

GIANPIERO ANDREATTA

Aspetti selvicolturali e di conservazione degli habitat nella gestione di “Bosco della Fontana” (Marmirolo – Mantova)

Introduzione

Il popolamento forestale denominato “Bosco della Fontana” o “Bosco Fontana”, si estende su una superficie di 233 ettari circa nel comune di Marmirolo, provincia di Mantova, nel tipico ambiente della Pianura Padana. Il territorio su cui insiste il bosco, pianeggiante, situato a Sud dell’abitato di Marmirolo e distante all’incirca cinque chilometri in linea d’aria dalla città di Mantova, è circondato da campi coltivati e, nella porzione di Nord-Ovest, confina con un laghetto artificiale originatosi in seguito ad attività estrattiva. La forma del bosco richiama grosso modo quella di un quadrilatero avente lati di lunghezza un chilometro e mezzo circa. L’intera superficie è suddivisa in 40 appezzamenti (particelle forestali) delimitate da viali che conferiscono al popolamento forestale una parcelizzazione geometrica. L’area non è completamente boscata, in quanto sono presenti prati, “piazze erbose”, stradelli, fossi, canali e due corsi d’acqua: il Re Corniano ed il Rio Begotta. La superficie forestale tuttavia costituisce la porzione predominante, 205 ettari circa, mentre circa 13 ettari sono coperti da prati e 14 risultano improduttivi (HOFMANN, 1966). Le coordinate UTM riferite al centro del complesso boscato sono le seguenti: 32 TPR 370070; Foglio 62 della Carta d’Italia, Quadrante I, Orientamento SO, denominazione “Porto Mantovano”.

L’importanza della formazione forestale è nota da tempo; il Bosco della Fontana rappresenta infatti un quanto mai prezioso frammento di quella vegetazione planiziarica autoctona, formata da boschi mesofili misti di quercia e di altre latifoglie decidue, che un tempo ricopriva la gran parte della Pianura Padana (AGOSTINI, 1965). Ciò è stato confermato anche dalle analisi dei polli-



Fig. 1 - Ubicazione del Bosco della Fontana.

ni fossili (KELLER, 1932; DALLA FIOR, 1937; LONA, 1949; MARCHESONI, 1959), le quali hanno evidenziato una certa identità di struttura e di composizione fra il piano forestale del Bosco della Fontana e quello corrispondente delle foreste planiziarie padane dell'Era mesolitica-neolitica (AGOSTINI, 1965).

Cenni storici

Le notizie storiche che riguardano il Bosco della Fontana si perdono nella notte dei tempi. I terreni che si estendono sulla destra idrografica del fiume Mincio sono alti e digradano verso il corso d'acqua con scarpate abbastanza evidenti, mentre quelli della sponda opposta sono invece relativamente bassi e, nei tempi antichi, erano soggetti a periodiche inondazioni da parte delle acque del fiume. Così accadde che, quando le formazioni forestali planiziarie presenti un tempo su tutta la Pianura Padana cominciarono ad essere abbattute ed eliminate per far posto alle terre da coltivare, i complessi boscati presenti sulla sinistra idrografica del fiume Mincio, meno estesi degli altri e spesso isolati tra gli acquitrini, ebbero diversa sorte e si salvarono dalla distruzione. Il Bosco della Fontana si trova sulla sinistra idrografica del Mincio a circa tre chilometri dall'attuale alveo del fiume ed è perciò molto probabile che ai tempi della centuriazione – epoca dell'impero romano – fosse zona umida e malsana a causa delle piene periodiche e, pertanto, sia rimasto escluso dal dissodamento.

Precise notizie storiche del Bosco della Fontana sono presenti a partire dal quattordicesimo secolo, quando le vicende del popolamento forestale iniziano ad essere strettamente legate a quelle dei Gonzaga, Signori di Mantova dal 1328 al 1706, dapprima come Capitani del popolo, poi come Marchesi ed infine come Duchi (AMADEI, 1975). Sotto il loro dominio, il complesso boscato venne prevalentemente utilizzato per gli svaghi di corte e per l'esercizio dell'attività venatoria. Importante, per la storia del Bosco della Fontana, fu il periodo di

Guglielmo Gonzaga, Duca dal 1559 al 1587: costui “fece costruire per ornamento varie fontane, tra cui una bellissima, contornata da divinità marine in marmo, Najadi, Nereidi, Tritoni, fontana che diede poi il nome al Bosco” (INTRA, 1887). All'epoca poi di Vincenzo I Gonzaga, Duca di Mantova dal 1587 al 1612, fu costruita la “Palazzina di caccia” o “Castello” su disegno dell'architetto cremonese Giuseppe Dettari (MARANI, 1974; VACCARI, 1987). Nel 1627, con la morte di Vincenzo II, settimo Duca di Mantova, si estinse il ramo principale dei Gonzaga ed il ducato passò a Carlo I di Nevers. Furono anni difficili per Mantova che conobbe una lunga guerra di successione, fu saccheggiata dai Lanzichenecchi e fu pure colpita dalla peste. Anche il bosco risentì di queste realtà e fu abbandonato a se stesso. Nel 1636 Carlo I fece costruire, poco lontano dalla Palazzina di caccia, un eremo ed una chiesa – oggi scomparsi – che vennero affidati ai frati Camaldolesi; il bosco divenne così, da luogo di caccia e di svago, luogo di preghiera e di espiazione. Con la morte di Ferdinando Carlo, ultimo duca di Mantova, avvenuta il 5 luglio 1708, il ducato passò sotto il dominio dell'Austria. Nel 1757 il governo Austriaco decise di dare un nuovo assetto al Bosco della Fontana e nei due anni successivi furono realizzati i viali rettilinei e le sette piazze erbose circolari: il bosco assunse allora in gran parte l'aspetto geometrico che tuttora conserva.

Con l'annessione del Regno Lombardo-Veneto al Piemonte e con la successiva unità d'Italia, il Bosco della Fontana divenne di proprietà statale e nel 1871 fu inserito tra i beni pubblici inalienabili. Nel 1910 il Bosco della Fontana venne a far parte del Demanio Forestale dello Stato e da quel momento in poi, anche se con alterne vicende, il popolamento forestale è rimasto sempre sotto la gestione dell'Amministrazione Forestale dello Stato.

