



Università degli Studi di Firenze
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA VEGETALE

LABORATORIO DI FITOGEOGRAFIA, VIA LA PIRA 4

**PROGETTO PER L'INDIVIDUAZIONE, LO STUDIO E IL MONITORAGGIO DEGLI HABITAT E DELLE
SPECIE MERITEVOLI DI CONSERVAZIONE DELLA PROVINCIA DI PISTOIA AI SENSI DELLA L.R.
56/2000**

Relazione tecnica

2008

A cura di B. Foggi, E. Venturi, M. Gennai, G. Ferretti, D. Gervasoni, C. Rosi, L. Dell'Olmo

Indice

1. Introduzione	<i>pag. 4</i>
2. Inquadramento ambientale	<i>pag. 6</i>
2.1 Ubicazione dell'area indagata	<i>pag. 6</i>
2.2 Geologia	<i>pag. 7</i>
2.3 Clima	<i>pag. 8</i>
3. Materiali e metodi	<i>pag. 11</i>
3.1 Analisi a media scala del territorio e cartografia degli habitat d'interesse conservazionistico	<i>pag. 11</i>
3.2 Rilievi fitosociologici	<i>pag. 13</i>
3.3 Determinazione dei campioni raccolti	<i>pag. 16</i>
3.4 Indagine floristica	<i>pag. 16</i>
3.4.1 Indagine sulle aree umide del comune di Abetone	<i>pag. 17</i>
4. Risultati e discussione	<i>pag. 18</i>
4.1 Habitat d'interesse conservazionistico	<i>pag. 18</i>
4.2 Vegetazione di torrenti	<i>pag. 21</i>
4.2.1 Tratti montani (ambienti reofili) dei torrenti appenninici e apuani (Cod. Natura 2000: 3240)	<i>pag. 21</i>
4.3 Arbusteti	<i>pag. 23</i>
4.3.1 Lande e brughiere dei substrati silicei o decalcificati del piano collinare e montano (Cod. Natura 2000: 4030)	<i>pag. 23</i>
4.3.2 Brughiere alpine e subalpine (Cod. Natura 2000: 4060)	<i>pag. 24</i>
4.4 Praterie	<i>pag. 26</i>
4.4.1 Formazioni erbose boreo-alpine silicee (Cod. Natura 2000: 6150)	<i>pag. 26</i>
4.4.2 Praterie mesofile chiuse, su suolo profondo, con <i>Festuca puccinellii</i> (Cod. Natura 2000: 6171)	<i>pag. 28</i>
4.4.3 Praterie acidofitiche del piano subalpino e montano a dominanza di <i>Nardus stricta</i> (Cod. Natura 2000: 6230*)	<i>pag. 28</i>
4.4.4 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Cod. Natura 2000: 6510)	<i>pag. 31</i>
4.4.5 Consorzi di alte erbe (megaforbie) di radure e bordi dei boschi da planiziali a subalpini (Cod. Natura 2000: 6430)	<i>pag. 32</i>
4.5 Aree umide	<i>pag. 33</i>
4.5.1 Torbiere basse di transizione e torbiere alte instabili (Cod. Natura 2000: 7140)	<i>pag. 36</i>
4.5.2 Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion) (Cod. Natura 2000: 7220 e 7220*)	<i>pag. 36</i>
4.5.3 Zone umide occupate da torbiere, ricche in basi con formazioni a alti carici (<i>Caricion davallianae</i>) (Cod. Natura 2000: 7230)	<i>pag. 38</i>

4.6 <i>Vegetazione rupestre</i>	pag. 38
4.6.1 <i>Ghiaioni rocciosi con clasti piccoli e medi del piano subalpino e montano su substrato calcareo (Cod. Natura 2000: 8120)</i>	pag. 38
4.6.2 <i>Ghiaioni rocciosi con clasti di grandi dimensioni del piano subalpino e montano con formazioni a dominanza di felci (Cod. Natura 2000: 8130)</i>	pag. 39
4.6.3 <i>Vegetazione casmofitica delle rupi silicee (Cod. Natura 2000: 8220)</i>	pag. 40
4.6.4 <i>Vegetazione pioniera delle superfici rocciose silicee (incluso quelle ultramafiche) (Cod. Natura 2000: 8230)</i>	pag. 41
4.7 <i>Boschi</i>	pag. 41
4.7.1 <i>Boschi palustri a ontano (Cod. Natura 2000: 91E0*)</i>	pag. 41
4.7.2 <i>Faggete</i>	pag. 43
4.7.2.1 <i>Boschi acidofitici a dominanza di faggio delle Alpi meridionali e dell'Appennino (Cod. Natura 2000: 9110)</i>	pag. 45
4.7.2.2 <i>Boschi neutrofilo e dominanza di faggio delle Alpi meridionali e dell'Appennino (Cod. Natura 2000: 9130)</i>	pag. 46
4.7.2.3 <i>Boschi a dominanza di faggio su substrato basico dell'Europa temperata (Cod. Natura 2000: 9150)</i>	pag. 46
4.7.4 <i>Boschi a dominanza di castagno (Cod. Natura 2000: 9260)</i>	pag. 47
4.7.5 <i>Boschi a dominanza di conifere del piano subalpino (Cod. Natura 2000: 9410)</i>	pag. 49
4.8 <i>Specie meritevoli di conservazione (L.R. 56/2000, Archivio Re.Na.To.)</i>	pag. 50
4.9 <i>Prospetto sintassonomico</i>	pag. 57
5. Conclusioni	pag. 60
6. Bibliografia	pag. 64

1. Introduzione

L'Appennino Tosco-Emiliano rappresenta una sorta di appendice meridionale della catena alpina e rispetto a questa assume le caratteristiche di marginalità al pari del massiccio centrale del Giura e in senso biogeografico anche dei Pirenei, dei Carpazi e delle Dinaridi. Tutte queste catene entrano a far parte del Sistema Alpino Europeo (OZENDA, 1994). I rilievi tosco-emiliani sono però molto più bassi, meno estesi e posti in posizione più meridionale rispetto alle altre catene sud-europee. Popolazioni e comunità tipicamente alpine trovano in questa area il loro limite meridionale di distribuzione, anche se appaiono isolate e spesso ridotte a pochi individui. Alcune si sono differenziate determinando la genesi di *taxa* propri di questa catena (endemismi) come *Cirsium bertolonii*, *Saxifraga aspera* subsp. *etrusca*, *Festuca violacea* subsp. *puccinellii*, *Taraxacum aemilianum*, per citare quelli presenti nella zona di indagine. In ragione di questa situazione, le comunità vegetali descritte e riconosciute per la catena alpina, si possono ritrovare nell'Appennino Tosco-Emiliano in forme impoverite per la loro marginalità. Vaccinieti, prati alpini, nardeti e torbiere possono essere viste come comunità che sonoigrate nell'Appennino Tosco-Emiliano dalla catena alpina, quando il clima più freddo e meno umido determinava condizioni ambientali tali da rendere possibile una connessione fra le due catene. Le specie rimaste sono oggi al loro limite meridionale del loro areale, quelle mancanti lo sono perché non sono state in grado di resistere alle modificate condizioni climatiche del post glaciale.

Se da un lato questa situazione rende difficoltoso il riferimento alle comunità prettamente alpine, d'altro canto la presenza di popolazioni e comunità separate da quella che viene definita come "core area" può essere considerato un elemento di elevato valore conservazionistico in virtù dell'isolamento che può aver favorito la diversificazione. Partendo da tale presupposto, appare evidente l'esigenza di assicurare a queste popolazioni e comunità vegetali una permanenza "in-situ". In questo senso, la "missione" delle amministrazioni locali diventa fondamentale per le popolazioni e specie che in questi territori sono "uniche". Tale "missione" acquista maggiore importanza se si considera il territorio di competenza della Provincia di Pistoia in quanto è proprio in questa zona che si realizza un importante cambiamento biogeografico: il passaggio fra un mondo di tipo alpino a quello più prettamente appenninico. Molte specie e comunità trovano, in coincidenza dell'Appennino pistoiese, il loro punto meridionale di distribuzione: questo risulta evidente per gli habitat di torbiera, di brughiera alpina, per le praterie di crinale e le vallette nivali. Fra le specie che hanno il loro limite meridionale in questa area si devono comprendere gran parte di quelle legate agli habitat prima elencati. Alcune di queste assumono particolare importanza in quanto rappresentano le uniche stazioni appenniniche e comunque toscane. Contemporaneamente sono presenti alcune specie e comunità, in minore quantità rispetto alle precedenti, che qui presentano il loro limite settentrionale

di distribuzione. Fra queste sono da ricordare *Carum flexuosum* e *Arenaria bertolonii* che formano caratteristiche comunità nell'area fra lo Spigolino e il Corno alle Scale.

In generale possiamo dire che tutti gli habitat, ad esclusione forse di quelli forestali, possono risentire di un eventuale spostamento climatico verso condizioni più calde e meno umide. In questo senso, habitat come quelli di torbiera sono particolarmente minacciati in quanto estremamente sensibili alle variazioni climatiche; in tal caso, non è possibile far molto a livello locale se non favorire le condizioni per un'eventuale migrazione delle specie e delle comunità.

Secondo la delimitazione delle Regioni EcoGeografiche l'area oggetto di studio appartiene all'EcoRegione Mediterraneo Centrale - Area Priotitaria 3 (Alpi Apuane-Alta Garfagnana). Tale territorio ricade nell'area scelta per la messa a punto di linee guida per il Piano Nazionale per la Biodiversità 2008-2011 (BULGARINI & al., 2006).

Ciascun habitat necessita quindi di gestione a scala locale e nel breve periodo: tale onere risulta a carico delle amministrazioni locali. Per ciascun habitat verranno indicate le cause di minaccia e le eventuali misure di conservazione. Appare evidente come il monitoraggio a breve e medio periodo sia il sistema di controllo più efficace degli interventi messi in opera.

La presente relazione tecnica è il risultato delle indagini floristico-vegetazionali effettuate nell'anno 2008 nel territorio coincidente con i confini comunali di Abetone, Cutigliano, San Marcello Pistoiese e Pistoia (relativamente alla porzione ricadente nella Valle dell'Orsigna). Le ricerche hanno avuto come obiettivo l'individuazione e il rilevamento degli habitat e delle specie vegetali meritevoli di conservazione come da L.R. 56/2000 e successive modifiche (Del. CR 68/2005). La legge regionale sulla "Conservazione della Biodiversità" delega (art. 3), infatti, alle Province il "*costante monitoraggio della distribuzione degli habitat e delle specie*" elencati negli allegati A1 e A3 e "*l'effettuazione di studi sulla biologia e la consistenza delle popolazioni*".

L'indagine è stata effettuata con un'analisi a media scala (1:10.000) del territorio sulla base di foto aeree e di escursioni mirate in campo, accompagnata da una ricerca relativa alle informazioni bibliografiche disponibili.

I tipi di vegetazione caratterizzanti gli habitat individuati sono stati successivamente studiati dal punto di vista fisionomico floristico-ecologico (fitosociologico) secondo il metodo di BRAUN-BLANQUET (1932), al fine di una valutazione rispetto al Manuale di Interpretazione (EUROPEAN COMMISSION, 2007). Durante il 2008 sono stati effettuati circa 300 rilevamenti fitosociologici, che si sono aggiunti ad altri (oltre 350) precedentemente realizzati dal medesimo gruppo di ricerca. Il totale di questi rilievi, assieme a quelli disponibili per le aree limitrofe, è stato utilizzato per la definizione e delimitazione dei tipi di vegetazione che entrano a far parte degli habitat meritevoli di conservazione.

Attraverso l'analisi di tali rilevamenti si sono quindi realizzate le tabelle sintetiche presenti nella relazione. Ogni singolo rilievo è stato georeferenziato ed è conservato in forma cartacea e digitale presso il Dipartimento di Biologia Vegetale, a completa disposizione dell'Amministrazione Provinciale. Gli habitat così individuati sono stati delimitati e quindi cartografati a grande scala.

Nell'ambito del territorio indagato, sono state individuate, cartografate a grande scala e caratterizzate (sempre tramite rilievi fitosociologici) alcune aree di particolare interesse sia botanico che zoologico al fine di mettere in evidenza particolari rapporti trofici e/o riproduttivi tra habitat e fauna.

Inoltre, è stato eseguito un censimento delle aree umide presenti entro il comune di Abetone che in seguito sono state oggetto di un'indagine di maggiore dettaglio sia per quanto riguarda gli aspetti floristico-ecologici sia per quelli relativi all'eventuale presenza di fattori di minaccia.

Un ulteriore approfondimento ha infine interessato le specie ritenute meritevoli di conservazione ai fini della L.R. 56/2000 e del Progetto Re.Na.To. della Regione Toscana. La presenza di tali specie sul territorio indagato è stata georeferenziata puntualmente al fine di realizzare una mappa distributiva di dettaglio.

Alla relazione tecnica (comprensiva di tabelle dei rilievi e foto) viene allegato il materiale cartografico in scala 1:25.000 per gli habitat e 1:50.000 per la distribuzione delle specie meritevoli di conservazione e i rilevamenti fitosociologici.

2. Inquadramento ambientale

2.1 Ubicazione dell'area indagata

L'area di studio (Fig. 1), interamente compresa all'interno dei Fogli 250 e 251 dell'I.G.M., è delimitata a Nord dal crinale appenninico, prima – in direzione EO – dal settore M. Maggiore – Libro Aperto – Cima Tauffi; poi, in direzione NO-SE, da quello compreso tra le vette Spigolino - Corno alle Scale - M. Gennaio. L'estremità Ovest, invece, coincide con l'Alpe delle Tre Potenze.

Questa parte del territorio corrisponde anche alla fascia di maggior altitudine, le cui vette più elevate sono Corno alle Scale (1944 m), M. Cornaccio (1881 m), M. Gomito (1892 m), Libro Aperto (1937 m), Alpe delle Tre Potenze (1940 m).

La parte più bassa, che comunque non scende al disotto dei 600 m s.l.m., corrisponde ai bacini idrografici principali dei fiumi Lima, Reno e Orsigna e alle valli minori di Volata, Verdiana, Limestre, Sestaione e Maresca.

Il territorio esaminato confina a nord con la Provincia di Modena, a nord-est con la Provincia di Bologna, ad ovest con la Provincia di Lucca.



Fig. 1 – Area di studio

2.2 Geologia

Per quanto riguarda l'inquadramento geologico, si è fatto riferimento a BORTOLOTTI (1961; 1992) e NARDI & al. (1981). Il substrato geologico dominante è costituito dalle formazioni arenacee del Macigno, delle Arenarie di M. Modino e delle Arenarie di M. Cervarola dell'Aquitaniense-Langhiano superiore (Oligocene superiore-Miocene inferiore). Secondo Nardi & al. (op. cit.), le formazioni dell'Unità di Monte Modino-Monte Cervarola appartenerebbero ad un unico complesso paleogeografico, che rappresenterebbe *“in parte la continuazione verticale della sedimentazione clastica del macigno della successione toscana, in parte la sua variazione laterale in un bacino contiguo di età più recente, facente in seguito transizione, ad oriente, in quello umbro-romagnolo della marnoso-arenacea”*.

Prendendo come riferimento una linea immaginaria, con direzione N-SE, che congiunga Libro Aperto, Cutigliano, S. Marcello e Bardalone, si ha una netta differenziazione tra la porzione sud-ovest e quella a nord-est: nella prima, dominano le Arenarie di M. Modino e il Macigno, caratterizzata da grandi banchi rocciosi costituiti soprattutto da quarzo e feldspati intervallati da strati più sottili di argilliti e siltiti, che portano alla formazione di un tipo di substrato acido; nella seconda, prevalgono le Arenarie di M. Cervarola-Falterona, in cui gli strati di arenaria sono decisamente più sottili e alternati a frequenti livelli marnosi: in questo caso l'acidità del suolo è in parte saturata dagli ioni Ca^{2+} provenienti dalle marne.

Le formazioni dominate da Macigno e Arenarie di Monte Modino rientrano in quelle torbiditiche terrigene della Falda Toscana. Questa poggia sulla Scaglia Toscana, una serie che si è formata per deposizione in ambiente di scarpata durante il Cretaceo e il Terziario ed è caratterizzata da una litologia decisamente eterogenea, i cosiddetti Scisti Policromi, in cui si alternano livelli di argilliti, marne, calcarei-marnosi e calcareniti. La porzione oligo-miocenica della Falda Toscana è costituita inferiormente dalle torbiditi a dominanza arenacea del Macigno, rappresentate da un'alternanza di strati di granulometria da grossolana a media; sporadicamente si possono trovare strati calcareo-marnosi. Superiormente al Macigno si hanno le Arenarie di M. Modino risalenti al miocene inferiore: torbiditi arenacee e arenaceo-marnose da medio a grossolane in strati di 100 -150 cm. A questi se ne alternano altri di spessore ridotto (10-50 cm) siltitici o di arenarie più fini.

2.3 Clima

Per descrivere il clima dell'area possiamo riferirci alle serie storiche (MINISTERO L.L. P.P., s.d.) di registrazioni (1969-1998) delle stazioni di Boscolungo (1340 m) e San Marcello Pistoiese (625 m). Dalle figure 2 e 3 possiamo notare come il fattore orografico sia importante per la quantità di precipitazioni. Il totale annuo accumulato a Boscolungo è di 2332,5 mm, mentre a San Marcello Pistoiese, circa 715 m più in basso lungo la Valle della Lima, arriva a 1454 mm. Valori così elevati di precipitazioni sono responsabili di una maggiore oceanicità del clima che si riscontra anche nella contenuta escursione termica annua.

L'andamento delle precipitazioni durante l'anno è molto simile, con un massimo autunnale, tra ottobre e novembre, e un minimo estivo a luglio. In quest'ultimo periodo dell'anno la stazione di San Marcello Pistoiese subisce un deficit idrico di 46 mm durante il mese di agosto, mentre per Boscolungo vi è solo un consumo della riserva idrica che in autunno rapidamente si ricostituisce.

Per quanto riguarda le precipitazioni nevose, queste sono maggiormente frequenti in quota. Durante la stagione invernale presso Abetone si hanno in media circa 31 giorni con nevicate di almeno 1 cm, per un manto che arriva mediamente a 277 cm e perdura al suolo circa 100 giorni

(SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO, 1971). Questi dati provengono da un periodo di osservazione ormai datato (1921-1960), ma negli ultimi due decenni si è osservato una diminuzione consistente della nevosità.

Dall'esame delle temperature delle due stazioni di riferimento, si osserva un valore medio massimo tra luglio e agosto ed uno minimo a gennaio. La temperatura media annuale a Boscolungo si attesta sui 6,6° C (T media min 3,3° C, T media max 10,0° C), mentre a San Marcello Pistoiese è di 11,8° C (T media min 6,8°C, T media max 16,9° C).

