



STUDIO SCIENTIFICO
SULLA BIODIVERSITÀ DEL
PAESAGGIO PROTETTO
KONJUH

Studio scientifico
sulla biodiversità
del paesaggio
protetto Konjuh

STUDIO SCIENTIFICO SULLA BIODIVERSITÀ DEL PAESAGGIO PROTETTO KONJUH

Realizzato per:

COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI (CISP)

Elaborato da:

CHLORA s.a.s. – in collaborazione con Centro di Ricerche floristiche dell'Appennino per le indagini floristiche e Centro Studi BioNaturalistici s.r.l. per gli aspetti faunistici.

Università Politecnica delle Marche (UNIVPM) – Dip. Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A) – Habitat

Gruppo di lavoro di ricerca:

FLORA: Dimitar Uzunov, Fabio Conti, Carmen Gangale, Teresa Gullo

HABITAT: Simona Casavecchia, Roberta Gasparri

FAUNA: Fabrizio Oneto, Daniele Duradoni, Renato Cottalasso,
Dario Ottonello, Matteo Capurro, Davide Badano

Gruppo di coordinamento e supervisione

CISP: Deborah Rezzoagli, Jasmina Ovčina

JU Zaštićeni pejzaž Konjuh (Ente Paesaggio Protetto Konjuh): Enes Modrić

Gruppo di supporto logistico e organizzativo

Admir Musić, Haris Đapo, Davorka Marković Krstić, Farisa Smajić,
Irina Dobnik, Mirna Popadić.

Progetto grafico: Almir Mazalović - www.undo.ba

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i funzionari e personale del Governo del Cantone di Tuzla, del Ministero per la pianificazione urbana e per la protezione ambientale, dell'Istituto per la pianificazione spaziale, del Ministero dei Trasporti, Commercio e Turismo, della Municipalità di Kladanj, di Živinice e di Banovići, che, nel 2017 e nel 2018, hanno messo a disposizione la loro profonda conoscenza del territorio, delle problematiche gestionali dell'ambiente e del paesaggio e delle peculiarità naturalistiche dell'area oltre che facilitare e supportare la raccolta e analisi delle documentazione bibliografica, fotografica, tecnica e scientifica esistente.

In particolare si ringrazia: Bego Gutić, Jakub Suljkanović, Hasan Fehratović, Admir Huskanović, Mirsad Gluhić, Senad Ovčina, Jusuf Čavkunović, Samir Kamenjaković, Midhat Husić, Dragica Tešić, Goran Mišić, Emir Softić e Amra Imamović

Per la realizzazione di tutti i sopralluoghi effettuati è stato fondamentale il coinvolgimento ed il supporto del personale dell'Ente Paesaggio Protetto Konjuh e ringraziamo vivamente Dževad Softić, Elvedin Hadžić, Mensur Mešanović, Nermin Nurković, Munib Hasanović, Radan Pavičić, Fahrudin Hodžić, Adnel Čerkezović, Vanes Hadžikić, Nermin Gutić, Fahir Imamović e Ibrahim Zukanović.

Un particolare ringraziamento al Direttore dell'Ente Pubblico Paesaggio Protetto Konjuh, Enes Modrić, per aver condiviso con noi la sua preziosa e profonda conoscenza del Paesaggio Protetto Konjuh e per la sua collaborazione in tutte le fasi dello studio.

Infine ringraziamo tutti i colleghi e amici del CISP Bosnia ed Herzegovina: Jasmina Ovčina, Admir Musić, Haris Đapo, Davorka Marković Krstić, Farisa Smajić, Irina Dobnik, Mirna Popadić per il loro determinante supporto logistico e organizzativo e per il loro instancabile impegno e dedizione.



INDICE:

PREFAZIONE	2
PREFACE	3
INTRODUZIONE	5
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	9
3. IDROGRAFIA E IDROLOGIA	11
4. INQUADRAMENTO CLIMATICO	13
5. COMPONENTE BIOLOGICA	15
5.1. Flora	15
5.1.1. Inquadramento generale	15
5.1.2. Metodologie	15
5.1.3. Risultati	16
5.2 Habitat	25
5.2.1 Inquadramento generale	25
5.2.2 Materiali e Metodi	29
5.2.3 Risultati	30
5.3 Fauna	69
5.3.1. Inquadramento generale e materiale bibliografico	69
5.3.2. Metodologie ricerche 2017/18	69
5.3.3. Risultati delle ricerche	71
6. INDIVIDUAZIONE SPECIE ED HABITAT TARGET	87
6.1 Flora	87
6.2 Habitat	93
6.3 Fauna	99
7. SUPPORTO GIS	113
8. CONCLUSIONI	115
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	118
GLOSSARIO E LEGENDA	125

PREFAZIONE

di Deborah Rezzoagli e Jasmina Ovčina

Nei Balcani ed in particolare in Bosnia ed Erzegovina, l'azione del CISP si concentra sui temi chiave dell'accesso e integrazione nell'Unione Europea. La protezione valorizzazione e promozione dell'ambiente, e della sua biodiversità è uno dei principali settori in cui il CISP è impegnato, con la profonda convinzione che sia un tema ed uno strumento che unisce, rafforza e arricchisce le persone, la società civile e le istituzioni del paese e che contribuisce all'avvicinamento della Bosnia ed Erzegovina alla Unione Europea.

La biodiversità è la diversità e ricchezza della vita sulla terra: la varietà delle forme viventi, i milioni di piante, animali, microrganismi, i geni che essi contengono, i complessi ecosistemi che costruiscono la biosfera, e conoscerla è preconditione necessaria per poter gestire tutelare e valorizzare un territorio.

Durante la realizzazione del presente studio abbiamo avuto più volte la conferma che studiare, frequentare, vivere, tutelare e promuovere le risorse naturali di cui la Bosnia ed Erzegovina è ricca, è anche una opportunità per costruire ponti, collaborazioni, e stimolare il dialogo fra persone, istituzioni e associazioni della società civile e per far crescere la volontà e l'impegno di proteggere e promuovere il proprio territorio.

Il Paesaggio Protetto Konjuh, è l'unica area naturale protetta nel Cantone di Tuzla, ed è stato istituito nel 2009 per preservare e proteggere i ricchi valori naturali del complesso montuoso del Konjuh. Il presente documento illustra i risultati dello studio scientifico sulla biodiversità del paesaggio protetto svolto in tre ambiti di ricerca: flora, habitat e fauna.

Le ricerche svolte nel corso delle diverse stagioni del 2017 e 2018, hanno permesso di definire le principali tipologie vegetazionali (forestali e praterie secondarie) e i relativi habitat, di identificare ca. 500 taxa (specie e sottospecie) floristici e di raccogliere informazioni sulla distribuzione di 193 specie di fauna.

Tali risultati sono un contributo prezioso e basilare per l'implementazione degli strumenti gestionali e la definizione di linee guida per il monitoraggio e di misure di conservazione specifiche, finalizzati ad una gestione e valorizzazione sempre più sostenibile di questo territorio e della sua biodiversità. Allo stesso tempo sono stati determinanti per avviare un processo di crescita della consapevolezza, fra i principali attori bosniaci coinvolti, sul ruolo che la biodiversità può avere in un processo di sviluppo sociale ed economico sostenibile.

PREFACE

of Deborah Rezzoagli and Jasmina Ovčina

CISP's action in the Balkans and in particular in Bosnia and Herzegovina is focused on the access and integration in the European Union. The protection, enhancement and promotion of the environment, and its biodiversity, is one of the main sectors in which CISP is committed with the profound belief that it is a theme and an instrument that unites, strengthens and enriches people, civil society and the institutions of the country and which contributes to the approach of Bosnia and Herzegovina to the European Union.

Biodiversity is the diversity and richness of life on earth: the variety of living forms, the millions of plants, animals, micro-organisms, the genes they contain, the complex ecosystems that build the biosphere, and knowing it is the necessary pre-condition for managing, protect and enhance a territory.

During the implementation of this study we had, many times, confirmations that studying, frequenting, living, protecting and promoting the natural resources of which Bosnia and Herzegovina is rich, is also an opportunity to build bridges, collaborations, and stimulate dialogue between people, institutions and associations of civil society and to increase the will and commitment to protect and promote the territory.

The Protected Landscape Konjuh is the only protected area in the Tuzla Canton designated in the 2009 to preserve and protect the rich natural values of the Konjuh mountain. This document presents the results of the scientific study on protected landscape's biodiversity carried out in the three research areas: flora, habitat and fauna.

The research carried out during the seasons of the years 2017 and 2018 allowed to define the main vegetation types (forest and secondary grasslands) and habitats, to identify approx. 500 floristic taxa (species and subspecies) and to collect information on the distribution of 193 species of fauna.

These results are a precious and fundamental contribution for the implementation of management tools and the definition of guidelines for monitoring and specific conservation measures, aimed at the increasingly sustainable management and enhancement of this territory and its biodiversity. At the same time they have been decisive for starting a process of growth of awareness, among the main Bosnian actors involved, on the role that biodiversity can have in a process of sustainable social and economic development.



INTRODUZIONE

Lo studio sulla biodiversità è una delle principali azioni previste dal progetto *“La biodiversità per lo sviluppo locale. Modello innovativo di governance partecipata del Paesaggio Protetto Konjuh (PPK) in Bosnia Erzegovina (BioSvi)”*, propedeutico alla integrazione e aggiornamento del Piano di Gestione del paesaggio protetto.

Il progetto, co-finanziato dall’Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo, è realizzato dalla ONG Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP) in partenariato con attori italiani: la Regione Marche, il Parco Sasso Simone e Simoncello, la società CHLORA SAS, l’Università Politecnica delle Marche, la ONG italiana CESTAS e attori bosniaci: L’Ente Pubblico Paesaggio Protetto Konjuh, l’associazione Youth Council di Kladanj e l’associazione VARDA di Banovići.

L’obiettivo generale del progetto è di “Contribuire allo sviluppo armonico e sostenibile dei paesaggi protetti e delle comunità locali attraverso un sistema di Governance efficace e partecipata”.

Gli obiettivi specifici sono: 1) Migliorare la tutela e la Governance del “bene comune” Paesaggio Protetto Konjuh attraverso l’elaborazione di un piano di gestione che abbia un approccio: inter-istituzionale, partecipativo ed intersettoriale; 2) Favorire lo sviluppo turistico del Paesaggio Protetto di Konjuh attraverso interventi di miglioramento dell’infrastruttura, dei servizi e azioni di promozione turistica; 3) Migliorare le capacità di resilienza delle comunità locali nel rispetto e valorizzazione dell’area protetta.

Lo studio ha impegnato direttamente due partner del progetto: l’Università Politecnica delle Marche (UNIVPM) – Dip. Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A), con il compito di condurre indagini sulla vegetazione e sugli habitat dell’area, e la società CHLORA s.a.s. responsabile dello studio floristico e faunistico.

CHLORA si è avvalsa della collaborazione del Centro Studi BioNaturalistici di Genova (CeSbIN) per gli aspetti relativi alla fauna. In particolare, il CeSbIN ha avviato ricerche sui principali gruppi di vertebrati (Pesci, Erpetofauna, Avifauna, Chiroterofauna, altri Mammiferi) e su alcuni gruppi di invertebrati (Odonati, Lepidotteri, Coleotteri forestali).

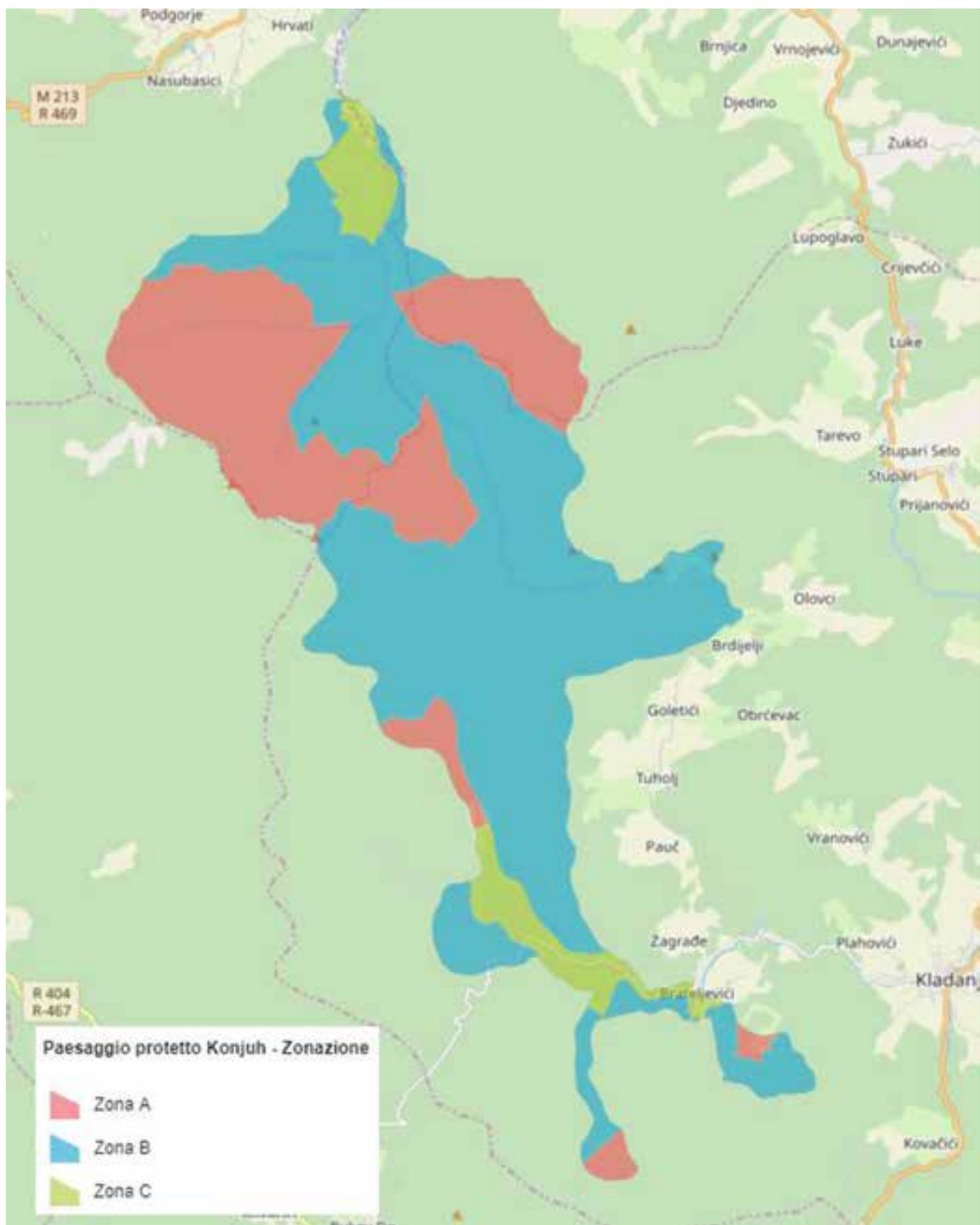
Con la collaborazione del Centro Ricerche Floristiche dell’Appennino, Chlora ha avviato le indagini floristiche, con lo scopo di incrementare le conoscenze floristiche, ma anche di realizzare una collezione d’erbario utile per successive ricerche e approfondimenti e per scopi didattici e di divulgazione scientifica. Dalle indagini bibliografiche condotte è emerso un livello di conoscenza dell’area piuttosto frammentario, per cui le indagini di campo sono state finalizzate a ricostruire in modo sistematico e il più possibile esaustivo, il quadro delle conoscenze naturalistiche, tale da essere un valido riferimento per la pianificazione e la gestione dell’area protetta.

Il presente documento illustra i risultati raggiunti nei tre ambiti di ricerca: flora, habitat e fauna svolta nel periodo primavera/estate del 2017 e primavera/estate 2018.

Nella prima parte (1) si descrive l’inquadramento territoriale e climatico dell’area.

Nella seconda parte (5) si procede con la descrizione delle componenti biologiche che sono state oggetto di studio: flora vascolare, fauna, vegetazione e habitat ed infine nella terza parte (6) si procede con approfondimenti sulle specie che potranno richiedere particolari misure di gestione per il loro status di conservazione e normativo, ma anche per il valore mediatico che rivestono nel Paesaggio Protetto Konjuh e nel Cantone di Tuzla.

In appendice al documento si riportano un breve glossario e legenda per facilitare la lettura.



1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area dello studio è situata nel Cantone di Tuzla. Il Cantone, che nel 1991 contava 949.621 abitanti, dalle stime attuali ha circa 477 000 abitanti e comprende 13 comuni: Banovići, Čelić, Doboj Istok, Gradačac, Gračanica, Kalesija, Kladanj, Lukavac, Sapna, Srebrenik, Teočak, Tuzla, Živinice. L'area del Cantone si estende per 2.652 km², pari al 10,17% del territorio della Federazione di Bosnia ed Erzegovina, pari al 5,18% del territorio della Bosnia ed Erzegovina.

Con l'obiettivo di preservare e proteggere i valori naturali originali della montagna Konjuh, garantire il buon funzionamento dei processi naturali, l'uso sostenibile ed equilibrato del patrimonio storico-culturale, lo sviluppo di attività ricreative e del turismo e per gestire e controllare il territorio, il Cantone di Tuzla nel 2009 ha approvato una legge che designa il Paesaggio Protetto Konjuh.

L'Ente Pubblico Paesaggio Protetto Konjuh è stato istituito nel 2011 con sede a Banovići, Grab Potok. L'attività del gestore è il management del paesaggio protetto in conformità con la legge, il piano territoriale, il piano di gestione e altri regolamenti.

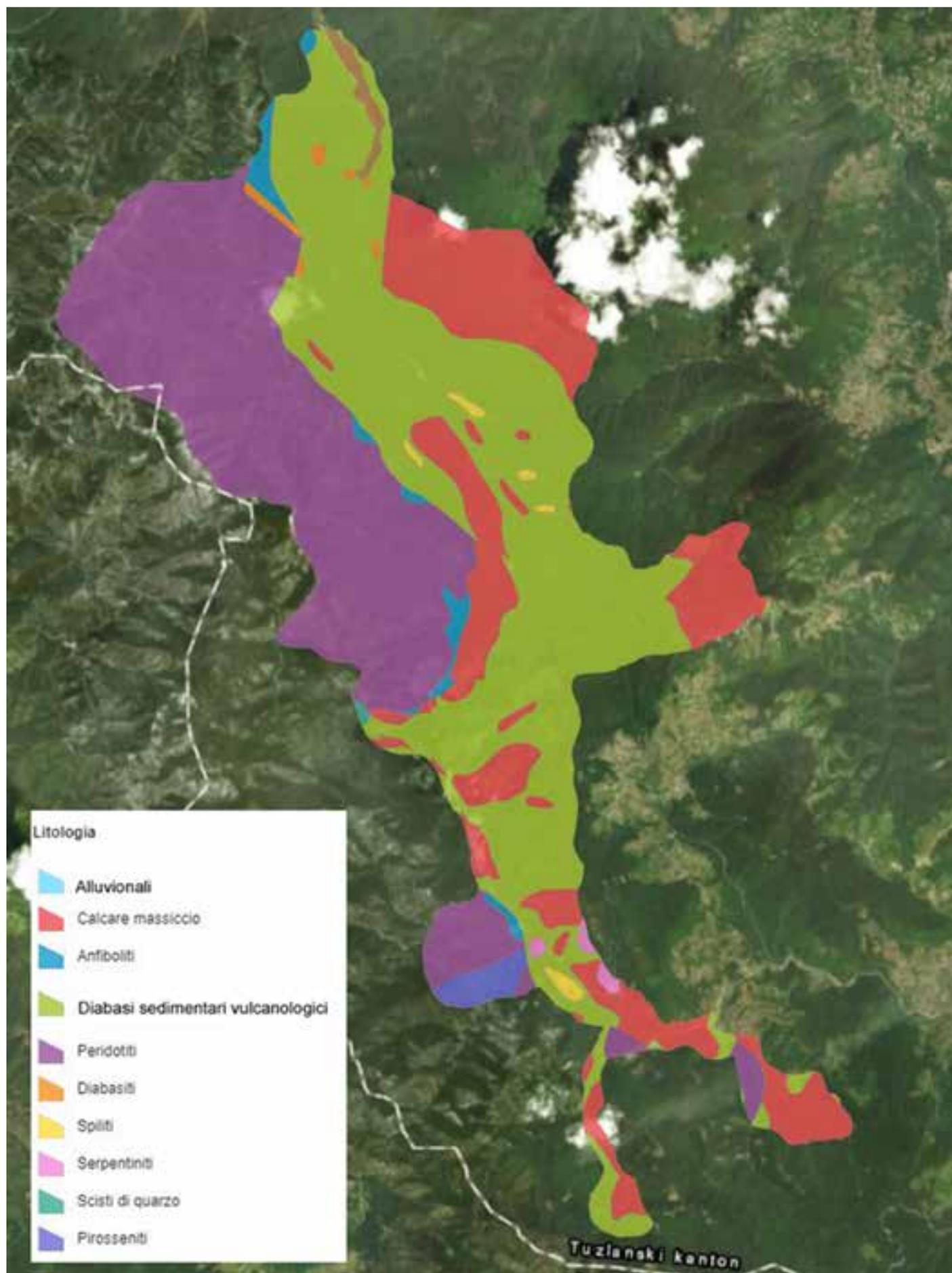
L'area del Paesaggio Protetto Konjuh si estende principalmente nelle aree coperte dai boschi dei comuni Banovići, Živinice e Kladanj e si trova tra 44°22'42.2 "e 44°11'18.4" di latitudine nord, e tra 18°29'48.8 "e 18°41'6.4" 'est. L'area è percorsa dal fiume Oskova a nord e dal Drinjača a sud. Contiene numerosi valori culturali e storici, risorse naturali, specie endemiche di flora e fauna, grandi potenzialità idrologiche. Su un'area di 8.707, ettari e ad un'altitudine di 300 a 1328 metri, secondo la legge del 2009 adottati del Cantone Tuzla 27/09/2017, il Paesaggio Protetto Konjuh è diviso in tre zone:

Zona A, superficie 3.072,87 ha è una zona di protezione rigorosa e valori più alti;

Zona B, superficie 4.693,23 ha, è la zona di conservazione dello stato originale della natura;

Zona C, superficie 940,00 ha destinati al turismo, allo sport e alle attività ricreative.

I motivi per cui questo territorio è stato riconosciuto come un luogo di alto valore, sono diversi: naturale, climatico, geografico, culturale e storico, flora, fauna, etc.



2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area del monte Konjuh appartiene al complesso montuoso delle Dinaridi interne (Zavidovići Teslić). La peculiarità principale di questo territorio dal punto di vista geologico è la presenza di un complesso di peridotiti e serpentini, che si estende in continuità dal Monte Kozara nella parte nord-occidentale della Bosnia ed Erzegovina al massiccio del Konjuh. Questo substrato geologico particolare sottende lo sviluppo di ecosistemi specifici ed unici.

Il complesso ofiolitico Krivaja-Konjuh rappresenta una parte significativa della Fascia Ofiolitica Dinarica delle Dinaridi Interne. Le sequenze mafiche e ultramafiche costituiscono circa l'80% del complesso ofiolitico Krivaja-Konjuh, mentre il resto appartiene a substrati metamorfici che affiorano soprattutto nel settore nordoccidentale e meridionale. Questo complesso geologico comprende lherzoliti, pirosseniti, duniti insieme a rocce del substrato metamorfico (serpentini). Le rocce ultrafemiche (ultramafiche o ultrabasiche) sono rocce ignee con contenuto molto basso, meno del 45%, di silice, generalmente percentuale superiore al 18% di ossidi di magnesio, ossidi ferrosi elevati, basso contenuto in potassio, e sono composte principalmente da minerali femici.

Nell'area del Paesaggio Protetto Konjuh le rocce ultrafemiche affiorano prevalentemente nel settore occidentale centro-settentrionale. Il resto del territorio è caratterizzato da substrati femici di origine sub vulcanica. Marginalmente, soprattutto nel settore meridionale e orientale affiorano calcari massicci a coralli e marne la cui presenza contribuisce a incrementare la diversità degli habitat del Paesaggio Protetto Konjuh. La morfologia arrotondata di questi rilievi è il risultato di movimenti tettonici radiali e tangenziali, nonché dell'azione erosiva dell'acqua. Le caratteristiche morfologiche dell'intera regione sono strettamente legate alle formazioni geologiche. Le rocce più antiche sono calcaree seguite dalle rocce magmatiche dominate dalle peridotiti. Sono presenti anche marne, rocce moreniche e ghiaia. L'humus e l'argilla ricoprono con uno strato spesso fino a 1 metro sia il serpentino che le marne e ghiaia.



3. IDROGRAFIA E IDROLOGIA

Il Paesaggio Protetto Konjuh è un'area con notevoli valori idrologici a causa della diversità del substrato geologico. La rete idrografica comprende: nella parte settentrionale il bacino idrografico del fiume Oskova, nella parte meridionale il bacino idrografico del fiume Drinjača. Gli affluenti sono corsi d'acqua più piccoli a regime torrentizio senza un significativo interesse nella gestione delle acque. Poiché la maggior parte dei corsi d'acqua si forma su rocce impermeabili, l'elevata intensità delle precipitazioni riempie improvvisamente i corsi d'acqua, ma i livelli di acqua alta non durano a lungo e tendono rapidamente a diminuire. Le sorgenti di Studešnica e Krabašnica localizzate all'interno del Paesaggio Protetto Konjuh, alimentano il comune di Banovići.

Le sorgenti più abbondanti della zona vengono intercettate e incluse nella fornitura d'acqua degli insediamenti circostanti. Le sorgenti di Studešnica e Krabašnica (bacino del fiume Oskova) sono captate e incluse nell'Acqua di Banovići. È stata anche captata la fonte della "Gluha Bukovica", utilizzata per l'approvvigionamento idrico del villaggio "Brateljevići" e parte del comune di Kladanj. Altre fonti significative di acqua potabile sono la sorgente di Kurnjača e sorgenti più piccole nelle località Mačkovac, Zlača e Zobik. Importanti sorgenti si trovano sul passo Čemerika e in località Sarino Korito (Široka Ravan).

La fonte delle acque oligominerali Muška voda (Acqua degli uomini) nella valle Kladanjska, in passato è stata sfruttata economicamente. Non esiste, attualmente, uno sfruttamento idrico ma la fonte dal 2011 è stata concessa con il nome di "Muška voda" e il comune di Kladanj ha approvato una concessione per l'uso di acqua di sorgente naturale "Muška voda". Nel 2015, il governo ha approvato un'altra concessione nella stessa località per la società "Konjuh Natural Resources".

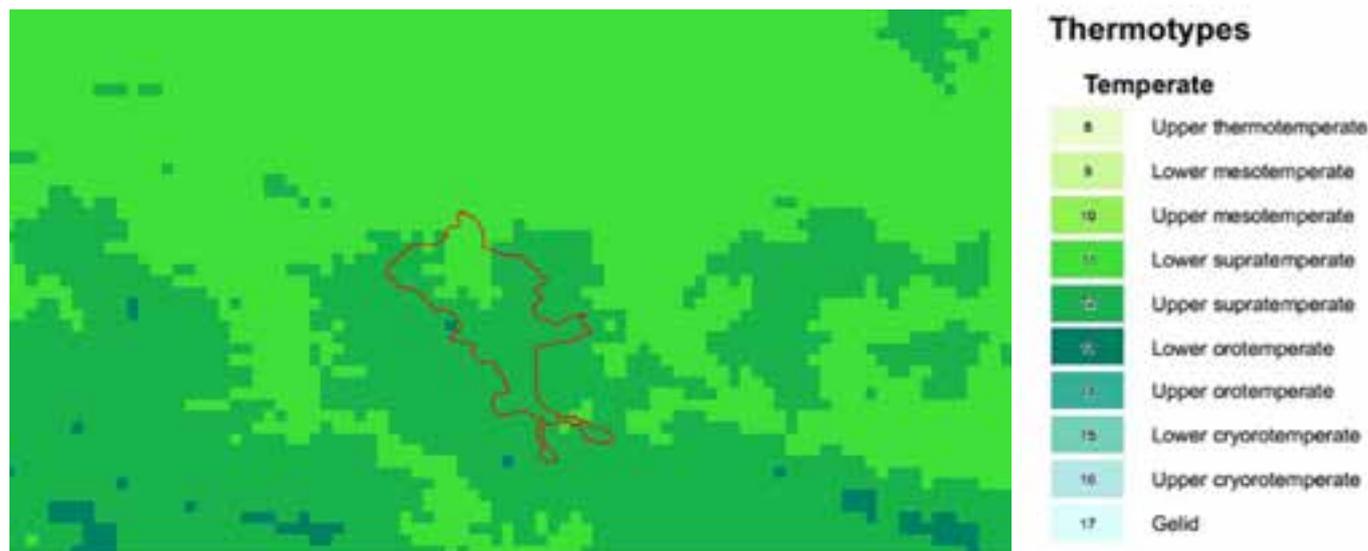
La zona A sancisce il divieto di captazione dei pozzi esistenti, eccetto la fonte "Muška voda" (zona A3), per garantire l'approvvigionamento idrico della popolazione.

Nella zona del Paesaggio Protetto Konjuh ad un'altitudine di 711 m s.l.m c'è un solo lago naturale, che è il "Pauč jezero" con una superficie di 0,44 km² nella zona B1.



4. INQUADRAMENTO CLIMATICO

In base alla classificazione proposta da Rivas-Martínez et al. (2011) e alla mappa bioclimatica in Pesaresi et al. (2014) il Paesaggio Protetto Konjuh rientra nella zona di pertinenza del bioclimate temperato oceanico. Il termotipo prevalentemente rappresentato è il supra-temperato superiore mentre la parte settentrionale del Paesaggio Protetto Konjuh è interessata da un termotipo supra-temperato inferiore. L'ombrotipo prevalente è quello umido inferiore. Il grado di continentalità del Paesaggio Protetto è classificato come semicontinentale.



Carta dei termotipi del Paesaggio Protetto di Konjuh (da Pesaresi et al. 2014). Il termotipo più esteso (verde scuro) è il supra-temperato superiore mentre il supra-temperato inferiore (verde chiaro) si registra soltanto nel settore settentrionale del paesaggio protetto Konjuh.

A causa dell'altitudine, le precipitazioni, specialmente in inverno, sono soprattutto sotto forma di neve. Le piogge cadono soprattutto in primavera e in autunno. Le precipitazioni medie annuali sono di 982 mm, mentre sui rilievi montuosi si raggiungono in media circa 1.200 mm.

L'umidità relativa media annuale dell'area è del 73%, dovuta soprattutto alla forte evapo-traspirazione durante l'estate.

Le nebbie sono consistenti nelle giornate fredde, sebbene in alcune zone, come a Kladanj, siano poco frequenti.

I venti prevalenti sono da nord e da est. Rappresentano il 75% della frequenza rispetto a tutte le altre direzioni. Almeno i venti del quadrante meridionale rappresentano circa il 9% di tutte le altre direzioni.