Un'importante svolta nella gestione della formazione boscata, legata in gran parte anche al cambiamento della cultura forestale ed ambientale, è rappresentata dai provvedimenti legislativi emanati negli

anni '70 del secolo scorso ed aventi per oggetto specifico la tutela e la conservazione del Bosco della Fontana; dopo numerose sollecitazioni e pressioni, si giunse infatti ad istituire una Riserva Naturale Orientata della superficie di 83 ettari circa situati nella parte Ovest del bosco. Come si può leggere dal decreto ministeriale del 29 marzo 1972 che istituì la Riserva, l'area fu scelta "come campione di un complesso boscato ottimamente rappresentato nella mescolanza delle specie latifoglie con evidenti e peculiari caratteristiche e conservando essa i caratteri tipici dell'antica vegetazione della valle Padana". Di conseguenza l'accesso a quest'area fu consentito esclusivamente per ragioni di studio, per fini didattico-educativi, per escursioni naturalistiche, per compiti amministrativi e di vigilanza nonché ricostitutivi degli equilibri, restando vietata qualsiasi altra attività antropica. Gli 83 ettari iniziali si rivelarono però ben presto insufficienti per la completa realizzazione degli scopi prefissati e perciò, pochi anni dopo, l'intero Bosco della Fontana venne classificato "Riserva Naturale Orientata" con decreto ministeriale del 10 aprile 1976: la pressione sul popolamento forestale è notevolmente diminuita, in quanto tutta



Fig. 3 - La fontana a forma di quadrifoglio che ha dato il nome al Bosco. (Foto: Archivio Corpo Forestale dello Stato - ex A.S.F.D.).

l'area è recintata con rete, l'ingresso è consentito esclusivamente a piedi ed in giorni particolari ed alcune zone del bosco sono addirittura precluse all'accesso. È vietata la raccolta di funghi, di erbe e di altri prodotti del sottobosco.

Un altro importante recente provvedimento è l'istituzione del Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale (Decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227) che ha sede nel Castello interno al Bosco della Fontana e che si occupa dello studio della biodiversità degli invertebrati del paesaggio forestale nazionale.

Attualmente la Riserva Naturale Orientata Bosco della Fontana è gestita dal Corpo Forestale dello Stato - Gestione ex Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, Ufficio Amministrazione di Verona.

Aspetti geopedologici

La media pianura mantovana ha avuto origine dalle imponenti alluvioni che si sono manifestate al termine delle glaciazioni, nel Pleistocene superiore e nell'Olocene, alluvioni che hanno trasportato materiale proveniente dalle Alpi costituito per la gran parte da ghiaia grossa, media e fine frammista, in percentuali variabili, a sabbia medio-fine ed argilla. I terreni sono pertanto prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, di

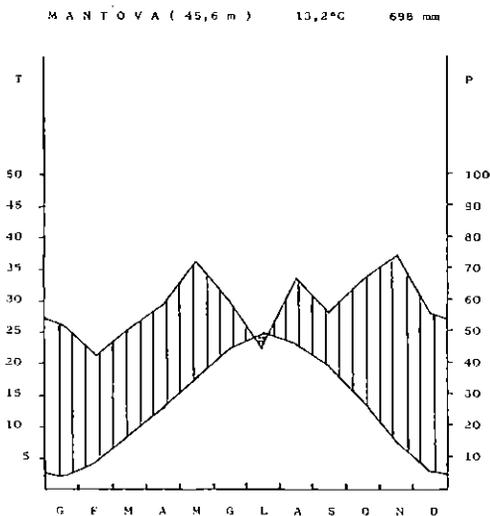


Fig. 2 - Diagramma termopluviometrico. Dati registrati dall'Osservatorio Meteorologico di Mantova dal 1965 al 1985.



Fig. 4 - La "Palazzina di caccia" o "Castello" in una immagine di inizio '900. (Foto: Archivio Corpo Forestale dello Stato - ex A.S.F.D.).

natura siliceo-calcareo, con la presenza di abbondante scheletro, più o meno grossolano, formato da ghiaia e ciottoli arrotondati anche di notevoli dimensioni. Nella zona non mancano però i terreni paludosi ed acquitrinosi, in particolare verso la riva sinistra del Mincio, dove l'acqua tende a stagnare (HOFMANN, 1966). Il complesso boscato sembra seguire il confine tra questi due ambienti; infatti a Nord dello stesso vi è una zona particolarmente sabbiosa ed arida nei mesi estivi, mentre a Sud vi è una zona più umida.

Il profilo del terreno è poco accidentato, pianeggiante; la quota media del bosco è di 25 m s.l.m., con un massimo a Nord di 26 metri ed un minimo a Sud di 24 metri (AGOSTINI, 1965).

Nei terreni della zona boscata, la lettiera, molto abbondante in autunno, si decompone abbastanza velocemente cosicché in estate, la stessa, ha uno spessore inferiore al centimetro; l'orizzonte organico 0 ha pertanto spessore di uno o due centimetri. Al suo interno si possono distinguere l'orizzonte 01 di circa un centimetro dato dal fogliame alterato, non decomposto, costituito dallo spoglio autunnale. In considerazione della rapida decomposizione delle foglie, l'orizzonte 02, dove la componente organica si amalgama a quella minerale, è di spessore molto ridotto o addirittura assente. L'orizzonte A (da 0 a 30 centimetri) è formato da terreno sciolto, molto permea-

bile; dapprima bruno-giallastro per l'accumulo di sostanza organica umificata, assume in profondità toni più scuri. L'orizzonte A1 è fortemente umificato: è quasi sempre mull forestale, con tracce di organismi animali, subacido o neutro, friabile, scuro, a modesto contenuto di argilla e si insinua tra il ciottolame passando gradatamente all'orizzonte A2 in cui la eluviazione può essere più o meno evidente. Gli orizzonti 0 ed A sono sempre a drenaggio libero, a forte attività biologica e ad elevata capacità idrica grazie alla loro porosità. L'orizzonte B (da 30 a 70 centimetri) è di colore rossastro per l'accumulo di sali di ferro oltre che di argilla. A 70-80 centimetri di profondità, esiste un orizzonte chiaro, formato in prevalenza da ciottolame più o meno cementato da carbonati di calcio e magnesio - depositati in seguito alle oscillazioni di falda - impermeabile all'acqua e di difficile penetrazione per le radici. L'importanza di questo orizzonte consiste proprio nel fatto che le radici riescono difficilmente a superarlo, sviluppandosi così prevalentemente nello strato superiore. Detto orizzonte impermeabile non è tuttavia sempre presente; manca infatti nei suoli più giovani, ovvero nella parte Sud del popolamento forestale, dove il terreno conserva ancora traccia di antiche paludi e lungo il corso del Rio Begotta dove il suolo, per una accentuata situazione di idromorfia, assume la tipica colorazione grigio scura degli ambienti torbosi.