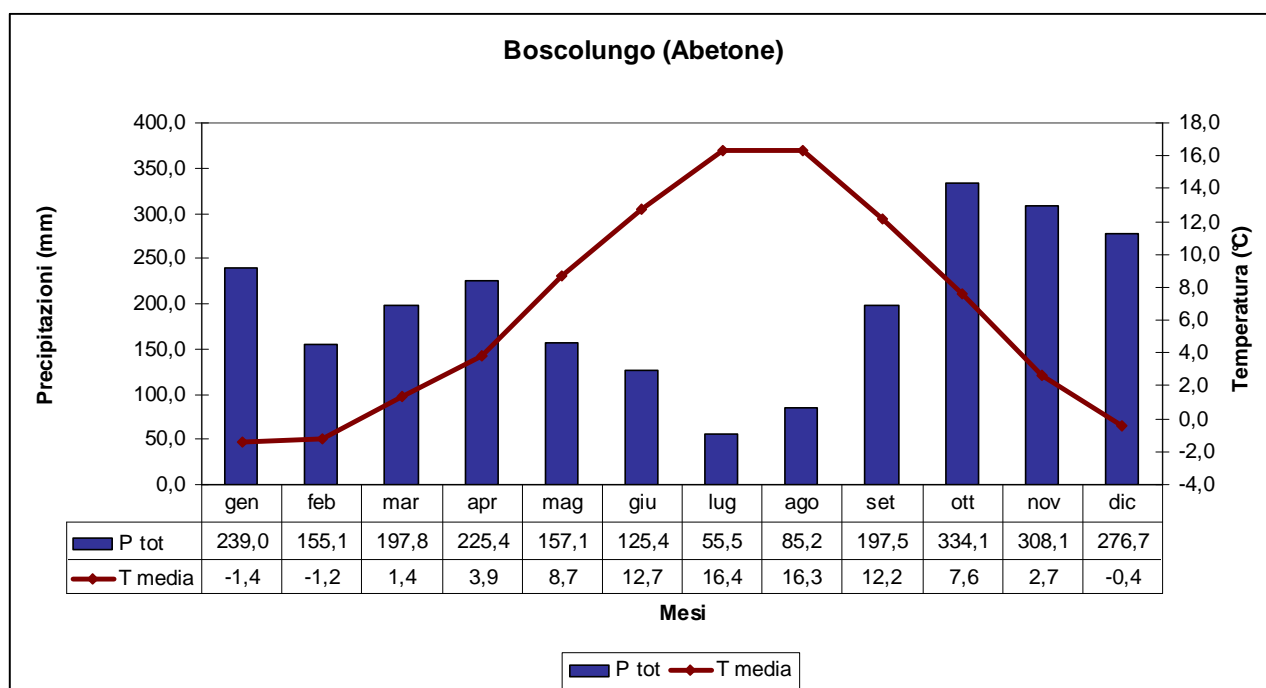


Fig. 2 – Andamento della temperatura e delle precipitazioni medie mensili della stazione di Boscolungo

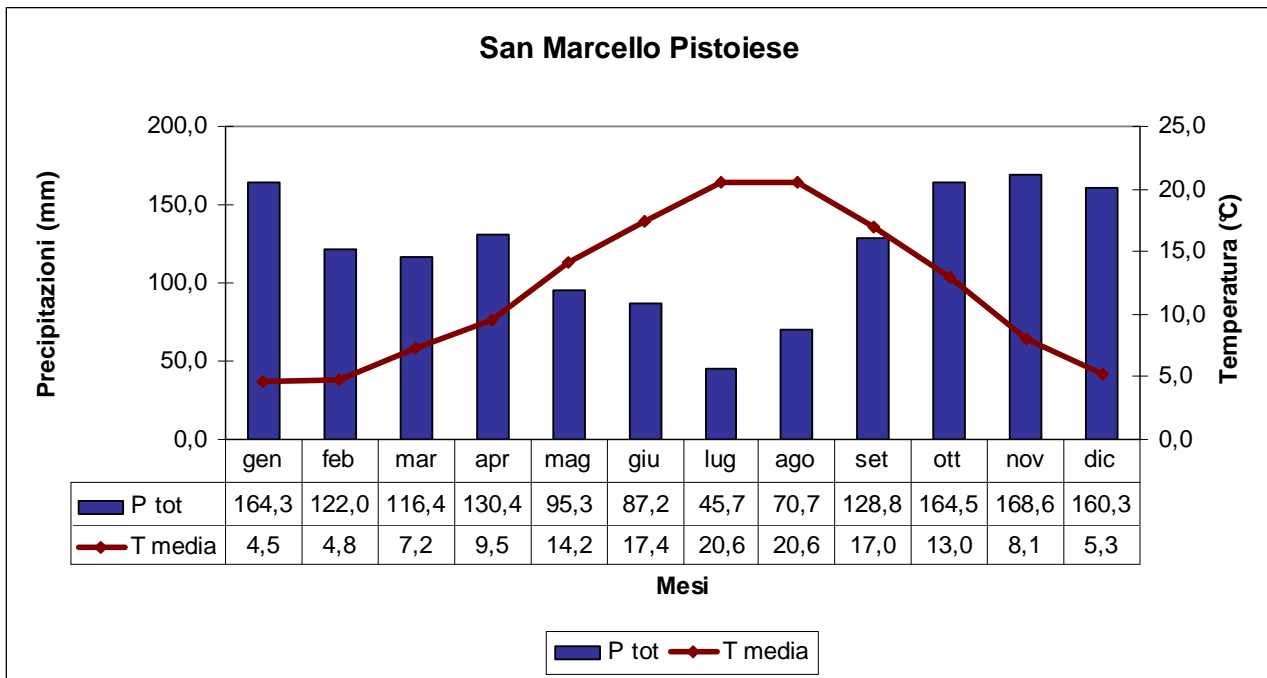


Fig. 3 – Andamento della temperatura e delle precipitazioni medie mensili della stazione di San Marcello P. se

Per classificare il clima dell'area abbiamo utilizzato il metodo di THORNTHWAITE E MATHER (1957), che considera l'evapo-traspirazione potenziale (*ETP*) un fattore climatico, con il quale è possibile calcolare l'indice di umidità globale ($Im = 100(s-d)/ETP$), dove *s* è il surplus, *d* il deficit del bilancio idrico e l'*ETP* rappresenta la quantità d'acqua che evaporerebbe dalla superficie del terreno e che traspirerebbe attraverso le foglie della vegetazione in determinate condizioni climatiche, se nel terreno ve ne fosse sempre a disposizione. È quindi una precisa definizione del bisogno d'acqua della vegetazione.

Nel nostro caso, in cui si ha un abbondante surplus idrico, è utile calcolare anche l'indice di aridità [$DI = 100(d/ETP)$].

Per definire sufficientemente la realtà bioclimatica è importante considerare anche l'efficienza termica, che esprime l'*ETP* per la richiesta d'acqua delle piante nei diversi tipi di clima. Con l'indice di concentrazione dell'efficienza termica estiva (ETP dei tre mesi estivi / *ETP* annua) si arriva ad avere la variazione dell'efficienza termica in relazione con la latitudine ed informazioni importanti per il ciclo vegetativo che alle alte quote si svolge esclusivamente d'estate.

Dunque, secondo la classificazione di THORNTHWAITE & MATHER (1957), il clima di Boscolungo può essere considerato microtermico (C'2, $ETP = 529$ mm), perumido (A2, $Im = 345,6$), con deficit

idrico in estate assente ($r, DI = 0$) e con una concentrazione estiva di efficienza termica uguale a 57,8% (b^2). Ne consegue che la formula climatica è: $C^2 A2 r b^2$.

Il clima di San Marcello Pistoiese può essere classificato come mesotermico (B^1 , $ETP = 692$ mm), molto umido ($A1$, $Im = 110,1$), con deficit idrico in estate assente o molto piccolo ($r, DI = 6,6$) e con una concentrazione estiva di efficienza termica uguale a 50,4% (b^4). Ne consegue che la formula climatica è: $B^1 A1 r b^4$.

3. Materiali e metodi

3.1 Analisi a media scala del territorio e cartografia degli habitat d'interesse conservazionistico

Inizialmente, l'indagine è stata incentrata sulla ricerca dei percorsi da effettuare sul territorio tramite l'analisi di foto aeree e delle informazioni bibliografiche di carattere floristico-vegetazionale disponibili.

Questa fase preliminare di fotointerpretazione del territorio (basata su ortofoto in bianco e nero) ha permesso di individuare aree con diversa tonalità di grigio corrispondenti a differenti tipologie di vegetazione e di uso del suolo.

Attraverso l'analisi a media scala del territorio, è stato possibile escludere le aree dove non erano presenti habitat meritevoli di conservazione e mettere in evidenza quelle dove, invece, potevano esserlo.

Successivamente, è stata effettuata l'esplorazione vera e propria del territorio lungo percorsi precedentemente pianificati, al fine di tradurre in termini reali le unità fotointerpretate. Si è trattato, cioè, di verificare in campo la presenza o meno di habitat d'interesse conservazionistico ed in caso affermativo di riportarli in cartografia, assegnando la tipologia alle diverse aree digitalizzate.

Sulle unità fisionomiche individuate (corrispondenti ad habitat d'interesse regionale e comunitario) sono stati eseguiti rilievi fitosociologici, tali da consentire una descrizione della variabilità locale del tipo di vegetazione presente.

La rispondenza tra vegetazione rilevata e habitat d'interesse conservazionistico si è basata sul Manuale di Interpretazione degli habitat (EC, 2007), mentre gli habitat stessi sono stati definiti secondo l'elenco (Allegato A) della L.R. 56/2000 aggiornato tramite Deliberazione (68/2005) del Consiglio Regionale. Riguardo alle fasi di interpretazione e attribuzione dei dati raccolti rispetto ad habitat di interesse comunitario e/o regionale, particolare attenzione è stata rivolta ai lavori di MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (s.d.), che riportano la descrizione degli habitat di Natura 2000 presenti sul territorio francese, di ALESSANDRINI & TOSETTI (2001) che

prendono in considerazione gli habitat presenti in Emilia Romagna e di POLDINI & al. (2006) che trattano gli habitat del Friuli Venezia Giulia.

Per la redazione della carta in scala 1:25.000 degli habitat meritevoli di conservazione presenti nel territorio indagato, si è proceduto seguendo l'impostazione metodologica di ZONNEVELD (1988).

Il software utilizzato per la parte cartografica è ArcGIS 9.2 di ESRI.

Nel database (file in formato DBF) relativo agli habitat d'interesse conservazionistico (Attributes of HABITAT_56_2000_POLYGON), per ogni poligono digitalizzato sono stati attribuiti i seguenti campi:

1. "Nat_2000" con il relativo codice Natura 2000;
2. "Area" espressa in m²;
3. "Note".

In particolare, la discontinuità dell'habitat si deve intendere come tale quando per motivi di rappresentazione cartografica non era possibile metterne in evidenza le interruzioni spaziali: ciò si è verificato soprattutto nel caso delle ontanete ripariali e dei saliceti arbustivi (habitat 3240 e 91E0*), per i quali viene riportata sia la superficie dei poligoni a copertura continua che quella dei poligoni a copertura discontinua (nel campo Nat_2000 del DBF la discontinuità è indicata con la lettera d).

Per quanto riguarda le faggete e le aree umide in cartografia è stato utilizzato un tipo di rappresentazione a mosaico per l'impossibilità di delimitare le diverse tipologie di habitat alla scala di rappresentazione scelta.

Alcuni habitat hanno estensione molto limitata per cui in cartografia si è preferito rappresentarli come puntuali. Si ricordano i megaforbieti (6430) e la vegetazione dei ruscellamenti (7220 e 7220*). Per questa tipologia è stato quindi creato in cartografia un tematismo distinto con relativo file DBF (Attributes of HABITAT_56_2000_POINT) costituito dai seguenti campi:

1. "X" con la coordinata X Gauss-Boaga;
2. "Y" con la coordinata Y Gauss-Boaga ;
3. "n_RILL" con la sigla di ogni rilievo fitosociologico corrispondente;
4. "Nat_2000";
5. "Corine" con il relativo codice Corine Biotopes corrispondente al codice Natura 2000;
6. "Tipo_veg" riportante la tipologia vegetazionale fisionomica corrispondente.

In questo caso, la georeferenziazione dell'habitat corrisponde a quella dei rilievi fitosociologici effettuati per la relativa caratterizzazione.

Altri tipi di habitat sono riportati sia in forma puntuale che poligonale come ad esempio il 3240, il 4030, il 6150, il 6230, il 7140, 7230, 8120, 8220, il 91E0*.

Il file DBF relativo ai rilievi fitosociologici (Attributes of RILIEVI_FITOSOCIOLOGICI) riporta i campi:

1. "Syntax" riportante il *syntaxon* fitosociologico di riferimento;
2. "X" (coordinata X Gauss-Boaga del punto del rilievo);
3. "Y" (coordinata Y Gauss-Boaga del punto del rilievo);
4. "n_RILL" con la relativa sigla;
5. "Nat_2000" con relativo codice;
6. "Corine" con il codice Corine corrispondente al Codice Natura 2000;
7. "Tipo_veg" riportante la tipologia vegetazionale fisionomica corrispondente.

Il lavoro cartografico si è concluso con l'allestimento grafico definitivo delle diverse carte e con la stesura delle legende finali: in una tavola è riportata la "Carta degli Habitat meritevoli di conservazione" in scala 1: 25.000 (comprendente sia gli habitat puntiformi che quelli visualizzati per esteso); in una seconda tavola (in scala 1:50000) sono rappresentate rispettivamente la "Distribuzione delle specie meritevoli di conservazione" (secondo la L.R. 56/2000 e Archivio Re.Na.To.) e la "Distribuzione dei rilievi fitosociologici". Relativamente ai rilievi e alle specie di interesse non è stato possibile rendere visibili i numeri e il nome delle specie per problemi di sovrapposizione e di rappresentazione grafica alla scala scelta: tutti i dati sono comunque consultabili tramite GIS.

3.2 Rilievi fitosociologici

Gli habitat meritevoli di conservazione sono stati rilevati secondo la metodologia fitosociologica di BRAUN-BLANQUET (1932) al fine di darne una connotazione floristico-ecologica e verificare la coincidenza con le descrizioni fornite dal Manuale di Interpretazione degli habitat dell'Unione Europea (EC, 2007). Nei rilevamenti di tipo semiquantitativo, ogni specie è stata valutata secondo una scala di abbondanza-dominanza compresa tra 1 e 5 (classe **1** = copertura 1-5%, classe **2** = copertura 6-25%, classe **3** = copertura 26-50%, classe **4** = copertura 51-75%, classe **5** = copertura 76-

100%); il simbolo + indica la presenza di specie sporadiche con copertura trascurabile, mentre la lettera *r* indica presenza rara.

Il numero dei rilievi per le formazioni individuate è stato definito in funzione della copertura di ognuna di esse nell'area in esame: le informazioni derivate dallo studio su base fisionomica e fitosociologica hanno permesso di individuare unità ecologiche che coincidono in gran parte con gli habitat meritevoli di conservazione, così come vengono definiti nel Manuale di Interpretazione (EC, 2007).

Ogni rilievo è stato georeferenziato tramite GPS: le coordinate UTM rilevate dal GPS sono state successivamente trasformate in coordinate Gauss-Boaga per poter posizionare sul territorio i rilievi stessi per mezzo del programma ArcGIS 9.2.

In totale, sono stati effettuati 645 rilievi fitosociologici, la cui distribuzione per habitat è così riassunta:

Cod. Natura 2000	Cod. Corine Biotopes	Numero rilievi
3240	24.224 x 44.112	23
4030	31.2	31
4060	31.4	121
6150	36.34 e 36.111	47
6171	36.41	2
6230*	35.1 e 36.31	26
6510	38.2	4
6430	37.7 e 37.8	38
7140	54.5	29
7220	54.12	40
7230	54.2	17
8120	61.2	38
8130	61.3	15
8220	62.2	37
8230	62.3	14
91E0*	44.2 e 44.3	19
9110	41.11	31
9130	41.13	65
9150	41.16	12
9260	41.9	18
9410	42.21	18
TOTALE		645

Fig. 4 - Distribuzione dei rilevamenti fitosociologici per habitat.

La notevole quantità di dati collezionati ha reso difficoltosa la restituzione grafica dell'informazione analitica. Anziché utilizzare tabelle dettagliate, in questo caso eccessivamente estese e di disagiata lettura, abbiamo preferito presentare i risultati dell'indagine fitosociologica attraverso l'uso di tabelle sintetiche che meglio inquadrano la situazione consentendo inoltre una lettura sinottica delle tipologie vegetazionali affini.

In ogni tabella sono riportati il numero di rilievi fitosociologici effettuati per habitat, il numero complessivo di specie, il codice Natura 2000 e CORINE Biotopes, nonché l'elenco delle specie vegetali con relativa frequenza: i numeri romani da I a V indicano, in percentuale, il numero di rilievi in cui le singole specie compaiono rispetto al numero totale dei rilevamenti. La percentuale è espressa attraverso l'uso delle 5 classi di frequenza così suddivise: I = 1-20%, II = 21-40%, III = 41-60%, IV = 61-80%, V = 81-100%. Ciascun rilevamento fitosociologico è contrassegnato da una sigla composta da lettere e cifre (cfr. DBF relativi alla distribuzione dei rilievi fitosociologici): in particolare, i rilievi con le lettere VS sono stati effettuati da Piera Papini e Simone Vergari per il T. Verdiana e Fosso Selvori mentre quelli con la sigla PP si riferiscono alla pubblicazione di ARRIGONI & PAPINI (2003).

Ogni specie è stata attribuita ad un *syntaxon* fitosociologico sulla base di contributi di carattere vegetazionale e fitosociologico (AA.VV., 2001; ARRIGONI, 1998; ARRIGONI & al., 2002; DIERSSEN, 2001; GERDOL & TOMASELLI, 1993; JULVE, 1993; MUCINA, 1997; OBERDORFER, 1978; PEDROTTI & GAFTA, 1996; RIVAS-MARTÌNEZ & al., 2002; RODWELL & al., 2002; TOMASELLI & ROSSI, 1994; TOMASELLI & al., 1996, etc.).

In cartografia, per il tematismo relativo alle specie d'interesse conservazionistico il file DBF "Attributes of SPECIE_MERITEVOLI" è costituito dai seguenti campi:

1. "X" (coordinata X Gauss-Boaga della stazione);
2. "Y" (coordinata Y Gauss-Boaga della stazione);
3. "All_A3" indicante l'appartenenza della specie all'allegato A3 della L.R. 56/2000;
4. "All_C" indicante l'appartenenza della specie all'allegato C della L.R. 56/2000;
5. "All_C1" indicante l'appartenenza della specie all'allegato C1 della L.R. 56/2000;
6. "ReNaTo" indicante l'appartenenza della specie all'Archivio ReNaTo (Repertorio Naturalistico Toscano);
7. "Sin" riportante il sinonimo della specie così come presente nell'elenco della L.R. 56/2000;
8. "Specie" riportante il nome delle specie aggiornato secondo la Checklist della Flora Vascolare Italiana (CONTI & al., 2005).

In questo caso, la georeferenziazione delle specie di interesse può coincidere con quella dei rilievi fitosociologici quando presenti nei rilievi stessi oppure può non coincidere quando la stazione è stata rilevata solamente dal punto di vista floristico.

3.3 Determinazione dei campioni raccolti

Per quanto riguarda la fase d'identificazione delle piante non determinabili in campo, si è proceduto con la raccolta ed essiccazione degli esemplari stessi; per ogni campione è stata annotata la data, la località e il tipo di habitat in cui si trovava. Successivamente, si è proceduto all'identificazione delle piante tramite l'uso di chiavi dicotomico-analitiche presenti in Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982), Nuova Flora Analitica d'Italia (FIORI, 1923-1929), Flora Europea (TUTIN & al., 1964-1980), Flore forestale française (RAMEAU & al., 1989), oltre a lavori monografici utilizzati per singole specie critiche.

3.4 Indagine floristica

Le ricognizioni di campagna, legate all'individuazione degli habitat e in particolare alla realizzazione dei rilievi fitosociologici, hanno consentito l'acquisizione di informazioni relative alla presenza di specie notevoli dal punto di vista conservazionistico.

Il quadro normativo al quale tuttora devono riferirsi le indagini per la tutela del patrimonio floristico è quello delineato dalla legge regionale n. 56/2000 "Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche". Tale legge, emanata in attuazione della Direttiva Habitat 92/43 CEE, individua le specie protette (allegato C) e quelle soggette a limitazione nella raccolta (all. C1); definisce inoltre un elenco di specie vegetali di interesse regionale la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR (all. A).

Purtroppo la L.R. 56/2000 soffre ormai di un mancato aggiornamento degli allegati. Ciò è piuttosto evidente nel netto scollamento che oggi si verifica tra l'informazione proveniente dalla normativa e i nuovi contributi derivati dalla continua attività di ricerca. Nell'ultimo decennio si sono infatti aggiunte informazioni originali che ancora non hanno potuto trovare una giusta collocazione nel contesto normativo. Ne deriva che gli elenchi di specie vegetali presenti negli allegati della legge spesso comprendono specie la cui reale importanza ai fini della tutela potrebbe oggi essere ridimensionata. Al contrario sono assenti da tali liste specie di cui nel frattempo sono state chiariti limiti sistematici e aspetti corologici al punto da rendere necessaria la tutela di entità finora poco note o definite in maniera estremamente generica.

A tali carenze sopperisce in parte l'archivio Re.Na.To. (Repertorio Naturalistico Toscano) avviato da qualche anno dalla Regione Toscana al fine di promuovere un'adeguata conoscenza delle emergenze floristiche, faunistiche e vegetazionali del territorio regionale.

L'elenco delle specie meritevoli di conservazione deriva quindi da molteplici contributi in quanto per l'indagine in questione ci siamo avvalsi di tutti i livelli informativi a nostra disposizione. Al preliminare elenco delle specie tutelate dalla L.R. 56/2000 abbiamo aggiunto quelle provenienti dal progetto Re.Na.To. Inoltre, si sono tenute in considerazione tutte quelle informazioni, pubblicate o inedite, provenienti da nostre precedenti ricerche che hanno consentito un approfondimento dell'analisi floristica.

3.4.1 Indagine sulle aree umide nel Comune di Abetone

Sono state svolte ricognizioni di campo per la localizzazione e la georeferenziazione degli ambienti umidi presenti. All'interno di quelli ritenuti più significativi sono stati effettuati rilievi fitosociologici nelle diverse comunità individuate, osservazioni floristiche in relazione alla presenza di specie meritevoli di conservazione, osservazioni e descrizioni dell'eterogeneità ambientale.

Sono stati inoltre individuati ed esaminati i fattori di minaccia.

I risultati dell'indagine sono andati a costituire una dettagliata monografia sullo stato delle aree umide nel Comune di Abetone. Tale lavoro è stato consegnato all'Amministrazione Provinciale nell'ottobre 2008.

4. Risultati e discussione

4.1 Habitat d'interesse conservazionistico

L'indagine effettuata ha permesso di individuare per il territorio indagato 21 tipologie di habitat di interesse comunitario e/o regionale di cui alla L.R. 56/2000 e Del. CR 68/2005 (in attuazione della Direttiva Habitat 92/43). La loro distribuzione all'interno del territorio studiato è rappresentata nella Carta degli Habitat (scala 1: 25.000) allegata alla presente relazione.

Di seguito, viene riportato l'elenco degli habitat rilevati e studiati con i relativi nomi regionali e codice Natura 2000 (l'asterisco indica la priorità dell'habitat).

Vegetazione dei torrenti

- Tratti montani (ambienti reofili) dei torrenti appenninici e apuani (Cod. Natura 2000: 3240).

Arbusteti

- Lande e brughiere dei substrati silicei o decalcificati del piano collinare e montano (Cod. Natura 2000: 4030).
- Brughiere alpine e subalpine (Cod. Natura 2000: 4060).