Non ci sono venti forti, mentre i venti di tempesta sono molto rari. I venti di solito soffiano in autunno e in inverno, e sono molto più deboli in primavera e in estate. Le variazioni di temperatura durante l'anno si presentano in modo graduale. La temperatura più elevata si registra a luglio mentre la minima gennaio. Il range annuale è di circa 22 °C. La temperatura media annuale è di 8,8 °C per la primavera e 9,3 °C per l'autunno. Temperature inferiori alla media sono il risultato di innevamento prolungato in quella parte dell'anno. A inizio autunno e in tarda primavera sono frequenti le gelate, che rappresentano una grave minaccia per le colture.

Le estati sono brevi e calde, ma i fiumi sono ugualmente freddi. Sono possibili tempeste brevi, accompagnate da vento, pioggia e fulmini. In Bosnia ed Erzegovina si ricorda l'evento alluvionale di metà maggio 2014, quando piogge consecutive di più giorni hanno provocato inondazioni e frane che, oltre a tutte le perdite umane e materiali, hanno causato un cambiamento nella morfologia dei rilievi.



5. COMPONENTE BIOLOGICA

5.1. FLORA

5.1.1. Inquadramento generale

Per l'area di studio è stata condotta una ricerca bibliografica raccogliendo i contributi floristici e tassonomici, ma anche i rapporti tecnici realizzati per l'istituzione dell'area protetta, contenenti informazioni sulla flora (Franković et al. 2002; Vujatović, 2013). In particolare, si è tenuto conto del report "Protected Landscape Konjuh – current basis of biodiversity state", prodotto da ENOVA nel 2017 nel quale si riporta un elenco di ca. 300 specie vascolari, rilevate nell'area nell'aprile 2017 (Enova, 2017).

Altri contributi generali sulla flora della Bosnia ed Erzegovina di aree limitrofe al Paesaggio Protetto Konjuh sono stati raccolti e consultati per eventuali confronti dei dati risultanti dalle raccolte in campo. In particolare, Ritter-Studnička (1959, 1963, 1966, 1970) nei suoi studi sulla flora dei serpentini della Bosnia ed Erzegovina su alcune specie significative ha in parte indagato l'area di studio.

I primi studi sulla flora dei serpentini nella Penisola Balcanica in generale risalgono a Grisebach (1843); Pancic (1859); Adamovic (1909); Janchen (1920), Markgraf (1928; 1931), Javorka (1921) e altri. Si tratta soprattutto di osservazioni ecologiche, ma molta enfasi viene anche data alla specificità della flora e del substrato.

Più recentemente Stevanovic et al. (2003) indicano 300 taxa endemici per la Penisola Balcanica presenti sui serpentini. Tra questi una buona parte (123 taxa) possono essere considerati esclusivi di questo particolare tipo di substrato.

Nell'area del Paesaggio Protetto Konjuh in particolare sui serpentini si segnala la presenza di *Halacsya sendtneri*, specie appartenente ad un genere endemico da considerarsi un paleoendemismo balcanico esclusivo dei serpentini, *Fumana bonapartei*, *Gypsophyla spergulifolia*, *Potentilla visianii*, *Alyssum bertolonii* subsp. *scutarinum* endemismi diffusi in tutta la regione balcanica, sempre esclusivi dei serpentini, *Euphorbia greghersenii*, endemismo esclusivo della Bosnia centrale. Altre specie frequenti sui serpentini, ma non esclusive di questi substrati, presenti nell'area del parco sono *Asplenium adulterinum* (specie inclusa nell'Allegato II della Direttiva Habitat), *Asplenium cuneifolium*, *Viola beckiana*, *Cytisus pseudoprocumbens* e *Stachys scardica*.

5.1.2. Metodologie

Le ricerche floristiche sono state condotte in campo attraverso quattro campagne di raccolte ad aprile, giugno, luglio e settembre 2018 cercando di coprire l'intera area del Paesaggio Protetto ed effettuando rilevamenti e raccolte in tutte le tipologie di habitat presenti: boschi di conifere, boschi misti, prati, aree umide, ambienti ruderali, ecc.

I sopralluoghi floristici si sono concentrati sulle piante vascolari: felci, gimnosperme, dicotiledoni e monocotiledoni. A ciascuna raccolta sono state associate le informazioni geografiche (coordinate, toponimi, altitudine), le caratteristiche dell'habitat e del substrato. Ogni sopralluogo è stato seguito da un lavoro di preparazione degli *exsiccata* attraverso la sistemazione in presse ed essiccatoio, la catalogazione e conservazione del materiale (circa 3000 campioni). Il materiale portato in Italia è stato smistato ed ordinato per famiglie, per procedere alla identificazione di specie e taxa intraspecifici.

Per l'identificazione delle specie si è fatto riferimento prevalentemente a Tutin et al. (1964-1980), Pignatti (1982), Jordanov (1963), ma sono state consultate anche le monografie più recenti relative a generi critici.

Tale lavoro è stato determinante per avere dati diretti e aggiornati sulla flora dell'area, ma è stato anche finalizzato alla realizzazione di tre collezioni d'erbario destinate ad essere conservate presso la sede di CHLORASAS, presso l'erbario del Centro di Ricerche dell'Appennino (che collabora alle ricerche floristiche) e presso la sede dell'Ente Pubblico Paesaggio Protetto Konjuh, potendo essere utilizzate per scopi didattici e di ricerca.

5.1.3. Risultati

Durante la campagna di raccolta sono stati raccolti e identificati ca. 500 taxa (specie e sottospecie), di cui ca. 250 non segnalati nei contributi recenti specifici per l'area di studio (ENOVA 2017). I dati raccolti mostrano un'alta diversità floristica dell'area con una significativa presenza di endemismi e specie di interesse conservazionistico. Numerose sono le specie balcaniche e fra queste particolare interesse rivestono gli endemismi esclusivi della Bosnia ed Erzegovina quali *Euphorbia gregersenii* e *Viola beckiana* due specie che come già riferito sono frequenti sulle serpentinità dell'area.

Sono state rilevate ben 35 specie inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina (Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. 2013. Crvena liste flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway" Sarajevo: 348 str.), come elencate nella tabella seguente. Le specie non rilevate, ma citate in bibliografia per l'area, sono riportate in grassetto.

Due specie segnalate nell'area sono anche incluse nell'Allegato II della Direttiva 92/43CEE (Direttiva Habitat): *Echium russicum* e *Asplenium adulterinum*.

Una prima analisi della flora è stata effettuata sull'elenco completo delle specie rilevate durante la campagna di rilevamento e quelle riportate nella letteratura per l'area, per un totale di 603 taxa. Le famiglie più rappresentate sono le *Asteraceae*, le *Poaceae* e le *Fabaceae*, con una significativa presenza di *Caryophyllaceae* e *Rosaceae*, tipico delle flore delle regioni temperate e di aree montane.

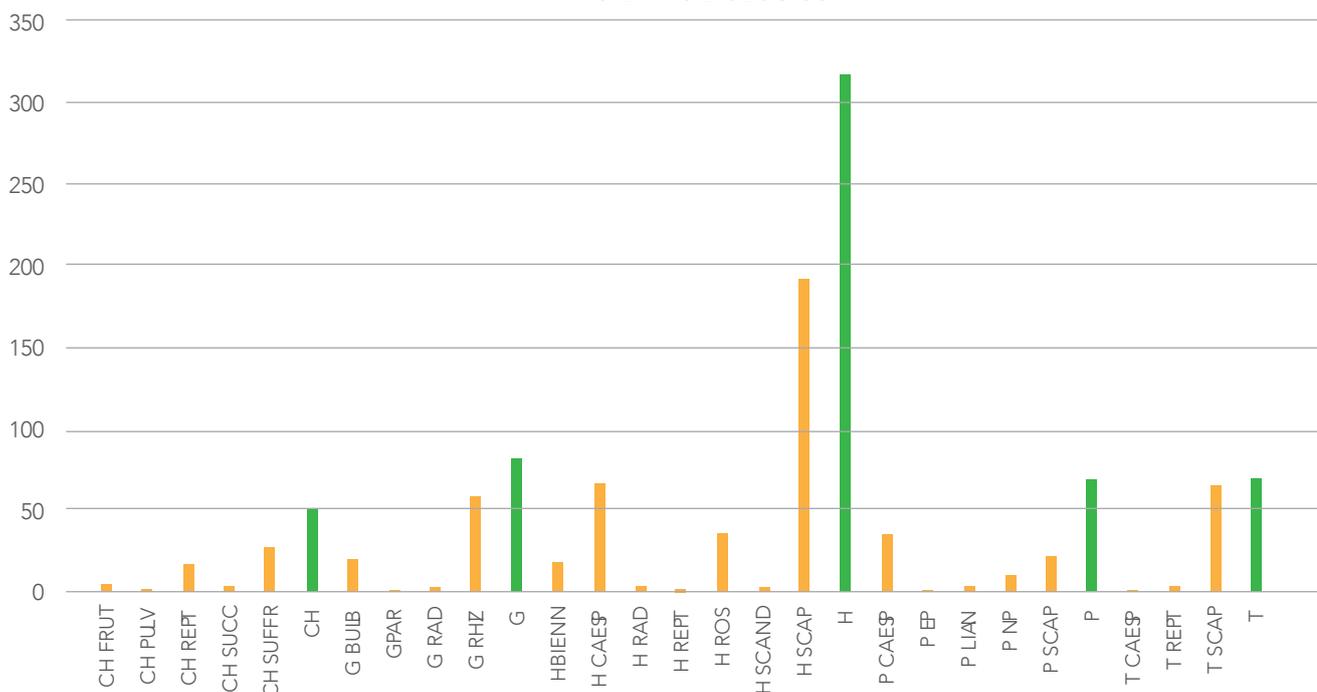
FAMIGLIE	N° di taxa
<i>Asteraceae</i>	73
<i>Poaceae</i>	54
<i>Fabaceae</i>	34
<i>Caryophyllaceae</i>	29
<i>Lamiaceae</i>	27
<i>Brassicaceae</i>	26
<i>Rosaceae</i>	26
<i>Apiaceae</i>	24
<i>Plantaginaceae</i>	21
<i>Cyperaceae</i>	18
<i>Ranunculaceae</i>	14
<i>Boraginaceae</i>	13
<i>Rubiaceae</i>	11

Famiglie più rappresentate nella flora del Paesaggio Protetto Konjuh

Lo spettro biologico della flora mostra le percentuali delle diverse forme biologiche presenti che rispecchieranno le caratteristiche ambientali dell'area.

Il sistema delle forme biologiche di Raunkiaer classifica le piante in base ai loro adattamenti per il superamento della stagione avversa: il periodo invernale, nel caso delle piante che vivono in un clima temperato, o la stagione secca, sfavorevole alle piante dei climi aridi e caldi. Infatti, a seconda dell'ambiente in cui vivono, tutte le piante mostrano alcune caratteristiche anatomiche e fisiologiche volte alla protezione, durante il periodo avverso, dei tessuti embrionali presenti nelle gemme (o nei semi) e che ritorneranno a svilupparsi al ripristino delle condizioni favorevoli. La netta dominanza delle emicriptofite è una caratteristica tipica di una flora temperato-montana.

SPETTRO BIOLOGICO

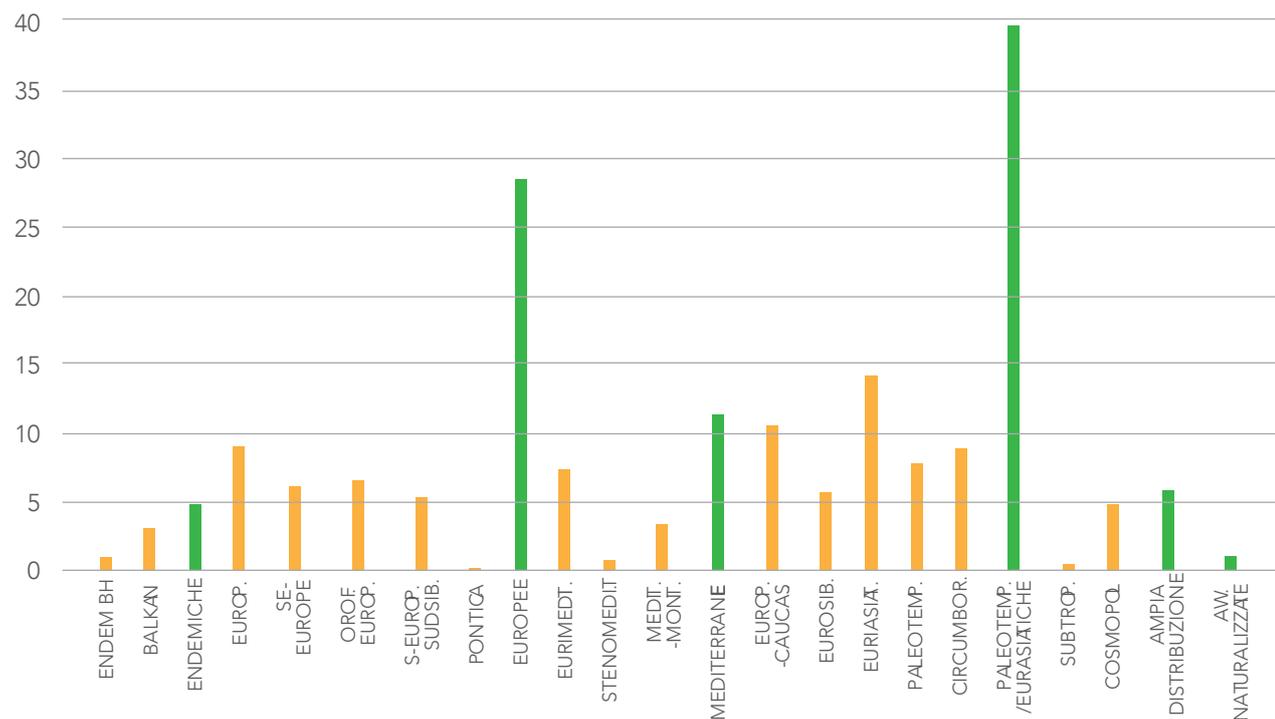


Spettro biologico con le forme biologiche raggruppate in macrocategorie (in verde). CH= camefite; G= Geofite; H= Emicriptofite; P= Fanerofite; T= Terofite.

Infine, nello spettro corologico vengono analizzate le diverse componenti biogeografiche che caratterizzano la flora. In questo caso si evidenzia la netta dominanza di specie a baricentro europeo ed eurasiatico. Le specie endemiche arrivano al 5%, tra endemismi esclusivi della Bosnia ed Erzegovina e specie endemiche balcaniche. Questo valore è probabilmente destinato a salire con una revisione più approfondita degli esemplari appartenenti a gruppi tassonomici critici (*Festuca*, *Alchemilla*, *Hieracium*, *Potentilla*, ecc.).

Il numero contenuto di specie avventizie, specie aliene introdotte dall'uomo e in seguito naturalizzate, è un indice del basso grado di antropizzazione dell'area.

SPETTRO COROLOGICO



Spettro corologico con in verde le macrocategorie corologiche, in arancione i singoli corotipi. I numeri si riferiscono alla percentuale.

**ELENCO DELLE SPECIE INSERITE NELLA LISTA ROSSA DELLA
BOSNIA ED ERZEGOVINA (Đug ET AL, 2013)
PRESENTI NEL PAESAGGIO PROTETTO KONJUH**

Specie Autore Infrasp. Autore	LR BiH (categorie IUCN)	Habitat Directive (Annex II)
<i>Stachys recta</i> L. <i>baldaccii</i> (K. Malý) Hayek	CR	
<i>Daphne laureola</i> L.	EN	
<i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.	EN	x
<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K.H. Shing <i>marantae</i>	EN	
<i>Polygala alpestris</i> Rchb. <i>croatica</i> (Chodat) Hayek	EN	
<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring	EN	
<i>Asplenium cuneifolium</i> Viv. <i>cuneifolium</i>	VU	
<i>Dactylorhiza</i> cfr. <i>maculata</i> (L.) Soó	VU	
<i>Daphne blagayana</i> Freyer.	VU	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. <i>smolinensis</i> (Hayek) Dostál	VU	
<i>Euphorbia montenegrina</i> (Bald.) K. Malý ex Rohlena	VU	
<i>Gentianella</i> cfr. <i>crispata</i> (Vis.) Holub	VU	
<i>Ilex aquifolium</i> L.	VU	
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	VU	
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	VU	
<i>Taxus baccata</i> L.	VU	
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	VU	
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	VU	
<i>Typha shuttleworthii</i> W.D.J. Koch & Sond.	VU	
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	VU	
<i>Lathyrus palustris</i> L.	DD	
<i>Rhinanthus burnatii</i> (Chabert) Soó	DD	
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. cfr. ssp. <i>alpestris</i>	LC	
<i>Asplenium adulterinum</i> Milde	LC	x
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	LC	
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	LC	
<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit. <i>petraeus</i>	LC	
<i>Iris bosniaca</i> (Beck) Dörf.	LC	
<i>Knautia dinarica</i> (Murb.) Borbás	LC	
<i>Lilium bosniacum</i> (G. Beck) G. Beck ex Fritsch	LC	
<i>Onosma stellulata</i> Waldst. & Kit.	LC	
<i>Scabiosa cinerea</i> Lam.	LC	
<i>Dipsacus pilosus</i> L.	NT	
<i>Euphorbia gregersenii</i> K. Maly ex G. Beck	NT	
<i>Halacsya sendtneri</i> (Boiss.) Dörf.	NT	
<i>Narcissus poeticus</i> L. <i>radiiflorus</i> (Salisb.) Baker	NT	
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	NT	
<i>Viola beckiana</i> Fiala ex Beck.	NT	

Si riporta di seguito l'elenco delle specie rilevate durante i sopralluoghi floristici.

ELENCO FLORISTICO:

LYCOPODIIDAE

Selaginellaceae

Selaginella helvetica (L.) Spring

EQUISETIDAE

Equisetaceae

Equisetum palustre L.

Equisetum telmateja Ehrh.

Equisetum arvense L.

POLYPODIIDAE

Aspleniaceae

Asplenium adiantum-nigrum L. *adiantum-nigrum*
Asplenium ceterach L. *bivalens* (D.E. Mey.) Greuter
& Burdet

Asplenium cuneifolium Viv. *cuneifolium* **VU**

Asplenium trichomanes L.

Asplenium viride Huds.

Blechnaceae

Struthiopteris spicant (L.) Weiss

Dryopteridaceae

Dryopteris borreri (Newman) Newman ex Oberh.
& Tavel.

Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P. Fuchs

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

Polystichum aculeatum (L.) Roth

Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore ex Woyn.

Polypodiaceae

Polypodium vulgare L.

Pteridaceae

Paragymnopteris marantae (L.) K.H. Shing
marantae

Thelypteridaceae

Thelypteris palustris Schott **VU**

Woodsiaceae

Athyrium filix-femina (L.) Roth

Cystopteris alpina (Lam.) Desv.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

Gymnocarpium robertianum (Hoffm.) Newman

PINIDAE

Cupressaceae

Juniperus communis L.

Pinaceae

Abies alba Mill.

Picea abies (L.) H. Karst.

Pinus nigra J.F. Arnold

Taxaceae

Taxus baccata L.

MAGNOLIIDAE

Acanthaceae

Circaea lutetiana L.

Adoxaceae

Adoxa moschatellina L.

Sambucus ebulus L.

Sambucus nigra L.

Sambucus racemosa L.

Viburnum lantana L.

Viburnum opulus L.

Amaranthaceae

Atriplex patula L.

Amaryllidaceae

Allium carinatum L.

Allium cfr. *strictum* Schrad.

Allium sphaerocephalon L.

Allium ursinum L.

Narcissus poeticus L. *radiiflorus* (Salisb.) Baker

Anacardiaceae

Cotinus coggygria Scop.

Apiaceae

Aegopodium podagraria L.

Aethusa cynapium L. *cynapium*

Angelica sylvestris L. *sylvestris*

Anthriscus cfr. *nitida* (Wahlenb.) Hazsl.

Carum carvi L.

Chaerophyllum hirsutum L.

Laserpitium krapfii Crantz *krapfii*

Oreoselinum nigrum Delarbre

Pastinaca sativa L. *urens* (Req. ex Godr.) Čelak.

Peucedanum aegopodioides (Boiss.) Vandas

Pteroselinum austriacum (Jacq.) Rchb.

Sanicula europaea L.

Seseli libanotis (L.) W.D.J. Koch *intermedium*

(Rupr.) P.W. Ball

Seseli rigidum Waldst. & Kit.

Siler montanum Crantz

Sium latifolium L.

Trinia sp.

Apocynaceae

Vincetoxicum hirundinaria Medik.

Aquifoliaceae

Ilex aquifolium L.

Araceae

Arum maculatum L.

Aristolochiaceae

Aristolochia pallida Willd.

Asarum europaeum L.

Asparagaceae

Ornithogalum narbonense L.

Polygonatum multiflorum (L.) All.

Polygonatum verticillatum (L.) All.

Ruscus hypoglossum L.

Scilla bifolia s.l. L.

Asteraceae

Achillea crithmifolia Waldst. & Kit.

Achillea setacea Waldst. & Kit.

Adenostyles alliariae (Gouan) A. Kern.

Ambrosia artemisiifolia L.
Aposeris foetida (L.) Less.
Arctium minus (Hill) Bernh.
Artemisia verlotiorum Lamotte
Bellis perennis L.
Bidens frondosa L.
Bidens tripartita L. *tripartita*
Carduus carduelis (L.) Gren.
Carduus personata (L.) Jacq. *albidus* (Adamovic) Kazmi
Carduus sp.
Carlina biebersteinii Hornem. *biebersteinii*
Centaurea nigrescens Willd. *smolinensis* (Hayek) Dostál
Centaurea scabiosa L. cfr. *spinulosa* (Spreng.) Arcang.
Centaurea stenolepis A. Kern.
Centaurea stoebe L.
Centaurea triumfettii All.
Cichorium intybus L.
Cirsium alsophilum (Pollini) Soldano
Cirsium arvense x *C. heterophyllum*
Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.
Cirsium palustre (L.) Scop.
Cirsium vulgare (Savi) Ten. *vulgare*
Cota triumfettii (L.) J. Gay
Crepis biennis L.
Crepis capillaris (L.) Wallr.
Crepis cfr. *neglecta* L.
Crepis conyzifolia (Gouan) A. Kern.
Crepis foetida L. *rhoeadifolia* (M. Bieb.) Čelak.
Crepis paludosa (L.) Moench
Doronicum austriacum Jacq. *austriacum*
Doronicum columnae Ten.
Erigeron annuus (L.) Desf.
Erigeron canadensis L.
Eupatorium cannabinum L. *cannabinum*
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav.
Hieracium racemosum Waldst. & Kit. ex Willd. *crinitum* (Sm.) Rouy
Hieracium sabaudum L.
Hieracium transylvanicum Heuff.
Hypochaeris maculata L.
Inula aspera Poir. (Incl. in *I. salicifolia*)
Inula conyzae (Griess.) DC.
Jacobaea vulgaris Gaertn. *vulgaris*
Lapsana communis L.
Leontodon crispus Vill.
Leucanthemum cfr. *pachyphyllum* Marchi & Illuminati
Leucanthemum pallens (J. Gay ex Perreyem.) DC.
Mycelis muralis (L.) Dumort. *muralis*
Omalotheca sylvatica (L.) Sch.Bip. & F.W. Schultz
Petasites hybridus (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.
Picris hieracioides L. *hieracioides*
Pilosella leucopsilon (Arv.-Touv.) Gottschl.
Pilosella pavichii (Heuff.) Arv.-Touv.
Pilosella piloselloides (Vill.) Soják

Prenanthes purpurea L.
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Scorzoneroides autumnalis (L.) Moench
Senecio sp.
Senecio squalidus L. *rupestris* (Waldst. & Kit.) Greuter
Senecio vulgaris L. *vulgaris*
Serratula tinctoria L. *tinctoria*
Sonchus arvensis L. *uliginosus* (M. Bieb.) Nyman
Tanacetum corymbosum (L.) Sch.Bip.
Tanacetum vulgare L. *vulgare*
Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.
Tragopogon tommasinii Sch. Bip.
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip.
Tussilago farfara L.
Balsaminaceae
Impatiens noli-tangere L.
Berberidaceae
Epimedium alpinum L.
Betulaceae
Betula pendula Roth
Corylus avellana L.
Ostrya carpinifolia Scop.
Boraginaceae
Ajuga reptans L.
Echium vulgare L.
Edraianthus graminifolius (L.) A. DC.
Halacsya sendtneri (Boiss.) Dörfli.
Myosotis nemorosa Besser
Myosotis sylvatica Hoffm.
Onosma cfr. *stellulata* Waldst. & Kit.
Pulmonaria mollis Wulfen.
Pulmonaria officinalis L.
Pulmonaria obscura Dumort.
Symphytum officinale L.
Symphytum tuberosum L.
Brassicaceae
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande
Alyssoides utriculata (L.) Medicus
Alyssum bertolonii Desv. *scutarinum*
Alyssum saxatile L. *orientale*
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
Arabis caucasica Schlecht.
Arabis turrita L.
Barbarea cfr. *vulgaris* R.Br.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus
Cardamine amara L.
Cardamine bulbifera (L.) Crantz
Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz
Cardamine flexuosa With.
Cardamine hirsuta L.
Cardamine impatiens L.
Cardamine plumieri Vill.
Draba lasiocarpa Rochel
Erysimum sp.
Lunaria rediviva L.
Rorippa sp.
Thlaspi avalanum Pancic

Campanulaceae*Campanula persicifolia* L. *persicifolia***Caprifoliaceae***Lonicera alpigena* L. *alpigena***Caryophyllaceae***Arenaria serpyllifolia* L. *serpyllifolia**Atocion armeria* (L.) Raf.*Cerastium glomeratum* Thuill.*Cerastium holosteoides* Fr.*Cerastium malyi* (T. Georgiev) Niketic *serpentini* (Novák) Niketic*Cerastium sylvaticum* Waldst. & Kit.*Deshampsia caespitosa* (L.) Beauv.*Dianthus armeria* L. *armeria**Dianthus balbisii* Ser. *liburnicus* (Bartl.) Pignatti*Dianthus deltoides* L. *deltoides**Dianthus petraeus* Waldst. & Kit. *petraeus**Gypsophila spergulifolia* Griseb.*Lychnis flos-cuculi* L. *flos-cuculi**Moehringia muscosa* L.*Moehringia trinervia* (L.) Clairv.*Sabulina glaucina* (Dvořáková) Dillenb. & Kadereit*Sagina alexandrae* Iamónico*Scleranthus perennis* L. cfr. *perennis**Silene dioica* (L.) Clairv.*Silene nutans* L.*Silene paradoxa* L.*Silene vulgaris* (Moench) Garcke *vulgaris**Stellaria graminea* L.*Stellaria holostea* L. *holostea**Stellaria media* (L.) Vill. *media**Stellaria nemorum* L. *nemorum**Viscaria vulgaris* Bernh. *vulgaris***Celastraceae***Euonymus europaeus* L.*Euonymus latifolius* (L.) Mill.*Euonymus verrucosus* Scop.**Chenopodiaceae***Chenopodium album* L.*Chenopodium bonus-henricus* L.**Cistaceae***Fumana bonapartei* Maire & Petitm.*Fumana* cfr. *scoparia* Pomel.*Helianthemum nummularium* (L.) Mill. ssp. *nummularium***Colchicaceae***Colchicum autumnale* L.**Convolvulaceae***Calystegia sylvatica* (Kit.) Griseb.*Convolvulus arvensis* L.**Cornaceae***Cornus sanguinea* L. *hungarica* (Kárpáti) Soó**Crassulaceae***Sedum acre* L.*Sedum ochroleucum* Chaix.*Sedum* sp.*Sedum telephium* L.**Cyperaceae***Carex caryophyllea* Latourr.*Carex digitata* L.*Carex distans* L.*Carex divulsa* Stokes*Carex* gr. *muricata**Carex leporina* L.*Carex pallescens* L.*Carex paniculata* L.*Carex pendula* L.*Carex remota* L.*Carex stellulata* Good.*Carex sylvatica* Hudson*Carex tomentosa* L.*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla*Scirpus sylvaticus* L.**Dioscoreaceae***Tamus communis* L.**Dipsacaceae***Dipsacus pilosus* L.*Knautia dinarica* (Murb.) Borbás*Knautia drymeja* Heuff.*Scabiosa cinerea* Lam.**Ericaceae***Erica carnea* L.*Monotropa hypopithys* L.*Vaccinium myrtillus* L.**Euphorbiaceae***Euphorbia amygdaloides* L. *amygdaloides**Euphorbia* cfr. *dulcis* L.*Euphorbia* gr. *epithymoides* (cfr. *fragifera*)*Euphorbia gregersenii* K. Maly ex G. Beck*Euphorbia montenegrina* (Bald.) K. Malý ex*Rohlena**Euphorbia myrsinites* L.*Euphorbia platyphyllos* L.*Euphorbia serrulata* Thuill.**Fabaceae***Anthyllis vulneraria* L. cfr. ssp. *alpestris**Astragalus glycyphyllos* L.*Coronilla varia* (L.) Lassen*Cytisus* cfr. *procumbens* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Spreng.*Cytisus hirsutus* L.*Cytisus villosus* Pourr.*Dorycnium pentaphyllum* Scop. *germanicum* (Gremli) Gams*Genista* cfr. *tinctoria* L.*Genista jaunensis* Viv.*Genista sagittalis* L.*Lathyrus* cfr. *palustris* L.*Lathyrus* cfr. *vernus* (L.) Behrn.*Lathyrus latifolius* L.*Lathyrus pratensis* L.*Lathyrus sylvestris* L.*Lotus corniculatus* L.*Lotus uliginosus* Schkuhr*Medicago lupulina* L.*Melilotus* sp.*Ononis spinosa* L. *arvensis* (L.) Greuter & Burdet*Ononis spinosa* L. *antiquorum* (L.) Arcang.

Trifolium alpestre L.
Trifolium badium Schreb.
Trifolium cfr. *dubium* Sibth.
Trifolium cfr. *medium* L.
Trifolium cfr. *ochroleucon* Huds.
Trifolium montanum L.
Trifolium pannonicum Jacq.
Trifolium repens L. *repens*
Vicia tenuifolia Roth

Fagaceae

Fagus sylvatica L.
Quercus petraea (Mattuschka) Liebl.

Gentianaceae

Centaurium erythraea Rafn. cfr. ssp. *majus*
Gentiana asclepiadea L.
Gentiana pneumonanthe L.
Gentianella cfr. *crispata* (Vis.) Holub
Gentianella cfr. *germanica* (Willd.) E.F. Warb.

Geraniaceae

Geranium phaeum L.
Geranium robertianum L.

Haloragaceae

Myriophyllum spicatum L.

