area derivano dai pascoli che venivano sfruttati in passato per l'attività di pastorizia, presente sul territorio fino ad alcune decine di anni fa; ad oggi gli unici animali portati a pascolare sono alcuni cavalli provenienti dalle vicinanze.

La maggior parte delle praterie presenti sono di tipo acidofilo e sono costituite dai prati di Campo Cecina e dalle piccole radure a nord dell'area, che stanno chiudendosi con l'avanzamento della faggeta, nonostante l'origine antropica rivestono un'importanza ecologica e fitogeografica notevoli, grazie all'alto grado di biodiversità che le caratterizza.

Tra le molte specie presenti, le più rappresentative sono: *Erica carnea*, *Alchemilla alpina*, *Brachypodium genuense*, *Vaccinium myrtillus*, *Juniperus communis*, *Rubus idaeus*, *Dianthus monspessulanus*, *Thymus pulegioides*, *Thymus serpyllum*, *Prunella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Poa alpina*, *Narcissus poeticus*, *Tulipa australis*, *Crocus napolitanus*, *Polygala chamaebuxus* e *Anthyllis vulneraria*.

L'area di prateria a sud di Campo Cecina, che si estende verso est fino alla Costa Felce, è invece caratterizzata dalla presenza di esemplari sparsi e isolati di *Pinus nigra*, da un'esposizione a sud e da suoli calcarei poveri, che portano ad una diminuzione delle specie presenti e ad una netta dominanza di *Brachypodium genuense*.

Altre specie presenti sono: *Poa alpina*, *Dianthus sylvestris*, *Carlina acaulis*, *Festuca rubra*, *Cerastium arvense*, *Scabiosa graminifolia*, *Campanula glomerata*, *Centaurea triumfetti* e *Polygala chamaebuxus*.



Vaccinium myrtillus L.



Tulipa australis Link



Thymus pulegioides L.



Erica carnea L.

Sentiero Botanico "Anello del Monte Borla"

I prati semirupestri e la vegetazione glaericola e casmofila



I prati semirupestri sono presenti, a mosaico, sui litosuoli e sulle rocce calcaree, la vegetazione glaericola colonizza i ghiaioni formati dai detriti di falda ed i solchi di erosione, quella casmofila colonizza le pareti rocciose di marmo e di calcare selcifero. Rappresentano uno degli elementi botanici di maggior pregio, soprattutto per l'elevato numero di specie endemiche. Possiamo trovare queste tipologie vegetazionali sui piastroni rocciosi, sui ghiaioni e le pietraie che caratterizzano il versante meridionale e quello orientale del M. Borla, in particolare per tutto il Morlungo fino a Foce di Pianza e da qui quasi fino alle cave di Castelbaito. Si tratta di formazioni aperte, pioniere, la cui copertura vegetale è rada e discontinua, sono dominate da erbe, cespugli ed arbusti che si sviluppano a partire dalle fessure delle rocce.

Tra le più rappresentative: *Cerastium apuanum*, *Minuartia capillacea*, *Silene lanuginosa*, *Silene graminea*, *Saponaria o-cymoides*, *Helianthemum oelandicum* subsp. *italicum*, *Centaurea arachnoidea*, *Helychrysum italicum*, *Hieracium amplexicaule*, *Leontodon anomalus*, *Santolina leucantha*, *Sedum atratum*, *Sedum rupestre*, *Draba aspera*, *Iberis sempervirens*, *Scabiosa holosericea*, *Globularia incanescens*, *Teucrium montanum*, *Sesleria tenuifolia*, *Brachypodium genuense*, *Primula auriculata*, *Aquilegia bertolonii*, *Rhamnus glaucophyllus*, *Potentilla caulescens*, *Galium palaeoitalicum*, *Galium purpureum* var. *apuanum*, *Salix crataegifolia*, *Saxifraga caesia*, *Saxifraga latina*, *Saxifraga lingulata*, *Saxifraga paniculata*, *Daphne oleoides*, *Rhinanthus apuanus*, *Astrantia pauciflora*, *Athamanta cortiana*, *Carum apuanum* e *Pimpinella tragium*.

Da sottolineare particolarmente è la presenza di *Centaurea montis-borlae*, pianta endemica apuana con un areale estremamente ristretto, la cui stazione si trova nei pressi di Foce di Pianza.



Draba aspera Bertol.



Centaurea montis-borlae Soldano



Primula auriculata L.



Centaurea arachnoidea Viv.



Scabiosa holosericea Bertol.



Minuartia capillacea (All.) Graebn.