Praterie

- Formazioni erbose boreo-alpine silicee (Cod. Natura 2000: 6150) corrispondente a: "Creste dell'Appennino Tosco-Emiliano con formazioni erbacee discontinue primarie" (Cod. Corine Biotopes 36.34) e "Vallette nivali su substrato acido" (Cod. Corine Biotopes 36.111).
- Praterie mesofile chiuse, su suolo profondo, con *Festuca puccinellii* (Cod. Natura 2000: 6171).
- Praterie acidofitiche del piano subalpino e montano a dominanza di *Nardus stricta* (Cod. Natura 2000: 6230*).
- Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Cod. Natura 2000: 6510).

Megaforbieti

- Consorzi di alte erbe (megaforbie) di radure e bordi dei boschi da planiziali a subalpini (Cod. Natura 2000: 6430).

Aree umide

- Torbiere basse di transizione e torbiere alte ed instabili (Cod. Natura 2000: 7140).
- Sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (*Cratoneurion*) (Cod. Natura 2000: 7220 e 7220*).

- Zone umide occupate da torbiere, ricche in basi con formazioni a alti carici (*Caricion davallianae*) (Cod. Natura 2000: 7230).

Vegetazione rupestre

- Ghiaioni rocciosi con clasti piccoli e medi del piano subalpino e montano su substrato calcareo (Cod. Natura 2000: 8120).
- Ghiaioni rocciosi con clasti di grandi dimensioni del piano subalpino e montano con formazioni a dominanza di felci (Cod. Natura 2000: 8130).
- Vegetazione casmofitica delle rupi silicee (Cod. Natura 2000: 8220).
- Vegetazione pioniera delle superfici rocciose silicee (incluso quelle ultramafiche) (Cod. Natura 2000: 8230).

Ontanete

- Boschi palustri a ontano (Cod. Natura 2000: 91E0*).

Faggete

- Boschi acidofitici a dominanza di faggio delle Alpi meridionali e dell'Appennino (Cod. Natura 2000: 9110).
- Boschi neutrofilo e dominanza di faggio delle Alpi meridionali e dell'Appennino (Cod. Natura 2000: 9130).
- Boschi a dominanza di faggio su substrato basico dell'Europa temperata (Cod. Natura 2000: 9150).
- Boschi a dominanza di conifere del piano subalpino (Cod. Natura 2000: 9410).

Castagneti

- Boschi a dominanza di castagno (Cod. Natura 2000: 9260).

La notevole massa di dati raccolti, unita alle informazioni derivate dall'indagine dello scorso anno, ha permesso di avere un quadro generale più approfondito e di perfezionare quindi la collocazione floristico-ecologica dei tipi di vegetazione presenti. Ciò ha portato però ad una rilettura di alcune tipologie anche in funzione delle informazioni derivate dalle nuove accezioni contemplate nel recente Manuale d'Interpretazione degli habitat dell'Unione Europea (EC, 2007). Queste nuove conoscenze vengono qui riassunte:

- 1) l'habitat 4030 è ristretto nella sua concezione originale includendo solo le brughiere a calluna e mirtillo del piano montano;
- 2) gli habitat 36.111 e 36.34 considerati di interesse regionale (L.R. 56/2000 e relativo aggiornamento con Del. C.R. 68/2005) risultano riferibili ambedue all'habitat 6150, presente

nella Direttiva 92/43. L'habitat 6150 viene così a rappresentare due tipologie sensibilmente diverse e riferite una alle "Vallette nivali su substrato acido" (Cod. Corine: 36.111), l'altra alle "Creste dell'Appennino Tosco-Emiliano con formazioni erbacee primarie discontinue (Cod. Corine 36.34);

- 3) la vegetazione dei ruscellamenti montani rappresenta un habitat peculiare di estrema importanza conservazionistica. Si tratta spesso di un intricato mosaico di micro associazioni, ricco in specie igrofile e talvolta molto rare, che indubbiamente merita una particolare attenzione. Purtroppo risulta difficile ricondurlo ad una delle tipologie contemplate dalla legge regionale. Dal punto di vista floristico ed ecologico si pone senza dubbio all'interno del mosaico delle torbiere e per questo deve essere considerato meritevole di conservazione. Anche se la sua collocazione rimane ancora incerta, l'habitat verrà trattato come un aspetto particolare dell'habitat 7220 che in questa accezione non ha tuttavia priorità. Unica eccezione a quanto detto rappresenta la stazione rilevata poco sotto le Fonti del Capitano, ben inquadrabile nel "*Cratoneurion*" in senso stretto e pertanto meritevole dello *status* di habitat prioritario (7220*).
- 4) l'habitat segnalato come 6520 nella relazione del 2007, dopo attenti studi è stato ricollocato all'interno dell'habitat 6510 che meglio esprime la tipologia relativa ai prati da sfalcio localizzati ad altitudini modeste e che compare anche nell'area indagata nel presente lavoro.

Degli habitat che almeno in parte sono stati rappresentati da poligoni si riporta, nella tabella sottostante, l'estensione complessiva (in ha).

Cod. Natura 2000	Cod. Corine Biotopes	Totale ha
3240	24.224 x 44.112	52,1
4030	31.2	29,3
4060	31.4	335,1
6150	36.34 e 36.111	36,3
6171	36.41	1
6230*	35.1 e 36.31	38,2
6510	38.2	229,4
7140	54.5	0,3
7140, 7230, 7220	54.5-54.2-54.12	2,5
7230	54.2	0,01

8120	61.2	29,2
8130	61.3	59,7
8220	62.2	29,2
8230	62.3	3
91E0*	44.2 e 44.3	56,3
9110-9130-9150	41.11-41.13-41.16	6866,5
9260	41.9	117,2
9410	42.21	18,9

Fig. 5 – Elenco degli habitat poligonali con relativa superficie in ha.

Di seguito, si riporta la discussione relativa ai singoli habitat e alle specie di interesse.

4.2 VEGETAZIONE DEI TORRENTI

4.2.1 Tratti montani (ambienti reofili) dei torrenti appenninici e apuani (Cod. Natura 2000: 3240) ([Tabella 1](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

L'habitat è stato riscontrato lungo il corso del T. Sestaione, del T. Lima (e dell'affluente Rio Maggiore), del T. Verdiana e del T. Orsigna. Si tratta di un tipo di vegetazione pioniera arboreo-arbustiva a *Salix eleagnos* e *S. purpurea* dominanti, talvolta molto densa, che si sviluppa su substrati sabbioso-ghiaiosi (greto) lungo le sponde dei corsi fluviali. Le cenosi più sviluppate sono presenti lungo la Lima (tra P.te al Sestaione e Pianosinatico) e il T. Orsigna nel tratto compreso tra Lavacchini e P.te Santella ([foto 1 e 2](#)) mentre nel T. Verdiana, nel Sestaione, in alcuni tratti della Lima e lungo il Rio Maggiore la presenza appare discontinua o puntuale. Solitamente l'estensione di tali formazioni è scarsa e la continuità spesso interrotta da massi fluviali o da vegetazione arborea a ontano bianco, ontano nero e più raramente salice bianco e pioppo nero. In cartografia, dove per motivi di scala non era possibile un maggior dettaglio, è stata riportata la tipologia dell'habitat a copertura discontinua.

In [tabella 1](#), è riportato l'elenco e la relativa frequenza delle specie rilevate in questa tipologia vegetazionale: si osserva la presenza di un contingente di specie orofile fra cui *Adenostyles glabra*, *Aruncus dioicus*, *Campanula trachelium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Epilobium montanum*, *E. dodonaei*, *Geranium nodosum*, *Lactuca muralis*, *Lathyrus montanus*, *L. sylvestris*, *Petasites albus*, *Pulmonaria picta*, *Salvia glutinosa*, *Stachys sylvatica*, *Ulmus glabra*, *Valeriana tripteris*, ecc., e di un gruppo di specie igro-nitrofile come *Arctium lappa*, *Artemisia verlotiorum*, *A. vulgaris*,

Persicaria lapathifolia, *Petasites hybridus*, *Silene latifolia* subsp. *alba*, *Urtica dioica*, ecc. Tale corteggio floristico, oltre a mostrare la presenza nello stesso ambiente (greto) di specie molto differenti sotto il profilo ecologico e distributivo, indica la particolarità delle cenosi rilevate che risultano caratterizzate sia in senso montano che igro-nitrofilo.

Per quanto riguarda l'inquadramento fitosociologico, l'associazione di riferimento è il *Salicetum elaeagni-purpureae* Sillinger 1933 inquadrabile nell'ordine *Salicetalia purpureae* Moor 1958 della classe *Salici purpureae-Populetea nigrae* Rivas-Martínez & al. 1991. Tale *syntaxon* differenzia le cenosi di stazioni più elevate rispetto a quelle di quote minori meglio definite dall'associazione *Saponario officinalis-Salicetum purpureae* (Br. Bl. 1930) Tchou 1946. Tale interpretazione differisce almeno in parte da quella adottata da ARRIGONI & PAPINI (2003) che collocano i saliceti arboreo-arbustivi del sistema fluviale Lima-Serchio (comprendente anche altitudini meno elevate rispetto all'area d'indagine da noi presa in esame) sotto un aspetto submontano del *Saponario-Salicetum purpureae*: gli stessi autori osservano tuttavia come la presenza di *Salix eleagnos* alle quote più elevate possa essere riferita ad aspetti del *Salicetum eleagni* Hag. 1916 ex Jenik 1955. Cenosi simili a quelle descritte per l'area di studio sono state segnalate da GABELLINI & al. (2006) per l'Alta Garfagnana Appenninica: in questo caso, viene fatto riferimento all'associazione *Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1993 che, come rileva PIGNATTI (1998), è da considerare un sinonimo del *Salicetum elaeagni-purpureae* Sillinger 1933. A tal proposito, si osserva che PEDROTTI & GAFTA (1996) riferiscono al *Salicetum incano-purpureae* diverse cenosi a *Salix purpurea* e *Salix elaeagnos* segnalate lungo alcuni fiumi a regime torrentizio dell'Italia peninsulare: alcune di esse sono state descritte sotto nomi differenti fra cui *Salicetum elaeagno-daphnoidis* (Italia settentrionale), *Salicetum elaeagni* e *Saponario-Salicetum purpureae*.

Linee di gestione

La causa di minaccia maggiore per questo habitat è rappresentata dal taglio indiscriminato che può favorire almeno alle quote inferiori l'ingresso della robinia. Anche l'abbondante presenza di *Buddleja davidii*, specie invasiva, aliena, rilevata ai margini di questo tipo di ambiente lungo il corso del T. Orsigna desta particolare preoccupazione.

Per questo tipo di formazione arboreo-arbustiva si dovrebbe optare dunque per un tipo di gestione conservativa, in quanto non sembrano occorrere interventi di miglioramento della struttura; inoltre dovrebbe essere messo in atto un piano di controlli della situazione esistente, soprattutto ai fini di una prevenzione dell'ingresso di specie esotiche con esigenze ecologiche mesofile o mesoigrofile. Per evitare questo processo, sarebbe opportuno mantenere una fascia di protezione (o di rispetto) all'interno della quale il bosco non dovrebbe essere tagliato. Nel caso particolare di

Buddleja davidii occorre evitare l'utilizzo a fini ornamentali di tale specie per la sua elevata capacità di "sfuggire alla coltivazione".

4.3 ARBUSTETI

All'interno di questa tipologia rientrano due tipi di habitat: le brughiere montane e quelle subalpine. Mentre l'interpretazione delle brughiere subalpine (Cod. Natura 2000: 4060) risulta consolidata da numerosi anni di ricerche sui vaccinieti dell'Appennino settentrionale (da LÜDI, 1943 fino a FERRARI & PICCOLI, 1997), per quanto riguarda la collocazione dell'habitat 4030 in Toscana (ma anche nel resto dell'Italia) esiste tuttora una certa difficoltà interpretativa. Allo stato attuale delle conoscenze possiamo riferirci, almeno per le parti settentrionali della penisola italiana, ad una recente revisione dei tipi di vegetazione gravitanti attorno all'habitat 4030 (ANGIOLINI & al., 2006). In tale lavoro si chiarisce che, mantenendo in sospeso la collocazione degli arbusteti a *Cytisus scoparius*, *Ulex europaeus* e *Erica scoparia* (arbusteti comunque mancanti nella zona in esame), solo le cenosi a calluna, mirtillo e ginestre del piano montano possono al momento essere attribuite a questo habitat. Questa risulta anche l'interpretazione del presente lavoro.

4.3.1 Lande e brughiere dei substrati silicei o decalcificati del piano collinare e montano (Cod. Natura 2000: 4030) ([Tabella 2](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

La concezione di questo habitat e la sua presenza in Italia, e quindi anche in Toscana, è stata spesso allargata fino a comprendere tipologie non esistenti sul territorio nazionale. Alla luce di quanto sopra detto possono rientrare a pieno titolo nell'habitat 4030, secondo il Manuale d'Interpretazione (EC, 2007), solo le formazioni di bassi arbusti a dominanza di mirtillo, calluna e ginestre del piano montano attribuibili all'ordine *Vaccinio-Genistetalia* (*Calluno-Vaccinion*, *Calluno-Genistion*). Questo tipo di vegetazione è presente, seppur sporadicamente, nella zona compresa fra il Libro Aperto e il Corno alle Scale ([foto 3](#)); la presenza puntuale dell'habitat è segnalata anche tra M. Gomito e Balzo delle Rose e al Passo d'Annibale (in questo caso tuttavia ricadente al di fuori del limite provinciale). L'habitat è rappresentato da piccoli appezzamenti sparsi fra 1200 e 1600 m di altitudine. Si tratta di una tipologia in netta regressione la cui sopravvivenza è legata alle residue pratiche di pascolo, soprattutto ovino, che si mantengono nella zona. Il legame spaziale e dinamico con i nardeti è evidente e rappresentato anche da alcune specie in comune.

Linee di gestione

Poiché la vicinanza spaziale e dinamica di questo habitat con quella dei nardeti è molto stretta, la relativa gestione-conservazione è legata al mantenimento dell'eterogeneità spaziale tramite “disturbi” mirati. I risultati di tali interventi devono essere comunque sottoposti a costante azione di monitoraggio.

4.3.2 Brughiere alpine e subalpine (Cod. Natura 2000: 4060) ([Tabella 2](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Per quanto concerne la fascia extrasilvatica, i vaccinieti ([foto 4](#)) occupano un'area assai ampia ad altitudini comprese orientativamente tra 1500 m e le cime. All'interno di questo *range* altitudinale si possono individuare due tipologie principali: i vaccinieti intrasilvatici, generalmente posti al di sotto del limite arboreo ed essenzialmente derivati da pregresse semplificazioni (taglio e/o l'incendio) operate nei tempi passati dall'uomo per ampliare il territorio da adibire a pascolo (per quanto riguarda questa tipologia si rimanda alla trattazione dell'habitat 4030). Al secondo tipo appartengono le brughiere di altitudine (orizzonte subalpino o suprasilvatico) che si presentano in due diverse tipologie accomunate dalla dominanza di *Vaccinium gaultherioides* (falso mirtillo - [foto 5](#)): una, più simile al modello di vaccinieto alpino, è contraddistinta dalla codominanza di *Empetrum hermaphroditum* mentre nell'altra, tipica dell'Appennino, si associano *Vaccinium myrtillus* (mirtillo vero) e *Hypericum richeri*.

Dal punto di vista fitosociologico, le brughiere subalpine a dominanza di falso mirtillo e moretta delle Alpi possono essere riferite a *Empetro-Vaccinietum gaultherioidis* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926 (*Loiseleurio-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926) mentre quelle con mirtillo vero all'associazione endemica *Hyperico richeri-Vaccinietum gaultherioidis* Pirola & Corbetta 1971 ex Ferrari & Piccoli 1997 (*Rhodendron-Vaccinion* J.Br.-Bl. & G. Br.-Bl. 1931).

L'empetro-vaccinieto presente in quest'area corrisponde ad un optimum forestale per l'abete rosso e rappresenta un tipo di formazione primaria (almeno a partire dal Postglaciale) che caratterizza la fascia di vegetazione boreale dell'Appennino Settentrionale (LÜDI, 1943).

L'empetroto colonizza stazioni con suoli di poco spessore, pietrosi, a pH neutro (o solo debolmente acido) e soggetti a crioclastismo (TREVISAN GRANDI & al., 1980): corrispondono, infatti, a morfologie dove non si verifica l'accumulo nevoso. In queste situazioni *Vaccinium myrtillus* risulta assente o con copertura decisamente scarsa; al contrario sono presenti altre specie differenziali dei vaccinieti di altitudine rispetto a quelli appenninici con *Hypericum richeri*.

I vaccinieti a dominanza di mirtillo vero e mirtillo falso con *Hypericum richeri* rappresentano il tipo di brughiere più esteso sia nell'area esaminata che in tutto l'Appennino settentrionale.

La dominanza della prima o della seconda specie di mirtillo è legata sia a un fattore edafico che ad uno altitudinale (quindi a caratteri termici): il mirtillo tende a prevalere nella parte inferiore dei versanti, a contatto con la faggeta, in condizioni meno acclivi dove è possibile l'accumulo nevoso; il falso mirtillo domina in prossimità dei crinali o comunque sui versanti più esposti in concomitanza a una minore permanenza della copertura nevosa.

In base allo stadio dinamico e alle condizioni stazionali, si possono distinguere tre varianti caratterizzate dalla trasgressione di specie erbacee provenienti dalle cenosi in contatto dinamico e spaziale:

- variante a *Juncus trifidus* delle zone di cresta soggette a fenomeni di crioclastismo e al disturbo permanente del vento che determina stress idrico;
- variante a *Juniperus communis* subsp. *nana*, maggiormente termoxerofila e degradata che caratterizza i versanti meridionali: la scomparsa del vaccinieto sostituito da brachipodio e ginepro è da ricollegarsi agli incendi provocati allo scopo di eliminare le aree arbustive a vantaggio di specie foraggere;
- variante a *Vaccinium myrtillus* su stazioni con suolo più evoluto e accumulo di neve poste ad altitudini inferiori di transizione con il piano montano.

Gli iperico-vaccinieti hanno valori di qualità inferiori, soprattutto per quanto riguarda quelli a dominanza di mirtillo a contatto con la faggeta e quelli invasi da brachipodio e ginepro: questi ultimi sono diffusi soprattutto nella fascia altitudinale compresa tra Cima Tauffi e il Passo del Cancellino.

Notevolmente più alto è invece il valore degli empetro-vaccinieti ipsofili, in quanto risultano rari lungo tutto l'Appennino settentrionale ed hanno il loro limite meridionale al Corno alle Scale: effettivamente piccole superfici sono state rilevate anche sotto il M. Spigolino, ma considerando solo le comunità contenenti un insieme di specie caratteristiche abbastanza completo, le più meridionali si trovano sul Libro Aperto (sebbene su superfici più modeste) mentre sono maggiormente diffuse nell'Alta Valle del Sestaione e in Val di Luce.

Riassumendo, l'habitat (comprendente le due tipologie vegetazionali principali) risulta distribuito nell'area compresa tra Balzo delle Rose, M. Gomito e M. Poggione nella parte occidentale dell'area di studio, sul Libro Aperto e lungo il crinale ad ovest di quest'ultimo, e per quanto riguarda la parte orientale tra C. Tauffi e Uccelliera.

La qualità dell'habitat dipende anche dallo stato in cui si trova: la frammentazione o il grado di disturbo a cui va soggetto comportano una netta banalizzazione. In generale, per quanto concerne il tratto di crinale compreso tra M. Poggione e Libro Aperto e per le cenosi situate su M. Gennaio

l'habitat considerato nel suo insieme è in via di espansione e scarsamente minacciato (anche per la continuità spaziale presente sia all'interno dell'area che con i gruppi montuosi contigui); nel settore rimanente - anche a causa dell'esposizione SW dei versanti - i vaccinieti mostrano invece una certa tendenza alla regressione e ad una banalizzazione qualitativa: negli ultimi anni le superfici a ericacee sono decisamente diminuite e frazionate.

Riguardo agli empetro-vaccinieti, è da notare che la loro distribuzione in *patches* isolati può subire ulteriori restrizioni a causa di eventi a larga scala come il *global warming*.

Linee di gestione

I vaccinieti situati tra Libro Aperto e Corno alle Scale risultano in larga parte frammentati e in riduzione a causa dell'espansione dei brachipodieti. Come già detto in precedenza questa progressiva sostituzione (che oltre alle brughiere minaccia anche altri habitat come nardeti, festuceti, etc.) comporta un minore livello qualitativo dell'area e un numero inferiore di habitat. Le linee guida descritte per l'habitat di nardeto avranno quindi effetti positivi anche su queste formazioni, limitando l'espansione del brachipodio.

4.4 PRATERIE

All'interno di questo capitolo viene trattata la tipologia delle praterie dominate da erbe perenni graminoidi (essenzialmente appartenenti alla famiglia delle Poaceae). La vegetazione erbacea perenne dei prati al di sopra dei 1000 m rappresenta uno degli habitat con maggiore superficie in Toscana e nelle altre parti della penisola. Nonostante questo risulta, almeno per la nostra Regione, uno dei meno conosciuti e per questo appaiono di particolare interesse i dati rilevati. Lo studio ed il rilevamento di questo tipo di vegetazione è andato negli ultimi anni sempre più incrementandosi, anche in ragione del fatto che molti degli habitat meritevoli di conservazione sono di tipo prativo. Attualmente per la Provincia di Pistoia sono stati collezionati oltre 200 rilevamenti di prateria, non tutti utilizzabili per il presente lavoro, ma tutti indubbiamente utili per meglio comprendere la situazione presente.