Hypericaceae

Hypericum androsaemum L.
Hypericum barbatum Jacq.
Hypericum hirsutum L.
Hypericum perforatum L.
Hypericum richeri Vill.

Iridaceae

Iris bosniaca (Beck) Dörfel.

Juncaceae

Juncus cfr. *bufonius* L.
Juncus effusus L.
Juncus inflexus L.
Luzula forsteri (Sm.) DC.
Luzula luzuloides (Lam.) Dandy & Wilmott
Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.
Luzula pilosa (L.) Willd.
Luzula sylvatica (Huds.) Gaudin

Lamiaceae

Betonica officinalis L.
Clinopodium alpinum (L.) Kuntze ssp. *hungaricum*
(Simonk.) Govaerts
Clinopodium nepeta (L.) Kuntze ssp. *sylvaticum*
(Bromf.) Peruzzi & F. Conti
Clinopodium thymifolium (Scop.) Kuntze
Clinopodium vulgare L. *vulgare*
Galeopsis speciosa Mill.
Galeopsis tetrahit L.
Glechoma hirsuta Waldst. & Kit.
Lamium galeobdolon (L.) L.cfr. *galeobdolon*
Lamium maculatum L.
Lycopus europaeus L.
Melittis melissophyllum L. *melissophyllum*
Mentha longifolia (L.) L.
Origanum vulgare L. *vulgare*
Prunella laciniata (L.) L.
Prunella vulgaris L. *vulgaris*

Salvia verticillata L. *verticillata*
Stachys alpina L. *alpina*
Stachys palustris L.
Stachys recta L. *baldaccii* (K. Malý) Hayek
Stachys sylvatica L.
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium montanum L.
Thymus praecox Opiz *jankae* (Čelak.) Jalas
Thymus pulegioides L. var. *pulegioides*

Liliaceae

Erythronium dens-canis L.
Lilium bosniacum (G. Beck) G. Beck ex Fritsch
Lilium martagon L.

Linaceae

Linum catharticum L.
Linum narbonense L.

Lythraceae

Lythrum salicaria L.

Malvaceae

Malva moschata L.
Malva sylvestris L.
Tilia cfr. *cordata* Mill.
Tilia platyphyllos Scop.
Tilia tomentosa Moench.

Melanthiaceae

Paris quadrifolia L.

Oleaceae

Fraxinus ornus L.

Onagraceae

Epilobium angustifolium L.
Epilobium hirsutum L.
Epilobium lanceolatum Sebast. & Mauri
Epilobium montanum L.
Epilobium tetragonum L.

Orchidaceae

Dactylorhiza cfr. *maculata* (L.) Soó
Epipactis cfr. *atropurpurea* Rafin.
Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.
Platanthera bifolia (L.) Rich.

Orobanchaceae

Euphrasia picta sfr Wimm.
Euphrasia stricta/pectinata D. Wolff ex J.F. Lehm
Lathraea squamaria L.
Melampyrum bihariense A. Kern.
Melampyrum pratense L.
Melampyrum scardicum L.
Orobanche sp.
Rhinanthus burnatii (Chabert) Soó
Rhinanthus rumelicus Velen.

Oxalidaceae

Oxalis corniculata L.

Papaveraceae

Chelidonium majus L.
Corydalis cava (L.) Schweigg. & Körte

Plantaginaceae

Callitriche sp.
Digitalis grandiflora Mill.
Linaria vulgaris Mill.
Plantago lanceolata L.

Plantago maritima L. *serpentina* (All.) Arcang.
Plantago media L.
Pseudolysimachion barrelieri (Schott ex Roem. & Schult.) Holub
Veronica austriaca ag. L.
Veronica beccabunga L.
Veronica chamaedrys L. ssp. *chamaedrys* L.
Veronica chamaedrys L. ssp. *vindobonensis* M.A. Fisch.
Veronica dillenii Crantz
Veronica jacquinii Baumg.
Veronica montana L.
Veronica officinalis L.
Veronica persica Poir.
Veronica serpyllifolia L.
Veronica urticifolia Jacq.
Veronica verna L.

Poaceae

Achnatherum calamagrostis (L.) P. Beauv.
Agrostis castellana Boiss. & Reut.
Agrostis gigantea Roth
Agrostis stolonifera L.
Agrostis capillaris L.
Anthoxanthum odoratum L.
Briza minor L.
Bromus carinatus Hook. et Arnott
Bromus commutatus Schrad.
Bromus erectus Huds.
Bromus hordeaceus L.
Bromus secalinus L.
Bromus tectorum L.
Calamagrostis epigejos (L.) Roth
Cynosurus cristatus L.
Cynosurus echinatus L.
Dactylis glomerata L.
Danthonia decumbens (L.) DC.
Deschampsia media (Gouan) Roem. & Schult
Echinochloa colonum (L.) Link
Echinochloa oryzoides (Ard.) Fritsch.
Elymus repens (L.) Gould. ssp. *repens*
Festuca drymeja Mert. & W.D.J. Koch
Festuca sp.
Glyceria plicata Fries.
Helictotrichon parlatoresi (J. Woods) Pilg
Holcus lanatus L.
Hordelymus europaeus (L.) Harz
Koeleria splendens C. Presl.
Lolium perenne L.
Lolium rigidum Gaudin ssp. *rigidum*
Melica ciliata L.
Melica nutans L.
Melica transsilvanica Schur
Milium effusum L.
Milium vernale M. Bieb.
Molinia caerulea (L.) Moench
Panicum capillare L.
Panicum repens L.
Phleum phleoides (L.) Karsten
Phleum pratense L.

Poa alpina L. *badensis*
Poa nemoralis L.
Poa trivialis L. *sylvicola* (Guss.) H. Lindb.
Sesleria latifolia (Adamovic) Degen
Sesleria tenuifolia Schrader.

Polygalaceae

Polygala alpestris Rchb. *croatica* (Chodat) Hayek
Polygala major Jacq.

Polygonaceae

Fallopia dumetorum (L.) Holub
Polygonum arenarium Waldst. & Kit.
Polygonum persicaria L.
Rumex acetosa L.
Rumex acetosella L.
Rumex obtusifolius L.
Rumex sanguineus L.

Primulaceae

Cyclamen purpurascens Mill.
Lysimachia nummularia L.
Lysimachia punctata L.
Lysimachia vulgaris L.
Primula veris L. ssp. *columnae* (Ten.) Lüdi.

Ranunculaceae

Actaea spicata L.
Anemone nemorosa L.
Clematis recta L.
Helleborus cfr. *cyclophyllus* Boiss.
Helleborus odoratus Waldst. & Kit.
Isopyrum thalictroides L.
Ranunculus nemorosus DC.
Ranunculus repens L.

Rhamnaceae

Frangula alnus Mill. *alnus*
Rhamnus alpinus L. ssp. *alpinus*

Rosaceae

Alchemilla cfr. *catachnoe* Rothm.
Alchemilla cfr. *fallax* Buser
Alchemilla saxatilis Buser
Aruncus dioicus (Walter) Fernald
Crataegus monogyna Jacq.
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.
Filipendula vulgaris Moench
Fragaria vesca L.
Geum urbanum L.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Potentilla cfr. *chrysantha* Trev.
Potentilla cfr. *inclinata* Vill.
Potentilla erecta (L.) Raeuschel
Potentilla reptans L.
Rosa cfr. *pendulina* L.
Sanguisorba minor Scop. *muricata* (Bonnier & Layens) Briq
Spiraea cfr. *chamaedryfolia*

Rubiaceae

Asperula sp.
Cruciata glabra (L.) Ehrend.
Cruciata laevipes Opiz.
Galium gr. *mollugo* L.
Galium lucidum All.

Galium odoratum (L.) Scop.

Galium rotundifolium L.

Galium verum L.

Salicaceae

Populus tremula L.

Salix alba L.

Salix cfr. *appendiculata* Vill.

Salix cfr. *cinerea* L.

Santalaceae

Thesium pyrenaicum Pourr. *alpestre* O. Schwarz

Viscum album L.

Sapindaceae

Acer campestre L.

Acer platanoides L.

Saxifragaceae

Chrysosplenium alternifolium L.

Saxifraga paniculata Mill.

Saxifraga rotundifolia Mill.

Scrophulariaceae

Scrophularia nodosa L.

Verbascum sp.

Solanaceae

Atropa belladonna L.

Physalis alkekengi L.

Solanum dulcamara L.

Solanum nigrum L.

Staphyleaceae

Staphylea pinnata L.

Thymelaeaceae

Daphne blagayana Freyer.

Daphne laureola L.

Daphne mezereum L.

Typhaceae

Sparganium cfr. *erectum* L.

Typha shuttleworthii W.D.J. Koch & Sond.

Ulmaceae

Ulmus minor Mill.

Urticaceae

Mercurialis ovata Sternb. & Hoppe

Mercurialis perennis L.

Parietaria officinalis L.

Urtica dioica L.

Valerianaceae

Valeriana montana L.

Valeriana officinalis L. cfr. ssp. *sambucifolia* (J.C.

Mikan) C. Kelak

Violaceae

Viola beckiana Fiala ex Beck.

Viola cfr. *riviniana* Rchb.

Viola gr. *arvensis* Murray

Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau.

5.2 HABITAT

5.2.1 Inquadramento generale

Le ricerche svolte nell'ambito dello studio scientifico sulla consistenza della biodiversità vegetale e la tutela delle risorse naturali hanno permesso di definire le principali tipologie vegetazionali e i relativi habitat del Paesaggio Protetto Konjuh. Nel primo anno di progetto si è scelto di approfondire lo studio prevalentemente sui boschi, soprattutto in relazione ai diversi substrati litologici, in quanto i boschi rappresentano la tipologia vegetazionale di gran lunga più diffusa nel territorio del Paesaggio Protetto. Nel corso del secondo anno, oltre ad approfondire e completare le indagini sulle tipologie forestali, sono state indagate altre tipologie vegetazionali anch'esse di grande importanza ai fini conservazionistici quali le praterie secondarie.

Le principali tipologie forestali che sono state individuate e rilevate nel Paesaggio Protetto Konjuh sono, in ordine di superficie coperta:

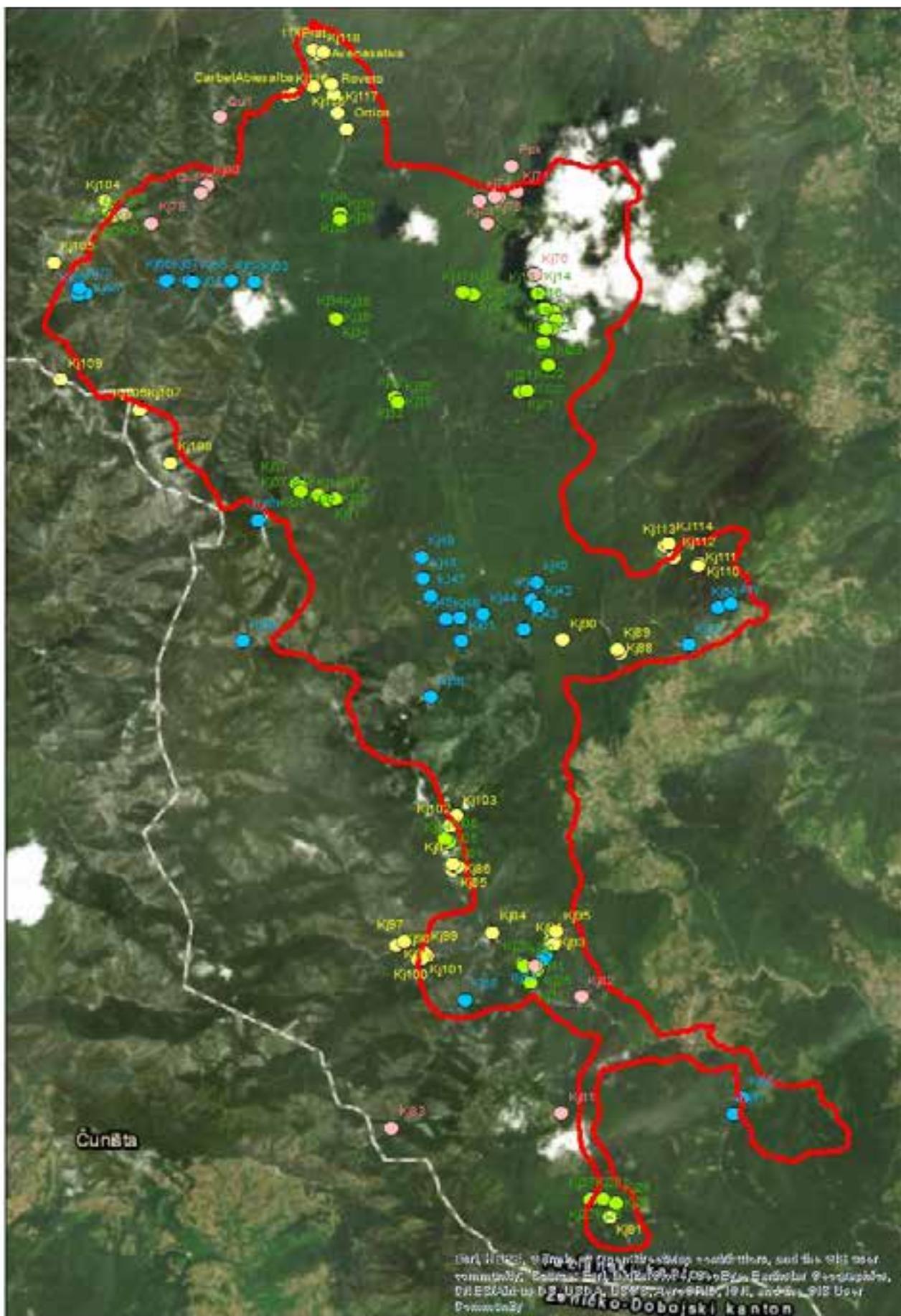
- boschi di faggio e abete bianco;
- boschi di abete bianco;
- boschi di pino nero e pino silvestre;
- boschi di abete rosso;
- boschi mesofili misti.

Le tipologie erbacee individuate sono invece le seguenti:

- praterie xeriche dei substrati ultramafici;
- praterie mesofile da sfalcio.

Tabella riassuntiva delle differenti tipologie vegetazionali e relativi habitat

Tipologie vegetazionali	Numero rilievi	Substrati	Habitat di riferimento sensu Direttiva Habitat
Boschi di faggio e abete bianco	29	3 Anfibolite	9110
		17 Calcare	91K0
		9 Rocce Magmatiche	9110
Boschi di abete bianco	17	2 Calcare	
		1 Peridotite	
		6 Serpentini	
Boschi di pino nero e pino silvestre	23	8 Rocce Magmatiche	
		20 Peridotite	9530*/91R0
		2 Serpentini	9530*/91R0
Boschi di abete rosso	3	1 Pirosseni	9530*/91R0
		1 Peridotite	9410
		1 Calcare	9410
Boschi di abete rosso	3	1 Serpentini	9410
Boschi mesofili misti	11	1 Peridotite	
		4 Rocce Magmatiche	
		1 Calcare	91L0?
		1 Rocce Magmatiche	91E0*?/91F0?
		1 Serpentini	
a. Carpineti mesofili		1 Calcare	
		1 Rocce Magmatiche	91L09160?
		1 Peridotite	
		1 Calcare	
		1 Rocce Magmatiche	
b. Carpineti meso-igrofilo		1 Calcare	
		1 Rocce Magmatiche	
c. Carpineti termofili con carpino nero		1 Calcare	
		1 Rocce Magmatiche	
d. Boschi mesofili di rovere e carpino bianco		1 Calcare	91L0
		1 Rocce Magmatiche	
e. Boschi di rovere		1 Calcare	
		1 Rocce Magmatiche	
Praterie xeriche dei substrati ultramafici	25	22 Peridotite	
		2 Serpentini	
		1 Pirosseni	
Praterie mesofile da sfalcio	12	4 Rocce Magmatiche	6510/6520
		8 Calcare	6510/6520



Localizzazione dei rilievi fitosociologici effettuati nel Paesaggio Protetto Konjuh nel 2017 e nel 2018. In totale i rilievi eseguiti sono 109.





5.2.2 Materiali e Metodi

L'indagine conoscitiva sulla vegetazione e gli habitat (sensu Direttiva 92/43/CEE) è stata condotta seguendo le seguenti fasi metodologiche:

1. raccolta di materiale bibliografico disponibile nel web e nella rete internazionale delle biblioteche scientifiche relativo a studi floristici e vegetazionali pubblicati per la Bosnia ed Erzegovina e, in particolare, per l'area del Monte Konjuh e zone limitrofe. Le informazioni dedotte dalla lettura della letteratura scientifica sono state utilizzate come supporto nell'inquadramento delle cenosi rilevate;
2. campagne di rilevamento in campo per raccogliere quanti più dati possibili riguardo le cenosi che si sviluppano nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh. Le campagne di rilevamento si sono svolte nel 2017 in piena estate nel periodo dal 3 all'8 luglio e a fine estate tra il 28 settembre e il 3 ottobre; nel 2018 in primavera nel periodo dal 15 al 20 aprile, ad inizio estate tra il 20 e il 30 giugno;
3. elaborazione dei rilievi fitosociologici eseguiti durante le campagne di rilevamento per la classificazione e la descrizione delle cenosi vegetali;
4. attribuzione delle cenosi vegetali agli habitat europei in base all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE aggiornato al 2013 (EUR 28).

In merito alla seconda fase (sopralluoghi e rilevamenti sul terreno) i rilevamenti vegetazionali sono stati condotti secondo il metodo fitosociologico della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier, fondato dal botanico svizzero Braun-Blanquet (1964) e successivamente integrato (Rivas-Martínez, 2005; Géhu, 2006; Biondi, 2011; Blasi et al., 2011; Pott, 2011). Il metodo fitosociologico si basa sul riconoscimento dell'associazione che rappresenta una comunità vegetale con caratteristiche floristiche, ecologiche e dinamiche proprie. Questo si svolge in due fasi distinte:

1) la prima fase, quella analitica, consiste nella realizzazione di rilievi sul terreno. Un rilievo fitosociologico è un elenco di specie accompagnato da valori quantitativi e qualitativi (grado di copertura e sociabilità), preceduti da una serie di informazioni stazionali (località e data del rilevamento, altitudine, inclinazione, esposizione, copertura, tipo di suolo). Il rilievo va effettuato in un'area omogenea le cui condizioni ecologiche coincidono sempre con la presenza di una medesima comunità vegetale. Ad ogni specie si attribuiscono due valori il primo dei quali si riferisce al valore di copertura e viene assegnato secondo la seguente scala di abbondanza-dominanza nota come Scala di Braun-Blanquet:

- 5 = specie con copertura compresa tra il 75 e il 100 %;
- 4 = copertura dal 75 al 50%;
- 3 = copertura dal 25 al 50%;
- 2 = copertura dal 5 al 25%;
- 1 = copertura dall'1 al 5%;
- + = copertura < 1 %;
- r = specie molto rara.

Il secondo valore indica la sociabilità (modo in cui le diverse specie sono distribuite nella superficie del rilievo) e la scala utilizzata è la seguente:

- 5 = specie tendenti a formare popolamenti monospecifici;
- 4 = specie formanti popolamenti estesi su più della metà della superficie del rilievo;
- 3 = individui riuniti in piccole colonie;
- 2 = individui riuniti in gruppi;
- 1 = individui isolati.

2) Fase sintetica: i rilievi vengono elaborati e riuniti nelle tabelle fitosociologiche in base alla somiglianza tra i rilievi che si riscontra nella composizione floristica.

Seguendo la metodologia descritta, sono stati eseguiti 109 rilevamenti fitosociologici. Per ogni rilievo è stata eseguita la geolocalizzazione tramite un GPSmap 60CS Garmin e redatto un piccolo dossier fotografico.

Quando è stato possibile, i rilievi sono stati attribuiti ad associazioni note e descritte in letteratura. La classificazione sintassonomica ai livelli gerarchici superiori all'associazione (alleanza, ordine e classe) è stata effettuata secondo lo schema sintassonomico della vegetazione europea proposto nel Prodrómo della Vegetazione Europea (Mucina *et al.*, 2016).

Il processo di assegnazione delle cenosi vegetazionali presenti nel Paesaggio Protetto Konjuh agli habitat dell'Allegato I della Direttiva Habitat è stato effettuato attraverso la consultazione del Manuale Europeo di interpretazione "Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28 version" (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013) e in base al censimento degli habitat della BiH (Natura 2000 u Bosni i Hercegovini, Drešković *et al.*, 2011a) e la guida per il loro riconoscimento in campo (Field guide to Natura 2000 habitat types in Bosnia and Herzegovina, Milanović *et al.*, 2015b). Tali documenti ufficiali sono stati già redatti dalla Bosnia ed Erzegovina in linea con il percorso intrapreso da diversi anni, inerente il processo di individuazione degli habitat presenti nel territorio nazionale e la creazione della rete dei SIC e delle ZPS secondo le logiche del progetto europeo Natura 2000. La Bosnia ed Erzegovina ha già portato a termine 4 diversi progetti al fine di compilare l'elenco delle specie e dei siti nell'ipotesi di un futuro ingresso nell'Unione Europea (WWF Living Neretva 15.06.2007-15.11.2007, Barudanović *et al.*, 2007; WWF Europe's Living Heart 01.03.2008-30.06.2008, Stupar *et al.*, 2008; WWF Europe's Living Heart 2-4 01.01.2009-30.06.2011, Drešković *et al.*, 2011b, Sostegno all'attuazione della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli in Bosnia ed Erzegovina (01.10.2013-20.01.2015, Milanović & Golob, 2015, Golob *et al.*, 2015, Milanović *et al.*, 2015a).

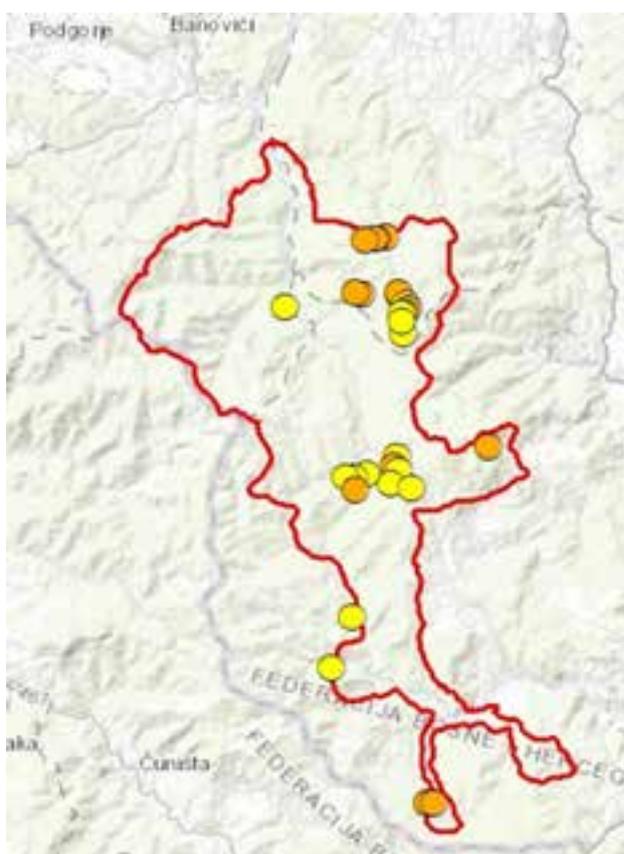
È importante segnalare che, nella lista dei siti Natura 2000 proposti, è presente l'area Konjuh-Krivaja (n. 44) il cui codice è BA8300035 (<http://www.fmoit.gov.ba/ba/page/41/ekoloscaronka-mrea-natura-2000>).

5.2.3 Risultati

Formazioni forestali

• Boschi di faggio e abete bianco

Le faggete nel Paesaggio Protetto Konjuh coprono grandi superfici e rappresentano un ecosistema forestale molto importante. I rilievi delle faggete effettuati nel Paesaggio Protetto Konjuh sono stati separati in due tipologie in relazione alla litologia prevalente sulla quale esse si sviluppano. La prima tipologia è costituita dalle faggete con abete bianco su calcare mentre la seconda individua i boschi di faggio, abete bianco e abete rosso su rocce metamorfiche/magmatiche dei tipi prevalenti delle serpentiniti e peridotiti.

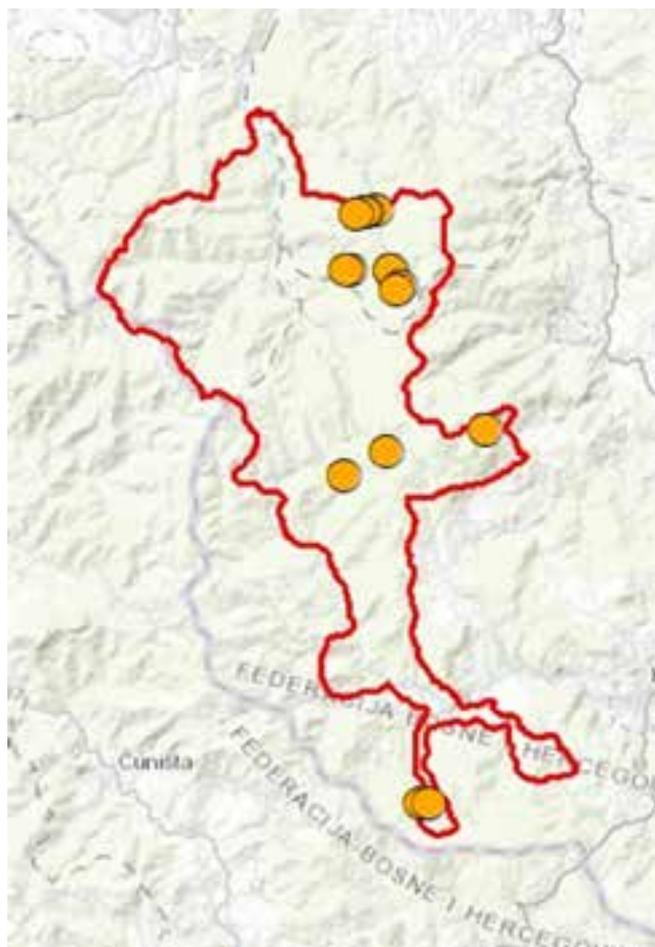


Mapa dei rilievi relativi ai boschi di faggio e abete bianco. In arancione sono rappresentati i boschi misti di faggio e abete bianco su calcare mentre in giallo i boschi misti di faggio, abete bianco e abete rosso su rocce magmatiche.

Boschi misti di faggio e abete bianco su calcare

I rilievi dei boschi misti di faggio e abete bianco su calcare sono stati effettuati in diverse località:

- nell'area di Grob Peje Markovića, (Kj13; Kj14; Kj15; Kj17; Kj18; Kj19; Kj24), nella parte bassa del percorso, costituito in prevalenza da rocce calcaree e dolomitiche dove si sviluppano boschi maestosi di *Fagus sylvatica* e *Abies alba* gestiti ad alto fusto con alcuni esemplari alti fino a 30 m e di età stimabile attorno ai 120-150 anni;
- nell'area della grotta Bebravska (Kj27, Kj28);
- nell'area recentemente annessa al PPK in località Hum (Kj71; Kj72; Kj73; Kj74); nella zona presso Krabanja (Kj44; Kj45), Javorje (Kj111) e Prijeka Voda (Kj61).



Mappa dei rilievi relativi ai boschi misti di faggio e abete bianco su calcare.

I rilievi sono stati effettuati nella stagione estiva e primaverile, al fine di poter "catturare" tutta la biodiversità floristica dello strato erbaceo per la quale è di grande importanza la componente delle geofite a fioritura primaverile.

Per l'inquadramento fitosociologico delle cenosi rilevate è stata consultata la letteratura tematica disponibile per l'Europa orientale. Diversi autori si sono occupati in tempi diversi dello studio fitosociologico di questa tipologia forestale (Borhidi, 1963, Oberdorfer & Müller 1984; Török et al. 1989; Dierschke, 1990; Marinček et al., 1992; Poldini & Nardini, 1993; Willner, 2002). Per le numerose analogie territoriali tra la Bosnia ed Erzegovina e la Serbia, è importante ricordare il lavoro di Jovanović (1959) sulle cenosi forestali di Crnog Vrha in cui vengono descritte diverse sub-associazioni e varianti afferibili all'associazione *Abieto-Fagetum serbicum* Jovanović 1955 dell'alleanza *Aremonio agrimonioidis-Fagion sylvaticae* (Horvat) Borhidi in Török, Podani & Borhidi 1989 [*Fagion illyricum* Horvat 1938 (art. 34), *Primulo-Fagenion Borhidi* 1963 (corresp. name)]. Tra queste sub-associazioni l'*Abieto-Fagetum serbicum* Jovanović 1955 *polypodietosum* Jovanović 1959 caratterizzato da *Polystichum setiferum*, *Allium ursinum*, *Impatiens noli-tangere*, *Cardamine enneaphyllos*, *C. bulbifera*, *Athyrium filix-femina*, *Paris quadrifolia*, *Lamium galeobdolon*, *Oxalis acetosella* si riferisce a una cenosi molto simile a quelle rilevate nel PPK. Inoltre, per la zona del Monte Crvanj (Redžić & Barudanović, 2010), Monte Vranica (Redžić, 2007) e Monte Maglić (Barudanović, Mašić & Macanović, 2015) in Bosnia ed Erzegovina è stata descritta l'alleanza *Seslerio-Fagion sylvaticae* Redžić & Barudanović 2010 che raggruppa le faggete montane calcicole caratterizzate da *Acer pseudoplatanus*, *Euonymus latifolius*, *Rhamnus fallax*, *Cardamine bulbifera*, *Galium odoratum*, *Polygonatum multiflorum*, *P. verticillatum*, *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Hordelymus europaeus* e *Corydalis cava* (Redžić & Barudanović, 2010). L'alleanza comprende le associazioni *Lathyro verni-Fagetum sylvaticae* Redžić & Barudanović 2010, *Seslerio autumnalis-Fagetum* Jovanović 1976 e *Pyteumo spicatae-Fagetum* Barudanović 2003. Quest'alleanza è per Mucina et al. (2016) sinonimo dell'alleanza *Fagion sylvaticae* Luquet 1926.

La fisionomia di queste cenosi è caratterizzata da *Fagus sylvatica* e *Abies alba* nello strato arboreo dominante, *Acer pseudoplatanus* nello strato arboreo dominato e *Rubus hirtus* nello strato arbustivo. Le specie caratteristiche di associazione presenti sono: *Cardamine bulbifera*, *C. waldsteinii*, *Galium odoratum*, *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix-femina*, *Mercurialis perennis*, *Paris quadrifolia*, *Symphytum tuberosum*, *Gentiana asclepiadea*, *Prenanthes purpurea*, *Actaea spicata*.