Di notevole importanza, per l'aspetto vegetazionale del bosco, è la profondità della falda freatica; questa infatti è variabile con un andamento progressivamente decrescente da Nord verso Sud. Al confine Nord del bosco, la profondità media è di circa un metro e mezzo, mentre nella parte opposta, verso Sud, arriva appena ai cinquanta centimetri. Il livello della falda non è fisso nel tempo; varia infatti con le stagioni e con le condizioni climatiche. Tende ad alzarsi sensibilmente in concomitanza delle piogge, in particolare se intense e prolungate, sino a raggiungere, negli avvallamenti e nelle zone più basse, il livello del suolo rendendo acquitrinosa l'area.

Aspetti climatici

La limitata estensione del popolamento forestale non consente allo stesso di influire sul clima della zona circostante. L'andamento climatico risulta pertanto del tutto simile a quello di Mantova e dell'area limitrofa. I dati ritenuti validi per il Bosco della Fontana fanno pertanto riferimento a quelli dell'Osservatorio Meteorologico di Mantova (1956-1985). La temperatura media annua è di 13.2 °C, con una notevole escursione nel corso dell'anno. La temperatura media del mese più caldo (luglio) è di 24.5 °C. La temperatura media del mese più freddo (gennaio) è di 1.6 °C. La temperatura massima registrata è risultata essere di 38.2 °C (luglio 1957), mentre quella minima -19 °C (febbraio 1929 e gennaio 1985). L'umidità relativa dell'aria risulta essere piuttosto elevata durante tutto l'anno, sia nei mesi invernali, dove giornate con nebbia fitta e persistente sono abbastanza frequenti, che in quelli estivi con giornate spesso molto afose. Le precipitazioni annue non sono molto abbondanti e si aggirano sui 700 millimetri circa, abbastanza ben distribuite nell'arco dell'anno. Il regime pluviometrico presenta comunque due picchi, anche se non molto elevati, in primavera (maggio) ed in autunno (novembre). Dall'analisi del diagramma termopluviometrico effettuato secondo i dettami di Bagnouls e Gausser (1957) si può osservare

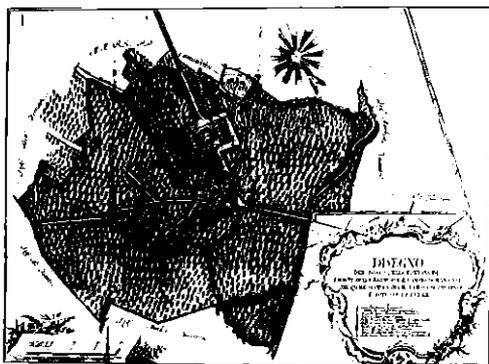


Fig. 5 - "Disegno del Bosco della Fontana" risalente alla prima metà del '700 dove sono ben visibili il Castello e l'Eremo. (Fondazione D'Arco, Mantova).

che intense precipitazioni si possono verificare anche nella tarda estate (agosto) in concomitanza con i temporali estivi, tanto brevi quanto violenti. Da tale diagramma risulta inoltre evidente come il periodo di minori precipitazioni (luglio) coincida con le temperature più elevate, cosicché il clima in questo periodo risulta nettamente arido. Per quanto riguarda i venti, quelli dominanti sono da Est, in particolare nel periodo primaverile, e da Nord-Est. Nel periodo invernale invece, i venti provengono prevalentemente da Ovest.

Aspetti naturalistici

In considerazione dell'unicità dell'ecosistema rappresentato dal Bosco della Fontana, di estremo interesse sono gli aspetti naturalistici che lo stesso riveste.

Per quanto riguarda gli aspetti micologici, sono oltre 120 le specie di funghi che sono state censite: di queste, una cinquantina sono tipiche delle zone boscate, altrettante circa sono specie lignicole e le rimanenti si trovano nella zona a prato.

Di notevole importanza sono anche gli aspetti faunistici: all'interno del Bosco della Fontana si trovano infatti delle specie animali considerate veri e propri endemismi. Seppure in epoca passata il bosco abbia rappresentato una riserva di caccia, attualmente del tutto inconsistente è la presenza di grandi mammiferi. Tra questi, l'unico oggi esistente è il cinghiale (*Sus scrofa* L.) ed è peraltro di introduzione relativamente recente; verso la metà degli anni '70 del secolo scorso furono infatti liberate all'interno del bosco tre femmine gravidе di cinghiale maremmano. Negli anni '80, in conseguenza del notevole incremento numerico degli animali, fu iniziata un'azione di cattura degli stessi per riportare la situazione ad un maggior equilibrio con l'ambiente. Attualmente, anche in considerazione di problemi di riproduzione, legati probabilmente a fattori di consanguineità, il numero degli animali presenti all'interno del bosco risulta molto diminuito e si stima sia addirittura inferiore alla de-

cina. Tra gli uccelli, di rilevante importanza è la presenza di una colonia storica di nibbio bruno (*Milvus migrans* Bodd.); ogni primavera giunge, dai Paesi caldi dell'Africa, un numero variabile di venti – trenta coppie di animali che vanno a costruire il nido sulle alte biforcazioni di vecchie e maestose querce. Tra gli anfibi, di notevole interesse scientifico è la rana rossa di Latate (*Rana latastei* Boulenger) in quanto endemica delle foreste planiziarie padane (POZZI, 1980). L'ittiofauna è presente in misura abbondante nei fossi perimetrali del bosco e nel fosso del Castello, mentre più rara è nei corsi d'acqua interni. Di estrema rilevanza scientifica è la presenza degli insetti che popolano il Bosco della Fontana. Di notevole importanza sono gli invertebrati legati al legno morto ed alle piante senescenti: ciò ha permesso di includere il Bosco della Fontana in una lista, stilata dal Consiglio d'Europa, di foreste europee di importanza internazionale per la presenza di questa interessantissima componente faunistica. Bosco della Fontana è l'unico popolamento forestale planiziaro dotato di liste complete di invertebrati; in esso sono state all'attualità censite 1.750 specie, alcune delle quali nuove per la Scienza (MASON *et al.*, 2002).