4.4.1 Formazioni erbose boreo-alpine silicee (Cod. Natura 2000: 6150) ([Tabella 3](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Come accennato in precedenza i dati a disposizione ci permettono una più attenta lettura della situazione vegetazionale presente. Gli habitat denominati "Creste dell'Appennino Tosco-Emiliano con formazioni erbacee primarie discontinue" (cod. CORINE: 36.34) e "Vallette nivali su substrato acido" (cod. CORINE: 36.111) facenti parte dell'allegato A1 della L.R. 56/2000 erano stati infatti

considerati come meritevoli di conservazione a livello regionale in quanto non sembravano rappresentati da quelli riportati nella Direttiva 92/43 CEE. I nuovi dati ci consentono invece di attribuire entrambi all'habitat "Formazioni erbose boreo-alpine silicee" (cod. Natura 2000: 6150) così come definito nell'allegato I di tale Direttiva, del quale costituiscono due varianti impoverite in quanto marginali: a tal proposito, si osserva che l'elenco dell'Allegato A1 modificato con Del. C.R. 68/2005 non riporta tale habitat. La descrizione fornita dal Manuale di Interpretazione (EC, 2007) ricalca in buona parte la situazione rilevata nei punti in cui la vegetazione di cresta è dominata da *Juncus trifidus* e da varie specie del genere *Alchemilla* ([foto 6](#)).

Si osserva che in cartografia per quanto sopra esposto viene riportata in legenda la denominazione Natura 2000 insieme alle definizioni presenti nella Del. C.R. 68/2005. Nel campo note del DBF relativo al tematismo denominato "HABITAT_56_2000_POLYGON" è specificata l'attribuzione alle tipologie del CORINE.

Si tratta di prati primari con scarsa copertura, dominati da erbe perenni. È un habitat esclusivo dell'Appennino Tosco-Emiliano che occupa le zone di crinale con cenosi distribuite in isole sparse, ad altitudini comprese tra 1800 e 1900 m; ospita al proprio interno specie floristiche al limite meridionale del loro areale e alcuni endemismi fra cui *Festuca riccerii* e *Taraxacum aemilianum*: fitosociologicamente appartengono alla classe *Juncetea trifidi*.

Le formazioni più frequenti sono composte da una vegetazione discontinua dominata da *Alchemilla transiens* e densi cespi di *Juncus trifidus* (ROSSI, 1994; TOMASELLI & ROSSI, 1994; ROSSI & FERRARI 1994; LOMBARDI & al., 1998; GABELLINI & al., 2006 *sub Alchemilla saxatilis*; FOGGI & al., 2007). Si trovano su stazioni con forti pendenze e su creste in erosione, su suoli regolitici a reazione acida, in zone non protette da copertura nevosa, dove domina l'azione del vento e del gelo.

La maggiore abbondanza di *Alchemilla transiens* caratterizza i versanti più acclivi, sui quali si distribuisce in festoni perpendicolari alla linea di pendenza.

È stata individuata anche una variante con *Plantago alpina* e *Luzula spicata* subsp. *mutabilis*, tipica delle stazioni su piccole depressioni, dove si verifica accumulo nevoso (sempre con suoli in erosione ma in condizioni di maggiore umidità).

Le cenosi con *Juncus trifidus* si trovano soprattutto lungo il crinale compreso tra M. Poggione e Libro Aperto e sulla zona di cresta del M. Cornaccio. Nel restante settore sono molto meno frequenti e floristicamente impoverite; sono costituite per lo più da *Festuca riccerii* e *Alchemilla* gr. *saxatilis*.

In questa nuova accezione l'habitat 6150 comprende anche quello che un tempo veniva considerato separatamente come "Vegetazione delle vallette nivali" (Cod. Corine Biotopes: 36.111). Questa parte dell'habitat 6150 è distribuita nelle zone di crinale comprese tra Foce di Campolino e Alpe delle Tre Potenze e da qui sia in direzione del M. Gomito che verso il Passo di Annibale. Si

trova in piccole depressioni, stazioni piane o solo lievemente inclinate, in contropendenza rispetto alla direzione del versante, in cui la neve si conserva più a lungo; il substrato è sciolto e piuttosto umido per ruscellamento superficiale. In queste condizioni si trovano specie come *Gnaphalium supinum*, *Plantago alpina* e *Sedum alpestre* che possono essere riferite all'associazione *Oligothrico-Gnaphalietum supini* (TOMASELLI, 1991) e ne rappresentano un aspetto impoverito e maggiormente litofitico.

Si tratta di un habitat molto raro sull'Appennino tosco-emiliano dove si colloca ad altitudini elevate.

Linee di gestione

Per questo habitat i pericoli sono essenzialmente derivati da un eventuale eccessivo calpestio dovuto alla permanenza in stazioni di crinale del sentiero GEA-00; per questo motivo occorrerebbe un programma di spostamento periodico del sentiero in modo da consentire al cotico di riprendersi evitando la genesi di percorsi privilegiati per il ruscellamento. Tale pratica è costantemente in uso nei Parchi Svizzeri. E' allo studio una tale possibilità anche sul sentiero di cresta del tratto M. Prado - M. Vecchio a cura delle amministrazioni locali emiliane.

4.4.2 Praterie mesofile chiuse, su suolo profondo, con *Festuca puccinellii* (Cod. Natura 2000: 6171) ([Tabella 3](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Le praterie neutro-basifitiche a *Trifolium thalii* e *Festuca violacea* subsp. *puccinellii* sono state individuate solo sul versante Nord del M. Gennaio, dove occupano il fondo di due impluvi che dalla cresta scendono con continuità finché non si ha una netta diminuzione di pendenza ([foto 7](#)). Qui la neve permane a lungo favorendo il crearsi di condizioni ottimali per lo stabilirsi di questa cenosi. Tali praterie sono infatti legate a suoli freschi e umidi con adeguato rifornimento idrico, stabiliti su versanti con esposizioni settentrionali e con substrato abbastanza ricco in nutrienti e vicino alla neutralità, derivante dalla degradazione delle Arenarie del M. Cervarola.

4.4.3 Praterie acidofitiche del piano subalpino e montano a dominanza di *Nardus stricta* (Cod. Natura 2000: 6230*) ([Tabella 3](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Questo tipo di vegetazione erbacea occupa per lo più piccole superfici, in stazioni pianeggianti con suoli sottili ed acidi (POLDINI & ORIOLO, 1997) a causa del dilavamento dei cationi e

dell'erosione dello strato umifero, provocati dall'azione combinata di pascolo e incendio (SPOSIMO & CASTELLI, 2005). I nardeti sono strettamente legati all'attività di pascolo e derivano, in gran parte, dalla sostituzione di brughiere a ericacee (piano subalpino) e faggete (piano montano): la loro conservazione, perciò, è strettamente legata alla corretta gestione pastorale. In generale, un aumento del carico da pascolo determina un impoverimento della diversità floristica a carico delle erbe non graminoidi mentre una forte diminuzione comporta la ricostituzione delle corrispondenti formazioni climaciche con conseguente riduzione dell'eterogeneità ambientale e della diversità complessiva (foto 8).

In Toscana le praterie acidofitiche secondarie dominate dal nardo sono concentrate lungo la catena appenninica, le Alpi Apuane e il Pratomagno, a quote comprese tra 1000 e 1800 m.

Nell'area indagata sono state individuate due principali tipologie di nardeto, in accordo a Tomaselli (1995): una tipologia a contatto con la faggeta (quindi teoricamente di minore altitudine) corrispondente ai nardeti del piano montano, attribuita a *Geo montani-Nardetum* e caratterizzata dalla presenza di *Anthoxanthum alpinum*, *Gentiana acaulis*, *Geum montanum*, *Potentilla aurea*, *Vaccinium myrtillus*; una seconda tipologia a contatto con le cenosi di crinale e tipica dell'orizzonte subalpino superiore dell'alto Appennino Tosco-Emiliano è stata riferita a *Violo cavillieri-Nardetum* Credaro e Pirola 1978 corr. Tomaselli 1996, associazione caratterizzata da un certo numero di specie microterme come *Carex sempervirens*, *Crepis aurea* subsp. *glabrescens*, *Festuca rubra* subsp. *commutata*, *Luzula multiflora*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Plantago alpina*, *Viola calcarata* subsp. *cavillieri* e da alcune differenziali del *Caricion curvulae*, in genere occupanti stazioni di cresta.

La difficile delimitazione della linea di confine tra il piano montano superiore e quello subalpino vero e proprio, così come la presenza di un orizzonte alpino extrazonale (relegato a zone di crinale isolate e determinate da particolari fattori stazionali), non permette una differenziazione marcata delle due tipologie (così come avviene nel contesto alpino) né dal punto di vista altitudinale né da quello ecologico e floristico. La delimitazione fra i due tipi di nardeto richiede una analisi monocronica che prenda in esame i rapporti spaziali: se i nardeti sono vicino a faggete saranno considerati nardeti del piano montano, se invece sono a contatto con i vaccinieti saranno di tipo subalpino; e una analisi diacronica con osservazioni sulla situazione nei tempi passati attraverso la quale mettere a punto modelli sulla loro possibile evoluzione.

I nardeti presenti nell'area di studio hanno estensioni ridotte (rilevate tra Balzo delle Rose, M. Gomito e M. Poggione, sul Libro Aperto e tra C. Tauffi e M. Cimoncino): in molti casi sono sostituiti da formazioni prative a dominanza di brachipodio o arbusteti a ginepro e/o mirtillo ed appaiono in evidente abbandono a causa della cessazione del pascolo ovino. Risulta chiaro che l'evoluzione del nardeto verso il vaccinieto, soprattutto empetro-vaccinieto, non può essere vista

come un evento negativo o almeno non tanto quanto l'ingressione del brachipodio, specie competitiva che porta ad una perdita di ricchezza floristica e ad una forte banalizzazione delle formazioni prative: tale processo è in corso lungo tutto il settore dell'Appennino settentrionale, Alpi Apuane comprese. In tal senso, sarebbe auspicabile il controllo della loro evoluzione verso formazioni di brughiera subalpina piuttosto che verso una sostituzione da parte del brachipodio.

Linee di gestione

In genere i nardeti sono cenosi di medio-alto valore qualitativo e mediamente vulnerabili (SPOSIMO & CASTELLI, 2005): i due parametri variano da sito a sito e l'importanza della loro conservazione deve quindi essere stabilita da analisi specifiche all'interno di un progetto più ampio per il recupero e la riqualificazione dell'habitat.

La principale causa di minaccia a carico di queste cenosi prative è rappresentata dalla colonizzazione da parte della vegetazione *climacica* oltrechè del brachipodio. Da questo punto di vista, la conservazione delle praterie a nardo richiederebbe innanzitutto l'arresto dell'espansione del brachipodio che costituisce la forma di maggiore degradazione dell'habitat. Poiché gli individui adulti di questa specie risultano poco appetibili al bestiame a causa della scabrezza delle foglie (questo è vero in particolar modo per i bovini che strappano il cibo arrotolando il fascio di foglie intorno alla lingua), una forma di contenimento potrebbe essere rappresentata dal pascolo da parte degli equini, che grazie alla loro dentatura alta e robusta riescono ad utilizzare questo tipo di cotico erboso.

Un eventuale piano di gestione, come quelli messi a punto per le praterie montane comprese nei SIC "M. La Nuda – M. Tondo", "M. Castello – Le Forbici", "Pascoli montani e cespuglieti del Pratomagno" in occasione del progetto LIFE Natura NAT/IT/7239 (CHITI-BATELLI & VENTURI, 2005; PROVINCIA DI AREZZO, 2006), deve prevedere diverse tipologie di azione come ad esempio il calcolo ed il mantenimento nel tempo di un appropriato carico di bestiame (meglio se ovino e equino almeno nelle prime fasi), misure in ambito amministrativo e contrattuale per favorire il pascolo con il coinvolgimento degli allevatori locali, interventi selvicolturali per il contenimento della colonizzazione arborea e/o arbustiva e conseguente recupero della superficie utilizzabile a pascolo, realizzazione di recinzioni e abbeveratoi per il bestiame, monitoraggio dell'evoluzione di flora e vegetazione, divulgazione delle informazioni al pubblico, ecc.

4.4.4 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Cod. Natura 2000: 6510) ([Tabella 3](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

La tipologia è ben rappresentata soprattutto in due aree: la prima è compresa tra l'Agriturismo Taufi a Sud delle Fonti del Capitano, il Melo e le Roncacce; la seconda è dislocata a Nord di Lizzano tra Giuncheto e P.re Butale. Aree minori sono localizzate tra il T. Lima, la Secchia e C. Ferrari, tra S. Marcello Pistoiese e Gavinana e nei pressi del Bardalone e del M. delle Panche.

Le praterie da fieno rappresentano un habitat la cui sussistenza è strettamente legata ad una serie di pratiche colturali quali regolari falciature, periodiche lavorazioni, risemine e talvolta modeste concimazioni. Si tratta di cenosi di derivazione chiaramente artificiale che hanno acquisito un valore conservazionistico sempre maggiore, soprattutto sotto l'aspetto paesaggistico ([foto 9 e 10](#)). Inoltre, nonostante la forte caratterizzazione antropica, possiedono un'elevata eterogeneità floristica e rappresentano quindi un habitat di fondamentale importanza per la diversità biologica.

La classificazione di norma utilizzata per tali prati (cosiddetti "da sfalcio") prevede la distinzione tra le cenosi delle quote più basse (*arrenatereti*) e quelle poste oltre i 1200 m, entro la fascia montana superiore (*triseteti*). Le differenze, tuttavia, sono spesso sottili e l'intervallo altitudinale entro cui si collocano i prati dell'area indagata rende non facile il loro inquadramento sia sul piano fitosciologico che su quello normativo. Si tratta infatti di comunità spesso poste al limite tra le "praterie magre da fieno a bassa altitudine" (Cod. Natura 2000: 6510) e le "praterie magre da fieno del piano montano e subalpino" (Cod. Natura 2000: 6520), ambedue appartenenti alla classe delle *Molinio-Arrhenatheretea*.

L'analisi floristica, assieme agli altri parametri ecologici come l'altitudine (l'habitat risulta distribuito tra i 750 e i 1300 metri di quota) rende possibile l'attribuzione di tali fitocenosi all'habitat 6510 comprendente gli arrenatereti, inquadrati nell'alleanza *Arrhenatherion*, ordine *Arrhenatheretalia* classe *Molinio-Arrhenatheretea*. Le specie dominanti (*Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Anthoxanthum odoratum*) sono infatti per lo più rappresentative delle *Arrhenatheretalia*, mentre nei prati posti alle quote più elevate si osserva l'ingresso di specie dell'ordine *Trisetalia* (*Trisetaria flavescens*, *Geranium sylvaticum*) talvolta anche ben rappresentate ma sempre con valori di copertura piuttosto bassi.

Non sono stati cartografati come habitat i medicaie e altri appezzamenti prativi seminati a cereali.

Non rientrano infine in questo habitat i prati presenti a SW dell'abitato di Limestre, posti all'interno dell'Oasi WWF "Il cesto del lupo". Qui infatti l'eccessivo carico di ungulati (in particolare cinghiali) comporta una forte azione di disturbo, soprattutto nei confronti delle specie bulbose, rendendo impossibile l'instaurarsi di una cenosi sufficientemente stabile e attribuibile ad alcun habitat.

Linee di gestione

Dal momento che l'habitat esiste come conseguenza delle operazioni di sfalcio, è auspicabile la continuazione delle pratiche colturali ai fini di un suo mantenimento.

Il dinamismo vegetazionale rappresenta la maggiore causa di minaccia per queste praterie secondarie e quindi, come già osservato, il mantenimento di tale habitat non può prescindere da una regolare gestione colturale. Laddove si verifica un abbandono delle suddette pratiche colturali (in particolare la falciatura) si osserva il rapido ingresso di specie arbustive ed arboree che in tempi relativamente brevi portano alla totale trasformazione di tali cenosi ([foto 11](#)); altre volte è la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) a sostituire la prateria con coperture pressoché continue che impediscono di fatto sia il pascolo che la fienagione ([foto 12](#)). Infine l'abbandono dei prati di quota porta alla rapida colonizzazione da parte di specie delle cenosi contigue (come *Brachypodium genuense*) con trasformazione in veri e propri brachipodieti dal valore pabulare pressoché nullo.

Come accennato, molte delle praterie indagate vengono periodicamente sottoposte a risemine al fine di mantenere un'adeguata varietà floristica e quindi un elevato valore pabulare. In questi casi sarebbe auspicabile l'utilizzo di fiorume locale.

4.4.5 Consorzi di alte erbe (megaforbie) di radure e bordi dei boschi da planiziali a subalpini (Cod. Natura 2000: 6430) ([Tabella 4](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Si tratta di tipologie facilmente riconoscibili per l'abbondanza di piante erbacee nitrofile, di notevoli dimensioni (megaforbie), con crescita rigogliosa in virtù dell'abbondanza di nutrienti nel suolo e dell'elevato livello di insolazione ([foto 13](#)). Si insediano infatti su terreni freschi, di preferenza al margine di boschi, lungo le vie tagliafuoco, le piste da sci o sui greti dei torrenti. Sono in genere popolamenti frammentari di modesta estensione non cartografabili e quindi segnalati come habitat puntuali. La presenza maggiore è segnalata sul T. Verdiana mentre stazioni secondarie sono presenti tra Abetone e Boscolungo, sulla Lima sotto il Bicchiere e a Sud-Ovest di Rivoreta ed infine nel T. Orsigna.

Si distinguono due sottotipologie: la prima è costituita da cenosi a dominanza di *Petasites hybridus* subsp. *hybridus* che si rinvengono, oltreché nei margini umidi di bosco, anche sui greti dei torrenti maggiori. In questo caso, la classe fitosociologica di riferimento è la *Filipendulo-Calystegietea*. L'altra tipologia è costituita da *Petasites albus* la cui associazione di riferimento è l'*Arunco dioici-Petasitetum albae* della classe *Cicerbito-Aconitetea*. Questa cenosi si stabilisce solitamente a quote leggermente più elevate della precedente. Laddove *Petasites albus* risulta pianta

largamente dominante rende difficoltoso l'inserimento di altre specie caratterizzando quindi la fisionomia della cenosi. Valori di copertura più bassi consentono invece l'introduzione di altri elementi che spesso vanno a costituire aggruppamenti interni alla cenosi, come quello a *Stellaria nemorum* e *Urtica dioica* e l'altro a *Eupatorium cannabinum* e *Calamagrostis arundinacea*.

Linee di gestione

Per l'habitat in questione, essendo stato riscontrato talvolta ai lati di vie di comunicazione, si deve evitare il disturbo antropico rappresentato dall'eventuale allargamento della carreggiata e da condizioni di eccessivo calpestamento.

4.5 AREE UMIDE

Nel settore appenninico comprendente Val di Luce e Valle del Sestaione, si concentra un certo numero di ambienti umidi in conseguenza di precipitazioni particolarmente abbondanti, della presenza di un substrato roccioso costituito da arenaria compatta poco permeabile e di numerose forme geologiche glaciali concave che facilitano il ristagno idrico.

In riferimento agli allegati della Legge Regionale 56/2000 (Allegato A1 dell'aggiornamento secondo Del. CR 68/2005) e della Direttiva Habitat 92/43/CEE (Allegato I), le unità di vegetazione rilevate per queste aree corrispondono a vari habitat di interesse regionale e comunitario: in particolare, "*Torbiere basse di transizione e torbiere alte ed instabili*" (cod. Corine: 54.5; cod. Natura 2000: 7140), "*Zone umide occupate da torbiere, ricche in basi con formazioni a alti carici*" (cod. Corine: 54.2; cod. Natura 2000: 7230) e "*Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion)*" (7220 e 7220*).

Le torbiere intese in senso lato sono degli insiemi di habitat strettamente legati sia dal punto di vista dinamico che spaziale. Si tratta di ambienti complessi la cui conservazione passa inevitabilmente dalla conservazione di tutto l'insieme. I rapporti fra i vari habitat sono strettissimi e delicati e si generano all'interno di superfici anche molto ridotte: si creano così veri e propri mosaici con piccole sfagnete, ruscellamenti, zone ad elofite spesso marginali e formazioni di sponda dei ruscelletti.

Anche se si sviluppano su piccole dimensioni, nella zona in esame questi habitat sono ben rappresentati e vanno a costituire un insieme che presenta il suo maggiore sviluppo per tutta la Regione Toscana e l'Appennino settentrionale.

Gli ambienti di torbiera della zona sono riconducibili a tre principali tipologie:

torbiere basse di transizione: sono zone dove lo sfagno si accresce dando luogo a formazioni piatte, senza o con poche collinette.

sorgenti e ruscelletti: si formano sulle rotture della coperture di sfagno dove si può instaurare un percorso preferenziale dell'acqua e nelle zone più stillicidiose; all'interno di questa tipologia si trova un habitat che è possibile far rientrare nella definizione del "7220" anche se non a livello prioritario ed un secondo di incerta collocazione ma di sicuro valore conservazionistico.

torbiere basse alcaline: sono rappresentate dalle torbiere a minore acidità o semineutre, favorite sia dal substrato di arenaria che non comporta mai concentrazioni di estrema acidità, sia dalle condizioni ecologiche che troviamo in Appennino settentrionale per le quali lo sfagno non riesce ad accrescersi molto.