L'associazione viene attribuita all'alleanza *Aremonio-Fagion* (Horvat 1950) Borhidi in Török et al. 1989 e alla suballeanza *Lamio orvalae-Fagenion* Borhidi ex Marinček et al. 1993 anche se diverse specie caratteristiche e diffuse nelle Dinaridi occidentali ed importanti per le fitocenosi slovene e croate non sono presenti in BiH o sono estremamente rare (Beus, 2011; Drešković et al., 2011a; Milanović et al., 2015b). Sono presenti, invece, su tutto il territorio, *Helleborus odorus*, *Dentaria enneaphyllos*, *Aremonia agrimonioides*, *Saxifraga rotundifolia*, *Doronicum austriacum*, *Euphorbia carniolica*, *Knautia drymeja*, *Primula vulgaris*, *Lonicera nigra*, *Acer obtusatum*, *Ostrya carpinifolia*, *Cotoneaster tomentosa*, *Epimedium alpinum*, *Cyclamen purpurascens*, *Sesleria autumnalis*. Tra le specie caratteristiche dell'ordine *Fagetalia* è possibile rinvenire: *Daphne mezereum*, *Dentaria bulbifera*, *Sanicula europaea*, *Pulmonaria officinalis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galium odoratum*, *Viola reichenbachiana*, *Paris quadrifolia*, *Carex sylvatica* (Drešković et al., 2011a; Milanović et al., 2015b). Si potrebbe perciò parlare di una transizione, nell'ambito di *Aremonio-Fagion* rispetto al resto delle faggete delle Alpi centrali e centro-occidentali.

Relativamente alle specie caratteristiche dell'*Aremonio-Fagion* (Horvat 1950) Borhidi in Török et al. 1989 sono presenti: *Aremonia agrimonioides*, *Lamium galeobdolon*, *Helleborus odorus*, *Saxifraga rotundifolia*, *Circaea lutetiana*, *Ruscus hypoglossum*, *Epimedium alpinum*. Le specie rappresentative della suballeanza *Lamio orvalae-Fagenion* Borhidi ex Marinček et al. 1993, a distribuzione dinarica sono: *Cardamine enneaphyllos*, *Allium ursinum*, *Carex sylvatica*, *Corydalis cava*, *Arum maculatum*, *Phyllitis scolopendrium*, *Anemone ranunculoides*, *Mycelis muralis*, *Myosotis sylvatica*, *Sanicula europaea*, *Ajuga reptans*, *Euphorbia amygdaloides*, *Viola reichenbachiana*, *Adenostyles alliariae*, *Isopyrum thalictroides*, *Lunaria rediviva*, *Stellaria nemorum*, *Hordelymus europaeus* e *Polystichum aculeatum*.

Per il livello di associazione, in linea con la letteratura consultata, le cenosi rilevate potrebbero essere attribuite all'associazione *Cardamino savensi-Fagetum* Košir 1962 descritta per i boschi misti di faggio e abete bianco della catena montuosa predinarica Pohorje (Slovenia).

In sintesi, l'inquadramento sintassonomico, secondo la seguente classificazione (Mucina et al., 2016):

Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968

Ordine: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski 1928

Alleanza: *Aremonio-Fagion* (Horvat 1950) Borhidi in Török et al. 1989

Suballeanza: *Lamio orvalae-Fagenion* Borhidi ex Marinček et al. 1993

Associazione: *Cardamino savensi-Fagetum* Košir 1962



Faggeta dell'habitat 91K0 presso la località Grob Peje Markovića (Kj17).



Faggeta con abete bianco appartenente all'habitat 91K0 in località Krabanja (Kj45).

Per quanto riguarda l'attribuzione delle fitocenosi a livello di habitat, si ritiene che i boschi misti di faggio e abete bianco su calcare possono essere attribuiti all'habitat 91K0 "Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion)".

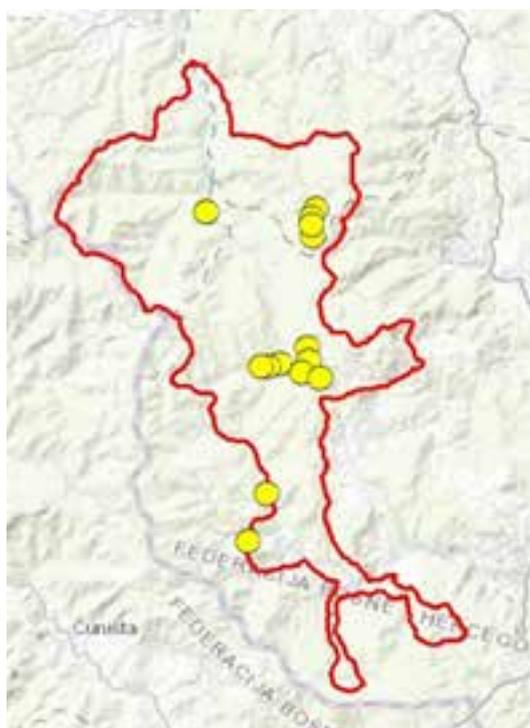
In generale, le cenosi forestali che vengono riferite a questo habitat hanno una distribuzione illirica e sud-est alpina e si distribuiscono nei piani bioclimatici oro temperato, supratemperato superiore, supra temperato inferiore, su substrati calcarei generalmente evoluti anche se non mancano esempi di faggete che si sviluppano su suoli calcarei primitivi o anche flyschoidi. Talvolta si tratta di faggete miste con conifere. La composizione floristica è generalmente molto ricca in specie nemorali mesofile e microterme alle altitudini più elevate, con buona partecipazione di specie a distribuzione illirica e sud-est europea (Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28). Questo habitat si distribuisce nella zona nord-occidentale della Bosnia ed Erzegovina e si presenta sottoforma di diverse fitocenosi che riflettono differenti condizioni ecologiche (Drešković et al., 2011a).

• **Boschi misti di faggio e abete bianco con abete rosso su serpentiniti e peridotiti.**

I boschi misti di faggio e abete bianco con abete rosso sono molto diffusi nel Paesaggio Protetto Konjuh.

Le località di rinvenimento sono le seguenti:

- area forestale presso Grob Peje Markovića (Kj23);
- area forestale presso Područje "Mljkovac -Javorje" (Kj35);
- territorio di Krabanja (Kj40; Kj41; Kj42; Kj43; Kj46);
- foresta vetusta di Studešnica (Kj36; Kj37);
- area sovrastante le praterie di Muška Voda (Kj86);
- area di Škrilo (Kj90) e nella zona lungo il torrente Srebrenica (Kj100).



Mappa relativa alla distribuzione dei rilevamenti effettuati nei boschi misti di faggio; abete bianco con abete rosso su rocce magmatiche e metamorfiche.

Dal punto di vista geologico, il substrato sul quale tali boschi si sviluppano è costituito prevalentemente da complessi di rocce magmatiche/metamorfiche del tipo di peridotiti e serpentiniti dalle quali si sono originati suoli generalmente profondi, con lettiera abbondante e tendenzialmente acidofili.

I boschi misti di faggio e abete bianco (con abete rosso), possono essere considerati la vegetazione forestale più diffusa sulle rocce ultrabasiche (peridotiti-serpentiniti). Sono ecosistemi fortemente influenzati sia dalle condizioni geologiche sia da quelle climatiche e presentano numerose specie endemiche e relitte (Novaković-Vuković & Milosević, 2016). Per la Bosnia ed Erzegovina queste tipologie forestali sono state descritte, in particolare per la zona del Monte Konjuh, da Beus (1980, 1986; 1997, 2011) e da Ritter-Studnička (1953, 1956, 1963, 1970) mentre per la Serbia centrale, in condizioni simili, si possono ritrovare in letteratura altri interessanti studi (Jovanović, 1959; Stefanović et al., 1983; Tomić & Cvjetičanin, 1990; Novaković-Vuković & Milosević, 2016;).

Gli autori che si sono occupati dello studio fitosociologico di queste foreste, sottolineano un'importante somiglianza floristica tra le foreste di faggio e abete bianco (con abete rosso) serbe e quelle bosniache. Sono caratterizzate entrambe da una grande ricchezza floristica soprattutto per quanto riguarda gli elementi floristici tipici dell'ordine *Fagetalia* (Novaković-Vuković & Milosević, 2016).

Per la Bosnia ed Erzegovina sono state descritte diverse associazioni di boschi misti di faggio, abete bianco e rosso su serpentiniti. Nelle valli umide, a quote più elevate, si rinvencono boschi di faggio ed erica carnicina afferibili all'associazione *Erico-Abieti-Fagetum* Ritter-Studnička 1970. Oltre ad *Abies alba*, l'associazione si caratterizza per la presenza delle seguenti specie: *Fagus sylvatica* e *Picea abies*, *Viola beckiana* e *Melampyrum trichocalycinum*. Inoltre, sono presenti specie differenziali acidofile come *Sieglingia decumbens*, *Pteridium aquilinum*, *Gentiana asclepiadea*, *Blechnum spicant*, *Genista ovata*, *Galium schultesii*, *G. rotundifolium* e *Oxalis acetosella*. Nello stesso lavoro l'autrice propone una nuova combinazione: *Vaccinio myrtilli-Fagetum serpenticum* Ritter-Studnička 1970 caratterizzata dalla presenza di *Fagus sylvatica* e *Quercus petraea*. Per il Monte Zlatibor, Ritter-Studnička utilizza l'associazione serba *Fagetum moesiaca herbosum* Pavlović 1951 per caratterizzare le cenosi di faggio e abete su anfiboliti con presenza di numerosi elementi dei *Fagetalia* come *Cardamine bulbifera* e *Asperula odorata* mentre inquadra le foreste miste a faggio e abete maggiormente presenti sulle rocce serpentinitiche nell'associazione *Fago-Abietetum serpentinei* Ritter-Studnička 1970. Le specie caratteristiche dell'associazione sono *Fagus sylvatica*, *Abies alba* e *Picea abies* mentre quelle differenziali mesofile dei serpentini sono *Festuca drymeja* e *Luzula sylvatica*. In un recente lavoro (Stupar & Čarni, 2017) si afferma tuttavia che le cenosi miste a *Picea-Abies-Fagus* bosniache non sono ancora sintassonomicamente inquadrate in maniera definitiva e che pertanto sono necessarie indagini più approfondite.

In attesa di indagini esaustive per le fagete acidofile su anfiboliti dell'Europa orientale, le cenosi rilevate nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh possono essere attribuite all'associazione *Luzulo albidiae-Fagetum* Meusel 1937 e alla subassociazione *festucetosum drymejae* Hruška - Dell'Uomo 1974. Lo strato arboreo è dominato da *Fagus sylvatica* e *Abies alba* con presenza sporadica di *Picea abies*, *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*. Lo strato arbustivo, scarsamente rappresentato, è dominato da *Rubus hirtus*. Lo strato erbaceo presenta diverse specie acidofile dell'alleanza *Luzulo-Fagion* Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 1954 alla quale l'associazione è attribuita, quali: *Luzula luzuloides*, *Prenanthes purpurea*, *Veronica officinalis*, *Oxalis acetosella* e numerose pteridofite come *Blechnum spicant*, *Athyrium filix-femina*, *Polystichum setiferum*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium vulgare*, *Dryopteris filix-mas*, *D. dilatata* e *D. borrieri*.

Oltre alle specie dell'alleanza *Luzulo-Fagion*, sono frequenti, con bassi valori di copertura, diverse specie tipiche dell'*Aremonio-Fagion* (Horvat) Borhidi in Török, Podani & Borhidi 1989 come *Cardamine bulbifera*, *C. enneaphyllos*, *Epimedium alpinum*, *Ruscus hypoglossum*, *Acer pseudoplatanus*.

Il luzulo-faggeto è una vegetazione estesa trasversalmente alla catena alpina e di carattere azonale in quanto condizionata dagli affioramenti arenatici acidi. Essa pertanto viene influenzata dalle vegetazioni climatiche circostanti. In altri termini la trasformazione floristica di questa cenosi è dovuta sia alla variazione latitudinale - che comporta un aumento di continentalismo e pertanto una coniferazione naturale - sia ad una maggiore acidità, sottolineata dalla presenza di specie acidofile (Poldini & Nardini, 1993). Le foreste di faggio e abete su rocce basiche eruttive, gabbro e diabasi, delle zone ofiolite della Bosnia ed Erzegovina, come quelle del Paesaggio Protetto Konjuh, presentano una composizione floristica correlata al tipo di orizzonte e alla profondità di humus (Beus, 2011). Queste cenosi possono essere attribuite all'alleanza *Luzulo-Fagion*.

L'inquadramento sintassonomico è il seguente (Mucina et al., 2016):

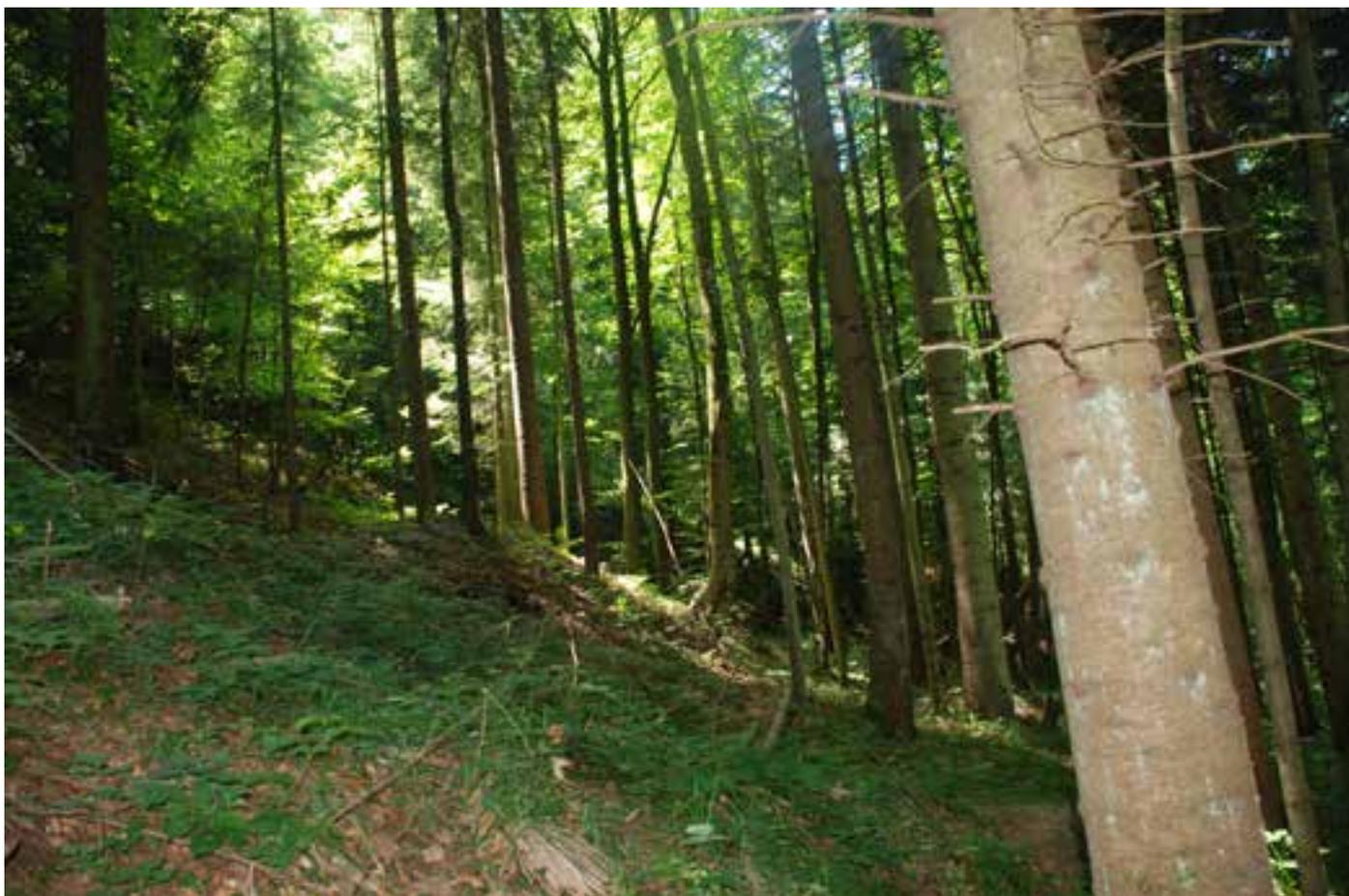
Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968

Ordine: *Luzulo-Fagetalia sylvaticae* Scamoni et Passarge 1959

Alleanza: *Luzulo-Fagion sylvaticae* Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954

Associazione: *Luzulo albidiae-Fagetum* Meusel 1937

Sub-associazione: *festucetosum drymejae* Hruška - Del Uomo 1974



Faggeta con abete bianco attribuibile all'habitat 9110 presso la località Područje "Miljkovac-Javorje" (Kj35).



Faggeta dell'habitat 9110 presso la località Krabanja (Kj41)

Per quanto attiene alla classificazione di questa tipologia forestale e livello di habitat, si ritiene che essa afferisca all'habitat 9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*". Si tratta di faggete pure o miste, talvolta coniferae, dei substrati silicatici o particolarmente poveri di carbonati. Presentano una composizione floristica uniforme con poche specie di *Fagetalia* e numerose di *Quercetalia robori-petraeae* e *Vaccinio-Piceetalia* (Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 28, 2013). In Bosnia ed Erzegovina, queste foreste sono diffuse principalmente nella parte più interna e in quella sud-orientale; altri nuclei più piccoli si rinvengono a mosaico con le foreste di faggio neutrofile (Drešković et al., 2011a).

L'habitat è presente in Bosnia ed Erzegovina con diverse associazioni (Milanović et al., 2015b):

Luzulo-Fagetum Meusel 1937: è l'associazione più diffusa nel piano montano;

Blechno-Fagetum Horv. 1950 ex Marinček 1970: è un'associazione rara presente principalmente nel massiccio paleozoico della Bosnia centrale;

Polytricho formosi-Fagetum Jov. 1953 (syn. di *Musco-Fagetum* Jov. 1967): è una variante geografica distinta tipica del clima continentale (distribuita in Serbia) e si trova raramente nella Bosnia ed Erzegovina orientale;

Fago-Abietetum Stef. 1964: variante di alta quota della faggeta acidofila;

Vaccinio-Fagetum Fuk. 1969: faggeta acidofila subalpina;

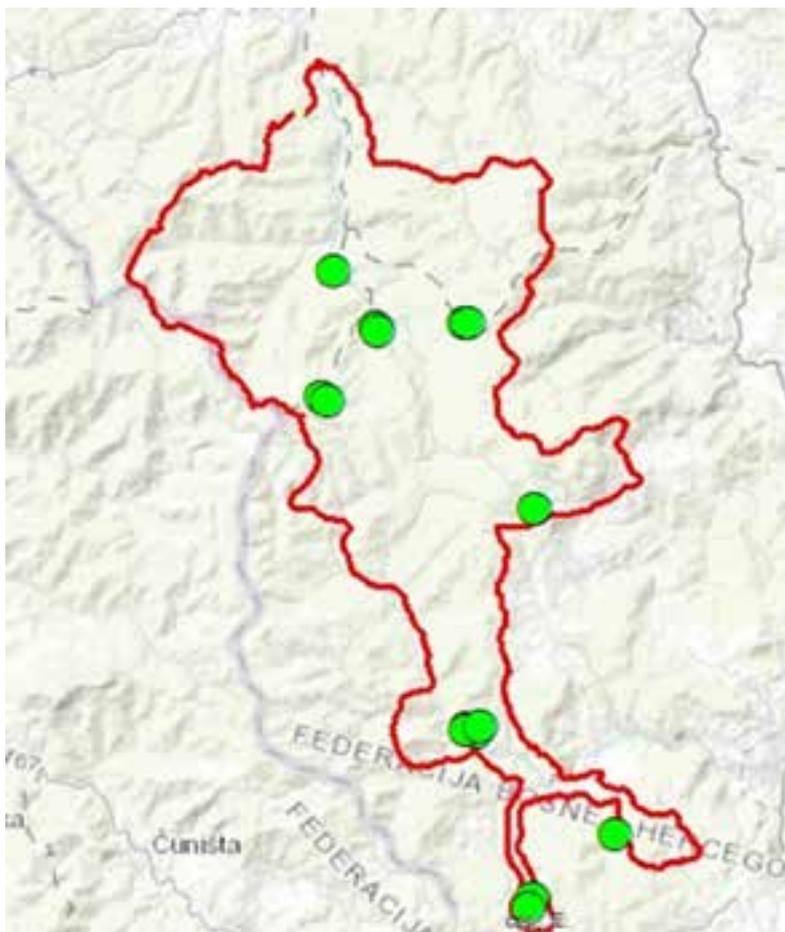
Avenello-Fagetum Barudanović 2003: descritta per la Bosnia centrale.

Il livello di conservazione può considerarsi sufficiente anche se gli usi selvicolturali hanno determinato, in numerosi contesti, interferenze evidenti (semplificazione della struttura, riduzione della diversità specifica, sostituzione con specie forestali più produttive, ecc.). In termini gestionali l'habitat ricade nella zona A2 e B1. Entrambe le zone, come previsto dal Piano di Gestione del Paesaggio Protetto Konjuh, sono già provviste di misure conservative e gestionali adeguate (Plan Upravljanja Zaštićenim Pejzažom "Konjuh" 2017 - 2027).

• Boschi di abete bianco

I boschi di *Abies alba* presenti nel Paesaggio Protetto Konjuh sono costituiti da cenosi forestali miste in cui l'abete bianco è la specie dominante dello strato arboreo al quale si associa quasi sempre il faggio (*Fagus sylvatica*). Si distribuiscono prevalentemente su substrati costituiti da sedimenti vulcanici non classificati costituiti da rocce diabasiche, pirosseni, serpentiniti e rocce calcaree massicce di origine marina (corallogene). I boschi a dominanza di abete bianco sono molto diffusi a quote diverse, con esposizioni e pendenze variabili. In prevalenza si tratta di boschi gestiti ad alto fusto con esemplari che raggiungono i 40 m di altezza. Alle quote più elevate, presentano nello strato arboreo basse coperture di *Picea abies* e di alcune latifoglie come *Sorbus acuparia*, *Acer pseudoplatanus* e *Tilia platyphyllos*. Lo strato arbustivo non è particolarmente ricco e si caratterizza per l'abbondante presenza di *Rubus hirtus* e di specie acidofile come *Vaccinium myrtillus* ed *Erica carnea*. Nella zona pianiziale, a quote più basse, in prossimità del Lago di Pauč (Kj25; Kj26; Kj30; Kj54) e presso la località Područje "Miljkovac-Javorje" (Kj32; Kj34; Kj33), sono state rilevate formazioni più mesofile che presentano nello strato arboreo *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Ulmus glabra*, *Fraxinus excelsior* e plantule di *Tilia cordata*. Lo strato arbustivo è scarso mentre lo strato erbaceo è costituito prevalentemente da *Lamium galeobdolon*, *Galium odoratum* e *Epimedium alpinum*.

Di notevole importanza floristica, inoltre, è la presenza di *Ruscus hypoglossum*, specie segnalata come vulnerabile nella Red List della Flora della Bosnia ed Erzegovina (Đug et al., 2013) che presso la località Područje "Miljkovac-Javorje" raggiunge valori di copertura tra il 5 e 25%.



Mapa dei rilievi relativi ai boschi di abete bianco.



Abetina con faggio rilevata nella località Lago Paučko (Kj25).

Le abetine nella zona del Monte Konjuh sono state studiate da Ritter-Studnička (1970) che descrive per queste aree l'associazione tipica dei serpentini *Fago-Abietetum serpentanicum* riadattando il binomio *Fago-Abietetum albae* proposto da Stefanovic (1964) per le fago-abetine su calcare della Bosnia ed Erzegovina orientale. Successivamente lo stesso syntaxon è stato utilizzato per cenosi simili in altre località bosniache e serbe con affioramenti di serpeniniti o granodioriti (Mt. Jastrebac e Mt. Suvobor). L'associazione comprende comunità forestali mesofile miste di *Abies alba* e *Fagus sylvatica* la cui composizione floristica è ricca di specie acidofile come *Oxalis acetosella*, *Galium rotundifolium*, *Hieracium transsylvanicum*, *H. racemosum*, *Cirsium erisithales*, *Phyteuma spicatum*, *Ruscus hypoglossum*, *Ranunculus breyninus*, *Blechnum spicant*, *Rubus hirtus*, *Gentiana asclepiadea*, *Genista ovata*, *Luzula nemorosa*, *Aposeris foetida* (Ritter-Studnička, 1970), *Festuca drymeja*, *Sorbus acuparia*, *Melampyrum sylvaticum*, *Vaccinium myrtillus* (Novaković-Vuković & Milosević, 2016). Recentemente (Eremija et al., 2015; Cvjetičanin & Novaković, 2010), cenosi forestali ad abete e faggio sono state indagate in altre località bosniache più occidentali (Mt. Lisina) e serbe (Paesaggio Nazionale Tara) e attribuite all'associazione *Piceo-Fago-Abietetum* Čolić 1965. Rispetto alle cenosi rilevate nel PPK quest'ultima comunità si caratterizza per la codominanza nello strato arboreo di *Abies alba* e *Fagus moesiaca* e nello strato erbaceo una maggior quantità di specie dell'ordine *Fagetalia* quali *Cardamine bulbifera*, *Mycelis muralis* e *Aremonia agrimonioides*.

Le comunità da noi rilevate presentano, al contrario, numerose specie caratteristiche della classe *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 quali *Oxalis acetosella*, *Vaccinium myrtillus*, *Erica carnea*, *Veronica urticifolia*, *Picea abies*, *Melampyrum pratense*, *Monotropa hypopithys*, diverse specie del genere *Luzula* (*L. luzuloides*, *L. sylvatica*, *L. forsteri*, *L. pilosa*) e una ricca presenza di felci (*Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Pteridium aquilinum*, *Polypodium vulgare*), denotando pertanto carattere di maggior acidofilia.

Pertanto, le cenosi forestali di abete bianco e faggio del Paesaggio Protetto Konjuh vengono attribuite all'associazione *Fago-Abietetum* Stef. 1964 con la proposta di recuperare, attraverso la descrizione di una subassociazione o variante dei substrati serpentini, la peculiarità di queste comunità rispetto a quelle dei substrati calcarei. In sintesi, la classificazione sintassonomica è la seguente (Mucina et al., 2016):

Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968

Ordine: *Luzulo-Fagetalia sylvaticae* Scamoni et Passarge 1959

Alleanza: *Luzulo-Fagion sylvaticae* Lohmeyer et Tx. in Tx. 1954

Associazione: *Fago-Abietetum* Stef. 1964

Per quanto riguarda infine l'attribuzione ad un habitat sensu Direttiva, nell'Allegato I non sono inclusi habitat forestali riferiti a boschi dominati da *Abies alba*. Potrebbe essere opportuno, tuttavia, proporre un habitat specifico per le abetine su rocce ultramafiche che nel panorama europeo rappresentano sicuramente cenosi rare e poche diffuse.

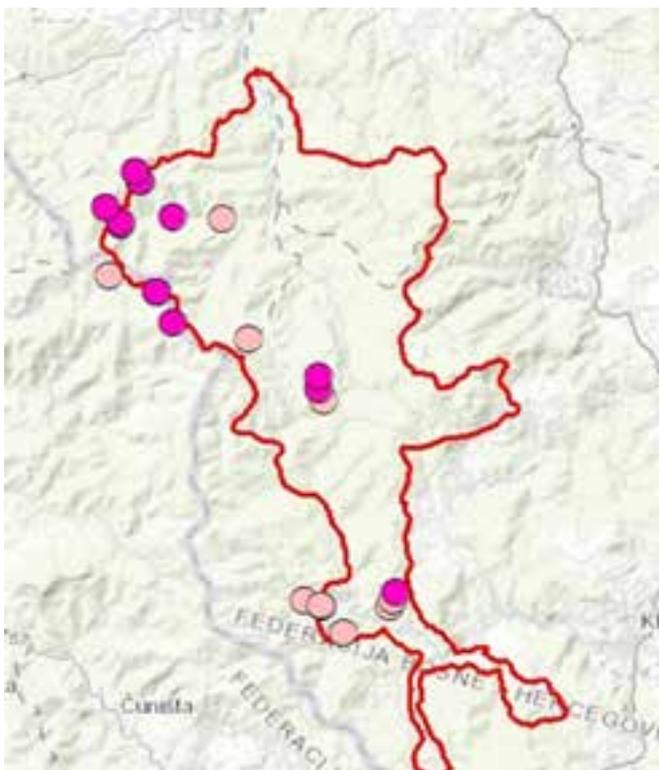
• Boschi di pino nero e pino silvestre

Le pinete sono distribuite sui substrati ultramafici delle serpentiniti e peridotiti prevalentemente nelle zone occidentali del territorio del Paesaggio Protetto Konjuh dove tali rocce affiorano.

Si distribuiscono lungo i versanti a forte inclinazione, spesso superiore a 40° in cui il suolo è molto sottile e la roccia è a tratti affiorante. Le pinete si presentano come boschi radi, gli alberi cioè sono piuttosto distanziati lasciando penetrare ampiamente la radiazione solare e pertanto lo strato erbaceo è molto sviluppato e raggiunge spesso coperture elevate, superiori all'80%.

Sono presenti quattro tipologie fisionomiche di pineta:

- 1) Pinete a pino nero
- 2) Pinete a pino nero dominante e pino silvestre
- 3) Pinete a pino silvestre dominante e pino nero
- 4) Pinete a pino silvestre



Mappa dei rilievi relativi alle pinete. I rilievi delle pinete a *Pinus sylvestris* sono rappresentati in rosa mentre in fucsia quelli delle pinete a *Pinus nigra*.

La composizione floristica delle quattro tipologie forestali osservata è comunque molto simile e pertanto possono essere considerate varianti di una stessa fitocenosi pur non rientrando nella stessa tipologia di habitat. Le due specie di pino hanno infatti esigenze ecologico-stazionali diverse: *Pinus nigra* ssp. *nigra* è una specie molto pioniera che vegeta in condizioni talvolta definibili estreme che si caratterizzano per forti inclinazioni, rocciosità affiorante, forte aridità edafica, elevate temperature estive e basse temperature invernali. Si rinviene principalmente su substrati rocciosi basici (calcarei e dolomie) e ultrabasici (serpenititi e peridotiti). *Pinus sylvestris* è invece una specie più esigente in termini soprattutto di umidità edafica ed atmosferica (Ritter-Studnička, 1970).

Gli affioramenti di rocce serpentينية sono piuttosto rari in Europa e concentrati sulle Alpi e sui Balcani. Nell'area Balcanica, esse sono diffuse soprattutto in Serbia dove è presente un importante sistema montuoso nelle regioni sud occidentali che rappresenta il nucleo di serpentinititi più grande d'Europa. Da questo nucleo centrale si diramano delle appendici che raggiungono la Bosnia e la Croazia (Vasić & Diklić, 2001). In Bosnia ed Erzegovina, gli affioramenti serpentinitici si rinvengono nelle aree montuose a est di Sarajevo ed un nucleo molto importante si localizza proprio nell'area del Monte Konjuh.