Sentiero Botanico "Anello del Monte Borla"

Fiordaliso del Monte Borla



Centaurea montis-borlae Soldano

Questa pianta, vivendo su un substrato di marmo può essere considerata un emblema della flora delle Alpi Apuane. E' endemismo apuano puntiforme del M. Borla (Gruppo del M. Sagro).

Forma biologica: H scap (Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato)

Descrizione: Pianta di modeste dimensioni (15-40 cm) con fusto prostrato, ramoso di colore verde opaco con riflessi biancastri dovuti all'abbondante peluria che ricopre anche le sue foglie. Queste sono verdi, tomentose, vellutate, quelle inferiori peduncolate, ovato lanceolate con margine dentellato, solo raramente lirate o pennatifide, quelle superiori sessili e sensibilmente lanceolate nei pressi dell'attaccatura al fusto.

Il fiore è di colore rosa più o meno violaceo ed ha un diametro di 3-4 cm, con l'involucro cilindrico-ovoidale del diametro di 9-10 mm e squame con appendice triangolare e cigliata, riflessa all'apice. Il frutto è un achenio con pappo.

Antesi: Luglio – Agosto

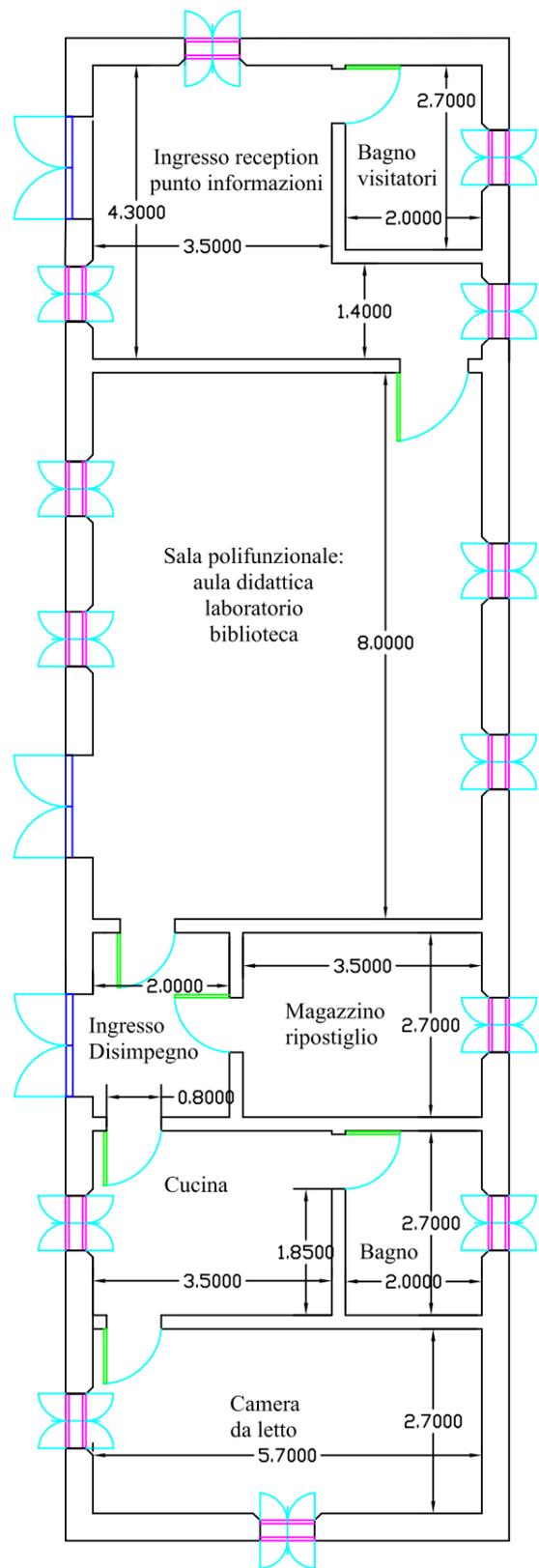
Disribuzione in Italia: cresce esclusivamente ai piedi e nei pressi del Monte Borla

Habitat: Vegeta su pochi centimetri di terreno calcareo, tra le pieghe delle rocce di marmo bianco.

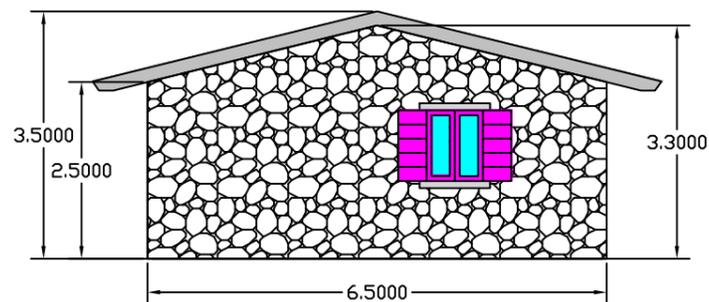
Specie in pericolo, cause di minaccia: apertura di cave marmifere e raccolta.