Le torbiere dell'Appennino settentrionale si trovano al limite meridionale dell'areale di distribuzione dell'habitat e per tale motivo sono ecosistemi di notevole importanza fitogeografica e naturalistica; è necessario però mettere in evidenza anche il loro valore ecologico: al loro interno infatti si articola una delicata rete di relazioni complesse, specialmente legate alla risorsa idrica, che li rende ecosistemi particolarmente vulnerabili. La composizione floristica, comunque, oltre che dalla profondità della falda acquifera, dipende anche dal chimismo della torba e dalle sue proprietà trofiche. Inoltre, le torbiere sono anche degli ottimi bioindicatori dei cambiamenti climatici, soprattutto quelle appenniniche proprio perché posizionate al margine dell'areale di appartenenza.

Dal punto di vista qualitativo queste cenosi, rispetto alle unità di classificazione di riferimento del nord Europa, hanno una composizione floristica decisamente impoverita: le condizioni climatiche eccessivamente aride e calde non garantiscono il loro completo sviluppo. Si formano così comunità non perfettamente attribuibili alle tipologie presenti nel Manuale (EC, 2007) a causa della scarsa diversità floristica e delle piccole superfici occupate.

Le torbiere appenniniche sono di natura soligeno-topogena in quanto strettamente legate all'apporto idrico determinato dalle condizioni geomorfologiche. Qualsiasi intervento che muti l'equilibrio idrologico di una torbiera (dall'afflusso d'acqua, al drenaggio, all'eutrofizzazione) non potrà non avere ripercussione su questi patrimoni naturali, anche perché la tendenza dinamica stessa di queste cenosi è diretta spontaneamente verso l'interramento.

Per quanto riguarda l'aspetto floristico le torbiere ospitano specie che, sebbene piuttosto diffuse nel nord Europa o sulle Alpi, hanno distribuzione decisamente rarefatta sull'Appennino che costituisce il margine di areale. Si ha perciò un certo numero di specie meritevoli di conservazione secondo la L.R. 56/2000 e il Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.) (vedi capitolo specie meritevoli conservazione).

Sebbene quindi tutti gli habitat di torbiera rilevati sulle montagne pistoiesi non coincidano perfettamente con le descrizioni del Manuale (EC, 2007), le loro peculiarità ne fanno ambienti che dovrebbero essere considerati di tipo prioritario, almeno per le funzioni ecologiche che rivestono rimanendo uniche e non vicariabili a livello locale.

A scala locale possono costituire fattori di minaccia il calpestio causato dalle attività escursionistiche, la raccolta di individui, i lavori e le strade richieste per la manutenzione di impianti e piste da sci (Val di Luce). A scala globale il “global warming” contribuisce ad aumentare l’isolamento fra comunità e a livello di popolazioni, oltre a restringere le condizioni favorevoli alla presenza dell’habitat.

Per la conservazione degli ambienti di torbiera perciò, è indispensabile garantire un apporto idrico sufficiente per il mantenimento delle condizioni ideali, monitorare il dinamismo delle comunità e il loro stato, in funzione del controllo di specie e/o habitat target, recintare le aree coinvolte con la eventuale creazione di percorsi su passerelle rialzate e pannelli informativi.

Linee di gestione

Le linee di gestione sono comuni per i tre habitat seguenti (7140, 7230, 7220 e 7220*) e sono qui riassunte.

Si tratta quasi sempre di habitat con superfici molto esigue che si trovano all’interno di zone costituite da prati umidi, stillicidi o piccole superfici di scorrimento superficiale situate in prossimità di sentieri piuttosto frequentati nel periodo estivo e, per quanto riguarda quelle situate in Val di Luce, vicine o limitrofe a piste da sci o impianti di risalita (in un caso addirittura la torbiera coincide con un tratto di pista). Questa ubicazione e le piccole dimensioni dei siti possono mettere a rischio la loro conservazione per diversi motivi: i sali di nitrato di ammonio dispersi allo scopo di favorire il mantenimento della neve artificiale modificano l’equilibrio trofico del sito; i movimenti di terra per la manutenzione delle piste e degli impianti di risalita alterano l’equilibrio e l’apporto idrico delle torbiere; l’uso di piante con genotipo alloctono per l’inerbimento delle piste da sci comporta l’ingresso di alcune di esse all’interno dell’habitat minacciando la conservazione delle specie presenti. Per quanto riguarda invece l’afflusso turistico estivo, i pericoli sono costituiti dal calpestio e dalla raccolta di specie rare. Anche l’impatto provocato dai lavori di mantenimento delle strade utilizzate per la manutenzione di piste e impianti, e l’inquinamento derivato dai sali usati per i cannoni da neve sono due aspetti che devono essere chiariti.

Inoltre le formazioni che si trovano all’interno della faggeta sono minacciate, spesso, dalla chiusura della radura per l’invasione di specie arboree.

Tenendo conto della vulnerabilità di questi habitat si evidenzia la necessità della messa a punto di una serie di programmi per la loro conservazione che possono andare dall'acquisizione di nuovi elementi alla individuazione di interventi diretti verso le comunità e indiretti verso la popolazione.

Potrebbero essere necessarie indagini di tipo idrologico che chiariscano il sistema di approvvigionamento delle diverse torbiere e il chimismo delle acque, in particolare l'apporto di nutrienti e di inquinanti. Inoltre devono essere individuate le aree dove sia necessario il taglio di specie arboree e arbustive. La messa a punto di pannelli, opuscoli e percorsi didattici guidati, al fine di informare e sensibilizzare il pubblico verso l'importanza della conservazione di questi ambienti e al contempo valorizzare il turismo.

A tale fine risulta indispensabile la messa in opera di un sistema di monitoraggio del naturale dinamismo della vegetazione e degli effetti delle azioni di gestione per controllare il giusto procedere delle azioni messe in opera.

4.5.1 Torbiere basse di transizione e torbiere alte instabili (Cod. Natura 2000: 7140) ([Tabella 5](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

In genere si tratta di comunità vegetali dominate da *Carex nigra* e/o da sfagni (*Sphagnum* sp.pl.) ed altre briofite, che si sviluppano su affioramenti di falde acquifere oligotrofiche o mesotrofiche. Sia in Val di Luce che in Valle del Sestaione ([foto 14 e 15](#)), sono presenti alcune cenosi attribuibili al *Caricion nigrae* (*Caricetalia nigrae*).

Un altro tipo di vegetazione di torbiera appartenente al *Caricion nigrae* è quello presente nei piccoli specchi d'acqua a prosciugamento estivo dove la neve persiste a lungo. Le pozze temporanee sono tipiche delle alte quote con genesi e modellamento solitamente dovuti ad una differente erosione delle rocce di arenaria ed a processi crionivali. Qui si trova un numero particolarmente ristretto di specie, tra cui dominano *Juncus filiformis* e, tra i muschi, *Warnstorfia exannulata* e *Drepanocladus aduncus*. Il substrato è piuttosto acido e di tipo oligotrofico.

4.5.2 Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (*Cratoneurion*) (Cod. Natura 2000: 7220 e 7220*) ([Tabella 6](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Come già premesso nel paragrafo 4.1 (pag. 20), la vegetazione dei ruscellamenti rilevati nell'Appennino settentrionale non ricade perfettamente nella descrizione dell'habitat fornita dal Manuale di Interpretazione (EC, 2007). Tuttavia, in accordo con quanto fatto in altre regioni italiane (ad esempio in Emilia Romagna: ALESSANDRINI & TOSETTI, 2001) o in altri paesi europei, abbiamo preferito mantenere un'interpretazione più ampia dell'habitat che viene quindi a comprendere anche i

ruscellamenti dell'area montana. Evidentemente tali cenosi non possono, in questo contesto e con tali premesse, essere considerati a livello prioritario.

La stazione situata poco sotto le Fonti del Capitano, lungo il Fosso del Cervinaio ([foto 16](#)), rappresenta l'unica eccezione a quanto detto. Qui infatti i sopralluoghi effettuati su piccole cascate e stillicidi hanno evidenziato una serie di elementi (tra cui la presenza del muschio *Cratoneuron commutatum*), tali da permettere di inquadrare questa cenosi all'interno dell'habitat 7220, in questo caso a livello prioritario (7220*).

Sulle zone di cresta si distinguono poche linee di flusso ben evidenti piuttosto che veri e propri corsi d'acqua e più spesso aree soggette a flusso superficiale meno marcato. Nel primo caso, generalmente affiora il letto inorganico con roccia madre o detrito grossolano e la copertura vegetale risulta veramente modesta. Nel secondo, la vegetazione si articola in un mosaico di microcomunità distribuite in funzione delle piccole differenze morfologiche presenti nel ruscelletto.

Presso le zone di cresta, dove il pendio cambia bruscamente, i ruscelletti possono ospitare cenosi ben strutturate in cui si possono individuare due principali tipi di vegetazione ambedue riconducibili all'habitat.

Le sponde sono dominate da *Caltha palustris* e *Cardamine asarifolia* e sempre nella zona contigua al flusso si trova frequentemente *Chaerophyllum hirsutum*: l'associazione *Chaerophyllum-cardaminetum asarifolia* e l'aggruppamento a *Caltha palustris* (*Cratoneurion*) sono gli unici tipi di vegetazione rilevati che corrispondono a questo habitat ([foto 17](#)).

Nelle aree di scorrimento superficiale su substrato roccioso, sulle pareti a stillicidio oppure sempre in prossimità dei ruscelletti ma in posizione centrale (escludendo le zone di sponda), ed anche in stazioni più rocciose e soggette al diretto flusso dell'acqua, si formano cuscinetti di muschio a dominanza di *Brachythecium rivulare*, dove sono in grado di inserirsi varie specie di piante come *Silene pusilla*, *Saxifraga stellaris* subsp. *robusta* e *Carex frigida* appartenente al *Cardamino-Montion* (*Montio-Cardaminetea*).

L'habitat che si realizza in queste situazioni può essere considerato di transizione fra due tipologie principali: “Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (*Cratoneurion*) (7220)” e “Zone umide occupate da torbiere, ricche in basi con formazioni a alti carici (*Caricion davallianae*) (7230)”. Adottando una stretta interpretazione, questo tipo di vegetazione non ricadrebbe in alcuno dei due habitat citati ma risulta chiara la sua delimitazione per la presenza di *Pinguicula vulgaris* e *Saxifraga aizoides*. Dal punto di vista conservazionistico, il suo valore rimane comunque elevato.

La concentrazione più cospicua di questo habitat riportato come puntuale in cartografia si trova in Val di Luce e in Val di Sestaione, nella fascia soprasilvatica e in quella montana superiore, nelle radure all'interno della faggeta. Altre stazioni sono presenti tra M. Maggiore e Libro Aperto, tra la

Croce Arcana e la Doganaccia, tra la Croce Arcana e il L. Scaffaiolo, ed infine lungo il T. Verdiana sotto il M. Cornaccio.

Pur essendo una tipologia che si sviluppa su estensioni ridotte o molto ridotte è in grado di ospitare popolazioni di specie meritevoli di conservazione. In alcuni casi le popolazioni sono molto isolate rispetto a quelle più vicine poste nella parte settentrionale (emiliana) dell'Appennino Tosco-Emiliano oppure sulla catena alpina.

4.5.3 Zone umide occupate da torbiere, ricche in basi con formazioni a alti carici (*Caricion davallianae*) (Cod. Natura 2000: 7230) ([Tabella 5](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

La presenza di questo habitat in Val di Luce-Sestaione è di particolare rilevanza fitogeografica in quanto costituisce una delle poche stazioni segnalate per la Toscana (altri siti sono dati per le Alpi Apuane) di *Carex davalliana*, che raggiunge qui il suo limite meridionale di distribuzione ([foto 18 e 19](#)).

Le stazioni rilevate si discostano in parte dalla definizione del Manuale di Interpretazione (EC, 2007) sia dal punto di vista fisionomico, in quanto costituite da comunità vegetali turfogene a piccole ciperacee e muschi bruni, sia per quello floristico a causa della rarefazione o assenza di alcune delle specie caratteristiche, sia per i valori di pH compresi tra un intervallo da neutro-basico a debolmente acido. Coincide invece con la definizione per quanto riguarda i contatti spaziali. Questo habitat, infatti, si ritrova spesso spazialmente associato ad altri habitat umidi quali torbiere acide di transizione e ruscelletti montani (*Montio-Cardaminetea*) con i quali forma mosaici di comunità strettamente articolate tra loro: corrisponde all'aggruppamento a *Blysmus compressus* e *Eriophorum latifolium*, caratterizzato anche dalla presenza di specie quali *Carex davalliana*, *Carex flava*, *Carex viridula* subsp. *oedocarpa*, *Swertia perennis*, *Trichophorum alpinum*, *Parnassia palustris*, *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii*, *Pinguicula vulgaris*, ecc.

4.6 VEGETAZIONE RUPESTRE

4.6.1 Ghiaioni rocciosi con clasti piccoli e medi del piano subalpino e montano su substrato calcareo (Cod. Natura 2000: 8120) ([Tabella 7](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

L'habitat è costituito dalle comunità che si instaurano sui detriti formati da clasti di piccolo diametro (generalmente minore di 5 cm). Le specie presenti sono in genere erbacee, spesso di piccole

dimensioni, oppure erbe perenni spinose di medie dimensioni. Le cenosi a dominanza di *Arenaria bertolonii* sono state descritte per il vicino Monte Cimone (CREDARO & PIROLA, 1975) con il nome *Arenarietum bertolonii* Credaro & Pirola, 1975 ([foto 20](#)). Di questa associazione si riconosce una variante con *Cirsium bertolonii*, endemismo dell'Appennino settentrionale ([foto 21](#)).

L'habitat riveste una notevole importanza botanica per la presenza di specie endemiche locali come *Cirsium bertolonii*, *Saxifraga aspera* subsp. *etrusca*, *Festuca violacea* subsp. *puccinellii*, endemismi appenninici come *Arenaria bertolonii*, endemismi in comune con le Alpi occidentali come *Leucanthemum coronopifolium* subsp. *cerathophylloides* e specie al limite settentrionale di areale nella zona fra M. Spigolino e Corno alle Scale come *Carum flexuosum*.

Nell'area di studio, l'habitat è distribuito in forma puntuale e campiforme tra C. Tauffi e M. Gennaio (cfr. cartografia allegata).

Linee di gestione

La conservazione di questo habitat può essere limitata ad un controllo della situazione attuale, in particolare dovrebbe essere tenuta sotto controllo l'invasione di *Brachypodium genuense*.

4.6.2 Ghiaioni rocciosi con clasti di grandi dimensioni del piano subalpino e montano con formazioni a dominanza di felci (Cod. Natura 2000: 8130) ([Tabella 7](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Le falde detritiche costituiscono un habitat raro e occupano un intervallo altitudinale ottimale tra 1500 e i 1900 m; ospitano una vegetazione a copertura discontinua dove prevalgono le grandi felci afferenti all'associazione *Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis* (specie caratteristiche, *Cryptogramma crispera*, *Dryopteris oreades*, *Polystichum lonchitis*, *Cystopteris fragilis*, ecc.) ([foto 22 e 23](#)).

Sono presenti alcune varianti stazionali come quella a *Festuca puccinellii* accompagnata da *Viola biflora* e *Hypericum richeri*, tipica dei campi di pietre all'interno della faggeta ad esposizione Nord dove si formano cuscinetti muscinali su clasti di piccole dimensioni.

Campi di pietre con *Cryptogramma crispera* si trovano in Val di Luce, Valle del Sestaione e Libro Aperto, oltre il quale, in direzione Sud-Est, tale specie non è stata più riscontrata.

Nel restante tratto di crinale (tra C. Tauffi e M. Gennaio) sebbene l'habitat sia comunque presente e cartografato, è rappresentato da una forma degradata costituita da macereti a prevalenza di brachipodio.

In una fase dinamica successiva, i campi di pietre fermi da tempo vengono inglobati, in parte o del tutto, nel vaccinieto, nel brachipodieto o nella faggeta, a seconda della vegetazione delle aree adiacenti, perdendo completamente la loro identità.

Linee di gestione

La conservazione di questo habitat non prevede alcuna azione esterna, se non quella del monitoraggio della situazione in atto.

4.6.3 Vegetazione casmofitica delle rupi silicee (Cod. Natura 2000: 8220) ([Tabella 7](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

La copertura vegetale delle pareti rocciose è generalmente scarsa e con basso numero di specie. E' un ambiente che offre alle specie vegetali che lo colonizzano condizioni difficili che variano sensibilmente soprattutto in relazione alle esposizioni che determinano diverse condizioni microclimatiche ([foto 24 e 25](#)).

Le piante che occupano le rupi esposte a Sud presentano adattamenti xerofitici: l'associazione rupicola di riferimento è il *Silenetum saxifragae*, costituito dalla costante *Silene saxifraga* e dalla presenza di alcune specie di interesse biogeografico come *Globularia incanescens*, *Hypochoeris robertia*, *Sedum monregalense*, *Leontodon anomalus*.

Le rupi a esposizione settentrionale hanno escursioni termiche attenuate e minore evapotraspirazione e quando si formano anfratti o fessure più larghe dove si accumula un po' di suolo, si trova l'*Asplenio-Cystopteridetum fragilis* (*Cystopteridion*), associazione costituita soprattutto da felci (*Cystopteris fragilis*, *Polystichum lonchitis*, *Asplenium viride*, *Asplenium trichomanes*) sciafile e debolmente igrofile. Le particolari caratteristiche di questi ambienti rendono molto difficoltosi gli insediamenti di nuovi individui: ciò rende tali comunità dinamicamente stabili.

L'habitat ha il suo maggior sviluppo cenotico nella zona Val di Luce-Sestaione, mentre fra Libro Aperto e M. Gennaio è meno frequente e costituito da cenosi di scarso interesse.

Linee di gestione

L'habitat non presenta al momento evidenti cause di minacce, quindi il mantenimento delle condizioni attuali risulta l'unica linea di gestione proponibile.

4.6.4 Vegetazione pioniera delle superfici rocciose silicee (incluso quelle ultramafiche) (Cod. Natura 2000: 8230) ([Tabella 7](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

In prossimità delle creste, questo tipo di habitat si trova su superfici di scarsa estensione con substrato composto prevalentemente da piccoli clasti derivati dalla degradazione delle arenarie e con suolo scarso ([foto 26](#)): sono ambienti altamente xerici, soggetti ad elevate escursioni termiche e dalle difficili condizioni topografiche. La vegetazione tipica di questo ambiente è riferibile all'associazione *Drabo aizoidis-Sempervivetum tectori* della classe *Sedo-Scleranthetea*: è formata da specie erbacee xerofile ed eliofile e da piccoli suffrutici succulenti appartenenti ai generi *Sedum* sp.pl. e *Sempervivum* sp.pl. ([foto 27](#)).

L'habitat è stato rilevato sul tratto di crinale tra il Passo di Annibale e il Balzo delle Rose e su quello compreso tra M. Gomito e la Selletta, su superfici ristrette ma abbastanza continue. Cenosi isolate e abbastanza povere floristicamente si trovano in prossimità di Libro Aperto, lungo il crinale che dalla cima si dirige verso est, in direzione della località Sassi Bianchi-Cima Tauffi. Va precisato che le stazioni localizzate in Val di Luce, presso il Balzo delle Rose, ricadono su un territorio che amministrativamente compete alla Provincia di Modena. Qui il confine regionale corre infatti inaspettatamente lungo la parte alta del versante anziché sul crinale, delimitando un'area che appartiene al bacino idrografico del Rio delle Pozze e nella quale non si ravvisano elementi geomorfologici o d'altro tipo che giustifichino una sua esclusione dall'area di studio. Per questo motivo si è preferito includere in questo lavoro anche quei rilevamenti che, pur posizionati al di fuori dei confini provinciali pistoiesi, sono risultati di fondamentale importanza per caratterizzare habitat come quello qui descritto.

Linee di gestione

L'habitat non presenta al momento evidenti cause di minacce, quindi solo il mantenimento delle condizioni attuali risulta l'unica linea di gestione proponibile.

4.7 BOSCHI

4.7.1 Boschi palustri a ontano (Cod. Natura 2000: 91E0*) ([Tabella 8](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

In accordo con quanto riportato da AA.VV. (2008; s.d.), ALESSANDRINI & TOSETTI (2001), MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE (s.d.) e POLDINI & al. (2006), si

considerano le formazioni ripariali appenniniche a ontano nero e/o ontano bianco facenti parte dell'habitat prioritario 91E0* ([foto 28](#)).

La vegetazione a dominanza di *Alnus glutinosa* si ritrova su terreni alluvionali di sponda fluviale con alto tenore di umidità e talora sottoposti per brevi periodi dell'anno a temporanea sommersione. In particolare, la presenza in alcune stazioni di specie spiccatamente igrofile come *Circaea lutetiana* e *Carex pendula* è indice di elevata umidità del terreno.

Dal punto di vista fitosociologico, le ontanete ad ontano nero possono essere riferite ad *Aro italici-Alnetum glutinosae*, così come riportato da PEDROTTI & GAFTA (1996), oppure a *Circaeo lutetianae-Alnetum glutinosae* secondo BLASI & FRONDONI (1996). Queste associazioni non sono riportate da ARRIGONI (1998) ad eccezione della prima che viene indicata come *inquirenda*. La presenza di un buon numero di specie caratteristiche del *Circaeo lutetianae-Alnetum* lascia propendere per l'attribuzione a questa associazione delle cenosi rilevate.