Diffusione degli affioramenti serpentinitici in Bosnia ed Erzegovina (da Ritter-Studnička, 1970).

Le pinete di pino nero e pino silvestre sono formazioni forestali tipiche di questi substrati soprattutto laddove i versanti montuosi sono più inclinati e il suolo è quindi molto sottile e la roccia affiora in superficie.

La letteratura scientifica consultata mette in evidenza che le cenosi dominate da queste due specie di conifere sono state attribuite nel corso del tempo a diverse associazioni:

Pinetum sylvestris-nigrae Pavlović 1964 descritta per la Serbia (Pavlović, 1964);

Potentillo-Pinetum nigrae (gocensis) Jovanović 1959 descritta per la Serbia (Jovanović, 1959)

Pinetum nigrae Pavlović 1951 descritta per la Serbia (Pavlović, 1951)

Erico-Pinetum nigrae serpentinum

Erico-Pinetum nigrae Krause & Ludwig 1957 descritta per la Bosnia

Seslerio serbicae-Pinetum nigrae Ritter-Studnička 1970 descritta per la Bosnia

Erico-Pinetum sylvestris Stefanović 1963 descritta per la Bosnia

La flora e la vegetazione dei serpentini in Bosnia ed Erzegovina sono state approfonditamente studiate a partire dagli anni '50 del XX secolo da Hilda Ritter-Studnička la quale ha segnalato la presenza di alcune specie rare di grande interesse fitogeografico in vari territori della Bosnia ed Erzegovina, tra i quali anche la zona di Tuzla (Ritter-Studnička, 1953; 1957). In uno studio successivo, viene delineata la vegetazione dei serpentini in Bosnia ed Erzegovina (Ritter-Studnička, 1970) dove per il Monte Konjuh e altre località viene descritta l'associazione *Seslerio serbicae-Pinetum nigrae*.

Una interessante ricerca condotta negli anni '50 nella zona di Gostović, presso Zavidović, ha preso in rassegna le comunità di piante che si insediano sulle rocce mafiche della serie dei serpentini e peridotiti (Krause & Ludwig, 1957). Le pinete sono ampiamente descritte dal punto di vista floristico ed ecologico ma non vengono attribuite a nessuna associazione nota, né viene descritta un'associazione propria per questa zona. Vengono invece attribuite all'alleanza illirica *Orneto-Ericion* Horvat 1959 descritta come vicariante geografica dell'alleanza *Erico-Pinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 delle Alpi centrali.

Le pinete diffuse nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh presentano nello strato arboreo, oltre ai pini, alcune specie di angiosperme latifoglie che talvolta assumono il ruolo di codominanti con i pini. Si tratta di specie arboree anch'esse pioniere quali *Fraxinus ornus* e *Quercus petraea*, specie rustiche e ben adattabili; con la loro presenza denotano una certa maturità della cenosi che sta lentamente evolvendo verso formazioni di boschi misti di latifoglie e conifere.

Nello strato arbustivo la specie più abbondante e quasi sempre presente è *Erica carnea*. *Erica carnea* è una specie caratteristica dei substrati basici ma che può svilupparsi anche in condizioni di una certa acidità ed è caratteristica delle pinete sud-europee (Ritter-Studnička, 1970), tanto da essere considerata specie differenziale rispetto alle pinete del centro e nord Europa. Sempre nello strato arbustivo è possibile osservare la presenza del mirtillo (*Vaccinium myrtillus*) e scotano (*Cotinus coggygria*).

Lo strato erbaceo è sempre molto abbondante, talvolta il ricoprimento si avvicina al 100% perché, come si è detto, si tratta di boschi "aperti" ossia boschi in cui la copertura arborea non è mai fitta a tal punto da non consentire la penetrazione della radiazione solare. Le specie più significativamente abbondanti nello strato erbaceo sono le graminacee *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Festuca* sp., *Sesleria latifolia*, *S. serbica*, *Calamagrostis varia* ecc. E' importante evidenziare anche la presenza di specie tipiche dei substrati serpentini quali *Euphorbia montenegrina*, *Daphne blagayana*, *Potentilla alba* ecc.

In base all'analisi critica della letteratura scientifica consultata, le pinete di pino nero e pino silvestre vengono pertanto inquadrare nel seguente schema sintassonomico:

Classe: *Erico-Pineetea* Horvat 1959

Ordine: *Erico-Pinetalia* Horvat 1959

Alleanza: *Erico-Fraxinion orni* Horvat 1953

Suballeanza: *Aspelenio cuneifoliae-Pinenion* (Horvat 1959) Zupančič 2007

(=*Fraxino orni-Ericion serpentinum* Horvat 1959)

Associazione: *Seslerio serbicae-Pinetum nigrae* Ritter-Studnička 1970

Associazione: *Erico-Pinetum sylvestris* Stefanović 1963

L'allegato I della Direttiva habitat non include habitat specifici per i substrati metamorfici ultrabasici quali serpentini e peridotiti sui quali le pinete del Paesaggio Protetto Konjuh si estendono.

Nella "Field guide to Natura 2000 habitat types in Bosnia and Herzegovina" (Milanović et al., 2015b) le pinete di pino silvestre e di pino nero su dolomie e substrati calcarei vengono inquadrare in due distinti habitat, rispettivamente il 91R0 e il *9530.

L'habitat 91R0 "Dinaric dolomite Scots pine forests (*Genista januensis*-*Pinetum*)" si riferisce a pinete di pino silvestre su dolomiti e suoli renzino-dolomitici delle Alpi Dinariche. L'habitat è stato inserito nell'Allegato I in seguito all'annessione della Slovenia all'UE. Facendo riferimento al "Interpretation manual of European Union habitats" (EUR 28), si può osservare che la composizione floristica delle fitocenosi attribuite a questo habitat è simile a quella delle pinete sui substrati metamorfici, in particolare sono citate *Erica carnea*, *Genista januensis*, *Galium lucidum* ecc.

Pertanto, si propone di attribuire momentaneamente a tale habitat gli aspetti di pineta dominati da *Pinus sylvestris* proponendo però l'inclusione nell'Allegato I della Direttiva di un habitat specifico per le pinete di pino silvestre su substrati ultramafici o, in alternativa, di aggiungere un sottotipo specifico per le rocce serpentinite e peridotitiche all'habitat 91R0. Ciò è di primaria importanza in quanto si tratta di lembi relitti di foreste terziarie (Federal Ministry of Environment and Tourism, 2009) che vanno pertanto strettamente protette poichè rappresentano un habitat raro, presente in aree di limitata estensione (sono presenti anche in Serbia) e sono habitat di rifugio per specie vegetali e animali rare di origine terziaria.

L'habitat *9530 (prioritario) "(Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines" viene descritto nel "Interpretation manual of European Union habitats" come: foreste del piano mediterraneo montano, su substrati dolomitici (elevate tolleranza al magnesio), dominate da pini appartenenti al gruppo di *Pinus nigra*, spesso con struttura densa. Per l'area balcanica viene fatto riferimento al sottotipo 42.64 – "Western Balkanic *Pinus nigra* forests – *Pinus nigra* ssp. *nigra* of the Dinarides, the Pelagonides; *Pinus dalmatica* forests of the Dalmatian coastal areas". Pertanto, non vengono esplicitamente incluse le pinete di pino nero su serpentiniti e peridotiti che rappresentano un aspetto di altrettanto pregio e di grande interesse conservazionistico. Nel documento sulla biodiversità della Bosnia ed Erzegovina citato sopra, tuttavia, viene messa in evidenza l'importanza di queste rare e relitte formazioni forestali su serpentini e peridotiti. Si tratta infatti anche in questo caso di foreste terziarie relittuali che ospitano specie endemiche molto rare.

Pertanto, anche in questo caso, le pinete a dominanza di pino nero vengono provvisoriamente attribuite all'habitat 9530* con la raccomandazione di proporre all'Unione Europea l'inserimento in Allegato I di uno specifico habitat per le pinete di pino nero su rocce metamorfiche e magmatiche (serpentiniti e peridotiti) in comune con la vicina Serbia, o, in alternativa di aggiungere un nuovo sottotipo al 9530* stesso.



Pineta di pino nero e pino silvestre attribuibile all'habitat 9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop. con rinnovamento di orniello in località Zelenboj (Kj02)

• Boschi di abete rosso

In Bosnia ed Erzegovina le peccete si sviluppano sia su substrati carbonatici, dove si rinvengono spesso in consociazione con abete bianco e faggio, sia su quelli silicatici dove può costituire boschi in purezza o in consociazione con abete bianco e pino silvestre.

I boschi a dominanza di abete rosso (*Picea abies*) sono tipicamente diffusi nel piano subalpino delle catene montuose a quote superiori a 1500 m s.l.m. Nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh, non vi sono cime che raggiungono quote tali da consentire lo sviluppo di peccete estese e ben strutturate, tuttavia si possono reperire alcuni lembi di tali foreste nei versanti più elevati del Monte Konjuh ad esposizioni settentrionali quindi più fresche. In altri casi, la presenza di boschi puri di abete rosso è legata all'attività forestale a cui è dovuta la presenza di parcelle di pecceta in zone pianeggianti.

Inoltre l'abete rosso entra talvolta nella composizione di altre tipologie boschive quali faggete e abetine con basse coperture.

Abbiamo trovato rari esempi di peccete in poche località quali il Monte Konjuh e lungo i versanti prospicienti del Lago Pauč su substrati serpentini e peridotitici ad altitudini comprese tra 850 e 1300 m s.l.m. e nell'area di Grob Peje Markovića su substrati di natura carbonatica ad altitudini di circa 830 m s.l.m.



Mappa dei rilievi relativi alle peccete.

I lembi di pecceta naturale, anche se rari, rivestono comunque un certo interesse in quanto vi si osserva la presenza di specie tipiche delle peccete alti-montane e subalpine quali *Vaccinium myrtillus*, *Luzula sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Calamagrostis varia*, *Sorbus aucuparia*, *Veronica urticifolia* ecc. insieme a specie del piano montano sottostante e quindi dei boschi di faggio quale: *Asarum europaeum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Polygonatum verticillatum* ecc.

Il nucleo boschivo situato nella zona sommitale esposta a W-NW del Monte Konjuh è piuttosto consistente in termini di superficie con inclinazione attorno ai 20°. Si tratta di un bosco maturo, fitto, misto nello strato arboreo con abete bianco (*Abies alba*), *Sorbus aucuparia* e *Pinus sylvestris*. Lo strato arbustivo è abbondante, ricopre circa il 70% della superficie ed è composto da *Rubus hirtus*, *Vaccinium myrtillus* e, in minor misura, da *Rubus idaeus*. Lo strato erbaceo è anch'esso ricco e raggiunge una copertura complessiva di circa il 40%; le specie che vi partecipano in maniera più significativa, in termini di abbondanza-dominanza, sono la felce *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis varia*, *Oxalis acetosella*, *Gentiana asclepiadea*, *Daphne blagayana*.

Nella letteratura botanico-fitosociologica delle Bosnia ed Erzegovina, si rinvengono poche informazioni sui boschi di abete rosso dei substrati metamorfici. E' possibile trovare alcune informazioni e descrizioni di comunità forestali di abete rosso e abete bianco e pino silvestre e ancora abete rosso e abete bianco con faggio in pubblicazioni di difficile reperimento in quanto non disponibili nelle banche dati del sistema interuniversitario (Stefanović, 1970; 1983; Stefanović & Popović, 1961; Stefanović & Beus, 1987).

Pertanto, si è fatto riferimento a quanto hanno pubblicato gli autori sloveni (Zupančič, 1980; 1999; 2000; 2007; Wraber, 1960; 1963) che insieme ad altri ricercatori della regione alpina (Wallnöfer, 1993; Exner, 2002; Poldini & Bressan, 2007, Kučera, 2008) hanno ampiamente studiato la vegetazione alto-montana e subalpina che è interessata da boschi di abete rosso e altre comunità a questi legate.

L'inquadramento fitosociologico è pertanto il seguente:

Classe: *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Ordine: *Piceetalia excelsae* Pawłowski et al. 1928

Alleanza: *Piceion excelsae* Pawłowski et al. 1928

Suballeanza: *Vaccinio-Picenion* Oberdorfer 1957

Associazione: *Luzulo sylvaticae-Piceetum* M. Wraber 1963 corr. Zupančič 1999



Pecceta situata nella zona sommitale esposta a nord-ovest del Monte Konjuh inquadrata nell'habitat 9410 (Kj59).

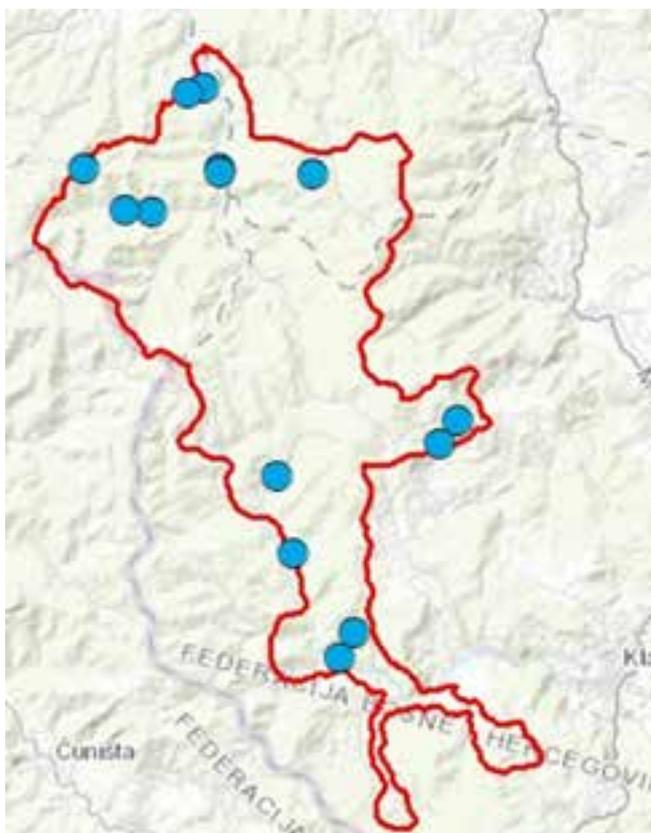
Le peccete si inquadrano nell'habitat (*sensu* Direttiva 92/43/CEE) 9410 "Acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels (*Vaccinio-Piceetea*)". L'habitat prevede cinque sottotipi per ambiti biogeografici diversi. Le peccete bosniache vengono riferite al sottotipo 42.24 "Southern European Norway spruce forests" vale a dire formazioni periferiche di *Picea abies* degli Appennini, le Dinaridi meridionali, la catena balcanica e i Monti Rodopi, al limite meridionale dell'areale di distribuzione della specie.

Nel manuale degli habitat di Natura 2000 della BiH (Milanovic et al., 2015b) viene fatta una descrizione molto precisa dell'habitat e di come questo si presenti nel territorio nazionale, in rapporto alla geomorfologia e alle condizioni microclimatiche che è possibile trovare nel sistema interno (continentale) delle Dinaridi. Tuttavia nel manuale non viene mai fatto esplicito riferimento all'habitat su rocce metamorfiche né viene citata l'area del Monte Konjuh, pertanto è difficile poter inquadrare le peccete del PPK nella classificazione fatta dagli autori del Manuale. L'associazione *Luzulo sylvaticae-Piceetum* viene infatti inclusa nel primo tipo (tipo A2) che si riferisce a peccete climaciche del piano subalpino, ad altitudini superiori a 1400 m s.l.m. su rocce calcaree e nei versanti assolati di cui rappresenta quindi un aspetto più arido. Secondo l'interpretazione che viene data dagli autori del manuale, le peccete del Monte Konjuh potrebbero rientrare nel secondo tipo (B) e in particolare nel sottotipo B1 rappresentato dall'associazione *Piceetum montanum illyricum* Horvat et al. 1974 e descritto come "foreste di abete rosso del piano montano delle regioni interne delle montagne dinariche".

• Boschi mesofili misti

In questa sezione vengono descritte alcune tipologie forestali mesofile, a prevalenza di latifoglie miste, rinvenute prevalentemente sui terrazzi alluvionali, sia su substrati metamorfici e magmatici, sia su substrati carbonatici. Tali tipologie boschive si presentano generalmente con estensioni molto limitate e a mosaico con altre tipologie forestali (abetine, faggete e pinete) spesso in contatto catenale con essi.

La loro collocazione sintassonomica non è di facile interpretazione in quanto sono rappresentate da pochi rilievi e anche l'attribuzione agli habitat della Direttiva Europea è molto incerta. Pertanto, tali tipologie forestali vengono descritte in questa sede in termini fisionomici ed ecologici-stazionali.



Mappa dei rilievi relativi ai boschi mesofili misti.

a. Carpineti mesofili

Si tratta di boschi mesofili e plurispecifici che si sviluppano sui terrazzi alluvionali pianeggianti con suolo profondo e ricco in humus o lungo i versanti a debole inclinazione. I rilievi effettuati provengono dal sistema di paesaggio dei terrazzi alluvionali pianeggianti della zona di Zlača, di Hum e della zona pianeggiante di Muška Voda.

La copertura dello strato arboreo è molto densa, dominata dal carpino bianco (*Carpinus betulus*) che si accompagna ad altre latifoglie nobili quali l'olmo montano (*Ulmus glabra*), il frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), il faggio (*Fagus sylvatica*), l'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), il nocciolo (*Corylus avellana*), il tiglio (*Tilia platyphyllos*), l'abete bianco (*Abies alba*) e il nocciolo (*Corylus avellana*).

Nello strato arbustivo si rinvencono specie anch'esse mesofile quali *Viburnum opulus*, *Rosa arvensis* e *Euonymus verrucosus*.

Lo strato erbaceo è ugualmente denso e ricco di specie nemorali quali *Lamium galeobdolon*, *Pulmonaria officinalis*, *Carex sylvatica*, *Salvia glutinosa*, *Galium odoratum*, *Helleborus odorus*, *Geranium phaeum*, *Asarum europaeum*, *Brachypodium sylvaticum* ecc.

Non abbiamo trovato pubblicazioni di carattere fitosociologico specifiche per questo settore della Bosnia orientale, pertanto si è fatto riferimento a vecchi lavori sulla vegetazione dei serpentini (Ritter-Studnička, 1970, Krause & Ludwig, 1957) oltre a pubblicazioni di autori sloveni (Marinček & Čarni, 2000; Košir et al., 2013).

Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico, esso è incerto in quanto i boschi di carpino bianco possono essere riferiti sia all'ordine *Fagetalia sylvaticae* della classe *Querceto-Fagetea* e all'alleanza *Erythronio-Carpinion betuli*, sia alla classe *Quercetea robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957 che raggruppa i boschi acidofili su suoli poveri di nutrienti, all'ordine *Quercetalia robori-petraeae* Tx. 1937 e all'alleanza

Agrostio-Quercion petraeae Scamoni et Passarge 1959. Si ritiene che le cenosi osservate nel Paesaggio Protetto Konjuh vadano riferite alla prima delle classi citate. Pertanto, l'inquadramento provvisorio è il seguente:

Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968

Ordine: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928

Alleanza: *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993

Suballeanza: *Lonicero caprifoliae-Carpinenion betuli* Vukelić in Marinček 1994

Associazione: gruppo di associazioni del *Querco-Carpinetum croaticum* Horvát 1934, probabilmente *Epimedio-Carpinetum betuli* Borh. 1963

Sulla base della composizione floristica e delle condizioni ecologiche e morfologiche sulle quali i boschi descritti si rinvengono, si ritiene che essi possano essere attribuiti all'habitat 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)". Tuttavia, occorre segnalare che nel manuale bosniaco di interpretazione degli habitat (Milanović et al., 2015b) viene chiaramente detto che si esclude la presenza dell'habitat 91L0 sulle ofioliti. Non viene peraltro indicato nessun habitat esistente in cui poter classificare i carpineti che vegetano sulle ofioliti e pertanto, provvisoriamente, queste cenosi osservate nel Paesaggio Protetto Konjuh vengono attribuiti all'habitat 91L0.

b. Carpineti meso-igrofili

Nella pianura planiziale umida presso il lago di Pauč abbiamo rilevato un bosco igrofilo molto interessante caratterizzato dalla presenza di molte specie mesofile e igrofile in quanto il suolo è profondo e molto umido, a tratti con acqua affiorante. Lo strato arboreo è costituito da carpino bianco (*Carpinus betulus*) che rappresenta la specie dominante, ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo tremulo (*Populus tremula*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) e olmo montano (*Ulmus glabra*). In questa tipologia boschiva, pertanto, il carpino bianco si accompagna a specie igrofile tipiche delle zone ripariali quali *Alnus glutinosa* e *Populus tremula*. Anche nello strato arbustivo si osserva la presenza di specie molto mesofile quali *Viburnum opulus*, *V. lantana* e *Euonymus latifolius*. Lo strato erbaceo è molto denso e ricco di specie igrofile: *Filipendula ulmaria*, *Equisetum telmateja*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Lysimachia nummularia*, *Caltha palustris*, *Lycopus europaeus*, *Crepis paludosa*, *Petasites hybridus* e specie mesofile: *Athyrium filix-femina*, *Asarum europaeum*, *Salvia glutinosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Aruncus dioicus* ecc.



Bosco umido planiziale in prossimità del Lago di Pauč. Si tratta dell'unico esempio da noi osservato di questa tipologia forestale (Kj31).

Anche in questo caso l'inquadramento sintassonomico è incerto anche ai livelli sintassonomici superiori. La possibile classificazione sintassonomica potrebbe essere duplice:

Classe: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946
 Ordine: *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937
 Alleanza: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929
 oppure
 Classe: *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968
 Ordine: *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968
 Alleanza: *Alno-Quercion roboris* Horvat 1950

Per le stesse ragioni, è difficile classificare la cenosi forestale in esame anche per quanto riguarda l'habitat di riferimento. Potrebbe essere considerata alla stregua di una variante a carpino bianco dell'habitat 91F0 o dell'habitat 91E0* tuttavia, data l'unicità del campione (un solo rilievo) non è possibile prendere una decisione definitiva.

c. Carpineti termofili con carpino nero

I carpineti di questa tipologia rappresentano le formazioni forestali di carpino bianco più termofile e si rinvencono infatti prevalentemente alle esposizioni meridionali e su terreni piuttosto rocciosi.

Abbiamo ritrovato due formazioni di questo tipo che presentano tuttavia delle importanti differenze nella composizione floristica del bosco.

Nel primo caso si tratta di un bosco ceduo di carpino bianco su un terrazzo adiacente a un torrente, con substrato peridotitico. La copertura arborea non è molto densa e sono presenti delle aperture in quanto il bosco è in via di ricostituzione essendo stato ceduo relativamente di recente; anche l'altezza degli alberi è relativamente contenuta (circa 12 m). Lo strato arboreo è costituito solamente dal carpino bianco ma nello strato erbaceo si ritrovano plantule di orniello (*Fraxinus ornus*) e di acero riccio (*Acer platanoides*). Lo strato arbustivo copre circa il 30% della superficie del rilievo ed è costituito da *Rubus hirtus*, *Hedera helix*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* e *Cytisus hirsutus*. Lo strato erbaceo è altresì piuttosto denso con specie mesofile quali *Lamium galeobdolon*, *Brachypodium sylvaticum*, *Stellaria holostea* ecc.

La seconda tipologia rappresenta una formazione più complessa e più matura. Si sviluppa lungo un versante a moderata inclinazione soprastante un torrente su substrato calcareo e con grosse rocce affioranti ricoperte di muschi. Nello strato arboreo si rinvencono, oltre al carpino bianco (*Carpinus betulus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'abete bianco (*Abies alba*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il sambuco (*Sambucus nigra*) e ancora l'abete rosso (*Picea abies*) e il noce (*Juglans regia*). Lo strato arbustivo è piuttosto denso (ricopre circa il 50% della superficie scelta per il rilievo fitosociologico) ed è costituito da *Rubus hirtus*, *Hedera helix* e *Crataegus monogyna*. Lo strato erbaceo è anch'esso denso e presenta nella sua composizione specie mesofile quali *Lamium galeobdolon*, *Asarum europaeum*, *Cyclamen purpurascens*, *Pulmonaria officinalis*, *Helleborus odorus*, *Parietaria officinalis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Salvia glutinosa*, *Auremonia agrimonioides*, *Calamintha sylvatica*, *Polystichum setiferum* ecc. oltre a specie più termofile quali *Glechoma hirsuta* e *Geranium robertianum*.

Si ritiene che la formazione forestale rilevata con il primo rilievo possa essere attribuita a una comunità simile all'associazione *Stellario holostea-Carpinetum betuli* Oberd. 1957, descritta per il centro Europa, in uno stadio un po' degradato per via dell'apertura della canopy avvenuta con la ceduzione ma in fase di ricostituzione, come si osserva dalla presenza di specie nemorali nello strato erbaceo. Rispetto a questa associazione, infatti, si nota l'assenza di specie significative nello strato arboreo, dovuta probabilmente alla gestione forestale. Pertanto, l'inquadramento sintassonomico proposto è il seguente:

Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968
 Ordine: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928
 Alleanza: *Carpinion betuli* Issler 1931

La classificazione sintassonomica per il secondo rilievo è invece la seguente:

Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968
 Ordine: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928
 Alleanza: *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer Mucina et Grass 1993
 Suballeanza: *Lonicero caprifoliae-Carpinion betuli* Vukelić in Marinček 1994

Per entrambi i rilievi viene provvisoriamente fatta una classificazione fino al livello di alleanza.

Per quanto riguarda invece la classificazione degli habitat, la prima formazione forestale, potrebbe essere attribuita all'habitat 9160 "Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*" presente in Bosnia (Milanović et al., 2015b) nelle zone pre-pannoniche e nella regione dinarica.

La seconda formazione forestale, più mesofila, potrebbe invece essere riferita all'habitat 91L0 di cui si è precedentemente discusso.

d. Boschi mesofili di rovere e carpino bianco

Si tratta di un tipico quercu-carpinetto, vale a dire un bosco mesofilo di rovere (*Quercus petraea*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*) con - nello strato arboreo - faggio (*Fagus sylvatica*), abete bianco (*Abies alba*), orniello (*Fraxinus ornus*), tiglio (*Tilia platyphyllos*), acero campestre (*Acer campestre*) e ciliegio selvatico (*Prunus avium*). Lo strato arboreo, denso, raggiunge un'altezza di circa 25 m e alcuni esemplari di rovere sono centenari. Nello strato arbustivo si riscontra la presenza dell'agrifoglio (*Ilex aquifolium*), specie mesofila e oceanica. Lo strato erbaceo è ricco di specie mesofile quali: *Asarum europaeum*, *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Polystichum setiferum*, *Arenaria agrimoniodies*, *Mercurialis perennis*, *Festuca heterophylla*, *Epilobium montanum*, *Lamium galeobdolon*, *Salvia glutinosa*, *Pulmonaria officinalis*, *Circaea lutetiana*, *Euphorbia amygdaloides*, *Helleborus odoratus*, *Parietaria officinalis*, *Galium rotundifolium* e *Dryopteris filix-mas*.

Il bosco si sviluppa lungo un versante a inclinazione piuttosto accentuata (30°) su substrato calcareo. È un bosco ricco, ben conservato e sicuramente degno di misure particolari di conservazione anche perché, come riportato in Milanović et al. (2015b), boschi di questa tipologia, in buono stato di conservazione, sono divenuti rari in Bosnia ed Erzegovina. La sua rarità è testimoniata anche dall'assenza di studi pubblicati in letteratura su tale tipologia forestale in questo settore della Bosnia.



Dal punto di vista fitosociologico, va sicuramente riferito al gruppo di associazioni del *Quercu-Carpinetum croaticum sensu Horvat (1938)* che si inquadra nel seguente schema sintassonomico:

Classe: *Carpino-Fagetea sylvaticae* Jakucs ex Passarge 1968

Ordine: *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928

Alleanza: *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993

Suballeanza: *Lonicero caprifoliae-Carpinion betuli* Vukelić in Marinček 1994

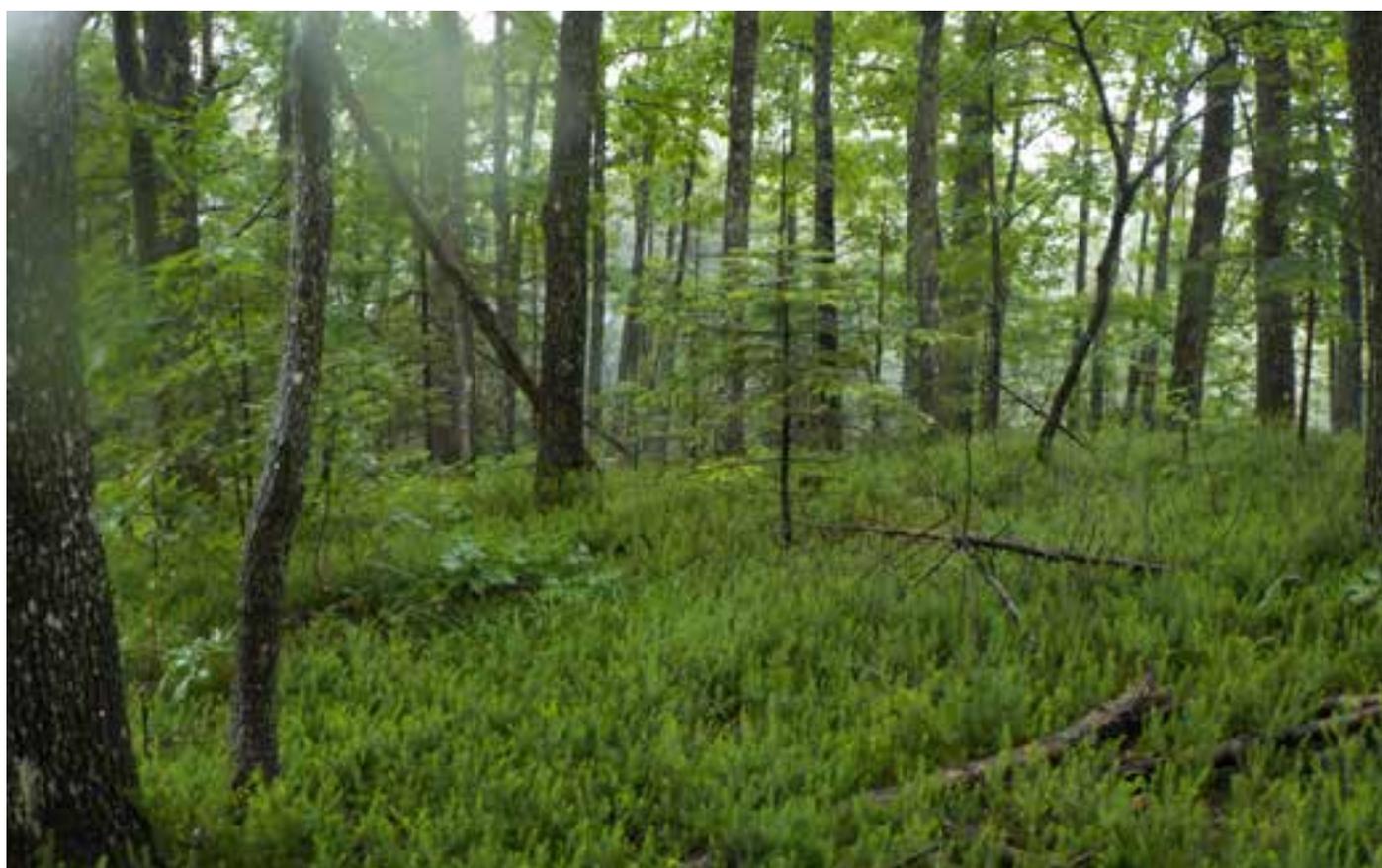
Il quercu-carpinetto va riferito all'habitat 91L0, riconosciuto per la Bosnia ed Erzegovina sui substrati calcarei (Milanović et al., 2015b).