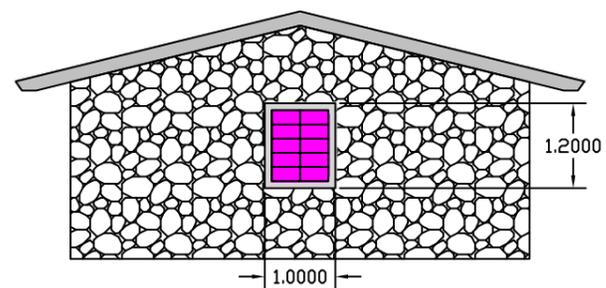
Planimetria piano terra



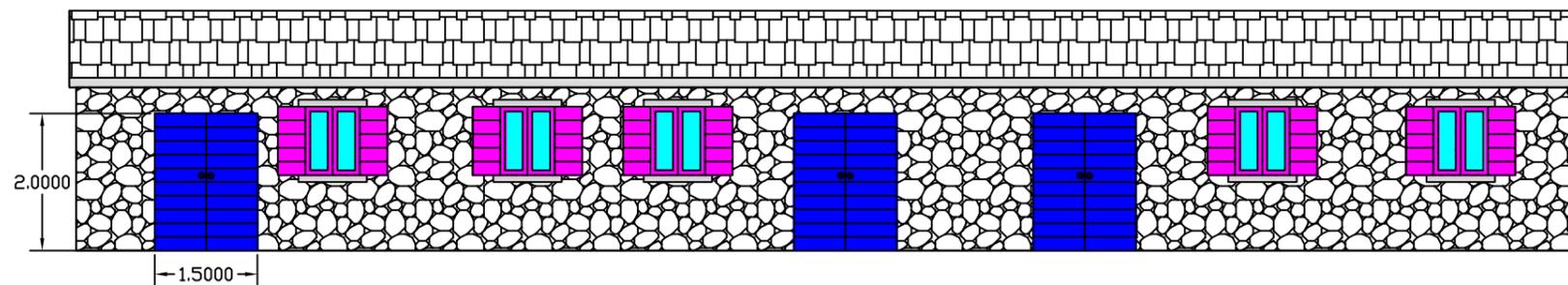
Prospetto lato nord



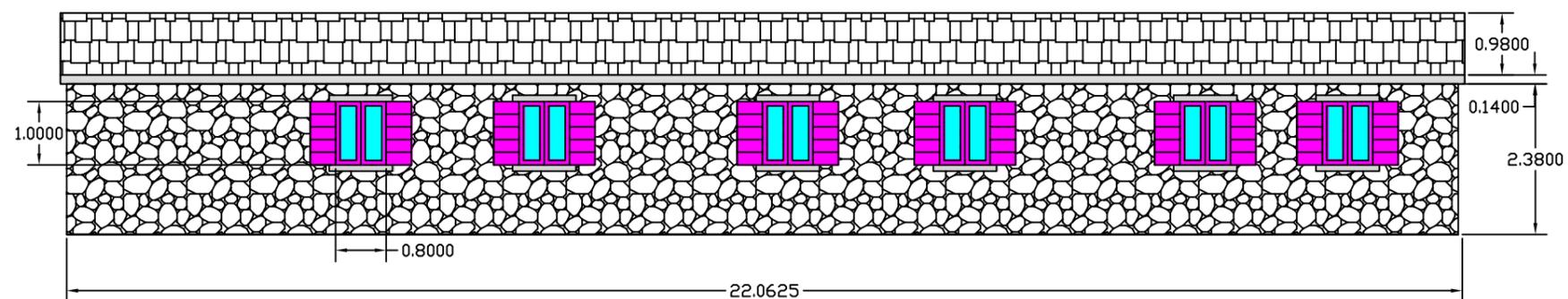
Prospetto lato sud



Prospetto lato ovest



Prospetto lato est



<p><i>Università degli Studi di Pisa</i> <i>Facoltà di Agraria</i></p>		ALLEGATO
<p><i>Analisi floristico vegetazionale del Monte Borla e di Campo Cecina, ai fini della realizzazione di un sentiero botanico.</i></p>		E
<p>oggetto dell'intervento Recupero di un rudere per realizzazione Centro visite, ricerca e didattica.</p>		SCALA 1:100
<p>localizzazione dell'intervento Località Campo Cecina</p>		