Nell'area di studio le formazioni a ontano nero sono presenti lungo il corso del Reno in forma continua e discontinua nel tratto compreso tra Le Piastre e Pontepetri. La continuità di tale habitat è talvolta interrotta da vegetazione arborea costituita da *Robinia pseudoacacia*. In questo caso, vista la forte capacità di concorrenza di questa esotica, l'integrità dell'habitat deve essere considerata fortemente a rischio. In cartografia, dove per motivi di scala non era possibile un maggior dettaglio, è stata riportata la tipologia dell'habitat a copertura discontinua.

Gli alneti ad ontano bianco (*Alnus incana*) costituiscono una variante dell'habitat. Dal punto di vista naturalistico assumono notevole valore in virtù della loro relativa rarità in ambiente appenninico: in tal senso, PEDROTTI & GAFTA (1996) ne segnalano la presenza, oltretutto nell'arco alpino, solamente in alcune valli dell'Appennino Tosco-Emiliano. Si tratta di una tipologia vegetazionale tipicamente montana che si sviluppa lungo i corsi dei fiumi su suoli spesso ghiaiosi e/o con roccia affiorante: tale caratterizzazione è dimostrata dalla presenza nelle fitocenosi rilevate di specie orofile quali *Asarum europaeum*, *Campanula trachelium* subsp. *trachelium*, *Cardamine bulbifera*, *Geranium nodosum*, *Lamium galeobdolon* subsp. *montanum*, *Lactuca muralis*, *Petasites albus*, *Salix eleagnos*, *Salvia glutinosa*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum* subsp. *montana*, ecc., e di felci litofile come *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas* e *Polystichum setiferum*. L'associazione fitosociologica di riferimento è l'*Alnetum incanae* Lüdi 1921 inquadrabile nell'alleanza *Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer-Drees 1936 della classe *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946. Tale associazione coincide con quella utilizzata da GABELLINI & al. (2006) per descrivere le cenosi dell'Alta Garfagnana Appenninica.

La presenza di ontanete ad ontano bianco è stata accertata in forma discontinua lungo il T. Lima tra Pianosinatico e la Secchia, il T. Sestaione e in forma continua per alcuni tratti del T. Verdiana: nel

caso del Sestaione, si tratta di formazioni ripariali discontinue a causa sia della particolare morfologia delle sponde, talvolta costituite da massi di notevoli dimensioni, che della presenza di vegetazione non riconducibile all'habitat.

Nell'accezione dell'habitat rientrano anche le formazioni ripariali appenniniche a salice bianco e pioppo nero che tuttavia nel nostro caso non sono state prese in considerazione o perché non rilevabili cartograficamente alla scala d'indagine o perché presenti in situazioni ambientali particolarmente degradate come ad esempio nell'area della Diga del T. Lima.

Linee di gestione

Come già detto a proposito dell'habitat 3240, si dovrebbe optare per un tipo di gestione conservativa, in quanto non sembrano occorrere interventi di miglioramento della struttura di queste formazioni; un piano di controlli della situazione esistente dovrebbe essere messo in atto, soprattutto ai fini di una prevenzione dell'ingresso di specie esotiche con esigenze ecologiche mesofile o mesoigrofile come ad esempio *Robinia pseudoacacia*. Per questo sarebbe auspicabile la creazione di una fascia di protezione all'interno della quale non dovrebbero avvenire tagli.

4.7.2 Faggete

I boschi di faggio rappresentano la formazione forestale con maggiore estensione presente nell'area. Gran parte dei versanti al di sopra dei 700-800 m sono coperti da questo tipo di vegetazione ([foto 29](#)). I dati riferiti alla vegetazione di faggeta sono stati in gran parte riassunti nel lavoro di ARRIGONI (1998), ma in questa sede preferiamo riferirci ad uno schema sintassonomico leggermente diverso che tiene conto dei suggerimenti del gruppo di lavoro di Scienza della Vegetazione della Società Botanica Italiana: nel 2001 è stato infatti prodotto un fascicolo a divulgazione interna sullo stato di conoscenza di questi boschi e su come essi debbano essere rapportati agli habitat della Direttiva 92/43 (AA.VV., 2001).

In questi habitat sono compresi anche i boschi di faggio con abete bianco e le abetine pure.

Dal punto di vista ecologico i boschi a dominanza di faggio possono essere così schematizzati:

- faggete acidofile-oligotrofiche a dominanza di luzule (*Luzulo-Fagetum*);
- faggete microterme, su suoli più o meno lisciviati ma con buona disponibilità di nutrienti (*Gymnocarpio-Fagetum*);
- faggete eutrofiche a cardamine, comprese le varianti impoverite (*Cardamino-Fagetum*);
- faggete xerofile neutro-basofile a sesleria (*Hepatico-Fagetum*).

Il riferimento di queste tipologie a quelle del Manuale (EC, 2007) risulta abbastanza facile e immediato, salvo per alcune fitocenosi molto impoverite. Da notare che, poiché le tipologie presenti nel Manuale (EC, 2007) tendono a far prevalere l'aspetto nutritivo dei suoli e non quello termico, le faggete microterme (*Gymnocarpio-Fagetum*) sono state riferite allo stesso codice (9130) di quelle eutrofiche (*Cardamino-Fagetum*), insieme alle fitocenosi povere di specie ([foto 30 e 31](#)). Tratteremo i vari tipi di faggeta secondo la successione dei codici Natura 2000; le faggete con abete rosso saranno quindi trattate separatamente dalle altre faggete. Per un approfondimento nella trattazione delle faggete si rimanda a ARRIGONI (1998) e GABELLINI & al. (2006).

La differenza sostanziale fra i diversi tipi di faggeta è legata all'ecologia della stazione e si riflette abbastanza bene nella componente erbacea e in alcune specie arboree (le faggete con abete rosso sono un caso particolare che deve essere considerato separato). La delimitazione sul campo è quindi difficile se non impossibile: spesso alcune piccole variazioni stazionali, come una maggiore pendenza, la vicinanza ad un impluvio, la rocciosità del terreno, possono portare la cenosi a variare da una tipologia all'altra anche a distanza di poche centinaia di metri. Non è quindi sempre possibile tracciare dei confini fra questi tipi di faggeta, che risultano spesso sfumati. Abbiamo quindi considerato una singola tipologia cartografica costituita da un mosaico degli habitat 9110, 9130 e 9150, mantenendo però separate le stazioni dove sono stati effettuati i rilievi. Solo un lungo processo di campionamento e spazializzazione delle informazioni floristiche, incrociati con i dati ecologici, potrebbe in alcuni casi portare ad una differenziazione cartografica dei diversi tipi di faggeta.

Per quanto riguarda le abetine e i boschi misti di faggio - abete bianco, abbiamo ritenuto più corretto non riferirci alla tipologia del Manuale di Interpretazione (EC, 2007) "Boschi a dominanza di faggio e abete degli Appennini con *Abies alba*" (Cod. Natura 2000: 9220) in quanto tale codice descrive le situazioni in cui l'abete bianco risulta con certezza specie autoctona. Occorre precisare che l'Appennino Pistoiese ospita con tutta probabilità popolamenti naturali di *Abies alba* e recenti indagini ne hanno d'altronde confermato la presenza sul versante emiliano (VIGNALI & al., 2001). Tuttavia, ad oggi, non esistono studi genetici o palinologici che permettano di ricostruire la diffusione storica di tale specie nel territorio in esame. Sappiamo per certo che, per l'indubbio valore estetico (oltre che per la qualità del legname), l'abete bianco è stato per secoli ampiamente utilizzato nei rimboschimenti. Sono infatti di sicura origine artificiale quei grandi appezzamenti in cui l'abete compare in purezza e che assolutamente non rientrano nei parametri dell'habitat 9220. Lo stesso non può dirsi di piccoli nuclei dislocati o addirittura di individui isolati spesso presenti all'interno delle faggete. Tutto ciò rende al momento impossibile la distinzione degli eventuali nuclei autoctoni da quelli di derivazione antropica. Si può aggiungere che, essendo in massima parte la presenza

dell'abete bianco frutto di rimboschimenti, antichi o recenti, la sua posizione risulta avulsa da particolari situazioni ecologiche.

Per questi motivi si è quindi preferito riferire tali cenosi ai boschi acidofili-oligotrofici (9110) o a quelli eutrofici (9130).

Linee di gestione

Le linee di gestione sono praticamente comuni per i vari tipi di faggeta e vengono qui riassunte.

La maggior parte dei boschi è trattata come ceduo invecchiato e in alcuni casi sono evidenti passaggi verso la forma a fustaia. Questa situazione si riflette nella componente erbacea in genere scarsa fino ad essere praticamente assente (*fagetum nudum*). In genere i boschi rilevati hanno una struttura semplice formata da uno strato alto dominante, costituito dal faggio, e uno strato erbaceo a debole copertura. Spesso gli individui sono molto alti e ravvicinati per cui sono caratterizzati da una chioma piccola e portata molto in alto. Si nota inoltre la forte presenza degli ungulati che tendono a eliminare le nuove plantule di faggio e la componente erbacea.

La gestione forestale di queste cenosi deve proseguire, almeno nelle stazioni migliori e dove siano a disposizione ampie superfici, verso l'avviamento all'alto fusto favorendo nel tempo la rinnovazione naturale. Può essere valutata l'opportunità di consentire il governo a ceduo (nei casi in cui le condizioni stazionali lo consentano) anche in vista di una riqualificazione delle biomasse come fonte di energia.

4.7.2.1 Boschi acidofitici a dominanza di faggio delle Alpi meridionali e dell'Appennino (Cod. Natura 2000: 9110) ([Tabella 9](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Questo tipo di bosco è ben rappresentato nell'area, in corrispondenza di stazioni a forte pendenza, con affioramenti rocciosi, limitata disponibilità idrica e un generale impoverimento dei suoli per quanto riguarda le sostanze nutritive. Le specie caratteristiche di questi boschi sono le luzule: *Luzula pedemontana*, *L. nivea*, oltre a *Hieracium* gr. *sylvaticum* e altre specie acidofile. L'associazione di riferimento è *Luzulo pedemontanae-Fagetum* Oberdorfer & Hofmann 1967.

4.7.2.2 Boschi neutrofilo e dominanza di faggio delle Alpi meridionali e dell'Appennino (Cod. Natura 2000: 9130) ([Tabella 9](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

La tipologia è costituita da boschi sciafili a dominanza di faggio che si ritrovano su suoli profondi e ricchi di nutrienti con pH solitamente neutro. All'interno di questo habitat sono presenti le seguenti tipologie floristico-ecologiche:

- faggete microtermiche;
- faggete impoverite, neutrofile a cardamine.

Questi due tipi di faggeta sono essenzialmente posti a diverse altitudini, per cui nel primo caso sono presenti specie microterme, nel secondo specie più macroterme ma non calcicole e non xerofile.

Le faggete microterme sono essenzialmente distribuite a maggiore altitudine, talvolta a copertura non continua, a causa delle pendenze elevate e della rocciosità del terreno. In genere si trovano al di sopra dei 1400-1500 m e raggiungono le zone di confine con le brughiere. L'associazione di riferimento è *Gymnocarpio dryopteris-Fagetum* (Ubaldi & Speranza 1985) Ubaldi 1995 riportato per la Toscana da: ARRIGONI (1998), GABELLINI & al. (2006) e FOGGI & al. (2007). Le specie dominanti sono il faggio, l'abete bianco o consorzi misti di queste due specie. Le faggete miste a abete rosso sono trattate separatamente all'interno dell'habitat "Boschi a dominanza di conifere del piano subalpino" (Cod. Natura 2000: 9410).

Le faggete appartenenti al *Cardamino heptaphyllae-Fagetum* Oberdorfer & Hofmann 1967 sono formazioni sciafile a dominanza di faggio e/ o abete bianco che si ritrovano su suoli profondi e ricchi di nutrienti con pH solitamente neutro. Possono essere attribuiti a questa associazione anche le formazioni con poche specie "*Fagetum nudum*" che in alcune aree sembrano diventare la tipologia prevalente. Le specie dominanti sono il faggio, l'abete bianco o, più raramente, consorzi misti di queste due specie.

4.7.2.3 Boschi a dominanza di faggio su substrato basico dell'Europa temperata (Cod. Natura 2000: 9150) ([Tabella 9](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

Queste formazioni sono distribuite nella parte altitudinale inferiore della faggeta; sono sporadicamente presenti nell'area in quanto maggiormente legate ai substrati calcarei, ma possono essere rinvenute in stazioni a forte pendenza, con roccia affiorante e su suoli poco fertili. La specie dominante il piano erbaceo è *Sesleria argentea* che spesso forma un tappeto quasi continuo. Altre specie indicatrici sono alcune specie di orchidee, *Hepatica nobilis* e le specie xerofile tipiche dei

querceti. Questa faggeta, spesso riferita in letteratura al *Seslerio-Fagetum*, è stata formalmente descritta da GABELLINI & al. (2006) come *Hepatico nobilis-Fagetum* Gabellini & al. 2006.

4.7.4 Boschi a dominanza di castagno (Cod. Natura 2000: 9260) ([Tabella 10](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

L'indigenato del castagno in area appenninica e toscana è indicato da diversi autori (BERTOLANI MARCHETTI & JACOPI, 1962; BERTOLANI MARCHETTI & SOLETTI, 1972; CHIARUGI, 1936a e 1936b; FERRARINI, 1981). L'attività antropica ha tuttavia notevolmente ampliato la sua diffusione talora anche in aree non rispondenti pienamente alle esigenze autoecologiche della specie. Secondo ARRIGONI & VICIANI (2001), il castagno sarebbe una componente derivata da boschi misti di rovere e cerro; quest'ultima specie in particolare avrebbe fatto le spese in termini di superficie sottratta a favore della prima.

Attualmente la presenza dei castagneti sia cedui che da frutto (in gran parte abbandonati) è molto comune in tutto l'arco appenninico per cui, malgrado la "Direttiva 92/43 CEE" (e di conseguenza la L.R. 56/2000) riporti questo tipo di habitat tra i propri elenchi poiché al momento della loro stesura gli studiosi italiani erano scarsamente rappresentati (in sede europea), si è ritenuto opportuno segnalare solamente la presenza di quelli maggiormente meritevoli di conservazione. In tal senso, i vecchi castagneti da frutto costituiti da individui di dimensioni rilevanti ([foto 32](#)) rivestono un ruolo molto importante soprattutto nei confronti dell'avifauna nidificante e delle specie di insetti, di vertebrati e invertebrati presenti nelle cavità del fusto. Com'è possibile osservare dalla cartografia relativa agli habitat di interesse, i migliori castagneti da frutto si concentrano nei pressi di P.gio S. Vito e M. Castello nel bacino della Lima e tra Lavacchini e C. Fagnoni nel bacino dell'Orsigna.

Dal punto di vista fitosociologico si osserva che l'associazione di riferimento è il *Teucrio scorodoniae-Castanetum sativae* Arrigoni & Viciani 2001 facente capo all'alleanza *Quercion robori-petraeae* (Malc. 1929) Br.-Bl. 1932 della classe *Quercio-Fagetea* Br.-Bl. & Vlieg. 1943. Sebbene ARRIGONI & VICIANI (2001) osservino che tale associazione è stata individuata in cedui più o meno acidificati piuttosto che in selve abbandonate vere e proprie, nel nostro caso (castagneti da frutto abbandonati o tuttora coltivati) appare comunque corretta l'attribuzione fitosociologica per la presenza di più specie caratteristiche del *syntaxon*.

Dal punto di vista ecologico, l'acidofilia di questo tipo di soprassuolo è testimoniata dalla presenza, oltreché di *Teucrium scorodonia*, di specie quali *Calluna vulgaris*, *Cytisus scoparius*, *Danthonia decumbens*, *Festuca heterophylla*, *Genista germanica*, *Hieracium murorum*, *Luzula forsteri*, *L. pedemontana*, *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Veronica officinalis*, ecc.

Le pregresse origini colturali di questo tipo di habitat sono rese evidenti sia dalla scarsa pendenza del terreno in taluni casi che dalla copertura totale relativamente bassa in altri. Le condizioni di maggiore luminosità all'interno di questo tipo di soprassuolo rispetto ad altri rendono altresì possibile la presenza più o meno sporadica di specie residuali eliofile come *Achillea millefolium*, *Anthoxanthum odoratum*, *Campanula rapunculus*, *Euphorbia cyparissias*, *Euphrasia stricta*, *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus*, *Prunella vulgaris*, *Silene flos-cuculi*, *Thymus longicaulis*, *Trifolium campestre*, ecc.

Linee di gestione

La gestione dei castagneti da frutto deve tenere conto sia degli aspetti conservazionistici che di quelli selvicolturali e fitopatologici soprattutto nei casi in cui venga intrapreso un loro recupero.

Senza entrare nei dettagli di tutte le operazioni colturali necessarie per il miglioramento dei castagneti abbandonati (fra cui potature per il ringiovanimento dell'apparato epigeo, innesti, ecc.) e per la difesa fitopatologia [potature di rimonda e uso di mastice attivo contro il cancro corticale (*Chryphonectria parasitica*), eventuali potature energiche e capitozzature ai primi sintomi del mal dell'inchiostro (*Phytophthora cambivora*), ecc.], si ritiene necessaria, caso per caso, un'attenta valutazione del disturbo che tali pratiche possono arrecare all'avifauna nidificante eventualmente presente sugli individui di castagno. Inoltre, la presenza di altre specie di latifoglie insediate in questo tipo di soprassuolo deve essere favorita anche in caso di un eventuale recupero proprio perché funzionale alla difesa patologica del castagno.

Una nuova causa di minaccia per il castagno è inoltre rappresentata dalla diffusione del cinipide *Dryocosmus kuriphilus*. Il decreto n° 310 del 23/10/2008 emanato dall'ARPAT prevede in merito una serie di modifiche ed integrazioni alle misure di emergenza provvisorie contenute nel D.M. 30 ottobre 2007 di lotta obbligatoria contro *Dryocosmus kuriphilus*: in particolare, per i proprietari di castagneti posti in aree "insediamento, focolaio e tampone" (come definite nel medesimo decreto ministeriale) sono previste una serie di obblighi, restrizioni e prescrizioni di cui se ne riporta di seguito solamente una parte:

- obbligo ai proprietari di piante del genere *Castanea* spp. di osservazione delle chiome nel periodo vegetativo al fine di verificare la presenza di eventuali galle dando tempestiva comunicazione ad ARPAT [...];
- obbligo per i proprietari di piante del genere *Castanea* spp., limitatamente alle aree focolaio, di tagliare e raccogliere, nel periodo Febbraio-Agosto, il materiale con presenza di galle e distruzione in loco dello stesso mediante abbruciatura [...];

- obbligo di comunicare, con preavviso di almeno 20 giorni, alle strutture territoriali ARPAT, competenti per territorio, qualsiasi intervento che richieda l'utilizzazione di materiale di propagazione castanicolo per la realizzazione di nuovo impianti e di infittimenti di impianti preesistenti e di innesti;
- divieto per chiunque di prelevare, utilizzare o movimentare materiale di propagazione da piante del genere *Castanea* spp. ad eccezione dei frutti e dei semi;
- divieto a chiunque e a qualsiasi titolo di trasportare piante, rami, foglie e qualsiasi parte di pianta, comprese le gemme, del genere *Castanea* spp. al di fuori o all'interno delle aree soprindicate ad eccezione dei frutti, dei semi e del legname (paleria e legna da ardere priva di fronde).

Relativamente all'area d'indagine presa in considerazione, il medesimo decreto ARPAT definisce aree tampone, ovvero fasce esterne di 15 km dal limite esterno delle aree focolaio, i territori dei Comuni di Abetone, Cutigliano, Pistoia, Piteglio e S. Marcello Pistoiese.

4.7.5 Boschi a dominanza di conifere del piano subalpino (Cod. Natura 2000: 9410) ([Tabella 9](#))

Inquadramento ecologico e sinecologico

L'Alta Valle del Sestaione ospita un biotopo di notevole importanza vegetazionale e bioclimatica posto in un'area con clima continentale, con forti precipitazioni ed un lungo periodo di innevamento. Tali condizioni ambientali risultano infatti idonee al mantenimento di una cenosi a *Picea abies*, relitto glaciale unico nella catena appenninica, per il quale è stata istituita la Riserva Naturale Orientata di Campolino ([foto 33](#)). L'unica altra stazione di abete rosso presente in Toscana, si trova sulle Alpi Apuane, presso il Passo del Cerreto. Questi due nuclei rappresentano il limite meridionale raggiunto dalla specie a livello spontaneo.

L'isolamento dei nuclei appenninici ha portato alla segregazione di un patrimonio genetico caratteristico, tradotto anche in alcuni caratteri morfologici diversi rispetto a quelli alpini, come ad esempio forma e dimensioni di strobilo, squame e colore del cono.

A Campolino, dove potrebbe realizzare il proprio *habitus* ottimale, la picea risulta fortemente limitata da abete bianco e faggio; ad altezze maggiori, invece, su substrati con poco suolo e roccia superficiale, si diffonde più facilmente a causa dell'apparato radicale più superficiale rispetto a faggio e abete bianco. Si ha così un innalzamento del limite arboreo con presenza di individui giovani che però restano per lo più in forma prostrata.