Esemplare di *Quercus petraea*
in località Javorje (Kj50).

e. Boschi di rovere

Si tratta di boschi a prevalenza di *Quercus petraea* che si sviluppano su substrati di natura magmatica. Abbiamo rinvenuto un buon esempio di questa tipologia forestale nella zona sovrastante le praterie che si sviluppano nel terrazzo fluviale del fiume Oskova, alla quota di 540 m (Kj116). Lo strato arboreo è costituito da *Quercus petraea* (specie dominante), *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Sorbus torminalis*, *Fraxinus excelsior* e plantule di *Ulmus glabra*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da alti valori di copertura di *Erica carnea*, *Rubus hirtus* e *Hedera helix* mentre quello erbaceo è ricco di *Pteridium aquilinum*, *Festuca drymeja* e *Carex sylvatica*. Un altro bosco della stessa tipologia è presente nel territorio della municipalità di Banovići ma fuori dai confini del Paesaggio Protetto Konjuh.

I boschi di rovere con *Erica carnea* nello strato arbustivo sono stati ampiamente studiati per la Bosnia orientale. Il primo studio risale al 1957 (Krause & Ludwig, 1957) e riguarda il territorio di Gostović dove si fa riferimento ad una associazione denominata "Erica-Eichen-Schwarzkiefernwald nebst Ersatzgesellschaft" che successivamente (Horvat, 1959) è stata formalizzata in *Erico carnea-Quercetum petraeae* (Krause & Ludwig 1957) Horvat 1958. La stessa associazione è stata alcuni anni più tardi riconsiderata da Ritter-Studnička (1970) la quale l'ha riconosciuta anche per altri territori della Bosnia ed Erzegovina orientale. Attualmente l'*Erico-Quercetum petraeae* Krause et Ludwig ex Horvat 1959 = *Erico-Quercetum petraeae* (Krause & Ludwig 1957) Horvat nov. nom. 1958 è l'associazione usata per descrivere i querceti su serpentini della Bosnia ed Erzegovina nord-orientale (Dakskobler, 2014).



Bosco misto di *Quercus petraea* e *Erica carnea* nell'area di Zlača - Mačkovac (Kj116).

In accordo con Dakskobler (2014), l'inquadramento sintassonomico è il seguente:

Classe: *Quercetea roboris-petraeae* Br.-Bl. et Tx. ex Oberd. 1957

Ordine: *Quercetalia roboris* Tx. 1931

Alleanza: *Quercion roboris* Malcuit 1929

Associazione: *Erico-Quercetum petraeae* (Krause & Ludwig 1957) Horvat 1958

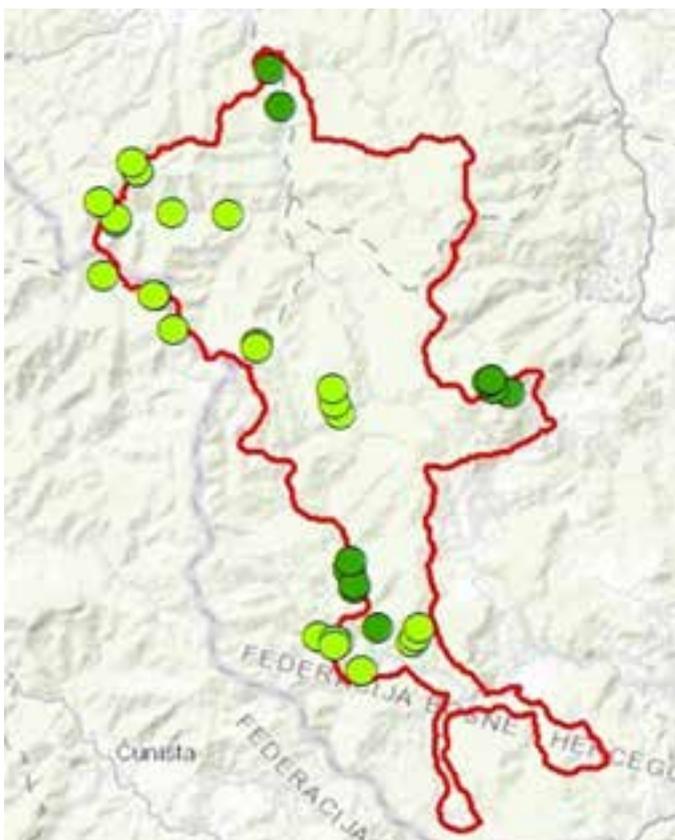
Per quanto riguarda la classificazione in termini di habitat, nell'Allegato I della Direttiva Habitat non sono inclusi i querceti di *Q. petraea* simili a quelli descritti. Tuttavia, si può ancora una volta pensare di proporre un habitat per i serpentini di querceti con *Erica carnea* che rappresentano sicuramente un aspetto singolare e di interesse fitogeografico e conservazionistico.

Formazioni erbacee

Le cenosi prative sono poco diffuse nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh e occupano superfici molto limitate. Nelle aree di fondovalle, nei terrazzi alluvionali dei corsi d'acqua, si rinvencono alcuni lembi di praterie che vengono utilizzate per la fienagione pertanto vengono sfalciate durante la stagione estiva. Praterie da sfalcio sono presenti anche in zone montuose lungo i versanti e nelle aree subpianeggianti in posizione di sella. Infine, formazioni prative di grande importanza ecologica si sviluppano internamente ai boschi radi di pino nero e pino silvestre.

In sintesi, sono riconducibili a due tipologie principali:

- praterie xeriche dei substrati ultramafici a mosaico con le pinete a *Pinus nigra* e *P. sylvestris*;
- praterie mesofile da sfalcio.



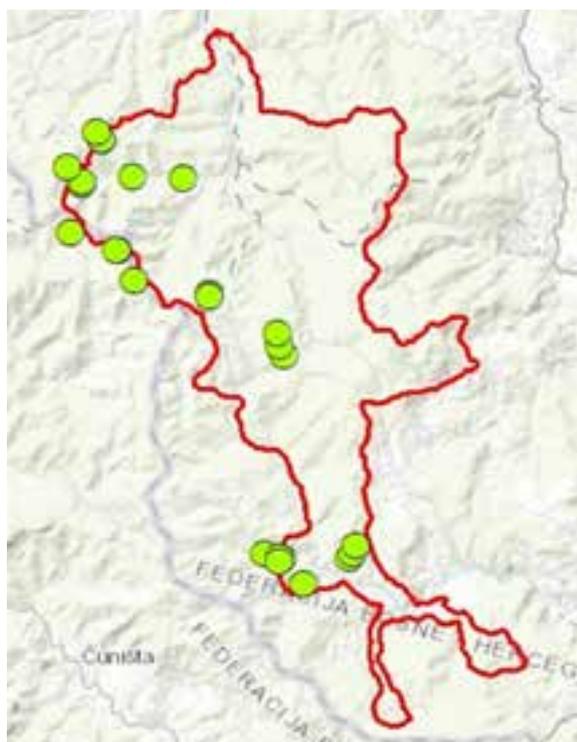
Mapa dei rilievi relativi alle formazioni erbacee del Paesaggio proetto Konjuh. In verde chiaro sono rappresentate le praterie xeriche dei substrati ultramafici a mosaico con le pinete a *Pinus nigra* e *P. sylvestris*; in verde scuro sono indicate le praterie mesofile da sfalcio.

• Praterie xeriche dei substrati ultramafici a mosaico con le pinete a *Pinus nigra* e *P. sylvestris*

Le praterie xeriche dei substrati ultramafici si distribuiscono prevalentemente a mosaico con le pinete lungo i ripidi versanti degli affioramenti peridotitici e serpentini in diverse località (Mali Konjuh, Zlača, Zelenboj, Zidine, Osjelina, Velika Zlača, Velika Crna Stijena e Plosno brdo..etc). Come si è detto nella sezione dedicata alla descrizione delle pinete di pino nero e pino silvestre, a causa della morfologia delle aree montuose in cui si sviluppano caratterizzate da pendenze molto accentuate, i boschi si presentano con strato arboreo molto rarefatto e aperto determinando quindi lo sviluppo di uno strato erbaceo denso e ben strutturato. Pertanto, dai rilievi effettuati in questi boschi è stata estratta la componente erbacea al fine di commentarne la composizione e il significato in termini fitosociologici. In definitiva, quindi, i commenti e le considerazioni che seguono si riferiscono alle patches prative che si formano tra gli alberi e gli arbusti che costituiscono le pinete.

Le comunità maggiormente rappresentative rinvenute nel Paesaggio Protetto Konjuh sono cenosi erbacee tra loro simili per ecologia e corteggio floristico ma che si differenziano tra loro per la specie dominante. Tra queste sono state rilevate cinque diverse tipologie:

- praterie dominate da *Bromus erectus*,
- praterie dominate da *Sesleria serbica*,
- praterie dominate da *Sesleria latifolia*,
- praterie dominate da *Brachypodium pinnatum*,
- prateria dominata da *Festuca callieri* cfr.



Mappa della distribuzione dei rilievi relativi alle praterie xeriche dei substrati ultramafici a mosaico con le pinete a *Pinus nigra* e *P. sylvestris*.

Le praterie xeriche dei substrati ultramafici sono state studiate da numerosi autori in diverse località della Bosnia ed Erzegovina (Krause & Ludwig, 1956; 1957; Ritter-Studnička 1970), Serbia (Pavlović, 1951; Jovanović et al., 1992; 2017; Kabaš et al., 2013; Ačić et al., 2014; 2015; Kuzmanović et al., 2016), Kosovo (Millaku et al., 2011) e Albania (Fanelli et al., 2018).

Krause & Ludwig (1956-1957) hanno approfonditamente studiato le comunità vegetali che crescono sui serpentini dell'area di Gostović (BiH) tra le quali le cenosi dominate da *Bromus erectus* e da *Sesleria serbica* descrivendo rispettivamente l'associazione *Euphorbio montenegrinae-Brometum erecti* Krause et Ludwig 1956 e *Violo beckianae-Seslerietum serbicae* Krause et Ludwig 1957. In seguito, Ritter-Studnička (1970) in uno studio dedicato alla vegetazione degli affioramenti ofiolitici della Bosnia centrale ed orientale, descrive per queste cenosi così ricche di endemismi e flora specializzata un nuovo ordine che denominò *Halacsyetalia sendtneri* Ritter-Studnička 1970 e che raggruppa le comunità xeriche delle aree rocciose ultramafiche dei territori balcanici (Bosnia ed Erzegovina, Serbia, Albania, Macedonia). L'ordine prende il nome da *Halacsya sendtneri*, specie appartenente ad un genere endemico da considerarsi un paleoendemismo balcanico esclusivo dei serpentini. Inoltre, Ritter-Studnička 1970 descrive due alleanze: *Potentillion visianii* per la Bosnia centrale e *Polygonion albanicae* per quella orientale. Attualmente le due alleanze sono considerate sinonimi (Mucina et al., 2016).

In accordo con la letteratura esaminata, si ritiene che le praterie dominate da *Bromus erectus* vadano attribuite all'associazione *Euphorbio montenegrinae-Brometum erecti* Krause et Ludwig 1956 descritta per la località di Gostović in Bosnia ed Erzegovina. Gli autori descrivono questa comunità come una cenosi di sostituzione del bosco di pino nero sui substrati serpentini che si sviluppano in superfici estese solo dove la pendenza meno accentuata consente il pascolo del bestiame e il taglio degli alberi, riferendo che la composizione floristica di tale cenosi è del tutto simile a quella del tappeto erboso che si sviluppa al di sotto della pineta rada. Noi abbiamo ritrovato esattamente le stesse situazioni descritte da Krause e Ludwig; infatti, come si è detto, la prateria a *Bromus erectus* da noi rilevata rappresenta proprio lo strato erbaceo della pineta che si sviluppa sugli affioramenti ofiolitici nella zona orientale del Paesaggio Protetto Konjuh, lungo le pendici del Monte Mali Konjuh e Monte Zelenboj, a esposizioni meridionali. A *Bromus erectus*, che come si è detto costituisce la specie dominante, si consociano altre graminacee quali *Festuca callieri* cfr. e *Sesleria serbica* che contribuiscono alla formazione di densi tappeti in cui si inseriscono anche *Galium lucidum*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *germanicum*, *Potentilla australis*, *Centaurea stenolepis*, *Oroselinum nigrum* ecc.

Le formazioni prative xeriche dominate da *Sesleria serbica* sono state riferite da Krause e Ludwig (1957) all'associazione *Violo beckianae-Seslerietum serbicae* descritta dagli stessi per il Mt. Velež nell'area di Gostović e Zavidovići nella Bosnia nord-orientale. La comunità occupa, in queste zone, i pendii rocciosi serpentini esposti a nord dove forma densi tappeti insieme a *Festuca ovina sensu lato*, *Carex digitata* e *Melica nutans*. Della fitocenosi fanno inoltre parte specie tipiche delle praterie alto montane alpine che sui

serpentinii scendono a quote più basse. Gli autori riferiscono inoltre che il pino nero si presenta, lungo i pendii tappezzati da questa cenosi prative, con grandi esemplari isolati che non si raggruppano a formare nuclei forestali.

Nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh abbiamo rinvenuto le praterie dominate da *Sesleria serbica* a formare lo strato erbaceo di pinete miste di pino nero e pino silvestre lungo i versanti a forte inclinazione nella zona del torrente Srebrenica (Kj99bis) a quote modeste, poco superiori a 700 m s.l.m. e delle maestose pinete di Zidine (Kj107bis; Kj109bis) a quote che superano i 1000 m s.l.m. Tuttavia, poiché non ci è stato possibile rinvenire in letteratura una tabella fitosociologica analitica per l'associazione *Viola beckiana*-*Seslerietum serbicae* in quanto nel lavoro originale di Krause & Ludwig viene riportata solo una tabella sintetica, e letta la descrizione che ne fanno gli autori nel lavoro citato, non riteniamo, per il momento, di attribuire le cenosi da noi rilevate all'associazione in questione. Pertanto, considerando la composizione floristica della cenosi da noi rilevata che appare piuttosto simile a quella a dominanza di *Bromus erectus* da noi attribuita all'associazione *Euphorbio montenegrinae-Brometum erecti*, riteniamo che possa essere considerata una facies a dominanza di *Sesleria serbica* di quest'ultima associazione.

Le praterie dominate da *Sesleria latifolia* sono state rilevate nella località Zobik-Zidine (Kj48bis) e presso il Zelenboj (Kj105bis). Anche in questo caso si ritiene che possano essere attribuite all'associazione *Euphorbio montenegrinae-Brometum erecti* Krause et Ludwig 1956, della quale rappresentano una facies a *Sesleria latifolia*. Infatti, nella tabella originale dell'associazione, *Sesleria latifolia* presenta un alto valore di copertura.

Le praterie dominate da *Brachypodium pinnatum* sono le più diffuse nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh le abbiamo rilevate in diverse località quali Osjerina, Lago di Pauč, Velika Zlača, Velika Srna Stijena, Zelenboj etc. dove formano densi tappeti lungo i versanti a forte inclinazione in cui si sviluppano boschi aperti di pino nero e pino silvestre. La composizione floristica di queste praterie è simile a quella delle cenosi descritte sopra, infatti, accanto a *Brachypodium pinnatum* si rinvengono: *Bromus erectus*, *Centaurea stenolepis*, *Euphorbia montenegrina*, *Galium lucidum*, *Vicia tenuifolia*, *Potentilla alba*, *Hypochoeris maculata*, *Festuca callieri*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *germanicum*, *Thymus praecox* subsp. *jankae*, *Oreoselinum nigrum* e nelle aree con affioramenti rocciosi si rinvengono inoltre *Halacsya sendtneri*, *Stachys recta* subsp. *baldaccii*, *Asplenium cuneifolium* e *Asperula cynanchica*. La copertura arbustiva è piuttosto rada ed è costituita principalmente da *Erica carnea*, *Cytisus hirsutus* e *Genista tinctoria*.

In letteratura viene citata sovente l'associazione *Euphorbio-Brachypodietum pinnati* Vukićević 1965 descritta per la Serbia e utilizzata da numerosi autori per descrivere le praterie sotto pineta degli affioramenti serpentini bosniaci e serbi. Non ci è stato possibile reperire la tabella fitosociologica di riferimento per questa associazione né altri lavori fitosociologici in cui siano presenti praterie attribuite a questa associazione pertanto non è stato possibile effettuare un confronto tra i nostri rilievi e quelli del syntaxon in questione. Per tale motivo, non possiamo al momento riferire le praterie da noi rilevate all'associazione *Euphorbio-Brachypodietum pinnati* e quindi, data l'assomiglianza floristica con le altre praterie rilevate nelle pinete sui serpentini, ci limitiamo a considerarle una facies a *Brachypodium pinnatum* dell'associazione bosniaca *Euphorbio montenegrinae-Brometum erecti*.

Cenosi prative a dominanza di *Festuca callieri* cfr., infine, sono state osservate lungo un ripido versante occupato da radi esemplari di pino nero, pino silvestre e rovere in parte tagliati (Kj101). La prateria costituisce un tappeto molto spesso e denso in gran parte costituito da graminacee quali *Bromus erectus* e *Sesleria serbica* oltre alla festuca. La composizione specifica è simile a quella delle altre praterie rilevate su peridotiti di cui pertanto rappresenta una variante.

Dal punto di vista fitosociologico, le praterie su rocce ultramafiche possono essere classificate come segue (Mucina et al., 2016):

Classe: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Ordine: *Halacsyetalia sendtneri* Ritter-Studnička 1970

Alleanza: *Polygonion albanicae* Ritter-Studnička 1970

(= *Potentillion visianii* Ritter-Studnička 1970 syntax. Syn.)

Associazione: *Euphorbio montenegrinae-Brometum erecti* Krause et Ludwig 1956

Le praterie xeriche su affioramenti ultramafici appartenenti all'ordine *Halacsyetalia sendtneri*, sebbene presentino un elevato valore di biodiversità, non sono state inserite per il momento nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

Nell'Allegato I, le praterie su serpentini di Cipro vengono riferite all' Habitat prioritario 62B0 "Praterie serpentinicche di Cipro". Si tratta di praterie perenni endemiche della catena montuosa di Troodos e della penisola di Akamas.

Per l'area balcanica, su rocce cristalline non calcaree o su suoli decarbonatati, è stato descritto recentemente, con l'annessione della Bulgaria nell'UE, l'habitat 62D0 "Formazioni erbacee acidofile oro-moesiane". L'habitat si riferisce a praterie primarie o subprimarie acidofile del piano alpino e subalpino a quote comprese tra 1600 e 2900 m s.l.m. dominate da *Festuca paniculata* diffuse nella penisola balcanica centrale. L'habitat è presente anche in Bosnia ed Erzegovina (Milanović *et al.*, 2015b) nell'area delle Alpi Dinariche centrali.

E' quindi evidente che non è possibile includere le praterie dei substrati ultramafici del Paesaggio Protetto Konjuh nell'habitat 62D0 e che quindi occorra descrivere un nuovo habitat in cui includere le praterie balcaniche su substrati ultramafici come già proposto da Milanović *et al.* (2015c) come "Balkanski serpentinski suvi travnjaci (*Halacsyetalia sendtneri*) - Praterie balcaniche xeriche su serpentini (*Halacsyetalia sendtneri*)" riferito secondo la classificazione paleoartica al codice 34.372.

L'evoluzione di queste praterie verso formazioni più mature appare bloccata o perlomeno rallentata dalle forti pendenze; pertanto, la vegetazione arbustiva è rada e dispersa e non sembrano esserci segni di un rapido incespugliamento. Anche il pascolamento appare estremamente raro: non si notano segni evidenti di frequentazione da parte di erbivori, fatta eccezione per la fauna selvatica. Pertanto non si ravvedono rischi di perdita di superfici da parte di queste praterie che, come si è detto più volte, formano delle patches all'interno delle pinete di cui costituiscono lo strato erbaceo.



Prateria dominata da Festuca callieri cfr. a mosaico con una pineta di pino nero e pino silvestre molto rada nel versante sopra il fiume Srebrenica (Kj101)



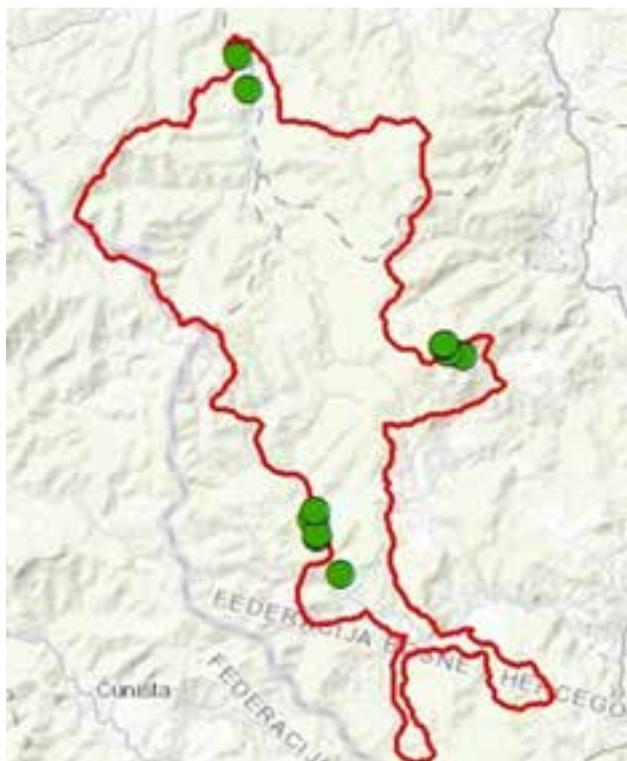
Prateria a dominanza di *Brachypodium pinnatum* sotto una pineta rada a *Pinus nigra* ssp. *nigra* e *P. sylvestris* lungo il versante del Zelenboj (Kj104).

• Praterie mesofile da sfalcio

Le praterie da sfalcio occupano le aree pianeggianti e subpianeggianti di fondovalle, i terrazzi del fiume Drinjača e il suo affluente Srebrenica (Kj84, Kj102), sono presenti nella zona di Muška Voda e nelle località Zlača - Mačkovac (Kj117 e Kj118). Queste praterie vengono ancora sfalciate per la fienagione in quanto costituiscono una risorsa di foraggio di grande interesse economico. Fisionomicamente si presentano come formazioni erbacee polifitiche dominate da diverse specie di graminacee e ricche di numerose specie appartenenti ad altre famiglie come *Lamiaceae*, *Leguminosae*, *Liliaceae* e *Orchidaceae* etc. In alcuni casi, sui terrazzi più elevati e più asciutti, la graminacea dominante è *Bromus erectus* (Kj04 e Kj05) mentre nelle praterie più fresche e umide dominano *Cynosurus cristatus* (Kj87) e *Trisetum flavescens* (Kj85). Inoltre, queste cenosi ospitano numerose orchidee quali *Gymnadenia conopsea*, *Neotinea ustulata* e *Traunsteinera globosa*.

Come si è detto, si tratta di prati floristicamente molto ricchi, tra le specie più abbondanti si possono ricordare *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium dubium*, *T. hybridum*, *T. aureum*, *Veronica chamaedrys*, *Lotus corniculatus*, *Achillea setacea*, *Centaurea nigrescens* ssp. *smolinensis*, *Stellaria graminea*, *Potentilla erecta*, *Rhinanthus rumelicus*, *Betonica officinalis*, *Filipendula vulgaris*, *Viola arvensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Danthonia decumbens*, *Leucanthemum pallens* ecc.

Prati da sfalcio sono inoltre presenti a quote più elevate, oltre i 1000 m s.l.m, nei settori sommitali dell'area Nord-orientale del Paesaggio Protetto Konjuh in località Javorje (Kj110, Kj112, Kj113, e Kj114). Sono anch'esse comunità prative polifitiche ricche di specie pabulari e dominate da graminacee appartenenti a specie diverse quali *Agrostis capillaris* e *Holcus mollis*. Tra le specie più abbondanti che partecipano alla composizione dei prati si ricordano: *Potentilla erecta*, *Hypericum perforatum*, *Carex pallescens*, *Galium verum*, *Trifolium alpestre*, *T. pannonicum*, *Briza media*, *Betonica officinalis*, *Achillea setacea*, *Thymus pulegioides*, *Teucrium chamaedrys*, *Lathyrus pratensis*, *L. latifolius*, *Centaurea nigrescens* ssp. *smolinensis* etc.



Mappa di distribuzione dei rilievi effettuati nelle praterie da sfalcio

Le praterie balcaniche sono state studiate nel corso degli anni da numerosi autori (Pavlović, 1955; Horvat et al., 1974; Lakušić et al., 1978; Redžić, 1999; Di Pietro et al., 2015; Aćić et al., 2014; 2015; etc) che hanno sottolineato la loro complessità e la loro eterogeneità dovuta alla diversa natura geologica, floristica e climatica rispetto alle altre praterie europee.

Nello specifico, Pavlović (1955) descrive per primo alcune associazioni per le praterie da sfalcio del complesso metamorfico Kopaonik (Serbia) quali *Brometum erecti* Pavlović 1955 e *Agrostidetum vulgaris* Pavlović 1955. Uno dei più importanti contributi sulle praterie bosniache si deve a Redžić il quale ha messo in evidenza in maniera molto approfondita le differenze sintassonomiche delle praterie balcaniche rispetto a quelle descritte per altre aree geografiche europee (Redžić & Lakušić, 1991; Redžić, 1999, 2000, 2007 etc.). Altre importanti ricerche sono state condotte da Aćić et al. (2013, 2014, 2015) sulla classificazione, l'ecologia e la biodiversità delle praterie di diverse località serbe. In particolare, le comunità interpretate come "*Agrostietum vulgaris sensu lato*" (Aćić et al., 2015), sono state molto investigate dagli agronomi in quanto gestite e concimate come veri e propri coltivi. Inoltre, la loro classificazione sintassonomica è incerta in relazione soprattutto al forte legame antropico e alla loro gestione. Infatti, alcuni autori inseriscono questa comunità nella classe *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944 e altri in *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937; anche per quanto riguarda la loro attribuzione sintassonomica a livelli inferiori ancora vi sono delle perplessità soprattutto a livello di alleanza relativamente alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*: *Cynosurion cristati* Tx. 1947 o *Trisetum flavescens-Polygonion bistortae* Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 (syn. di *Polygonum bistortae-Trisetion flavescens* Br.-Bl. et Tx. ex Marschall 1947 nom. invers. propos.) (Aćić et al., 2015).

In Milanović et al. (2013), le comunità dominate da *Holcus mollis* dell'altopiano di Vučevo (nella zona di confine tra Bosnia ed Erzegovina e Montenegro - Mt. Maglič) sono state inquadrare nell'associazione *Hypericum maculati-Holcetum mollis* Passarge 1979 prov., nell'alleanza *Potentillo erectae-Holcion mollis* Passarge 1967, nell'ordine *Melampyro pratensis-Holcetalia mollis* Passarge 1967 e nella classe *Melampyro pratensis-Holcetea mollis* Passarge 1979. Questo inquadramento non risulta idoneo per descrivere le nostre cenosi, più simile alle cenosi precedentemente descritte che ad orli erbacei. Inoltre, non sono presenti le specie caratteristiche di associazione quali *Hypericum maculatum*, *Urtica dioica*, *Cerastium glomeratum*, *Viola elegantula* etc.

Per quanto riguarda le praterie da sfalcio dominate da *Bromus erectus*, non abbiamo trovato in letteratura syntaxa descritti per la Bosnia ed Erzegovina e solo alcune descritte per la Serbia tra cui quella di Pavlović (1955) per i substrati metamorfici. Queste comunità di prateria su calcare sono generalmente inserite nell'alleanza *Cirsio-Brachypodium pinnati* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944 che rappresenta l'alleanza delle praterie dominate da *Brachypodium pinnatum* e *Bromus erectus* e caratterizzata dalla presenza di specie continentali tipiche dei pascoli steppici dell'Europa orientale come *Danthonia alpina*, *Hypochoeris maculata*, *Trifolium pannonicum*, *Veronica jacquinii*.

Numorose, invece, sono le comunità dominate da *Cynosurus cristatus* descritte per la Serbia come *Bromo-Cynosuretum cristati* Horvatić 1930 (syn. *Cynosuretum cristati* Horvatić 1930), *Festuco nigrescentis-Cynosuretum cristati* Petković et Tatić ex Ačić et al. 2013, *Knautio arvensis-Cynosuretum cristati* Gajić 1989 ex Ačić et al. 2013. Infine, le praterie mesofile della catena montuosa Vranica (Bosnia Centrale) descritte da Redžić (2007) sono state attribuite all'associazione *Alchemillo-Trisetetum flavescens* Horvat 1931.

Sulla base delle nostre osservazioni dirette e della lettura critica della bibliografia reperita, attribuiamo le praterie mesofile del Paesaggio Protetto Konjuh alla Classe: *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 e all'ordine *Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931. Per le praterie del piano montano (oltre i 1000 m) è possibile anche l'inquadramento nell'ordine *Poo-Trisetetalia* Ellmauer et Mucina 1993 ma sono necessari ulteriori approfondimenti sintassonomici per stabilire con esattezza l'attribuzione delle cenosi da noi rinvenute a quest'ultimo ordine.

Per quanto riguarda infine la classificazione a livello di habitat, le praterie da sfalcio delle aree montane vengono inquadrate nei seguenti habitat:

6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)"

6520 "Praterie montane da fieno".

Entrambi gli habitat sono strettamente connessi alla gestione antropica in quanto, per il loro mantenimento, è necessario lo sfalcio (almeno uno all'anno) e la concimazione con sostanza organica di origine animale.

Le praterie da noi rilevate nelle aree pianeggianti delle pianure fluviali rientrano probabilmente nel primo habitat anche se non abbiamo rinvenuto dei veri arrenatereti a cui l'habitat è esplicitamente riferito. Nel nostro caso, infatti, *Arrhenatherum elatius* è molto raro, (l'abbiamo osservato solo in un sito) ma ciò potrebbe essere dovuto al fatto che i rilievi sono stati effettuati troppo anticipatamente (prima che venissero sfalciate), quando ancora la graminacea non era sviluppata. Tuttavia, considerando l'ecologia di questi prati e la composizione floristica, riteniamo che possano essere attribuiti all'habitat 6510.