Di notevole interesse e rilevanza sono anche gli aspetti floristici e vegetazionali. Gli studi più recenti sulla flora del Bosco della Fontana, condotti nel periodo 1978-1988 (PERSICO, 1990, 1998), hanno rivelato la presenza – limitandosi alle piante vascolari – di ben 481 specie vegetali. A queste ne vanno aggiunte altre 39 che rappresentano le piante coltivate o introdotte per scopi ornamentali o per il rimboschimento, ma che risultano chiaramente estranee alla fitocenosi originaria. Le 481 specie di cui sopra appartengono ai diversi ambienti presenti all'interno del Bosco della Fontana. Considerando le specie prettamente nemorali, queste risultano essere 116, di cui 91 tipiche dei querceti misti planiziaro e 25 dei boschi umidi di ripa.

Tra le specie arboree che caratterizzano il popolamento forestale di Bosco della Fontana (MASON, in stampa, a), di notevole

importanza sono la farnia (*Quercus robur* L. s.s.), presente per il 9.98%, il cerro (*Quercus cerris* L.), presente per il 3.49% ed il carpino bianco (*Carpinus betulus* L.), presente per il 56.62%. Accanto a querce e carpini, che formano la struttura principale del bosco, sono presenti, in percentuale molto minore altre latifoglie quali l'orniello (*Fraxinus ornus* L.) – 5.87%, il ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.) – 2.98%, l'acero campestre (*Acer campestre* L.) – 6.25%, il ciavardello (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) – 2.67%. L'olmo campestre (*Ulmus minor* Miller) era un tempo molto comune nel bosco, ma ora, decimato dalla grafiosi come in tutta la Penisola, è presente solo nella percentuale minima dello 0.65 %. Sono poco comuni, ma di elevata importanza soprattutto per l'avifauna, il pero selvatico (*Pyrus pyraster* Burgsd.) ed il melo selvatico (*Malus sylvestris* Miller). All'interno del Bosco della Fontana sono presenti anche alcune essenze esotiche, impiantate nel 1950 in seguito ad un nubifragio, verificatosi nel 1949, per rimarginare le ampie ferite. Si tratta in particolare del platano ibrido (*Platanus hybrida* Brot.) – 2.02%, del noce nero (*Juglans nigra* L.) – 0.38% e della quercia rossa (*Quercus rubra* L.) – 2.08%: in totale queste specie rappresentano circa il 5% delle piante presenti in bosco. La loro presenza non uniformemente distribuita ma concentrata in alcune aree ben delimitate della zona Sud-Ovest del popolamento forestale ha fatto però sì che in alcune particelle il platano e la quercia rossa assumano il ruolo di specie dominanti. Nelle porzioni più umide del bosco, che si trovano nella zona Sud, il frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa* Bieb.) – 5.87% e l'ontano nero (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner) – 3.99% si uniscono alle querce e talvolta le sostituiscono nel piano dominante. Nelle immediate vicinanze del Rio Begotta, che scorre con un percorso sinuoso all'interno del bosco con zone a volte temporaneamente sommerse, l'ontano nero raggiunge frequentemente dimensioni notevoli ed è inoltre presente anche il salice cinereo (*Salix cinerea* L.). Di rilevante inte-

resse sono le piante rampicanti o lianose che si abbarbicano ai tronchi degli alberi sino a raggiungere spesso il piano delle chiome. Sono molto frequenti l'edera (*Hedera helix* L.) e la vitalba (*Clematis vitalba* L.). Tra le specie arbustive più frequenti vanno menzionate il nocciolo (*Corylus avellana* L.), il biancospino (molto comune *Crataegus oxyacantha* L., meno *Crataegus monogyna* Jacq.) ed il corniolo (*Cornus mas* L.). Nelle zone più umide ed in prossimità dei fossi vegetano il sambuco nero (*Sambucus nigra* L.), la palla di neve (*Viburnum opulus* L.) e la fusaggine (*Euonymus europaeus* L.), mentre più rara è la frangola (*Frangula alnus* Miller). All'interno del popolamento forestale, lo strato degli arbusti più bassi forma un tutt'uno con lo strato erbaceo. In questa situazione vi è la presenza massiccia del pungitopo (*Ruscus aculeatus* L.) che in alcuni punti forma un tappeto molto fitto e continuo con conseguenze estremamente negative per la rinnovazione delle piante forestali.

Per quanto riguarda la copertura erbacea, si possono sostanzialmente individuare tre distinte situazioni: la zona boscata, i prati ed i luoghi erbosi ed infine le zone umide ed i corsi d'acqua. In ogni ambiente son presenti una notevole varietà di piante, tutte di estremo interesse sia dal punto di vista floristico e che vegetazionale.



Fig. 6 - Cataste di legna accumulate in prossimità del Castello del Bosco della Fontana in una immagine di inizio '900. (Foto: Archivio Corpo Forestale dello Stato - ex A.S.F.D.).

Aspetti selvicolturali

Notizie certe sulle forme di governo e sulle modalità di trattamento del popolamento forestale di Bosco della Fontana si hanno solo a partire dalla seconda metà del secolo diciannovesimo. Prima della realizzazione del Catasto Teresino, iniziato nel 1776 ed ultimato nel 1784, la documentazione di archivio riguardante l'esistenza di Bosco della Fontana è solo descrittiva e non consente considerazioni quantitative sull'evoluzione del paesaggio forestale e sulla gestione selvicolturale (GNUTTI, TASCHIN, 1985). È del 1871 il primo piano economico che, con validità decennale, forniva indicazioni sulla gestione selvicolturale del popolamento forestale il quale era governato, nel piano superiore dominante, ad altofusto con trattamento in prevalenza a tagli successivi e, nel piano inferiore dominato, a ceduo con trattamento a taglio raso. Il primo conflitto bellico mondiale ebbe sul bosco pesanti ripercussioni ed una grande quantità di alberi fu abbattuta per esigenze militari: furono soprattutto le querce a pagare il maggior tributo, come ricordato anche dal "masso del Piave" deposto a testimonianza dell'accaduto in prossimità del cancello d'ingresso al bosco. Di tagli indiscriminati se ne hanno notizie anche negli anni immediatamente successivi alla fine della guerra. Per porre rimedio a tale situazione, il piano economico del 1921 portò delle significative modifiche a quanto oramai in precedenza consolidato; venne infatti ridotto il turno dell'altofusto, che passò da 120 a 90 anni ed inoltre, per gli interventi di ripulitura, venne prevista una frequenza quinquennale in sostituzione di quella precedente che era decennale. Questa situazione andò avanti sino alla seconda guerra mondiale, confermata dalle indicazioni del piano economico del 1931. Dopo che quest'ultimo piano cessò la sua validità, ne venne interrotta per qualche tempo anche la nuova stesura. Le vicende legate alla seconda guerra mondiale portarono, al contrario di quanto si possa pensare, un contributo positivo alla salvaguardia del popolamento forestale: vietando l'ac-