Le cenosi di *Picea abies* dell'Abetone sono incluse nell'habitat "Boschi a dominanza di conifere del piano subalpino" (Cod. Natura 2000: 9410). Da notare inoltre che in funzione delle recenti

ricerche l'attribuzione delle foreste a abete rosso dell'Abetone devono essere riferite più a delle foreste di faggio con abete rosso che a dei vaccinieti con abete rosso. Le specie dominanti sono quelle tipiche di faggeta e non di brughiera, anche se negli strati inferiori si mantiene una certa copertura di mirtillo a carattere però residuale.

Linee di gestione

Oltre al problema della consistenza e vitalità della rinnovazione spontanea, una minaccia per il patrimonio genetico locale è costituita dagli impianti artificiali di abeti non autoctoni avvenuti più volte in passato, sia in aree limitrofe che interne alla Riserva.

Per salvaguardare la popolazione locale risulta indispensabile individuare le aree dove sono presenti popolazioni con genotipo alloctono e stabilire la purezza genetica degli individui che costituiscono la rinnovazione.

Una gestione mirata alla conservazione delle popolazioni presenti di *Picea abies* esige una serie di azioni con diversa priorità: sia interventi diretti (tagli, raccolta di germoplasma, colture *ex-situ* etc.), sia monitoraggi e indagini essenziali per pianificare al meglio tali interventi.

4.8 SPECIE MERITEVOLI DI CONSERVAZIONE (L.R. 56/2000, Archivio Re.Na.To.)

Da quanto anticipato nel paragrafo 3.4, le specie individuate come meritevoli di conservazione all'interno dell'area indagata derivano il loro *status* dagli allegati A3, C e C1 della L.R. 56/2000 e dall'archivio Re.Na.To. della Regione Toscana.

Le numerose ricognizioni di campagna hanno permesso di redarre una lista delle entità notevoli ai fini della tutela del patrimonio vegetale. Con l'impiego del GPS si sono attribuite ad ognuna delle specie le coordinate Gauss-Boaga delle stazioni in cui se ne è rilevata la presenza, consentendo così di realizzare una carta tematica con la distribuzione puntiforme di tali specie. Ad ogni simbolo sulla carta corrisponde infatti una singola stazione alla quale possono riferirsi una o più entità. La versione digitale di tale mappa consente di avere il dettaglio di ogni stazione, con le relative specie ad essa afferenti.

E' importante osservare che il mancato aggiornamento degli allegati della L.R. 56/2000 tende ad alterare il valore conservazionistico di alcune entità in relazione alle attuali conoscenze. Un futuro aggiornamento degli elenchi tenderà con tutta probabilità ad eliminare alcune entità abbastanza comuni e aggiungerne altre sulla cui posizione sistematica è stata fatta nel frattempo maggiore chiarezza. Tra le prime, potrebbero figurare specie come ad esempio *Stellaria graminea*, *Pulmonaria picta*, *Digitalis lutea* subsp. *australis*, e *Lunaria rediviva*, comunemente diffuse in numerose aree

della Toscana tra cui anche quella qui indagata. Potrebbero altresì essere inserite negli allegati specie come *Carex frigida* e *Genista radiata*.

Un caso a parte rappresenta la graminacea *Sesleria pichiana* Foggi, Gr. Rossi & Pignotti la quale non risulta al momento segnalata in nessuna delle liste di attenzione. Si tratta di una specie affine a *Sesleria italica*, con la quale finora veniva confusa e da cui solo recentemente è stata distinta (FOGGI, ROSSI & PIGNOTTI, 2007). E' diffusa all'interno dell'area di studio in una fascia altitudinale compresa tra il limite superiore della vegetazione arborea e il crinale appenninico, dal M. Cornaccio al M. Gennaio.

Elenco delle specie meritevoli di conservazione

Nella tabella sottostante sono elencate le specie individuate nell'area che risultano meritevoli di conservazione in quanto segnalate nella L.R. 56/2000 o all'interno del progetto Re.Na.To. della Regione Toscana.

Per ognuna di esse viene evidenziato il nome utilizzato nella presente relazione (aggiornato alle recenti revisioni nomenclaturali). Qualora tale nome risultasse diverso da quello utilizzato negli allegati della L.R. 56/2000, si è evidenziato tra parentesi quadre il sinonimo impiegato in quest'ultima legge. Seguono i riferimenti agli allegati entro cui la specie risulta inclusa:

- Allegato A3: specie vegetali di interesse regionale la cui conservazione può richiedere la designazione di SIR;
- Allegato C: specie vegetali protette;
- Allegato C1: specie vegetali assoggettate a limitazioni nella raccolta.

Nome specie	Allegati L.R. 56/2000	ReNaTo.
Abies alba Mill.	A3	
Alchemilla saxatilis Buser	A3	
Alchemilla vetteri Buser	A3	
Amelanchier ovalis Medik.	A3	
Anemone narcissiflora L. (foto 34)	A3	
Aquilegia alpina L.	A3	C
Aquilegia vulgaris L.	A3	C
Arenaria bertolonii Fiori	A3	
Armeria marginata (Lever) Bianchini	A3	
Asarum europaeum L.	A3	
Asplenium ruta-muraria L.	A3	
Asplenium septentrionale (L.) Hoffm.	A3	
Aster alpinus L. subsp. Alpines (foto 35)	A3	C

Atropa bella-donna L. (foto 36)	A3		
Avenula praetutiana (Parl. ex Arcang.) Pignatti	A3		
Bellidiastrum michelii Cass.[in L.R. 56/00 sub <i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.]	A3		
Betula pendula Roth	A3		
Botrychium lunaria (L.) Sw.	A3		
Bryonia dioica Jacq.	A3		
Caltha palustris L.	A3		
Campanula cochleariifolia Lam.	A3		
Carex davalliana Sm.	A3		
Carex echinata Murray [in L.R. 56/00 sub <i>Carex stellulata</i> Godd.]	A3		
Carex nigra (L.) Reichard subsp. nigra			ReNaTo
Carex ornithopoda Willd.	A3		
Carex pallescens L.	A3		
Centaurea jacea L. subsp. gaudinii (Boiss. & Reut.) Grelli		C	
Centaurea nigrescens Willd.		C	
Centaurea uniflora Turra subsp. nervosa (Willd.) Bonnier & Layens (foto 37)	A3	C	
Cirsium bertolonii Spreng.	A3		ReNaTo
Cryptogramma crispa (L.) R. Br. ex Hook. (foto 38)	A3		
Cyanus segetum Hill [in L.R. 56/00 sub <i>Centaurea cyanus</i> L.]	A3	C	
Cyanus triumfetti (All.) Dostàl ex A. & D. Love [in L.R. 56/00 sub <i>Centaurea</i> sp. pl.]		C	
Deschampsia media (Gouan) Roem. & Schult.	A3		
Dianthus deltoides L. subsp. deltoides			C1
Dianthus monspessulanus L.			C1
Dianthus sylvestris Wulfen subsp. longicaulis (Ten.) Greuter & Burdet [in L.R. 56/00 sub <i>Dianthus longicaulis</i> Ten.]	A3		C1
Digitalis lutea L. subsp. australis (Ten.) Arcang.	A3		
Diphasiastrum alpinum (L.) Holub (foto 39)	A3		
Doronicum columnae Ten.	A3		
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenk.	A3		
Dryopteris dilatata (Hoffm.) A. Gray	A3		
Dryopteris expansa (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy	A3		
Dryopteris oreades Fomin	A3		
Empetrum hermaphroditum Hagerup (foto 40)	A3		
Epilobium alsinifolium Vill.	A3		
Epilobium anagallidifolium Lam.	A3		
Epilobium palustre L.	A3		
Epipactis muelleri Godfery	A3		

Eriophorum angustifolium Honck.	A3	C	ReNaTo
Eriophorum latifolium Hoppe	A3	C	
Eriophorum scheuchzeri Hoppe		C	ReNaTo
Erysimum pseudorhaeticum Polatschek	A3		
Euphrasia alpina Lam.	A3		
Euphrasia minima Jacq. ex DC.	A3		
Festuca billyi Kergülen & Plonka	A3		
Festuca riccerii Foggi & Graz. Rossi	A3		ReNaTo
Festuca violacea Schleich. ex Gaudin subsp. puccinellii (Parl.) Foggi, Graz. Rossi & Signorini [in L.R. 56/00 sub <i>Festuca puccinellii</i> Parl.]	A3		ReNaTo
Galium obliquum Vill.	A3		
Galium palustre L.	A3		
Gentiana acaulis L.	A3		
Gentiana asclepiadea L.	A3		
Gentiana cruciata L. subsp. cruciata	A3		
Gentiana lutea L. subsp. lutea (foto 41)	A3		ReNaTo
Gentiana purpurea L. (foto 42)	A3		
Gentiana utriculosa L. (foto 43)	A3	C	
Gentiana verna L. subsp. verna	A3		
Globularia incanescens Viv. (foto 44)	A3	C	ReNaTo
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newman	A3		
Hieracium schmidtii Tausch [in L.R. 56/00 sub <i>Hieracium brunelliforme</i> Arv.-Touv.]	A3		
Hieracium villosum Jacq.	A3		
Huperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. subsp. selago	A3		
Juncus alpinoarticulatus Chaix	A3		
Juncus filiformis L.			ReNaTo
Juncus inflexus L. [in L.R. 56/00 sub <i>Juncus depauperatus</i> Ten.]	A3		
Juncus trifidus L. subsp. trifidus	A3		
Juniperus communis subsp. alpina (Suter) Celak. [in L.R. 56/00 sub <i>Juniperus nana</i> Willd.]	A3		
Leontodon anomalus Ball	A3		ReNaTo
Leontodon helveticus Mérat [in L.R. 56/00 sub <i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan subsp. <i>helveticus</i> (Merat) Finch & P.D.Sell.]	A3		
Leucanthemum coronopifolium Vill. subsp. ceratophylloides (All.) Vogt & Greuter [in L.R. 56/00 sub <i>L. atratum</i> (Jacq.) DC. subsp. <i>ceratophylloides</i> (All.) Horvatic]	A3		
Lilium bulbiferum L. subsp. croceum (Chaix) Baker [in L.R. 56/00 sub <i>L. bulbiferum</i> L. e <i>L. croceum</i> Chaix]	A3	C	
Lilium martagon L.	A3	C	
Lonicera nigra L.	A3		

Lunaria rediviva L.	A3		
Luzula alpinopilosa (Chaix) Breistr. subsp. alpinopilosa	A3		
Luzula lutea (All.) DC. subsp. lutea	A3		
Luzula spicata (L.) DC. subsp. mutabilis Chrtek et Krisa	A3		
Luzula sudetica (Willd.) Schult.	A3		ReNaTo
Lycopodium clavatum L.	A3		
Lysimachia punctata L.	A3		
Menyanthes trifoliata L.	A3		
Murbeckiella zanonii (Ball) Rothm.	A3		ReNaTo
Myrrhis odorata (L.) Scop.			ReNaTo
Paris quadrifolia L.	A3		
Parnassia palustris L. subsp. palustris	A3		
Peucedanum ostruthium (L.) W.D.J. Koch	A3		
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt [in L.R. 56/00 sub <i>Phegopteris polypodioides</i> Fée]	A3		
Phyteuma ovatum Honck. subsp. pseudospicatum Pignatti	A3		
Picea abies (L.) Karst.	A3		ReNaTo
Pinguicula vulgaris L.	A3	C	
Plantago alpina L.	A3		
Potentilla aurea L. subsp. aurea	A3		
Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch subsp. crantzii	A3		
Primula elatior (L.) Hill			C1
Primula veris L.	A3		C1
Pulmonaria picta Rouy [in L.R. 56/00 sub <i>Pulmonaria saccharata</i> Miller e <i>P. vallarsae</i> A. Kern.]	A3		
Pulsatilla alpina (L.) Delarbre subsp. millefoliata (Bertol.) D.M. Moser [in L.R. 56/00 sub <i>Pulsatilla alpina</i> (L.) Delarbre.]	A3	C	
Ranunculus acris L. subsp. acris	A3		
Ranunculus apenninus (Chiov.) Pignatti	A3		
Ranunculus pollinensis (N. Terracc.) Chiov.	A3		
Rhododendron ferrugineum L. (foto 45)	A3	C	ReNaTo
Robertia taraxacoides (Loisel.) DC. (foto 46)	A3		
Rosa serafinii Viv.	A3		
Salix apennina A.K. Skvortsov	A3		
Saxifraga aizoides L. (foto 47)		C	
Saxifraga aspera L. subsp. etrusca (Pignatti) Foggi & P. Romagnoli [in L.R. 56/00 sub <i>Saxifraga etrusca</i> Pignatti] (foto 48)	A3	C	ReNaTo
Saxifraga cuneifolia L.		C	
Saxifraga exarata Vill. subsp. moschata (Wulfen) Cavill. [in L.R. 56/00 sub <i>Saxifraga exarata</i> Vill. ssp. <i>pseudoexarata</i> (Br. Bl.) D.A. Webb]	A3	C	

Saxifraga paniculata Mill.			C	
Saxifraga rotundifolia L. subsp. rotundifolia			C	
Saxifraga stellaris L. subsp. engleri P. Fourn.			C	
Scirpus sylvaticus L.				ReNaTo
Scorzonera purpurea L. subsp. rosea (Waldst. et Kit.) Nyman [in L.R. 56/00 sub <i>Scorzonera rosea</i> Waldst. et Kit.]	A3			
Sedum alpestre Vill.	A3			
Sempervivum arachnoideum L.	A3			
Sesleria pichiana Foggi, Graz. Rossi & Pignotti				ReNaTo
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw. var. tenerum (Sull. & Lesq. ex Sull.) H. A. Crum			C	
Sphagnum sp. pl.			C	
Sphagnum subsecundum Nees			C	
Stellaria graminea L.	A3			
Streptopus amplexifolius (L.) DC.				ReNaTo
Swertia perennis L. (foto 49)	A3	C		ReNaTo
Taraxacum aemilianum Foggi & Ricceri	A3			ReNaTo
Thesium sommieri Hendrych	A3			ReNaTo
Trichophorum alpinum (L.) Pers.	A3	C		ReNaTo
Trifolium alpinum L.	A3			
Valeriana officinalis L.	A3			
Viola calcarata L. subsp. cavillieri (W. Becker) Negodi	A3			

La lista comprende 138 specie ritrovate durante le campagne di rilevamento. Di seguito si riporta la loro ripartizione per tipo di ambiente:

	N. specie	%
Vegetazione dei torrenti	4	2,88
Arbusteti	23	16,55
Praterie	40	29,50
Megaforbieti	4	2,88
Aree umide	24	17,27
Vegetazione rupestre	20	14,39
Boschi	23	16,55
totale	138	100

Le specie meritevoli di conservazione non sono uniformemente distribuite: la maggior parte ricade in habitat prativi e nelle aree umide, all'interno di arbusteti e boschi, con la stessa percentuale, appena dopo si attestano le rupi e molto distaccate i megaforbieti e i torrenti. Questa situazione riflette in parte la distribuzione del tipo di habitat nella zona indagata: i boschi sono la tipologia

prevalente, seguita dagli arbusteti e dalle praterie. Di particolare interesse sono le zone umide che in superficie decisamente poco estese possono conservare oltre il 18% della flora meitevole di conservazione.

Di particolare rilievo è la stazione di *Rhododendron ferrugineum* nel versante toscano di Libro Aperto, posta ad un'altitudine di 1800 m. Questa specie - rarissima in Appennino Tosco Emiliano, dove raggiunge il limite meridionale di distribuzione - è presente per un tratto di versante più esteso in territorio emiliano, ma nel pistoiese è rappresentato solo da pochi individui.

4.9 Prospetto sintassonomico

Segue una sintesi delle categorie sintassonomiche utilizzate per l'inquadramento fitosociologico delle tipologie vegetazionali. Il prospetto qui esposto risulta semplificato in quanto sono stati omessi i riferimenti normativi e gli autori dei singoli *sintaxa*. Una versione completa dello schema è rappresentata nella [fig. 6](#).

	SALICETI
SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE	
Salicetalia purpureae	
Salicion elaeagno-daphnoidis	
Salicetum elaeagni-purpureae	
	BRUGHIERE
CALLUNO-ULICETEA	
Vaccinio-Genistetalia	
Genisto Vaccinion	
Genisto pilosae-Callunetum	
LOISELEURIO-VACCINIETEA	
Rhododendro-Vaccinietalia	
Loiseleurio-Vaccinion	
Empetro hermafroditi-Vaccinietum gaultherioidis	
Rhododendro-Vaccinion	
Hyperico richeri-Vaccinietum gaultherioidis	
Variante a Juncus trifidus	
Variante a Juniperus communis subsp. alpina	
Variante a Vaccinium myrtillus	
	PRATERIE
MOLINIO-ARRHENATHERETEA	
Arrhenatheretalia elatioris	
Arrhenatherion elatioris	
NARDETEA STRICTAE	
Nardetalia strictae	
Nardion strictae	
Geo montani-Nardetum strictae	
Violo cavillieri-Nardetum strictae	
CARICETEA CURVULAE	
Caricetalia curvulae	
Caricion curvulae	
Aggruppamento a Alchemilla transiens-Juncus trifidus-Festuca riccerii	
Variante a Plantago alpina	
SALICETEA HERBACEAE	
Salicetalia herbaceae	
Salicion herbaceae	
Oligotricho-Gnaphalietum supini	
SESLERIETEA ALBICANTIS	
Seslerietalia coeruleae	
Caricion ferrugineae	
Trifolio thalii-Festucetum puccinellii	
	MEGAFORBIETI

CICERBITO-ACONITETEA

Calamagrostietalia villosae

Arunco dioici-Petasion

Arunco dioici-Petasitetum albi

Aggruppamento a Stellaria nemorum e Urtica dioica

Calamagrostion arundinaceae

Aggruppamento a Eupatorium cannabinum e Calamagrostis arundinacea

FILIPENDULO-CALYSTEGIETEA

Calystegietalesia sepium subsp. sepium

Petasion hybridi

Chaerophyllo hirsuti-Petasitetum hybridi

VEGETAZIONE DI TORBIERA

SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE

Caricetalia nigrae

Caricion nigrae

Caricetum nigrae

Variante a Menyanthes trifoliata

Variante a Carex curta e Sphagnum subsecundum

Aggruppamento a Juncus filiformis e Drepanocladus aduncus

Aggruppamento a Carex rostrata

Caricetalia davallianae

Caricion davallianae

Aggruppamento a Blysmus compressus e Eriophorum latifolium

VEGETAZIONE DEI RUSCELLAMENTI

MONTIO-CARDAMINETEA

Cratoneuro-Philonotidetalia

Cratoneurion

Chaerophyllo-Cardaminetum asarifoliae

Aggruppamento a Caltha palustris

Montio-Cardaminetalia

Cardamino-Montion

Aggruppamento a Silene pusilla e Carex frigida

VEGETAZIONE DEI DETRITI A PICCOLI CLASTI

THLASPIETEA ROTUNDIFOLII

Thlaspietalia stylosi

Linario Festucion dimorphae

Arenarietum bertolonii

VEGETAZIONE DEI CAMPI DI PIETRE

THLASPIETEA ROTUNDIFOLII

Androsacetalia alpinae

Dryopteridion oreadis

Cryptogrammo-Dryopteridetum oreadis

Variante a Festuca puccinelli

VEGETAZIONE RUPESTRE

ASPLENIETEA TRICHOMANIS

Potentilletalia caulescentis

Globularienion incanescens

Silenetum saxifragae

Cystopteridion

Aspleno-Cystopteridetum fragilis

VEGETAZIONE TERMOFILA SU ROCCE SILICEE

SEDO ALBI-SCLERANTHETEA PERENNIS

Sedo albi-Scleranthetalia perennis

Sedo albi-Scleranthion perennis

Drabo aizoidis-Sempervivetum tectori subass. sempervivetosum tectori

Drabo aizoidis-Sempervivetum tectori subass. poetosum alpinae

BOSCHI DI ONTANO BIANCO E NERO

ALNETEA GLUTINOSAE

Alnetalia glutinosae

Alnion glutinosae

Circaeo lutetianae-Alnetum glutinosae

Alnetum incanae

FAGGETE

QUERCO-FAGGETEA

Fagetalia sylvaticae

Fagion sylvaticae

Gymnocarpio dryopteris-Fagetum sylvaticae

Variante a Abies alba

Variante a Picea abies

Cardamino heptaphyllae-Fagetum sylvaticae

Luzulo pedemontanae-Fagetum

Hepatico nobilis-Fagetum sylvaticae

CASTAGNETI

QUERCO-FAGGETEA

Quercetalia robori-petraeae

Quercion robori-petraeae

Teucrio scorodoniae-Castanetum sativae

5. Conclusioni

Il patrimonio botanico di interesse conservazionistico della zona indagata risulta notevole se relazionato al territorio toscano, ma è di alto interesse anche a livello nazionale.

Le indagini effettuate durante l'anno 2008 hanno permesso di individuare, caratterizzare e delimitare ventuno habitat e 138 specie di interesse conservazionistico in accordo alla Direttiva 92/43, alla L.R. 56/2000 e all'Archivio ReNaTo. Questi dati testimoniano come in questa zona sia presente una buona parte del patrimonio vegetale della Toscana; inoltre se consideriamo la forte peculiarità ecologica delle comunità e delle specie presenti, possiamo vedere come sia rappresentata la grande maggioranza delle specie e habitat di altitudine. Degli habitat presenti soltanto tre, nardeti (6230*), formazioni del *Cratoneurion* (7220*, anche se la maggior parte delle segnalazioni per l'area indagata deve essere considerata a livello non prioritario 7220) e ontanete (91E0*), risultano essere un obiettivo prioritario a livello europeo la cui conservazione può essere attuata usufruendo anche degli appositi progetti Life-Natura.