Le praterie montane da noi rinvenute e rilevate ad altitudini superiori, intorno a 1000 m s.l.m., potrebbero invece essere attribuite all'habitat 6520 che si riferisce ai prati del tipo dei triseteti, come quelli da noi osservati e rilevati. In queste praterie abbiamo osservato chiari segni di orlificazione, vale a dire processi dinamici di invasione da parte di specie erbaee e arbustive tipiche degli orli e dei mantelli dei boschi, quali ad esempio *Pteridium aquilinum* e *Chaerophyllum aureum*.



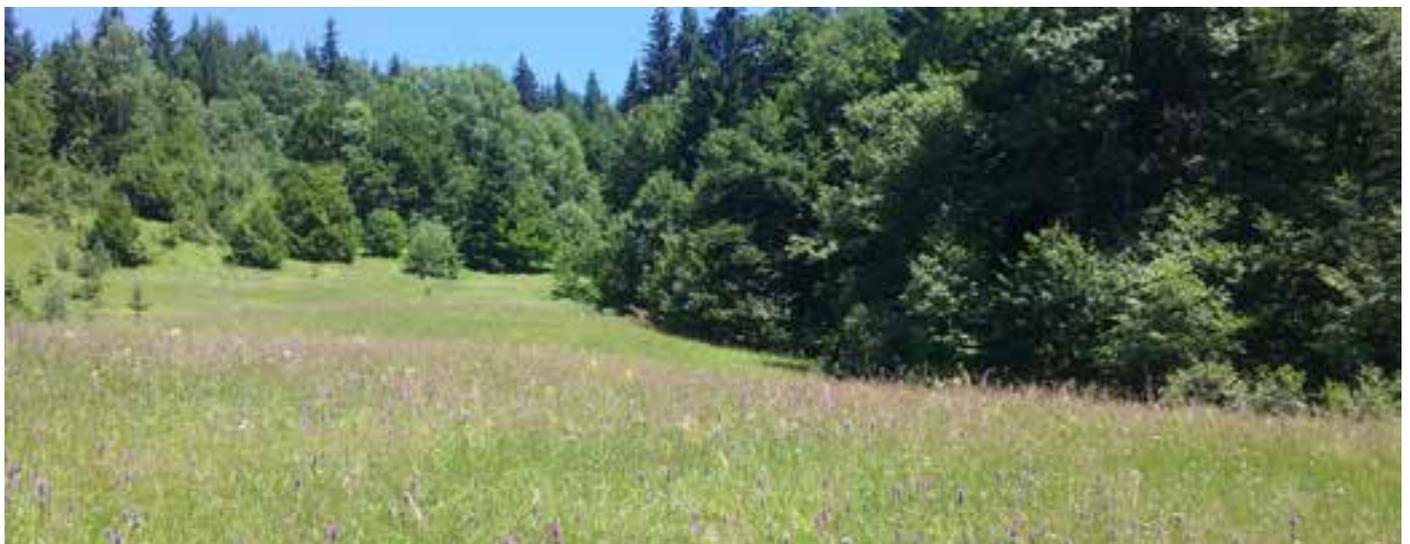
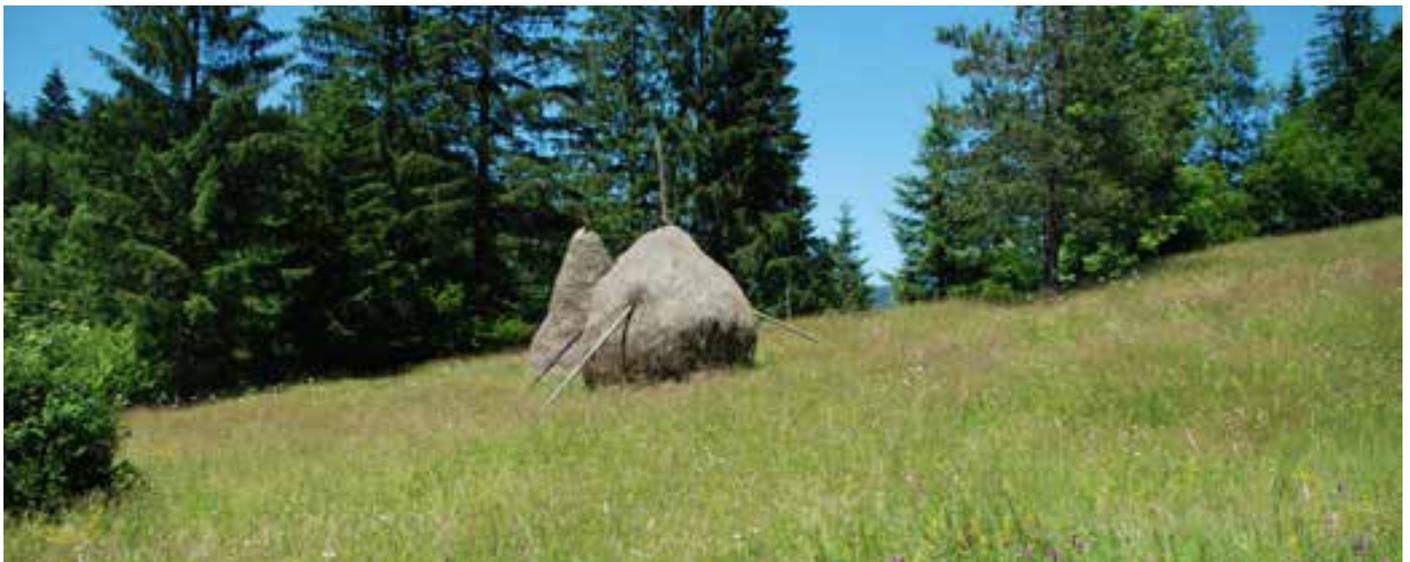
Prateria orlificata vicino la casa di montagna "Javorje-Metaljka" inquadrabile nell'habitat 6520 (Kj113).



Prateria da sfalcio dominata da Bromus erectus presso la località Podgornica inquadrata nell'habitat 6510 (Kj102).



Prateria da sfalcio dominata da Cynosurus cristatus presso l'Hotel Muška Voda appartenente all'habitat 6510 (Kj84).



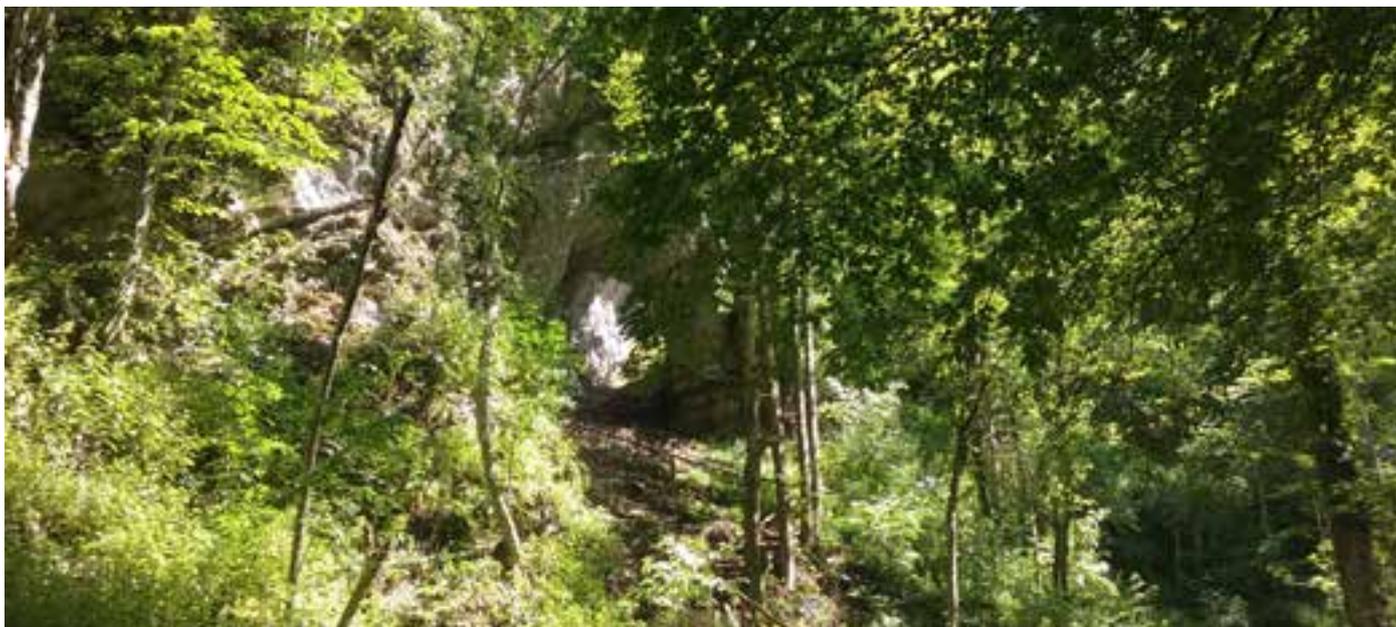
Praterie da sfalcio dominate da Bromus erectus attribuibili all'habitat 6510 presso la località Muška Voda (Kj04-Kj05).

Altri habitat

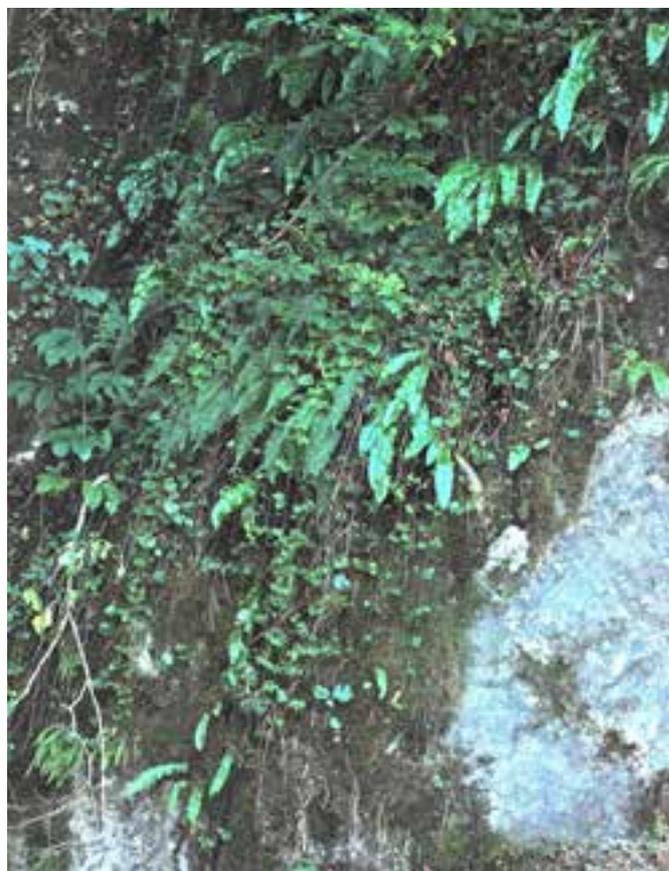
Gli habitat forestali e di prateria che sono stati indagati e descritti nei paragrafi precedenti, rappresentano le formazioni vegetali ampiamente diffuse nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh. A questi si aggiungono formazioni vegetali e geologiche di modesta estensione e che, pur di grande importanza conservazionistica, non possono considerarsi caratterizzanti il paesaggio vegetale del Paesaggio Protetto Konjuh.

Pertanto, ne viene riportata solamente una sintetica descrizione.

8310: "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico". Il territorio del Paesaggio Protetto Konjuh presenta diverse grotte tra cui quella di Studešnica, di Hajdučka presso la località Ravna Krabanja, quella di Paroška, nella zona nord-est presso la località Korita, quella di Bebravska a sud e quella di Djevojačka.



Ingresso della grotta Studešnica.



A sinistra l'imboccatura della grotta Bebravska, a sud del Paesaggio Protetto Konjuh e a destra la parete dell'ingresso della grotta Djevojačka pećina tappezzata da una comunità attribuibile all'habitat 8210.

Queste grotte rivestono un ruolo importante sia dal punto di vista turistico-religioso, come nel caso della grotta Djevojačka, sia dal punto di vista escursionistico. Inoltre, sono degli hot-spots di biodiversità animale (anfibi, rettili, pipistrelli) e vegetale. Lungo le pareti all'ingresso di queste grotte, infatti, si instaurano comunità di specie sciafile in prevalenza pteridofite come *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Phyllitis scolopendrium*, *Cystopteris alpina*, *Polypodium vulgare* e densi tappeti di briofite.



Grotta Djevojačka (<http://visitbih.ba/en/the-most-beautiful-caves-in-Bosnia-and-Herzegovina/>).

6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile". L'habitat è indicato per numerose località della Bosnia ed Erzegovina (Milanović et al., 2015b). Nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh sono attribuibili a questo habitat le cenosi di megaforbie igrofile che si sviluppano lungo i canali o nelle radure delle foreste, o ancora lungo i corsi d'acqua costituite, in prevalenza, da grandi erbe (megaforbie). In particolare, nella zona meridionale di Brezik, vicino alle gole di Kladanj, è stata rilevata (Kj81) di una comunità dominata da *Caltha palustris*. Il rilievo localizzato lungo un canale d'acqua vicino ad un bosco misto di abete rosso (*Picea abies*) e abete bianco (*Abies alba*), presenta un alto valore di copertura di *Petasites hybridus*, *Filipendula ulmaria*, *Myosotis sylvatica* e *Glyceria plicata*. Sono state inoltre osservate:

- comunità a *Chrysosplenium alternifolium* e *Petasites albus* ai bordi di un bosco misto di *Fagus sylvatica* e *Abies alba* in località Hum nella parte Nord-orientale del Paesaggio Protetto Konjuh;
- comunità a *Veronica beccabunga* nella parte terminale del percorso escursionistico di Grob Pejo Markovića;
- formazioni erbacee a *Telekia speciosa* e a *Chaerophyllum aureum* ai bordi delle praterie presso Muška Voda,
- cenosi a *Doronicum austriacum* subsp. *austriacum* ai bordi del bosco ripariale vicino al lago Pauč,
- formazioni dense a *Aegopodium podagraria* nelle radure lungo il fiume Oskove vicino all'hotel Zlača,
- orli a *Impatiens noli-tangere* al margine del bosco misto di faggio e abete bianco (Kj15) in località Grob Pejo Markovića.



Comunità a *Chrysosplenium alternifolium*
e *Petasites albus* in località Hum.



Comunità a *Petasites hybridus* presso
la località Zlača-Mačkovac.

Dal punto di vista fitosociologico, si tratta per lo più di comunità riferibili alla classe *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika 1948 e all'ordine *Adenostyletalia* Br.-Bl. 1930 o ancora alla classe *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika 1948, ordine *Montio-Cardaminetalia* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928, come indicato in una interessante ricerca fitosociologica (Redžić, 2007) della vegetazione della catena montuosa Vranica (Bosnia Centrale) in cui vengono elencate diverse associazioni di margine dei corsi d'acqua e/o boschi quali: *Petasitetum albi* Horvat 1956, *Adenostylo-Doronicetum* Horvat 1956, *Telekietum speciosae* Tregubov 1941, *Tanaceto-Telekietum* Barudanović 2003 e *Aconito-Impatietum noli-tangeris* Barudanović 2003. Per l'area balcanica sono in corso diverse revisioni sulla sintassonomia di questa tipologia vegetazionale (Lakušić et al., 2015).

8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica". La comunità casmofitica osservata sulla parete rocciosa calcarea all'ingresso della grotta Djevojačka (Kj56) può essere riferita a questo habitat. Si tratta di una comunità sciafila dominata da muschi e pteridofite di piccola taglia quali *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium vulgare* e *Cystopteris alpina*. A queste si accompagnano *Arabis caucasica* specie erbacea perenne tipica degli ambienti rocciosi e *Saxifraga rotundifolia*. La comunità è riferibile alla classe *Asplenietea trichomanis*.

8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica". A questo habitat possono venire riferite le comunità di piante casmo-comofitiche rilevate sui microterrazzi e nelle fessure delle pareti rocciose di peridotiti (sottotipo 62.28) e serpentiniti (sottotipo 62.21) dominate da *Paragymnopteris marantae* (Kj65, Kj80) e da *Asplenium cuneifolium* (Kj97).

8120 "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)". L'habitat si riferisce ai popolamenti vegetali pionieri perenni che si sviluppano sui ghiaioni mobili di rocce di diversa natura (calcescistici, calcare, marne e rocce ultrabasiche) dal piano montano a quello alpino. A questo habitat potrebbe essere riferita, seppure in una forma impoverita e di bassa quota la vegetazione a *Euphorbia montegrina* cfr gr. *epithymoides* (Kj82) e a *Seseli rigidum* (Kj67).



Mappa dei rilievi effettuati sulle pareti rocciose e depositi di detriti



Parete rocciosa dominata da *Paragymnopteris marantae* (Kj65)



Comunità casmofita dominata da *Asplenium cuneifolium* (Kj97)

La vegetazione delle pareti rocciose ultramafiche è stata studiata da diversi autori attratti dall'originalità di questa flora (Pančić, 1859; Beck-Mannagetta, 1901; Adamović 1909). Uno dei primi a descrivere la vegetazione rocciosa a *Paragymnopteris marantae* e *Asplenium cuneifolium* fu Pavlović (1951) per la zona serba vicino al Monte Zlatibor. In seguito, Ritter-Studnička (1970) in uno studio dedicato alla vegetazione degli affioramenti ofiolitici della Bosnia centrale ed orientale, descrive l'associazione *Halacsyo-Seseliolum rigidae* Ritter-Studnička 1970 caratterizzata da *Halacsysa sendtneri*, *Asplenium cuneifolium*, *Seseli rigidum*, *Stachys recta* subsp. *baldaccii*. Quest'associazione viene inserita dall'autrice nell'alleanza *Polygonion albanicae* Ritter-Studnička 1970 (syn. di *Potentillion visianii* Ritter-Studnička 1970), nell'ordine *Halacsyetalia sendtneri* Ritter-Studnička 1970 e nella classe *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944.

Tabella riepilogativa dei rilievi effettuati nel Paesaggio Protetto Konjuh e la loro attribuzione agli habitat di riferimento sensu Direttiva Habitat.

Ril. ID	Descrizione	Habitat	Data	Località	Coordinate ¹
Kj02	Pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> con rinnovazione di orniello.	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	03/07/2017	Zelenboj	301837; 4913422
Kj02bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> con rinnovazione di orniello.	nuovo habitat prop.	03/07/2017	Zelenboj	301837; 4913422
Kj03	Pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante con rinnovazione di orniello. Rocce affioranti e sfaticcio peridotitico.	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	03/07/2017	Zelenboj	301857; 4913427
Kj03bis	Brometo sotto una pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante con rinnovazione di orniello. Rocce affioranti e sfaticcio peridotitico.	nuovo habitat prop.	03/07/2017	Zelenboj	301857; 4913427
Kj04	Prateria da sfalcio a <i>Bromus erectus</i> . Area di qualche metro tra boschi di faggio e abete rosso.	6510	04/07/2017	Muška Voda	307135; 4902754
Kj05	Prateria pianeggiante a <i>Bromus erectus</i> vicino al fiume Drinjače in parte orlificato con <i>Chaerophyllum aureum</i> e <i>Vicia</i> sp.	6510	04/07/2017	Muška Voda	307066; 4902819
Kj08	Prateria a <i>Bromus erectus</i> densa con pini neri sparsi e <i>Betula pendula</i> .	nuovo habitat prop.	04/07/2017	Mali Konjuh	304831; 4908798
Kj09	Pineta aperta di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> .	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	04/07/2017	Mali Konjuh	304837; 4908714
Kj09bis	Brometo sotto una pineta aperta di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> .	nuovo habitat prop.	04/07/2017	Mali Konjuh	304837; 4908714
Kj10	Abetina disetanea con faggio.	nuovo habitat prop.	04/07/2017	Mali Konjuh	305130; 4908642
Kj11	Abetina di versante disetanea con rinnovazione di faggio e abete bianco.	nuovo habitat prop.	04/07/2017	Mali Konjuh	305276; 4908563
Kj13	Faggeta con abete bianco.	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	308901; 4911900
Kj14	Faggeta con abete bianco aspetto con <i>Allium ursinum</i> .	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	308892; 4911927
Kj15	Faggeta con <i>Abies alba</i> . Fustaia abbandonata con orlo di <i>Impatiens noli-tangere</i> .	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	309145; 4911609
Kj17	Aspetto della faggeta (sempre su calcare) con più abete bianco nello strato dominante sulle margine presenza di <i>Senecio fuchsii</i> .	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	309174; 4911461
Kj18	Fustaia di faggio di 120 anni con abete bianco.	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	309093; 4911315
Kj19	Faggeta-abetina su calcari. Alto fusto con rinnovazione di abeti e di faggio. Strato dominante faggio e abete, strato dominato abete.	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	309007; 4911324
Kj21	Abetina quasi pura su roccia basaltica.	nuovo habitat prop.	05/07/2017	Grob Peje Markovića	308552; 4910272
Kj22	Abetina stratificata di versante con faggio. Substrato basaltico. Presente rinnovazione sia dell'abete bianco sia del faggio.	nuovo habitat prop.	05/07/2017	Grob Peje Markovića	308552; 4910272
Kj23	Faggeta-abetina alto fusto. Substrato silicatico.	9110 nuovo sottotipo prop.	05/07/2017	Grob Peje Markovića	309031; 4910693
Kj24	Faggeta con <i>Abies alba</i> bistratificata con un strato dominante di faggio e uno dominato di abete bianco	91K0	05/07/2017	Grob Peje Markovića	308971; 4911086
Kj25	Abetina disetanea probabilmente d'impianto con uno strato basso dominato di faggio e altre latifoglie. Bosco piatto suolo profondo.	nuovo habitat prop.	06/07/2017	Lago di Pauč	308550; 4900595
Kj26	Abetina con faggio lungo il versante della zona del rilievo precedente.	nuovo habitat prop.	06/07/2017	Lago di Pauč	308325; 4900712
Kj27	Faggeta mista stratificata con abete bianco di versante sopra ad un ruscello. Substrato calcareo.	91K0	06/07/2017	Grotta Bebravska	309322; 4896721

Ril. ID	Descrizione	Habitat	Data	Località	Coordinate ¹
Kj28	Faggeta rupestre di versante con grossi massi muschiosi.	91K0	06/07/2017	Grotta Bebravska	309535; 4896714
Kj29	Abetina di versante con latifoglie sul lato destro della grotta, poche rocce affioranti. Diversi schianti. Substrato calcareo.	nuovo habitat prop.	06/07/2017	Grotta Bebravska	309758; 4896631
Kj30	Abetina pianeggiante con faggio nello strato dominante. Zona molto umida, bosco planiziale vicino al lago sponda opposta rispetto al Kj 29.	nuovo habitat prop.	06/07/2017	Lago di Pauč	308329; 4900666
Kj31	Bosco umido planiziale di ontano e altre specie. Forte umidità edaficapianura di un terrazzo sopra il torrente.	?91E0*/?91F0	06/07/2017	Lago di Pauč	308440; 4900384
Kj32	Bosco di abete a carpino bianco con leggera pendenza. Versante con microterrazzi sulla sinistra idrografica del fiume.	nuovo habitat prop.	07/07/2017	Područje Miljkovac – Javorje	306470; 4910243
Kj33	Bosco piatto di abete e carpino bianco con taglio lungo lo stesso sentiero. Terrazzo pianeggiante sulla sinistra idrografica del fiume.	nuovo habitat prop.	07/07/2017	Područje Miljkovac – Javorje	306501; 4910155
Kj34	Bosco quasi piatto di abete bianco e carpino bianco vicino al fiume, sponda idrografica di sinistra.	nuovo habitat prop.	07/07/2017	Područje Miljkovac – Javorje	305496; 4911623
Kj35	Bosco misto di <i>Fagus sylvatica</i> e <i>Abies alba</i> di versante	9110 nuovo sottotipo prop.	07/07/2017	Područje Miljkovac – Javorje	305523; 4911601
Kj36	Bosco più o meno pianeggiante con grossi faggi e abeti bianchi alti circa 30-40 m.	9110 nuovo sottotipo prop.	08/07/2017	Studešnica	307801; 4911925
Kj37	Faggeta lungo il versante sotto al plateau del rilievo precedente. Fustaia con fusti molto grandi.	9110 nuovo sottotipo prop.	08/07/2017	Studešnica	307644; 4911972
Kj38	Bosco quasi di carpino bianco del <i>Carpinion</i> . Pianura di un terrazzo sopra il torrente.	91L0?	08/07/2017	Zlača	305635; 4913359
Kj39	Bosco di carpino bianco su una pianura alluvionale poco più avanti rispetto il rilievo precedente (Kj38).	91L0?	08/07/2017	Zlača	305637; 4913246
Kj40	Faggeta di versante con abete bianco su substrati vulcanici	9110 nuovo sottotipo prop.	29/09/2017	Krabanja	308743; 4907085
Kj41	Faggeta con abete d versante con rinnovazione prevalente di abete bianco.	9110 nuovo sottotipo prop.	29/09/2017	Krabanja	308638; 4906785
Kj42	Faggeta rilevata poco più sopra del precedente.	9110 nuovo sottotipo prop.	29/09/2017	Krabanja	308748; 4906667
Kj43	Bosco misto di faggio e abete bianco e abete rosso sulla cima del versante con leggera inclinazione.	9110 nuovo sottotipo prop.	29/09/2017	Krabanja	308506; 4906284
Kj44	Faggeta semipianeggiante con abete bianco e molta rinnovazione di abete bianco.	91K0	29/09/2017	Krabanja	307825; 4906568
Kj45	Faggeta con <i>Abies alba</i> con rocce di calcare affioranti.	91K0	29/09/2017	Krabanja	307442; 4906516
Kj46	Faggeta mista di versante con tanta rinnovazione di faggio.	9110 nuovo sottotipo prop.	29/09/2017	Krabanja	307211; 4906501
Kj47	Pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> con <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>Abies alba</i> su pteridotiti.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	29/09/2017	Krabanja	306956; 4906894
Kj47bis	Prateria dominata da <i>Calamagrostis varia</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> con <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>Abies alba</i> su pteridotiti.	nuovo habitat prop.	29/09/2017	Krabanja	306956; 4906894
Kj48	Pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> aperta con grossi esemplari tagliati.	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	29/09/2017	Krabanja	306842; 4907194
Kj48bis	Seslerieto a <i>Sesleria latifolia</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> aperta con grossi esemplari tagliati.	nuovo habitat prop.	29/09/2017	Krabanja	306842; 4907194
Kj49	Pineta mista di <i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> , <i>Abies alba</i> .	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	29/09/2017	Krabanja	306819; 4907567

Ril. ID	Descrizione	Habitat	Data	Località	Coordinate ¹
Kj49bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta mista di <i>Pinus sylvestris</i> , <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> , <i>Abies alba</i> .	nuovo habitat prop.	29/09/2017	Krabanja	306819; 4907567
Kj50	Bosco disetaneo misto a <i>Quercus petraea</i> e <i>Carpinus betulus</i> lungo un versante con forte inclinazione. Substrato calcareo.	91L0	30/09/2017	Javorje	304114; 4908257
Kj51	Abetina con grossi tronchi tagliati di rovere su versante con rocce calcaree/dolomitiche affioranti.	nuovo habitat prop.	30/09/2017	Javorje	311827; 4906072
Kj52	Ostrieto-carpinetto roccioso. Ceduo semplice.	91L0	30/09/2017	Javorje	311236; 4905958
Kj53	Pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> su serpentiniti.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	30/09/2017	Lago di Pauč	308697; 4900826
Kj53bis	Prateria dominata da <i>Calamagrostis varia</i> sotto una pineta di <i>Pinus sylvestris</i> su serpentiniti.	nuovo habitat prop.	30/09/2017	Lago di Pauč	308697; 4900826
Kj54	Bosco di abete bianco, abete rosso e faggio poco più rispetto la situazione precedente. Meno aperto.	nuovo habitat prop.	30/09/2017	Lago di Pauč	308638; 4900731
Kj55	Pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> lungo un versante a forte inclinazione su pirosseni. Strato dominato è a <i>Quercus petraea</i> .	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	30/09/2017	Velika Crna stijena	307332; 4900118
Kj55bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> lungo un versante a forte inclinazione su pirosseni. Strato dominato è a <i>Quercus petraea</i>	nuovo habitat prop.	30/09/2017	Velika Crna stijena	307332; 4900118
Kj56	Comunità sciafila dominata da muschi e pteridofite di piccola taglia all'imboccatura della grotta su parete verticale molto umida.	8210	01/10/2017	Grotta Djevojačka	311915; 4898341
Kj57	Abetina mista di versante nel sentiero vicino alla grotta. Bosco gestito.	nuovo habitat prop.	01/10/2017	Grotta Djevojačka	311760; 4898077
Kj59	Pecceta mista con <i>Abies alba</i> .	9410	01/10/2017	Mt Konjuh	304114; 4908257
Kj60	Bosco misto di carpino bianco con <i>Ulmus glabra</i> , <i>Fagus sylvatica</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> su di un terrazzo lungo il versante.	991L0	01/10/2017	Mt Konjuh	306912; 4905211
Kj61	Bosco misto di faggio e abete di versante.	91K0	01/10/2017	Prijeka voda	307460; 4906134
Kj62	Boscaglia aperta di <i>Carpinus betulus</i> ceduato su terrazzo fluviale piatto. Substrato di pteridotiti.	99160	02/10/2017	Vodopad Zlača	303790; 4912275
Kj63	Pineta aperta di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> mista a latifoglie su versante inclinato.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	304180; 4912241
Kj63bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> mista a latifoglie su versante inclinato.	nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	304180; 4912241
Kj64	Bosco ceduo di nocciolo su terrazzo piatto sopra il torrente.	-	02/10/2017	Vodopad Zlača	303079; 4912312
Kj65	Comunità a <i>Paragymnopteris marantae</i> su parete rocciosa di pteridotiti e serpentine a mosaico con zone fratturate e terrose.	8220 sottotipo 62.28 o sottotipo 62.21	02/10/2017	Vodopad Zlača	303150; 4912282
Kj66	Pineta rupestre di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> su grosse rocce affioranti lungo un pendio.	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	302742; 4912329
Kj66bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rupestre di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> su grosse rocce affioranti lungo un pendio	nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	302742; 4912329
Kj67	Comunità dominata da <i>Seseli rigidum</i> sul terrazzo della parete rocciosa.	8120	02/10/2017	Vodopad Zlača	302694; 4912323
Kj69	Pineta aperta di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con rinnovazione di <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Quercus petraea</i> .	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	301235; 4912133