cesso agli estranei, la guarnigione militare tedesca di stanza all'interno del bosco, impedì infatti che se ne facesse scempio. Inoltre, per aumentare le capacità di occultamento furono bloccate le utilizzazioni forestali. Purtroppo però, al termine della guerra, prima che l'Amministrazione Forestale dello Stato potesse avere nuovamente il pieno controllo del bosco, i tagli furono operati con notevole vigore e senza una corretta pianificazione selvicolturale. Per ordine del Comitato di Liberazione Nazionale fu tagliata a raso l'intera particella 25, della superficie di 8,65 ettari. Sempre per ordine del suddetto Comitato, più di cento operai, per circa undici mesi, eseguirono inoltre altri tagli all'interno del

popolamento forestale con le conseguenze che si possono immaginare. Un momento di drammatica importanza per la foresta è rappresentato dalla data del 18 luglio 1949; in detto giorno, infatti, un violentissimo nubifragio sradicò ben 2.481 piante, di varie dimensioni, di cui 927 nel piano dominante e 1.554 nel piano dominato, denudando quasi completamente circa 50 ettari di bosco. Conseguenza doppiamente negativa dell'avverso evento meteorico, fu l'introduzione di essenze estranee al Bosco della Fontana ed anche alle formazioni forestali pianiziarie padane. Le piante di platano ibrido (*Platanus hybrida* Brot.), di quercia rossa (*Quercus rubra* L.) e di noce nero (*Juglans nigra* L.) messe a dimora in quel-



Fig. 7 - Viale all'interno del Bosco della Fontana. (Foto: Archivio Corpo Forestale dello Stato - ex A.S.F.D.).

l'epoca, conferiscono ancor oggi, ad alcune particelle del bosco, un aspetto ben lontano da quello naturale.

I rimboschimenti con specie esotiche di cui si è appena fatto cenno, eseguiti per porre rimedio alla situazione alquanto critica venutasi a creare, rappresentano gli ultimi interventi selvicolturali, intesi in senso "classico", realizzati all'interno del Bosco della Fontana. A partire dal 1955 l'Amministrazione forestale decise di sospendere tutte le utilizzazioni: i depauperamenti del soprassuolo avvenuti durante la prima guerra mondiale e nel periodo postbellico della seconda, l'invecchiamento del popolamento forestale con la conseguente mancanza di luce a livello del suolo e le collegate implicazioni di difficoltà di rinnovazione delle specie quercine ed infine lo stato di sofferenza delle piante di grandi dimensioni dovuto all'abbassamento della falda causato dai massicci perlievi di acqua per uso antropico (agricolo, industriale, zootecnico) erano elementi di notevole preoccupazione. La ripresa nella redazione di piani è segnata da un importante strumento di programmazione e pianificazione, ovvero il piano di assestamento del 1966, redatto da Hofmann. In detto piano sono contenute indicazioni sull'abbandono della forma di governo a ceduo e sul mantenimento del trattamento a tagli successivi, od a taglio raso, nella componente ad altofusto, con un innalzamento dei turni da 170 a 200 anni. Il piano di assestamento



Fig. 8 - Esempio di quercia rossa (*Quercus rubra* L.) sradicata artificialmente. (Foto: Archivio Corpo Forestale dello Stato - ex A.S.F.D.).

non ha trovato però applicazione pratica in quanto l'importanza naturalistico-ambientale che il Bosco della Fontana andava sempre più acquisendo nel tempo, ha fatto sì che gli interventi selvicolturali previsti siano rimasti solamente teorici.

Un ulteriore documento che perfeziona l'aspetto degli interventi selvicolturali, è il piano di gestione, redatto nel 1986 dal Ministero Agricoltura e Foreste - Corpo Forestale dello Stato, che contiene direttive di massima ritenute valide per una trentina d'anni ed indicazioni più dettagliate da attuarsi nei soli primi dieci anni di validità del piano stesso. Anche il titolo stesso del documento indica con chiarezza il cambiamento di indirizzo; dal termine "piano economico" o "di assestamento" si passa infatti al termine "piano di gestione". Nel documento viene evidenziato lo stato di leggero degrado del soprassuolo di Bosco della Fontana, imputabile a diversi fattori tutti riconducibili prevalentemente ad attività antropiche e per porre rimedio a tale situazione si prevedeva, tra l'altro, di intervenire per ritornare ad una mescolanza specifica il più vicino possibile a quella naturale, favorendo la rinnovazione spontanea delle querce a scapito della eccessiva presenza di carpino bianco. Inoltre veniva preventivata la graduale sostituzione delle essenze esotiche: questo per ottenere una perpetuazione dell'originale fitocenosi insediatasi secoli or sono. Nel dettaglio, gli interventi selvicolturali che venivano proposti nel piano sono i seguenti:

- 1) Rinnovazione della farnia e del cerro:
 - a) asporto piante secche o sradicate (con precedenza a queste ultime, rilasciandone comunque circa il 10%);
 - b) nelle aree libere da vegetazione di almeno 1.000 metri quadrati, trapianto di farnie e cerri in piccole buche o in fessure;
 - c) controllo sulla rinnovazione, assicurando le cure colturali.
- 2) Eliminazione delle piante non autocotone, secondo il seguente ordine cronologico:
 - a) robinia (favorendo l'ontano nero lungo i corsi d'acqua);

- b) quercia rossa e noce nero;
 - c) platano;
 - d) applicare poi quanto previsto nei capi a) e b) del punto 1.
- 3) Ricostituzione composizione specifica:
- a) eliminazione del carpino bianco dove si trova in eccesso, sostituendolo con farnia e cerro;
 - b) controllo della rinnovazione di ciliegio, in alcune particelle fin troppo abbondante;
 - c) favorire la farnia a Sud ed il cerro a Nord;
 - d) favorire l'ontano nero a Sud, lungo i corsi d'acqua;
 - e) applicare poi quanto previsto nei capi a) e b) del punto 1.