Università degli Studi di Pisa
Facoltà di Agraria

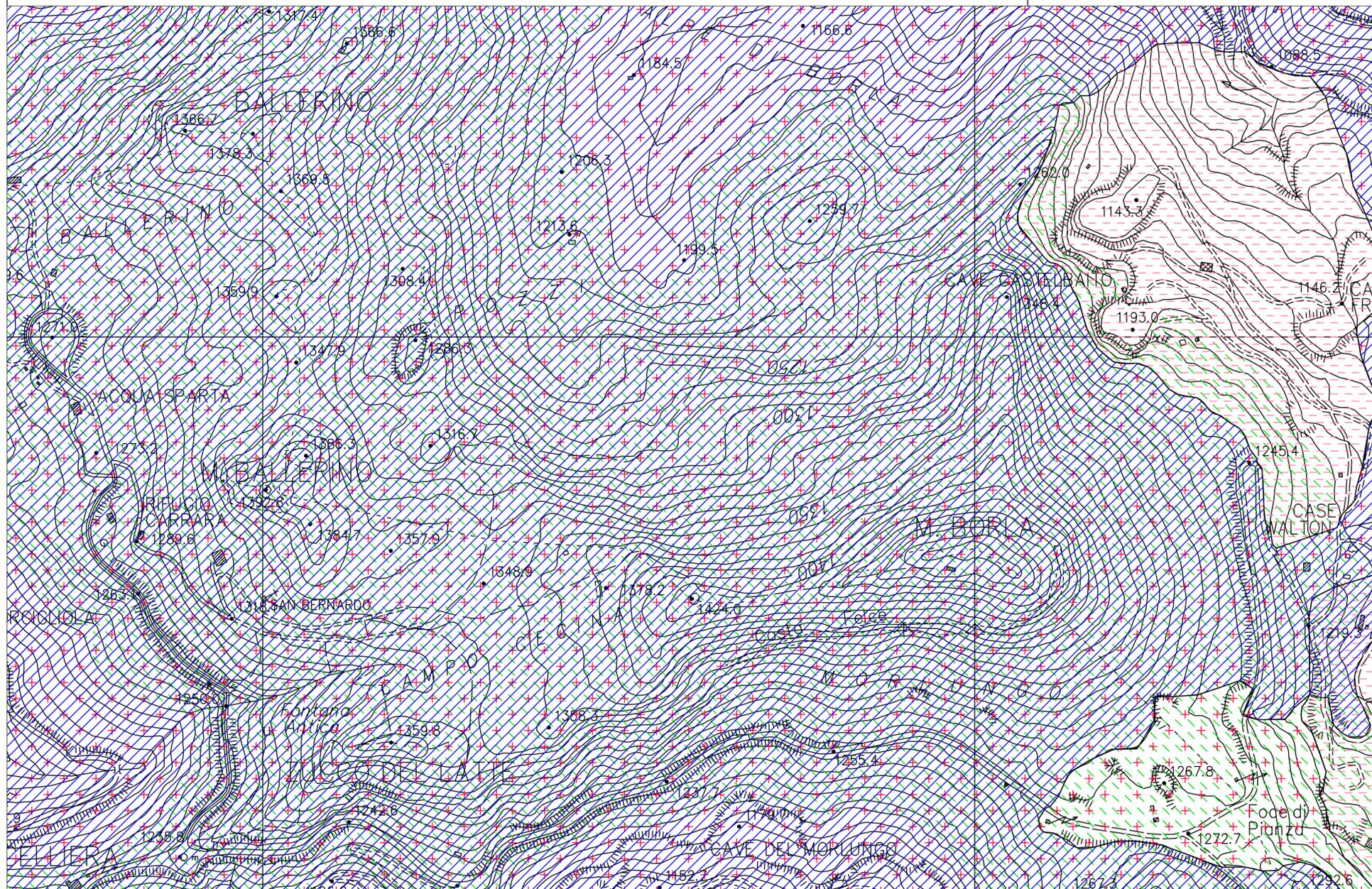
Analisi floristico vegetazionale del Monte Borla e di Campo Cecina, ai fini della realizzazione di un sentiero botanico

Quadro d'insieme dei vincoli e delle aree protette presenti nell'area di studio

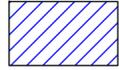
ALLEGATO

F

SCALA 1:5000



LEGENDA

-  SIR 8 - Monte Borla Rocca di Tenerano e SIR 23 - Praterie primarie e secondarie delle Apuane
-  Parco Regionale Alpi Apuane Area interna
-  Parco Regionale Alpi Apuane Area di cava
-  Vincolo Paesaggistico (DLGS 42/04)

SIR 8 e Sir 23 sono riportati con un unico tratteggio in quanto su tutta l'area risultano sovrapposti.

Il vincolo idrogeologico non è stato riportato in quanto esteso su tutta l'area.