Senza dubbio le cenosi di principale interesse sono concentrate nella fascia di maggior altitudine e nelle aree umide dove si trovano torbiere, stillicidi e ruscellamenti. Gli ambienti ecotonali umidi ospitano invece un tipo di vegetazione a megaforie riferibile all'habitat 6430 che si trova spesso in contatto con le ontanete e i saliceti arbustivi (3240). Il fattore acqua sembra quindi essere l'elemento di maggior rilievo nel determinare la presenza di cenosi importanti.

Di una certa importanza, soprattutto in relazione alla loro scarsa estensione all'interno dell'area studiata, sono le praterie sfalciate di derivazione antropica collocate ad un'altitudine compresa tra gli 800 e i 1200 m e riferibili all'habitat 6510. Tali ambienti hanno l'importante funzione di incrementare la diversità sia come habitat sia in quanto stazioni e ambienti per flora e fauna delle aree aperte (oppure come habitat temporaneo di fauna legata al mosaico).

Tra gli habitat forestali di interesse sono stati segnalati i boschi ad ontano, le faggete ed i castagneti. Per questi ultimi ci siamo riferiti esclusivamente a quelli da frutto in quanto solamente questi presentavano peculiarità tali da renderli interessanti nel contesto indagato.

Si aggiungono infine gli habitat con presenza puntiforme di ambienti rocciosi e glareicoli che proprio perché scarsamente rappresentati meritano di essere segnalati.

Dalle carte allegate alla presente relazione è possibile osservare la distribuzione sia degli habitat (compresi quelli puntuali) che delle specie meritevoli di conservazione. Risulta inoltre evidente che sebbene tutte le cime presentino alti valori dal punto di vista floristico e vegetazionale, il SIC Alta Val di Luce-Valle del Sestaione rappresenta un vero *hotspot* dove è presente una abbondanza di elementi in buone condizioni di conservazione; si osserva tuttavia che le previsioni per il futuro si

rivelano critiche se si considerano gli elementi di disturbo presenti nella zona, in particolar modo in Val di Luce.

Gli elementi di criticità si concentrano negli ambienti fluviali ed in quelli umidi in genere: la presenza di robinia lungo i corsi dei fiumi pone problemi legati alla gestione di questi ambienti che deve prendere in considerazione la capacità invasiva di questa specie. In questo senso, tagli selvicolturali a carico di specie autoctone come ontano nero, ontano bianco e salici devono essere considerati negativamente in quanto possono favorire la diffusione di questa esotica. Lungo i corsi d'acqua si concentra inoltre una flora erbacea anch'essa costituita da invasive esotiche come ad esempio *Impatiens balfourii*, *I. parviflora*, *Buddleja davidii*, *Oenothera* sp.pl. Un altro fattore di criticità è rappresentato dai fenomeni di ricolonizzazione arboreo-arbustiva a carico dei prati secondari. In questo senso, si renderebbero necessarie azioni indirizzate verso la prosecuzione delle pratiche di sfalcio e decespugliamento.

Per quanto riguarda l'azione di monitoraggio, al momento non è possibile fare alcun tipo di considerazione poiché i rilievi devono essere ripetuti nell'arco di più stagioni vegetative.

Dal punto di vista gestionale, gli habitat presenti possono essere riuniti in tre grandi gruppi: quelli legati ad una gestione antropica attiva, quelli non legati alle azioni dell'uomo e quelli che senza interventi mirati sono destinati ad una naturale scomparsa, anche in breve tempo. Fanno parte del primo gruppo i nardeti, i prati da sfalcio, i boschi di vario tipo e gli arbusteti del piano montano (4030): tutti gli habitat che in qualche modo sono soggetti a dinamismo (habitat metastabili); al secondo tipo appartengono gli habitat rupestri, le praterie di crinale e le brughiere alpine ovvero gli habitat che sono prossimi al loro stadio più evoluto (habitat rari); al terzo tipo appartengono i tipi di vegetazione legati all'ambiente umido ed in particolare il complesso delle torbiere. Senza un appropriato intervento questi habitat potrebbero scomparire anche in breve tempo (habitat vulnerabili, in via di scomparsa).

In generale, nell'ottica della gestione del territorio in funzione delle principali criticità è possibile dividere il territorio in esame in cinque diverse aree:

1. Area soprasilvatica Alta Val di Luce-Sestaione-Libro Aperto
2. Area soprasilvatica Cima Tauffi-Spigolino-Corno alle Scale-M.Gennaio
3. Fascia della vegetazione forestale dal versante occidentale della Val di Lima a quello orientale della Valle dell'Orsigna
4. Prati e pascoli del versante orientale della Val di Lima
5. Vegetazione igrofila del T. Sestaione, T. Lima, F. Reno e T. Orsigna

AREA 1 – Gestione delle torbiere e più in generale delle aree umide: forte disturbo per la presenza delle strutture e delle attività legate al turismo invernale che si ripercuote non solo sui più vulnerabili ambienti di torbiera ma in generale su tutti gli habitat di altitudine (empetro-vaccinieti, praterie primarie etc.). Da notare che in questa zona sono concentrate le aree umide di elevato interesse naturalistico; in queste sono presenti circa il 18% delle specie meritevoli di conservazione, in massima parte specie stenoece che possono essere conservate solo mantenendo condizioni favorevoli alla permanenza dell'habitat.

AREA 2 – Regressione delle superfici a brughiera e delle praterie (festuceti e nardeti) a causa dell'espansione del brachipodio. In questo settore sono presenti attività legate al pascolo sia bovino che ovino: è perciò consigliabile una gestione ponderata di queste attività come, ad esempio, il calcolo e l'applicazione di un carico di bestiame adeguato. In quest'area sono presenti le poche stazioni toscane di alcune specie legate agli habitat di sfaticcio: *Arenaria bertolonii* e *Carum flexuosum*, che hanno nell'invasione del brachipodio l'unica minaccia ipotizzabile.

AREA 3 – Gestione della popolazione di abete rosso di Campolino che preveda oltre ad azioni *in-situ* (diradamento progressivo sia di individui di faggio che di peccio sicuramente alloctono), anche indagini genetiche che facciano maggiore chiarezza sui nuclei attualmente presenti e azioni di conservazione *ex-situ* come raccolta e conservazione del germoplasma e coltivazione di individui autoctoni in vista di future reintroduzioni.

In generale, per le formazioni forestali prevalenti (faggete) è necessaria una gestione selvicolturale che favorisca sia la diversità strutturale che l'accrescimento diametrico degli individui arborei. La crescita diametrica del fusto ed un rapporto H/D ottimale sono infatti indispensabili per la stabilità di ogni pianta e di quella strutturale dell'intero soprassuolo.

Per quanto riguarda i castagneti presenti in questo settore, la loro gestione deve prevedere oltre al mantenimento dei castagneti da frutto attualmente coltivati, il recupero di quelli abbandonati e l'individuazione di aree idonee alla conversione dei cedui in fustaie, incrementando e incentivando la castanicoltura. Nel caso del recupero dei castagneti da frutto le azioni selvicolturali necessarie devono tuttavia tenere conto del possibile disturbo arrecato all'avifauna nidificante.

AREA 4 – Questo settore si trova in continuità con l'area 2 e per quanto concerne la gestione del pascolo rientra nelle linee guida riportate sopra, che in questo caso porterebbero ad un miglioramento quantitativo e qualitativo dell'habitat dei prati da sfalcio (6510).

AREA 5 – La gestione della vegetazione dei torrenti, sia saliceti arbustivi che ontanete richiede la creazione di una fascia di rispetto, che ostacoli l'ingresso di specie invasive come *Robinia pseudocacia* o *Buddleja davidii*, all'interno della quale il bosco non dovrebbe essere tagliato. Una fascia di protezione potrebbe risultare utile anche per garantire la conservazione di animali come anfibi e/o molluschi legati ad habitat igrofilo che trovano sulle rive dei fiumi appenninici il loro habitat preferenziale.

6. Bibliografia

- AA.VV., 2001 - Fagetalia sylvaticae. Gruppo di lavoro per la Scienza della Vegetazione, Società Botanica Italiana. (relazione interna non pubblicata).
- AA.VV., 2008 - Gli habitat nei siti del Trentino. Servizio Conservazione della Natura e Valorizzazione Ambientale della Provincia Autonoma di Trento. <http://www.areeprotette.provincia.tn.it/natura2000/habitat/index.html>
- AA.VV., s.d. - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali. La Rete Natura 2000. Gli habitat della Regione Lombardia: stato di conservazione e loro mappatura sul territorio. http://www.ambiente.regione.lombardia.it/webqa/retenat/SIC_Lomb/habitat/hab_lomb_file/frame.htm
- ALESSANDRINI A., FOGGI B., ROSSI G., TOMASELLI M., 2003 - La flora di altitudine dell'Appennino Tosco-Emiliano. Tip. Mod. – Ind. Graf., Bologna.
- ALESSANDRINI A., TOSETTI T., 2001 - Habitat dell'Emilia Romagna. Istituto per i Beni Artistici culturali e naturali della Regione Emilia Romagna. Officine Grafiche Calderini, Bologna.
- ANGIOLINI C., FOGGI B., VICIANI D., GABELLINI A., 2006 - The acidophytic shrublands in the north-west of the Italian peninsula: ecology, chorology and syntaxonomy. *Plant Biosystems*, 141(2): 1-30.
- ARRIGONI P.V., 1968 - Fitoclimatologia della Sardegna. *Webbia* 23: 1-100.
- ARRIGONI P.V., 1998 - La vegetazione forestale. Serie boschi e macchie della Toscana. Regione Toscana, Giunta Regionale. Firenze.
- ARRIGONI P.V., BETTINI G., FOGGI B., RICCERI C., SIGNORINI M.A., 2002 - Guida alla conoscenza botanica della Riserva Naturale Acquerino-Cantagallo. Sistema Provinciale Aree Protette. Assessorato Assetto del Territorio. Provincia di Prato-Comune di Cantagallo.
- ARRIGONI P.V., PAPINI C., 2003 - La vegetazione del sistema fluviale Lima-Serchio (Toscana Settentrionale). *Parlatorea*, 4: 95-129.
- ARRIGONI P.V., VICIANI D., 2001 - Caratteri fisionomici e fitosociologici dei castagneti toscani. *Parlatorea* 5: 55-99.
- BERTOLANI MARCHETTI D. & JACOPI Z., 1962 - Documenti palinologici del paesaggio forestale del Monte Amiata nei sedimenti del bacino lacustre delle Lame (Abbadia S. Salvatore). *Giorn. Bot. Ital.*, 69: 19-31.
- BERTOLANI MARCHETTI D. & SOLETTI G.A., 1972 - La vegetazione del Monte Amiata nell'ultimo interglaciale. Analisi polliniche nella farina fossile del giacimento di Fontespilli. *Studi Trent. Sci. Nat.*, sez. B, 49: 159-177.
- BLASI C., FRONDONI R. 1996 - I boschi igrofilo del comprensorio Canale Monterano-Barbarano Romano (Lazio settentrionale). *Ann. Bot. (Roma)*, 54: 171-185.
- BORTOLOTTI G., 1961 - Guida dell'Alto Appennino modenese e lucchese dall'Abetone alle Radici. Tamari Editore, Bologna.
- BORTOLOTTI V. (a cura di), 1992 - Guide geologiche regionali: Appennino Tosco-Emiliano – 12 itinerari. Be-Ma Editrice, Roma.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932 - Plant sociology. Mac Graw Hill Book Comp., New York.
- BULGARINI F., PETRELLA S., TEOFILI C. (a cura di), 2006 - Biodiversity Vision dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. WWF Italia-MIUR, Roma.
- CHIARUGI A., 1936a - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima. Premessa. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 43: 1-2.

- CHIARUGI A., 1936b - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. I. Cicli forestali postglaciali nell'Appennino etrusco attraverso l'analisi pollinica di torbe e depositi lacustri presso l'Alpe Tre Potenze e il M. Rondinaio. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 43: 3-61.
- CHITI-BATELLI A., VENTURI E., 2005 - Piani di gestione dei SIR "Monte Castellino – Le Forbici", "Monte La Nuda – Monte Tondo" e "Pascoli montani e cespuglieti del Pratomagno". In BORCHI S. (a cura di) - Conservazione delle praterie montane dell'Appennino toscano - Atti del Convegno finale del progetto Life Natura NAT/IT/7239, Poppi.
- CLOT F., 1990 - Les érablais européennes: essai de synthèse. *Phytocoenologia*, 18 (4): 409-564.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 - An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori. Roma.
- CREDARO V., PIROLA A., 1975. Note illustrative sulla vegetazione ipsofila dell'Appennino Tosco-Emiliano. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, serie 6, 10: 35-58.
- DE DOMINICIS V., GABELLINI A., VICIANI D., MORROCCHI D., GONNELLI V., 2001 - Contributo alla conoscenza vegetazionale della Riserva Naturale del Sasso di Simone (Toscana orientale). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. (Pisa)*, Mem. Ser. B., 107: 53-59.
- DIERSSEN K., 2001 - Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophytorum Bibliotheca*, 56: 3-289. J. Cramer, Berlino.
- EC (EUROPEAN COMMISSION), 2007 - Interpretation Manual of European Union Habitats, vers. EUR 27.
- FERRARI C., PICCOLI F., 1997 - The ericaceous dwarf shrublands above the Northern Apennine timberline (Italy). *Phytocoenologia*, 27 (1): 53-76.
- FERRARINI E., MARCHETTI D., 1994 - Prodrómo alla flora della Regione Apuana. Accademia Lunigianese di Scienze Giovanni Capellini, La Spezia.
- FERRARINI E., 1981 - Oscillazioni postglaciali dei piani di vegetazione dell'Appennino settentrionale e delle Alpi Apuane ricostruite con i pollini fossili. *Boll. Museo Sci. Nat. Lunig.*, 1(1): 9-19.
- FIORI A., 1923-1929 - Nuova Flora Analitica d'Italia. Tip. Ricci, Firenze.
- FOGGI B., 1990 - Analisi fitogeografia del distretto appenninico Tosco-Emiliano. *Webbia*, 44: 169-196.
- FOGGI B., GENNAI M., GERVASONI D., FERRETTI G., ROSI C., VICIANI D., VENTURI E., 2007 - La carta della vegetazione del SIC Alta Valle del Sestaione (Pistoia, Toscana Nord – Occidentale). *Parlatorea* 9: 41-78.
- FOGGI B., ROSSI G., PIGNOTTI L., 2007 - *Sesleria pichiana (Poaceae)*: a new species from North-West Italian peninsula. *Webbia*, 62 (1): 1-10.
- VIGNALI G., PIOVANI P., FRATTINI F., VANINI A., CARBONI S., 2001 - Progetto Life-Natura "Conservazione delle abetaie e faggete appenniniche in Emilia-Romagna". *Sherwood*, 65: 39-44.
- GABELLINI A., VICIANI D., LOMBARDI L., FOGGI B., 2006 - Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'Alta Garfagnana Appenninica. *Parlatorea* 8: 65-98.
- GERDOL R., TOMASELLI M., 1993 - The vegetation of wetlands in the northern Apennines (Italy). *Phytocoenologia* 21(4): 421-469.
- JULVE PH., 1993 - Synopsis phytosociologique de la France (communités de plantes vasculaire). *Lejeunia. Nouvelle série* N° 140: 163 pp.
- 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. Serie Scientifica n. 3. WWF Sez. Reg. Toscana, Reg. Toscana, Dip. Sviluppo Economico.

- LÜDI W., 1943 - Über Rasengesellschaften und alpine Zwergstrauchheide in den Gerbigen des Apennin. Ber. geobot. Forschung. Inst. Rubel (Zurich) 64: 3-74.
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, s.d. - Le réseau Natura 2000. <http://natura2000.ecologie.gouv.fr/habitats/idxhab.html>.
- MINISTERO L.L. P.P., s.d. - Annali del Servizio Idrografico. Ufficio di Bologna e Pisa.
- MIOZZO M., 2002 - Tutela della biodiversità nella Valtiberina Toscana. Life 98 NAT/IT/005125. D.R.E.A.M. Italia srl.
- MUCINA L., 1997 - Conspectus of Classes of European Vegetation. Folia Geobot. Phytotax. 32: 117-172.
- NARDI R., PUCCINELLI A., VERANI M., 1981 - Carta geologica e geomorfologica con indicazioni di stabilità. Scala 1: 25000. Provincia di Pistoia. S.E.L.C.A., Firenze.
- OBERDORFER E., 1978 - Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften. Teil II. Gustav Fischer Verlag - Stuttgart - New York.
- OZENDA P., 1994 - Vegetation du Continent Européen. Delachaux-Niestlé, Paris.
- PEDROTTI F., GAFTA D., 1996 - Ecologia delle foreste riparali e paludose dell'Italia. L'uomo e l'ambiente (23). Università degli Studi, Camerino.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1998 - I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET, Torino.
- POLDINI L., ORIOLO G., 1997 - La vegetazione dei pascoli a *Nardus stricta* e delle praterie acidofile in Friuli (NE-Italia). Fitosociologia 34: 127-158.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., TOMASELLA M., STOCH F., OREL G., 2006 - Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc). Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direz. Centrale ambiente e lavori pubblici – Servizio valutazione impatto ambientale, Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia, <http://www.regione.fvg.it/ambiente.htm>
- PROVINCIA DI AREZZO, 2006 - Deliberazione di C.P. n. 128 del 23.11.2006. Approvazione del Piano di Gestione del Sito di Importanza Regionale "Pascoli montani e cespuglieti del Pratomagno" SIC - ZPS IT5180011.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1989 - Flore Forestière Française. Guide écologique illustré. I Plaines et collines. II Montagnes. Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Paris.
- RIVAS MARTINEZ S., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ F., IZCO J., LOIDI J., LOUSÀ M., PENAS A., 2002 - Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. Itinera Geobotanica 15 (2).
- RODWELL J.S., SCHAMINÉE J.H.J., MUCINA L., PIGNATTI S., DRING J., MOSS D., 2002 - The diversity of European Vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationship to EUNIS habitats. Wageningen.
- ROMAGNOLI P., FOGGI B., 2005 - Vascular flora of the Upper Sestaione Valley (NW-Tuscany, Italy). Fl. Medit. 15: 225-305.
- ROSSI G., 1994 - Carta della vegetazione del Monte Prado (Parco Regionale dell'Alto Appennino Reggiano, Regione Emilia-Romagna). Note descrittive. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia, s. 7, 10 (1991): 3-24.
- ROSSI G., FERRARI C., 1994 - Phytosociology and ecology of *Caricion curvulae* vegetation in the northern Apennines (N Italy). Fitosociologia, 26: 51-62.

- SERVIZIO IDROGRAFICO ITALIANO, 1971 - "La nevosità in Italia nel quarantennio 1921-1960" Vol. 26, Istituto Poligrafico dello Stato.
- SPOSIMO P, CASTELLI C. (a cura di), 2005 - La Biodiversità in Toscana. Specie e habitat in pericolo. Rassegna delle conoscenze sullo stato della biodiversità in Toscana. L'archivio del repertorio naturalistico toscano RENATO. Direzione Generale Politiche Territoriali e Ambientali. Regione Toscana.
- TAFFETANI F., 2000 - Serie di vegetazione del complesso geomorfologico del Monte dell'Ascensione (Italia centrale). *Fitosociologia*, 37 (1): 93-151.
- THORNTHWAITE C.W., MATHER J.R., 1957 - Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. *Pubbl. Climatol.* 10(3): 1-311. Centerton, New Jersey.
- TOMASELLI M. 1995 - Praterie magre con nardo (*Nardetea strictae*). Rapporto inerente gli Habitat prioritari della Direttiva 92/43 "Habitat". Società Botanica Italiana, Roma.
- TOMASELLI, 1991 - The snow-bed vegetation in the Northern Apennines. *Vegetatio*, 94: 177-189.
- TOMASELLI M., ROSSI G., 1994 - Phytosociology and ecology of *Caricion curvulae* vegetation in the northern Apennines (N Italy). *Fitosociologia*, 26: 51-62.
- TOMASELLI M., DEL PRETE C., MANZINI M.L., 1996 - Parco Regionale dell'Alto Appennino modenese: l'ambiente vegetale. Con carta della vegetazione e itinerari naturalistici. Reg. Emilia-Romagna. Bologna.
- TREVISAN GRANDI G., MANCINI M.L., FERRARI C., 1980 - Profili ecologici per l'acidità del suolo di alcune specie dei vaccinieti extrasilvatici nell'Appennino Tosco-Emiliano. Prima approssimazione. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 56 – 1/2: 85-97.
- TUTIN T.G. & al., 1964-1980 - *Flora Europaea*. Vol. 1-5. Cambridge University Press, London.
- ZONNEVELD I.S., 1988 - The ITC Method of Mapping Natural and Seminatural Vegetation with appendix at A.H.M. Gils and W.v. Wijngarden. 401-426. In Küchler A.W., Zonneveld I.S. - *Vegetation mapping*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.