Nel documento del 1986 erano previsti, per ogni anno, interventi su superfici di circa 6 ettari con il prelievo del materiale legnoso deperito o comunque deperiente. Il punto di partenza per l'impostazione degli interventi di cui sopra – quanto mai utile anche per comprendere la dinamica evolutiva del popolamento forestale succedutasi nel frattempo – è il confronto tra i parametri riportati nel piano di assestamento del 1966 (HOFMANN), con rilievi condotti nel corso dell'anno precedente, con quelli del piano del 1986 (MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE – Corpo Forestale dello Stato), con rilievi effettuati nel periodo 1984-85. Dal confronto, emerge subito, come dato di rilevante interesse, il notevole incremento numerico (40% circa) delle piante con diametro a petto d'uomo superiore ai 10 centimetri; inoltre, sempre per alberi con il suddetto diametro, da una densità di 297 piante ad ettaro si è passati ad un valore di ben 417. Le piante della stessa misura diametrica sono passate, nell'arco temporale sopra citato, da 56.489 a 79.303. Un altro interessante aspetto è quello che riguarda la scomparsa quasi totale dell'olmo, avvenuta in seguito alla grafiosi, che nel 1965 era presente con 4.252 piante sopra i dieci centimetri di diametro a petto d'uomo (7.53%), mentre nel 1984-85 il numero era drasticamente sceso a soli 492 esemplari (0.62%). Da notare come gli spazi lasciati vuoti dagli olmi sia-

no stati occupati per la quasi totalità dal carpino bianco, che è passato da una presenza del 46.54% (26.289 piante) nel 1965, al 52.29% (41.471 piante) nel 1984-85. Il carpino bianco non ha occupato solamente gli spazi lasciati vuoti dagli olmi morti, ma anche gli altri, creatisi per una diminuzione delle querce, sia farnia che cerro, avvenuta all'interno del popolamento forestale. Infatti nel 1965 la situazione era la seguente: 9.286 piante di farnia (16.44%) e 4.823 piante di cerro (8.54%), mentre nel 1984-85 le piante di farnia erano scese a 8.750 (11.03%) e quelle di cerro a 3.035 (3.83%). A livello di biomassa legnosa, nel 1984-85, le querce ne costituivano circa il 15%, vent'anni prima circa il 25% ed agli inizi del secolo scorso – poco prima del conflitto bellico –, circa il 32%. Il fenomeno della lenta regressione delle querce all'interno del Bosco della Fontana è dovuta in parte ad interpretazioni selvicolturali errate avvenute a cavallo tra il 1800 ed il 1900 ed in parte ai depauperamenti avvenuti durante la prima guerra mondiale e nel periodo post-bellico della seconda guerra mondiale. Le querce sono in diminuzione anche in considerazione del fatto che il popolamento forestale è oramai in fase di invecchiamento e, pertanto, la copertura generalmente fitta – unita alla presenza di un impenetrabile manto di pungitopo – ostacola notevolmente la rinnovazione, che per lo più si sviluppa nelle radure. Inoltre è in atto, soprattutto concentrata nella fascia più a Nord del bosco, una lenta moria delle piante di quercia che, iniziata negli anni cinquanta, ha dapprima eliminato quasi tutte le farnie ed ora sta riducendo notevolmente di numero anche i cerri. Il motivo di questa situazione è dovuto in gran parte a cause antropiche legate all'abbassamento del livello di falda che nel tempo si è venuto a creare; il massiccio prelievo di acqua per uso agricolo, agro-industriale e zootecnico nelle zone vicine al Bosco della Fontana, ha infatti provocato, come conseguenza, una crisi soprattutto della farnia, specie notoriamente legata a condizioni di maggiore umidità. Per di più, in prossimità del livello della vecchia falda, si sono venuti a creare degli

abbondanti depositi calcarei che, con il passare del tempo, si sono "cementati" impedendo sia la risalita per capillarità dell'acqua che la possibilità di penetrazione in profondità da parte dell'apparato radicale. In queste aree si sta assistendo ad un lento cambiamento della vegetazione che si sta spostando verso una tipologia più xerofila. A testimonianza di ciò vi è il fatto che è in aumento la presenza di specie quali l'acero campestre (*Acer campestre* L.) e l'orniello (*Fraxinus ornus* L.), notoriamente legate a stazioni asciutte. Per diverse ragioni, legate soprattutto ad una esigenza di una più approfondita analisi delle problematiche gestionali del Bosco della Fontana, anche il piano del 1986 non ha trovato completa attuazione.

Dopo anni di studi e ricerche, è in fase di ultimazione il documento "Conservazione degli habitat della Riserva Naturale "Bosco della Fontana" - Linee guida per la gestione" (MASON, in stampa, b) che rappresenta l'intento programmatico per la conservazione dell'intero ecosistema: gli interventi previsti sono finalizzati ad ottimizzare gli aspetti prettamente scientifici ed ambientali di questo piccolo ma importantissimo lembo di territorio. Non verranno più previsti ed eseguiti - ma già da tempo ciò avviene - tagli di utilizzazione: le uniche piante che verranno abbattute, mediante sradicamento artificiale operato con verricello forestale, saranno quelle pericolanti in prossimità dei viali e quelle necessarie per l'apertura di "buche" di 250-300 metri quadrati create per favorire la rinnovazione naturale della farnia. Anche in questo caso però il materiale legnoso non verrà più raccolto ed asportato, in quanto tutto verrà fatto nascere, crescere, morire e decomporsi *in loco* per un miglior equilibrio della cenosi. Un intervento di particolare importanza, già peraltro previsto dal piano del 1986, è quello che mira alla riduzione della presenza delle specie non autoctone. I platani, oramai tutti di ragguardevoli dimensioni, andranno a costituire gli "alberi habitat": nei tronchi degli stessi saranno realizzate delle cavità e delle tasche per la raccolta dell'acqua, elemento utile per le faune saproxi-

liche e per l'insediamento di funghi lignicoli. Le querce rosse, invece, verranno sradicate artificialmente e lasciate marcire sul terreno; il suolo che verrà smosso e l'apertura creata faciliteranno la rinnovazione soprattutto delle specie tipiche del bosco. Questi interventi hanno il fine principale di riequilibrare la componente arborea del Bosco della Fontana, eliminando gradualmente, nell'arco di 20 anni, le specie introdotte, riportando così la composizione specifica più vicina alla naturalità del popolamento forestale. Nel contempo il forte accumulo al suolo di piante non più in vita favorirà la conservazione delle faune saproxiliche, ovvero quelle tipiche del legno morto. Altro aspetto di fondamentale importanza, è quello di garantire una stabilità biologica all'ecosistema forestale: ciò avverrà rilasciando anche un'adeguata quantità di necromassa legnosa. Per questo aspetto, il documento gestionale del Bosco della Fontana si basa sui criteri indicati da Oldeman (1990) nella sua pubblicazione *Forests: Elements of Silvology*; le eco-unità sono i tasselli del mosaico silvatico che mutano armonicamente alternandosi sulla spinta delle perturbazioni naturali: così, ad esempio, una raffica di vento che sradica un gruppo di alberi, facendo giungere al suolo luce, fa sì che si possa insediare l'eco-unità di rinnovazione, oppure l'avvicinamento e la compenetrazione delle chiome, precludendo alla luce la possibilità di giungere sino al terreno, fa sì che si ricostituisca l'eco-unità biostatica a cui succede l'ineluttabile decadimento. In maniera analoga, l'uomo, utilizzando la foresta, agisce come una perturbazione naturale, con la differenza che mentre il fulmine e l'uragano lasciano le spoglie degli alberi sul terreno e quindi al sistema, questi le asporta per il proprio uso. È lecito ritenere però che, come in qualsiasi sistema fisico chiuso, il continuo prelievo di massa legnosa finisca col far collassare il sistema. Ciò è stato in parte dimostrato dalle ricorrenti catastrofi avvenute nelle foreste centro e nordeuropee, più simili al pioppeto e quindi alla coltura agraria che ad ecosistemi degni di tale definizione e pertanto da più parti oramai si ritie-

ne di dover parificare, nell'asestamento forestale, il rango del compartimento del legno morto a quello delle biomasse legnose "produttive". Le dimensioni necessarie alla conservazione degli habitat delle faune saproxiliche sono rappresentate dai tronchi interi di buone dimensioni e comunque sempre al di sopra del diametro minimo di 10 centimetri: si tratta della stessa frazione utilizzata dall'uomo. Attualmente, nelle foreste "commerciali" vengono lasciati in bosco, dopo gli interventi di utilizzazione, i soli scarti delle lavorazioni, ovvero ramaglia e spezzoni di legno, ma così agendo si è molto lontani dalla situazione ideale; una simile tipologia di materiale legnoso non ha infatti alcun valore biologico, mentre le faune saproxiliche più specializzate e maggiormente a rischio di estinzione vivono solo nei tronchi di notevoli dimensioni. Oggi è dunque necessaria una seria discussione scientifica sul tema della conservazione del legno morto; la posta in gioco è rilevante, ovvero per i gestori forestali è il mantenimento di una selvicoltura sostenibile e per chi si occupa di conservazione è il mantenimento della biodiversità. Così, nel terzo millennio, non si è ancora realmente maturata l'integrazione tra le esigenze economiche e la conservazione. Poco importa se, eliminando il compartimento del legno morto, viene a mancare la struttura del terreno adeguata a recepire la rinnovazione naturale, si estinguono specie animali, si altera la rete faunistica o il potere di ritenzione idrica del terreno. È comunque compatibile, ed economicamente vantaggioso, conservare un giusto quantitativo di legno morto in tutte le foreste (anche, tra l'altro, in quelle con preminenti funzioni produttive): rendere consci di questa opportunità i gestori forestali è tra gli obiettivi primari del piano di gestione Bosco della Fontana e del progetto Life - Natura che si integra con esso. La via della conservazione del compartimento del legno morto nel Bosco della Fontana è ormai ben avviata e la sottoscrizione del progetto Life-Natura NAT/IT/006245, finanziato dall'Unione Europea, la renderà vincolante almeno per i prossimi venti anni, un tempo che ci si

augura sufficiente per dimostrare oggettivamente l'efficacia di questo aspetto della conservazione. Su queste basi scientifiche è stato impostato il documento di Conservazione degli habitat della Riserva Naturale "Bosco della Fontana" - Linee guida per la gestione, che nel dettaglio si prefigge di perseguire i seguenti obiettivi:

- 1) Ripristino e conservazione degli habitat del legno morto e dei vecchi alberi cavi e marcescenti (*):
 - ripristino di un adeguato quantitativo e diversificazione degli stadi di decadimento della necromassa legnosa;
 - ripristino della dotazione degli alberi senescenti e cavi (alberi habitat).
- 2) Silvologia:
 - normalizzazione della composizione arborea mediante eliminazione delle specie forestali non autoctone;
 - normalizzazione delle eco-unità (*sensu* OLDEMAN, 1990) e conseguente passaggio dall'attuale stadio di "pre-*ecuilbrium*" a quello di "*ecuilbrium*".
- 3) Fauna:
 - conservazione e potenziamento degli habitat necessari alle faune saproxiliche e saproxilobie (Invertebrati e Uccelli) (*);
 - mantenimento della potenzialità compatibile con l'habitat, della colonia storica di nibbio bruno (*Milvus migrans* L.);
 - re-introduzione della testuggine palustre europea (*Emys orbicularis* L.) e del pelotide puntato (*Pelobates fuscus* (Laurenti) Wagl.);
 - conservazione degli elementi faunistici e botanici rari e di interesse biogeografico mediante la gestione "sensibile" dei loro habitat.
- 4) Divulgazione scientifica, didattica per le scuole e per i gestori forestali:
 - didattica e divulgazione ambientale ed il Progetto Life-Natura dell'Unione Europea;
 - divulgazione delle attività gestionali e scientifiche della Riserva Naturale Orientata "Bosco della Fontana";
 - divulgazione dei principi e delle tecniche di conservazione del legno mor-

to e degli alberi senescenti sviluppati con il Progetto Life-Natura (*);

- la fruizione del pubblico.

(*) Obiettivi specifici previsti dal Progetto Life-Natura NAT/IT/006245.

Il piano di Conservazione degli habitat della Riserva Naturale "Bosco della Fontana" – Linee guida per la gestione, così impostato e con gli interventi selvicolturali programmati secondo criteri di massima conservazione della biodiversità, risulta essere un importante documento operativo, di facile comprensione ed applicazione, le cui prescrizioni si basano su due presupposti: chiara informazione scientifica e continuo monitoraggio di controllo. Tutto questo potrà così costituire, oltre che un modello gestionale, anche un fondamentale strumento per conservare, migliorare e perpetuare quell'unico ed irripetibile ecosistema forestale che è il Bosco della Fontana.

Ringraziamenti

Un doveroso sentito ringraziamento va al Dottor Franco Mason, Funzionario del Corpo Forestale dello Stato, Conservatore del Centro Nazionale per Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale – Bosco della Fontana, per i preziosi consigli forniti e per le puntuali notizie relazionate sull'importanza del ruolo del legno morto all'interno della Riserva Naturale Orientata "Bosco della Fontana".

dott. Gianpiero Andreatta

Corpo Forestale dello Stato
Coordinamento Territoriale per l'Ambiente
Feltre (BL)

BIBLIOGRAFIA CITATA

AGOSTINI R., 1965 – *Il bosco Fontana a Mantova: considerazioni geobotaniche e selvicolturali*. L'Italia Forestale e Montana 3: 123-137.

AMADEI G., 1975 – *La storia del Bosco della Fontana*. Regione Lombardia, Giunta regionale – Ecologia, Caccia e Pesca, Mantova.

BAGNOULUS F., GAUSSEN H., 1957 – *Les climats biologiques et leur classification*. Ann. Geogr. 66, 355: 193-220.

DALLA FIOR G., 1937 – *Sopra una serie di analisi polliniche nella bassa Pianura veneta*. N. Giorn. Bot. It., n.s., 44: 607-608.

GNUTTI N., TASCHIN M., 1995 – *Il Bosco della Fontana a Mantova: Natura, Architettura e Storia nella terra dei Gonzaga*. Tesi di laurea. Politecnico di Milano, Facoltà di Architettura.

HOFMANN A., 1966 – *Bosco della Fontana. Piano di assestamento per il decennio 1966-1975*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste – Azienda di Stato per le Foreste Demaniali – Roma.

KELLER P., 1932 – *Storia postglaciale dei boschi dell'Italia settentrionale*. Arch. Bot. 8: 1-24.

INTRA G.B., 1887 – *Il Bosco della Fontana*. Atti e memorie dell'Accademia Virgiliana e Archivio Storico Lombardo, Milano 1887.

LONA F., 1949 – *Prime notizie su ricerche pollinologiche in sedimenti torbosi della Pianura Padana*. N. Giorn. Bot. It., n.s., 56: 675-677.

MARANI E., 1974 – *Sulla palazzina del Bosco della Fontana*. Civiltà Mantovana, 43: 41-48.

MARCHESONI V., 1959 – *Ricerche pollinologiche in sedimenti torbosi della Pianura padana*. N. Giorn. Bot. Ital., n.s., 66: 336-339.

MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., SPEIGHT M.C.D., ZAPPAROLI M., 2002 – *Invertebrati di una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana*. Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 1. Gianluigi Arcari Editore, Mantova.

MASON F., in stampa, a – *Dinamica di una foresta della Pianura Padana – Bosco della Fontana*. Primo contributo, monitoraggio 1995. Report scientifici del Centro Nazionale Studio e Conservazione Biodiversità Forestale di Verona – Bosco Fontana, Corpo Forestale dello Stato.

MASON F., in stampa, b – *Conservazione degli habitat della Riserva Naturale "Bosco della Fontana" – Linee guida per la gestione*. Rapporti tecnici del Centro Nazionale Studio e Conservazione Biodiversità Forestale di Verona – Bosco Fontana, Corpo Forestale dello Stato. TR 001 – 2002.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE, 1986 – *Piano di gestione del Bosco della Fontana (MN)*. Direzione Generale per l'Economia Montana e le Foreste. Gestione ex Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, Ufficio di Verona.

OLDEMAN R.A.A., 1990 – *Forests: Elements of Silvology*. Springer Verlag, Berlino.

PERSICO G., 1990 – *La flora della Riserva Naturale Orientata dello Stato di Bosco della Fontana (provincia di Mantova)*. Quaderni Naturalistici di Bosco della Fontana, Botanica, n.1. Gestione ex Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, Ufficio di Verona.

PERSICO G., 1998 – *Guida alla flora di Bosco della Fontana*. Novastampa, Verona.

POZZI A., 1980 – *Ecologia di Rana latastei Boul.*. Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. Stor. Nat. Milano, 121 (4): 221-274.

VACCARI M., 1987 – *La palazzina del Bosco della Fontana*. Civiltà Mantovana, Mantova, n.17: 1-37.

Riassunto

Il Bosco della Fontana, ubicato in comune di Marmirolo, provincia di Mantova, anche se di modesta superficie (233 ettari circa), costituisce un popolamento forestale di valenza unica in quanto rappresenta l'ultima testimonianza della copertura vegetale che un tempo ricopriva gran parte della Pianura Padana. Intrinsecamente legata alle vicende della famiglia Gonzaga, Signori di Mantova per quasi quattro secoli, la formazione forestale di Bosco della Fontana è giunta sino ai giorni nostri conservando un elevato grado di naturalità, sebbene sia stata interessata in passato da molteplici interventi per mano dell'uomo. Dopo svariati decenni di applicazione di una selvicoltura che si può definire "classica", gli attuali indirizzi di gestione sono orientati verso criteri di conservazione della biodiversità ed in particolare nell'evidenziare il fondamentale ruolo della necromassa legnosa e dei vecchi alberi all'interno di un popolamento forestale.

Summary

The forest of Bosco della Fontana is located within the administrative boundaries of Marmirolo village, in the province of Mantova; in spite of the modest area (about 233 hectares), it represents the last relict of the woods that covered the Po plain in the past. Bosco della Fontana is connected to the vicissitudes of the Gonzaga family, seigneurs of Mantova for four centuries, and is characterised by a relatively high degree of naturalness although in the past it has been managed in a not always ecologically right way. After many decades of conventional silviculture, the current management aim to preserve biodiversity, highlighting especially the fundamental role of dead wood and ancient trees within the forest.