Ril. ID	Descrizione	Habitat	Data	Località	Coordinate ¹
Kj69bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta aperta di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con rinnovazione di <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Quercus petraea</i> .	nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	301235; 4912133
Kj70	Pineta di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> rupestre quasi sulla cima di una montagna con <i>Q. petraea</i> e rinnovazione di ornello. Rocce affioranti pteridotitiche di varie dimensioni.	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	301257; 4912225
Kj70bis	Brometo sotto una pineta di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> rupestre quasi sulla cima di una montagna con <i>Q. petraea</i> e rinnovazione di ornello. Rocce affioranti pteridotitiche di varie dimensioni.	nuovo habitat prop.	02/10/2017	Vodopad Zlača	301257; 4912225
Kj71	Faggeta con abete bianco di versante. Rocciosità affiorante.	91K0	16/04/2018	Hum	308581; 4913619
Kj72	Faggeta con abete bianco molte rocce affioranti grandi con molta rinnovazione sia di faggio sia di abete.	91K0	16/04/2018	Hum	308295; 4913552
Kj73	Faggeta gestita con grosse matricine. Bosco prevalentemente di faggio con rinnovazione di <i>Abies alba</i> e <i>Fagus sylvatica</i> .	91K0	16/04/2018	Hum	308231; 4913553
Kj74	Faggeta su versante poco inclinato con tappeto di <i>Allium ursinum</i> con rocce affioranti calcaree.	91K0	16/04/2018	Hum	307967; 4913505
Kj75	Carpinetto quasi piatto con una fioritura di geofite primaverili.	91L0?	16/04/2018	Hum	308083; 4913121
Kj76	Pecceta subpianeggiante con tappeto di geofite con presenza di numerosi schianti. Taglio recente.	9410	16/04/2018	Grob Peje Markovića	308853; 4912235
Kj77	Bosco di <i>Quercus petraea</i> e <i>Pinus sylvestris</i> su substrato di rocce metamorfiche. Presente tappeto di <i>Erythronium dens-canis</i> L.	nuovo habitat prop.	17/04/2018	Fuori PPK, Banovici selo	299252; 4915778
Kj78	Ostrieto sul versante della cima del Zelenboj.	-	17/04/2018	Zelenboj	302043; 4913448
Kj79	Bosco misto di versante a <i>Quercus petraea</i> .	-	17/04/2018	Zelenboj	302482; 4913288
Kj80	Comunità a <i>Paragymnopteris marantae</i> su formazione rocciosa di peridotiti.	8220 sottotipo 62.28 o sottotipo 62.21	17/04/2018	Zelenboj	303426; 4913886
Kj81	Vegetazione a <i>Caltha palustris</i> sul bordo di un canale vicino ad un bosco misto di abete rosso e bianco.	6430	19/04/2018	Brezik	308888; 4898163
Kj82	Vegetazione a <i>Euphorbia montegrina</i> cfr gr. <i>epithymoides</i> su sfaticcio di roccia peridotitica con suolo superficiale.	8120	18/04/2018	Lago di Pauč	309270; 4900112
Kj84	Prateria a <i>Bromus erectus</i> , piatta delimitata da un bosco che sale sul versante.	6510	21/06/2018	Hotel Muška Voda	307815; 4901235
Kj85	Prateria a <i>Trisetum flavescens</i> orlificata con abbondante presenza di <i>Chaerophyllum aureum</i> . A contatto con il bosco di faggio e abete bianco e rosso.	6510	22/06/2018	Muška Voda	307191; 4902290
Kj86	Bosco misto di faggio, olmo, abete bianco e abete rosso con forte inclinazione sopra la precedente prateria.	9110 nuovo sottotipo prop.	21/06/2018	Muška Voda	307264; 4902290
Kj87	Prateria a <i>Cynosurus cristatus</i> in continuo alla precedente sotto un gradino, più bassa rispetto alla strada. Molto umida con acqua affiorante in certi punti. Struttura simile ad una piccola conca.	6510	21/06/2018	Muška Voda	307200; 4902406
Kj88	Bosco disetaneo misto con abete rosso, abete bianco e faggio su versante.	nuovo habitat prop.	22/06/2018	Škrilo	310078; 4905843
Kj89	Margine del bosco con presenza di arbusti di <i>Prunus spinosa</i> . Fascia lunga circa una decina di metri con orlo erbaceo a <i>Centaurea nigrescens</i> subsp. <i>smolinensis</i> in posizione anteriore.	-	22/06/2018	Škrilo	310043; 4905915
Kj90	Bosco di faggio, abete bianco e abete rosso.	9110 nuovo sottotipo prop.	22/06/2018	Čemerika	309140; 4606102
Kj91	Abetina con faggio su calcare con roccia affiorante.	nuovo habitat prop.	22/06/2018	Čemerika	309639; 4896403
Kj92	Bosco misto di versante con abete rosso, abete bianco, faggio e rovere. Substrato ricco di foglie morte presenza di muschi e legni morti. Presenza di rinnovazione delle conifere.	9410	23/06/2018	Lago di Pauč	308803; 490176

Ril. ID	Descrizione	Habitat	Data	Località	Coordinate ¹
Kj93	Pineta aperta di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante molto inclinato.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	23/06/2018	Lago di Pauč	308802; 4901003
Kj93bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada a <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante molto inclinato.	nuovo habitat prop.	23/06/2018	Lago di Pauč	308802; 4901003
Kj94	Abetina con faggio sulla sommità semipianeggiante del versante.	nuovo habitat prop.	23/06/2018	Lago di Pauč	308833; 4901017
Kj95	Pineta rada di <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> su serpentini.	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	23/06/2018	Osjelina	300887; 4901218
Kj95bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada a <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su serpentini.	nuovo habitat prop.	23/06/2018	Osjelina	300887; 4901218
Kj96	Pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante molto inclinato sopra il torrente Srebrenica.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	23/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306216; 4901066
Kj96bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante molto inclinato sopra il torrente Srebrenica.	nuovo habitat prop.	23/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306216; 4901066
Kj97	Comunità dominata da <i>Asplenium cuneifolium</i> su parete di rocce di varie dimensioni del tipo peridotitico e serpentino.	8220 sottotipo 62.28 o sottotipo 62.21	23/06/2018	torrente Katranica	306334; 4901128
Kj98	Pineta aperta mista di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con <i>Quercus petraea</i> con densa prateria su substrato pteridotitico. Versante orografico sinistro sopra il fiume Srebrenica.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	24/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306728; 4900887
Kj98bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con <i>Quercus petraea</i> con densa prateria su substrato pteridotitico. Versante orografico sinistro sopra il fiume Srebrenica.	nuovo habitat prop.	24/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306728; 4900887
Kj99	Pineta rada mista di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante fortemente inclinato con un feltro di graminacee densissimo su suolo profondo e pietrosità affiorante.	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	24/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306670; 4900929
Kj99bis	Seslerieto a <i>Sesleria serbica</i> sotto pineta mista di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> su versante fortemente inclinato con un feltro di graminacee densissimo su suolo profondo e pietrosità affiorante.	nuovo habitat prop.	24/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306670; 4900929
Kj100	Faggeta con mirtillo su plataux dopo una risalita in una strada parallela al fiume.	9110 nuovo sottotipo prop.	24/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306576; 4900820
Kj101	Grande prateria dominata da <i>Festuca callieri</i> . Roccosità affiorante. Versante con pineta molto rada con molti tronchi tagliati. Bosco misto a pino nero, rovere e pino silvestre.	nuovo habitat prop.	24/06/2018	Area sopra il torrente Srebrenica	306628; 4900828
Kj102	Prateria da sfalcio dominata da <i>Bromus erectus</i> con leggera inclinazione.	6510	24/06/2018	Podgornica	307157; 4903037
Kj103	Carpinetto nella zona B1 vicino ad una abetina di <i>Picea abies</i> d'impianto con leggerissima inclinazione. Gestione a ceduo.	91L0?	24/06/2018	Muška Voda	307268; 4903196
Kj104	Pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> .	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zelenboj	301714; 4913681
Kj104bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> .	nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zelenboj	301714; 4913681

Ril. ID	Descrizione	Habitat	Data	Località	Coordinate ¹
Kj105	Pineta aperta di versante dominata da <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con rinnovazione di <i>Fraxinus ornus</i> e <i>Quercus petraea</i> .	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zelenboj	300845; 4916674
Kj105bis	Seslerieto a <i>Sesleria latifolia</i> sotto una pineta aperta di versante dominata da <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con rinnovazione di <i>Fraxinus ornus</i> e <i>Quercus petraea</i> .	nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zelenboj	300845; 4916674
Kj106	Pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> con prateria a mosaico di <i>Brachypodium pinnatum</i> .	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zidine	302238; 4910175
Kj106bis	Prateria a <i>Brachypodium pinnatum</i> sotto una pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> .	nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zidine	302238; 4910175
Kj107	Pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> su versante opposto al precedente rilievo (Kj106).	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zidine	302200; 4910167
Kj107bis	Seslerieto a <i>Sesleria serbica</i> sotto pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> su versante opposto al precedente rilievo (Kj106).	nuovo habitat prop.	25/06/2018	Zidine	302200; 4910167
Kj108	Pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> a mosaico con prateria di <i>Sesleria serbica</i> .	9530* nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	25/06/2018	Velike Zidine (bivio del sentiero Konjuh-Barice)	302674; 4909261
Kj108bis	Prateria di <i>Sesleria serbica</i> e <i>Bromus erectus</i> sotto una pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> .	nuovo habitat prop.	25/06/2018	Velike Zidine (bivio del sentiero Konjuh-Barice)	302674; 4909261
Kj109	Pineta aperta di <i>Pinus sylvestris</i> e <i>P. nigra</i> ssp. <i>nigra</i> .	91R0 nuovo sottotipo o nuovo habitat prop.	25/06/2018	Šuplji bor	300886; 4910704
Kj109bis	Seslerieto a <i>Sesleria serbica</i> sotto pineta rada a <i>Pinus nigra</i> ssp. <i>nigra</i> e <i>P. sylvestris</i> su versante opposto al precedente rilievo (Kj106)	nuovo habitat prop.	25/06/2018	Šuplji bor	300886; 4910704
Kj110	Prateria orlificata ad <i>Agrostis capillaris</i> con un grosso orlo di <i>Pteridium aquilinum</i> in avanzamento. Prateria non più utilizzata simile ad una piccola conca tra due boschi misti. Substrato calcareo.	6520	26/06/2018	Javorje	311454; 4907321
Kj111	Faggeta mista su versante destro sopra la prateria precedente su substrato calcareo con rocce affioranti e muschi.	91K0	26/06/2018	Javorje	311429; 4907280
Kj112	Prateria ad <i>Agrostis capillaris</i> vicino alla casa della montagna sopra la cima. Prateria orlificata vicino al bosco con avanzamento laterale di diversi arbusti e principalmente <i>Pteridium aquilinum</i> .	6520	26/06/2018	Javorje	311036; 4907426
Kj113	Prateria di alta quota dominata da <i>Agrostis capillaris</i> sopra la casa di montagna a contatto con un bosco.	6520	26/06/2018	Javorje	310890; 4907636
Kj114	Prateria di alta quota ad <i>Agrostis capillaris</i> sopra la casa di montagna a contatto con un bosco. Diversa esposizione rispetto la precedente ma simili condizioni.	6520	26/06/2018	Javorje	310962; 4907670
Kj115	Carpinetto con abete bianco, una volta gestito ceduo in cui sono stati selezionati esemplari di grandi dimensioni. Substrato di rocce magmatiche.	91L0?	27/06/2018	Zlača	305248; 4915497
Kj116	Bosco di <i>Quercus petraea</i> , <i>Fagus sylvatica</i> e <i>Abies alba</i> su substrato di rocce magmatiche.	nuovo habitat prop.	27/06/2018	Zlača - Mačkovac	304817; 4915354
Kj117	Prateria da sfalcio dominata da <i>Calamagrostis epigejos</i> lungo il fiume Oskova verso Hotel Zlača a contatto con il bosco. E' stata già sfalcata ed è rimasto un piccolo nucleo nella zona a contatto il bosco di ricostituzione a <i>Carpinus betulus</i> e <i>Populus tremulus</i> .	6510	28/06/2018	Zlača	305639; 4915041
Kj118	Prateria sfalcata dominata da <i>Bromus erectus</i> subito dopo il ponte lungo il fiume Oskova. Prateria recintata e sfalcata	6510	28/06/2018	Zlača	35366; 4916023
	¹ WGS84 Fuso 34				



5.3 FAUNA

5.3.1. Inquadramento generale e materiale bibliografico

Informazioni bibliografiche inerenti la fauna del Paesaggio Protetto Konjuh sono desumibili da studi interessanti la Bosnia ed Erzegovina e marginalmente il territorio del Paesaggio Protetto Konjuh. Per quanto riguarda i mammiferi i dati bibliografici sono spesso riconducibili alle Associazioni venatorie, e alla documentazione relativa all'istituzione dell'area protetta (Institute for the Protection and Use of the Cultural, Historical and Natural Heritage of Tuzla, 2002).

Per quanto riguarda l'avifauna alcune ricerche storiche sono riconducibili alla fine del XIX° sec e inizio del XX° sec (Reiser, 1939). Ulteriori ricerche furono condotte fra il 1966 ed il 1991, coinvolgendo il Monte Konjuh soprattutto per la ricerca di *Tetrao urogallus*.

I dati inerenti l'erpetofauna sono anch'essi riconducibili ai documenti di istituzione dell'area protetta (Institute for the Protection and Use of the Cultural, Historical and Natural Heritage of Tuzla, 2002), mentre informazioni bibliografiche riguardanti la presenza di pesci sono spesso riconducibili alle associazioni di pescasportivi.

Per quanto riguarda gli Invertebrati sono disponibili dati inerenti Odonati e Lepidotteri (Sijarić & Mihaljević 1996) oltre a molti dati sulla fauna cavernicola presente nelle cavità del Paesaggio Protetto Konjuh (Kratochvil, 1946; Attems, 1951). In generale le informazioni bibliografiche appaiono pertanto incomplete e datate e risulta difficile verificare la fonte e soprattutto la localizzazione all'interno del Paesaggio Protetto Konjuh, pertanto per le analisi con ricadute gestionali si è deciso che saranno utilizzate le sole informazioni desumibili dai rilievi svolti nel corso del presente Progetto.

5.3.2. Metodologie ricerche 2017/18

Le attività sono state condotte nei mesi di giugno e settembre 2017 e di maggio e luglio 2018 attraverso l'applicazione di metodologie di indagine generalizzate e mirate a particolari gruppi tassonomici.

In particolare, i gruppi faunistici interessati dalle indagini nel periodo considerato sono state le seguenti: Odonati; Lepidotteri; Neurotteri; Coleotteri forestali; Crostacei; Pesci; Anfibi e Rettili; Uccelli; Chiroteri e altri Mammiferi.

Le attività sul campo sono state condotte applicando metodologie standard per gli inventari faunistici e ampiamente descritte in letteratura all'interno di specifici protocolli di monitoraggio. Le attività di campo sono state svolte in funzione delle caratteristiche ecologiche delle specie, concentrando lo sforzo di campionamento sulla superficie utile e procedendo per priorità in base al periodo di attività delle stesse. Durante i rilievi condotti nelle cavità del Paesaggio Protetto, sono inoltre stati raccolti esemplari di Crostacei in piccole raccolte d'acqua ipogee, la cui determinazione è stata svolta dal Dott. Fabio Stoch - Evolutionary Biology & Ecology - C.P. 160/12 Université Libre de Bruxelles (Bruxelles). La determinazione di Lepidotteri ed Ortotteri è stata affidata al Dott. Marco Bonifacino e al Dott. Daniele Baroni, mentre i Lepidotteri notturni sono stati raccolti e determinati dal Dott. Davide Badano.

Odonati e Lepidotteri diurni

Svolgimento di transetti lineari ed osservazione diretta con raccolta materiale fotografico, sessioni di cattura di esemplari adulti con retino entomologico e successiva determinazione.

Lepidotteri notturni

Raccolta esemplari attraverso posizionamento di trappole luminose, con teli bianchi e di lampade in orario notturno in ambienti idonei (margini bosco-prato, aree prative).

Neurotteri

Ricerca di esemplari adulti e di resti su transetti lineari.

Coleotteri forestali

Ricerca di esemplari adulti e di resti (capi, elitre, pronoti ecc.) su transetti lineari in orario crepuscolare.

Crostacei Decapodi

Ricerca manuale diurna lungo transetti lineari sui corsi d'acqua percorrendo gli stessi da monte a valle alzando ciottoli e sassi di varie dimensioni e movimentando radici in alveo o accumuli fogliari in quanto possibili rifugi per gli esemplari di gambero. Ricerca notturna percorrendo da monte a valle transetti lineari sui corsi d'acqua con l'ausilio di torce e lampade frontali al fine di sfruttare le abitudini prevalentemente notturne dei Astacidae.

Pesci

Ricerche svolte applicando un campionamento di tipo qualitativo con una passata su circa 50 metri di corso d'acqua, con l'impiego di un elettrostorditore spallabile (APAT, 2008), con ausilio di personale abilitato in attività di elettropesca. Il vantaggio di questo apparecchio è quello di consentire una rapida ed efficace cattura della fauna ittica sfruttando l'effetto prodotto sui pesci dalla presenza in acqua di un campo elettrico. Le reazioni provocate dal campo elettrico sul pesce sono due: la prima è la "galvanotassia positiva", cioè il nuoto attivo verso l'anodo in conseguenza dell'aumento nella differenza di potenziale che si instaura tra le parti del corpo del pesce stesso; la seconda, successiva, si ha quando si supera il limite critico di potenziale e consiste nella "galvanonarcosi"; tale fenomeno consiste in una paralisi momentanea del pesce che ne permette l'agevole recupero mediante guadini. L'utilizzo dell'elettrostorditore permette una completa restituzione all'ambiente acquatico dei pesci catturati. Le attività di elettropesca sono state condotte sia su corsi d'acqua sia presso il lago Paučko. La fauna acquatica all'interno del lago è stata indagata anche con ausilio di nasse immerse in acqua, dotate di esca attrattiva.

Anfibi e rettili

Per quanto riguarda gli Anfibi:

- adulti: osservazione diretta, in acqua e nei rifugi adiacenti al sito riproduttivo (es. sotto pietre). Ascolto del canto. Cattura in acqua con ausilio di retini. Transetti notturni in ambito forestale;
- ovature: osservazione diretta, conteggio;
- girini e larve: osservazione diretta;
- biotopi riproduttivi: georeferenziazione tramite GPS (Datum UTM WGS84).

Per quanto riguarda i Rettili:

- osservazione diretta esemplari in termoregolazione;
- transetti lineari;
- georeferenziazione tramite GPS (Datum UTM WGS84).

Uccelli

Per quanto riguarda l'avifauna la tecnica di rilevamento prescelta è stata quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel et al., 1981), anche con ausilio di richiami, di 10 minuti in funzione delle tipologie di habitat presenti, in orario diurno e notturno. Sono inoltre stati svolti punti di osservazione fissi e su transetti lineari in aree di maggior interesse. Le osservazioni sono state svolte con ausilio di binocoli (10 x 42) e cannocchiale (zoom 25 -75 x).

Chiroterti

Per quanto riguarda la chiroterofauna, le attività nel periodo considerato sono state indirizzate essenzialmente sulla ricerca di rifugi e indagini bioacustiche.

I rilievi bioacustici sono stati svolti impiegando un bat-detector D240x.

Per la scelta dei siti di rilevamento bioacustico è stata data precedenza ad aree potenzialmente più frequentate da specie della chiroterofauna fra cui:

- raccolte d'acqua artificiali e naturali;
- aree forestali con presenza di esemplari arborei ad alto fusto con cavità;
- aree prative in prossimità di boschi e pareti rocciose.

Il rilevamento è effettuato attraverso stazioni fisse di ascolto della durata di 10 minuti ciascuna, a partire dal tramonto e fino alle 24.00. Le sessioni di registrazione sono state svolte in modalità sia eterodinamica che in espansione di tempo. La determinazione delle specie contattate e del numero dei contatti è avvenuta tramite l'analisi dei suoni registrati in modalità di time expansion mediante il programma Pettersson Batsound 4.1.2 Pro. Per l'identificazione si fa riferimento a Russo & Jones (2000 e 2002) ed Obrist et al. (2004).

I rifugi sono stati esplorati in orario diurno con ausilio di torce ed è stato raccolto materiale fotografico per minimizzare il disturbo agli animali.

Altri Mammiferi

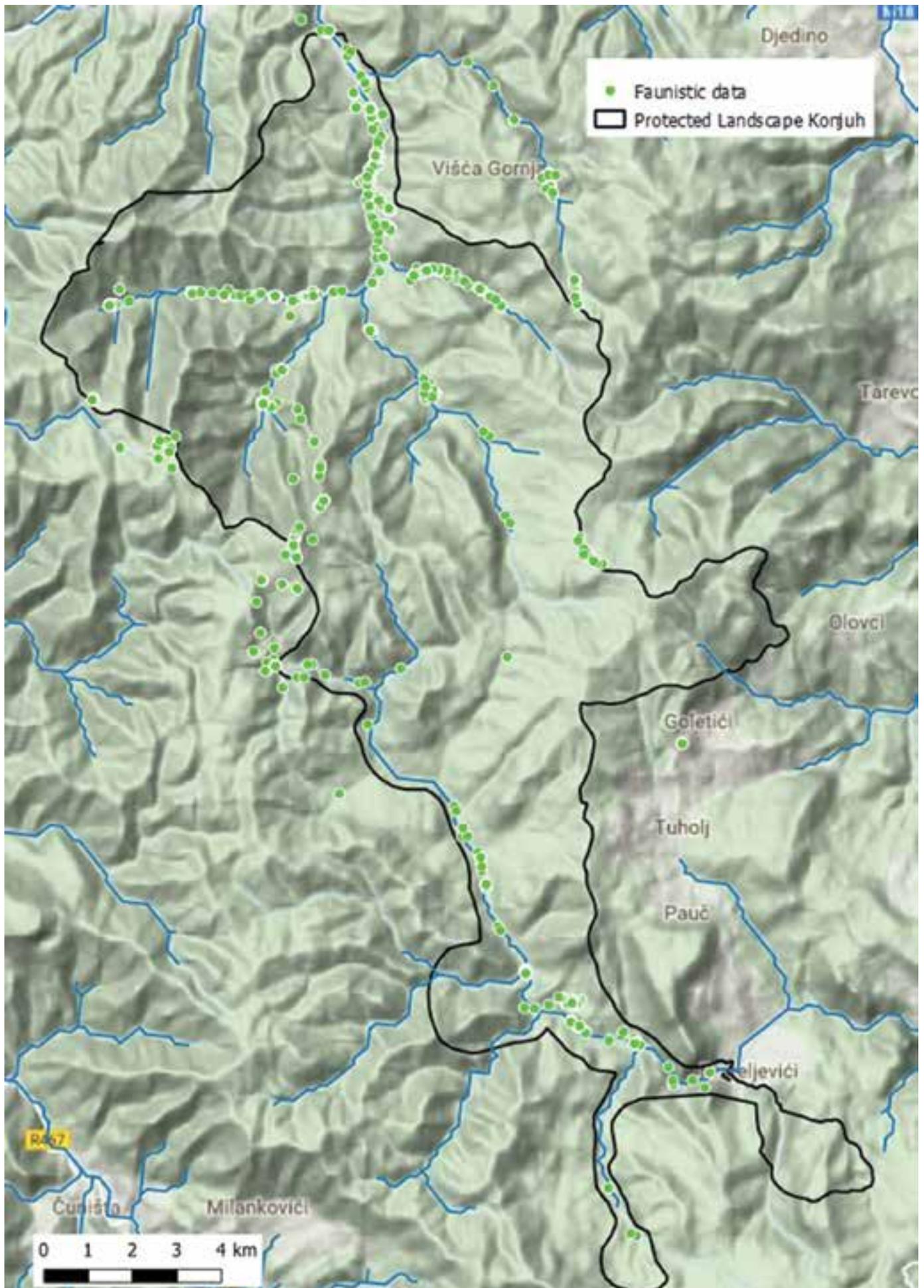
Sono stati svolti transetti lineari per applicazione di visual census in orario diurno e notturno con ausilio di binocoli e cannocchiali e di torce per i transetti notturni. Sono state collocate 10 foto/video-trappole (di cui una parte lasciate in loco da fine giugno a e fra fine settembre 2017 e inizio maggio 2018) con illuminatore ad infrarosso in punti fissi per la raccolta in continuo di dati sulla frequentazione da parte della fauna. Le foto trappole in alcuni casi sono state associate ad attrattivi (esche odorose ecc.). In parallelo si è proceduto con la raccolta segni di presenza (fatte, cadaveri, peli, sfregamenti contro alberi, segni di predazione o brucatura

5.3.3. Risultati delle ricerche

Complessivamente nel 2017 e 2018 sono state raccolte informazioni sulla distribuzione all'interno del Paesaggio Protetto Konjuh di 192 specie, fra cui 43 elencate nelle direttive europee per la conservazione della biodiversità (Dir. 92/43/CEE e Dir. 09/147/CE).

Gruppo	N° tot	Direttive europee	BiH Red List				
			EN	VU	NT	LC	DD
Invertebrati	76	7		3	3	17	7
Pesci	8*	0				7	
Anfibi	8	5			3	5	
Rettili	7	5				7	
Uccelli	63	12	1	3	8	50	1
Mammiferi	30	14	5	6		14	

* Una specie alloctona



Localizzazione dati faunistici

Invertebrati

Nel Paesaggio Protetto Konjuh sono state rilevate 76 specie, di cui 7 inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE. In base alle analisi genetiche svolte sugli individui di *Niphargus* raccolti all'interno della Grotta Bebravska pećina, svolte dal Dott. Fabio Stoch, gli esemplari apparterebbero ad una nuova specie individuata per la prima volta nel 2009 nella grotta di Djevojačka pećina (Trontelj et al., 2009) e non ancora descritta.

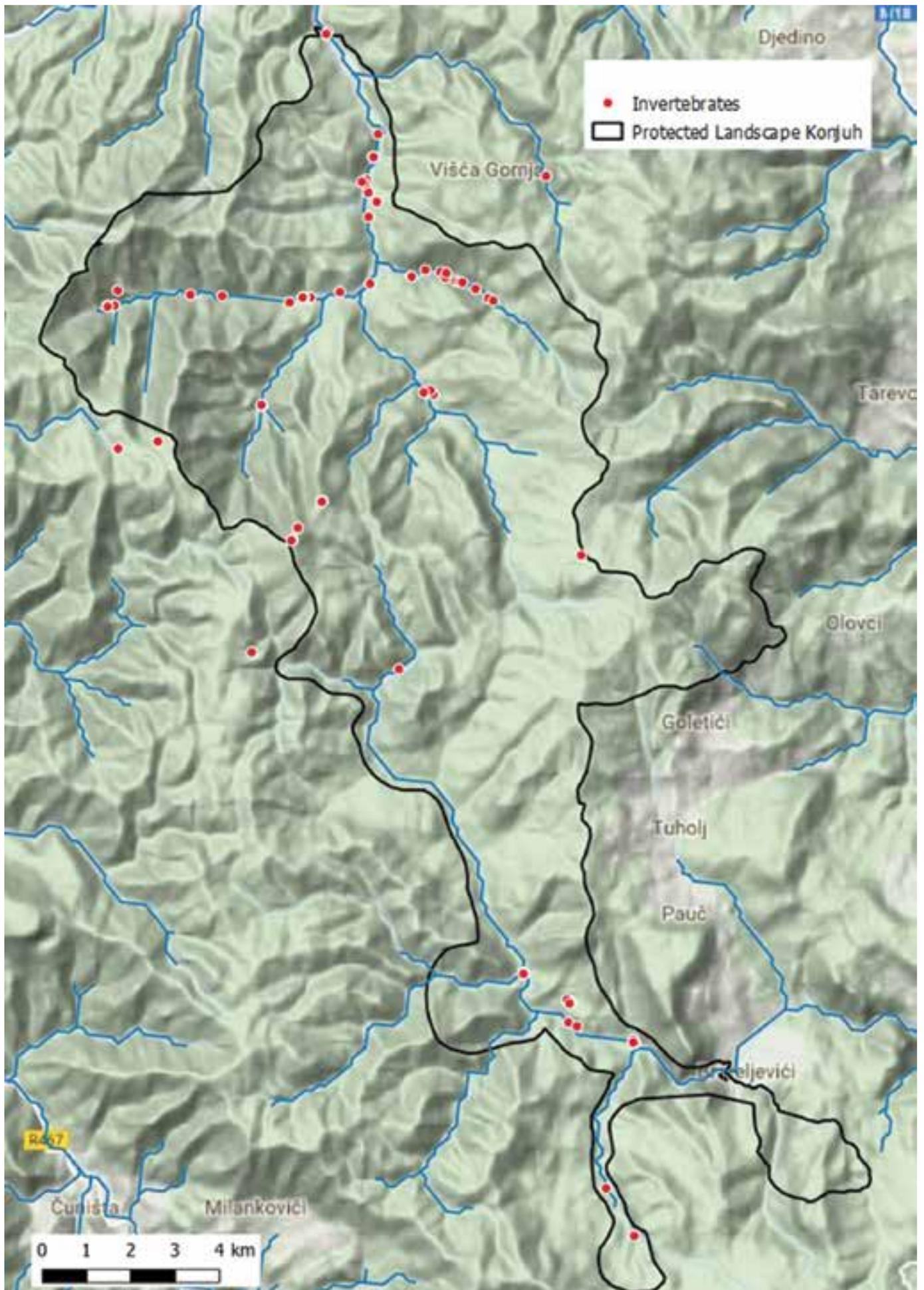
Id	Taxon	Specie	Fonte	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE	
1	Coleoptera	<i>Carabus coriaceus</i>	Cesbin, 2017			
2	Coleoptera	<i>Cetonia sp.</i>	Cesbin, 2017			
3	Coleoptera	<i>Cicindela hybrida</i>	Cesbin, 2017			
4	Coleoptera	<i>Dorcus parallelepipedus</i>	Cesbin, 2017		LC	
5	Coleoptera	<i>Dytiscus marginalis</i>	Cesbin, 2017			
6	Coleoptera	<i>Lucanus cervus</i>	Cesbin, 2017	NT	VU	II
7	Coleoptera	<i>Morimus asper funereus</i>	Cesbin, 2017	VU		II
8	Coleoptera	<i>Rosalia alpina</i>	Cesbin, 2017	VU		II/IV
9	Crustacea	<i>Astacus astacus</i>	Cesbin, 2017	VU	VU	V
10	Crustacea	<i>Austropotamobius torrentium</i>	Cesbin, 2018	DD	VU	II/V
11	Crustacea	<i>Gammarus sp</i>	Cesbin, 2018			
12	Crustacea	<i>Niphargus sp.</i>	Cesbin, 2017			
13	Gasteropoda	<i>Helix pomatia</i>	Cesbin, 2018	LC		
14	Gasteropoda	<i>Lehmannia sp.</i>	Cesbin, 2017			
15	Hirudinea	<i>indeterminate</i>	Cesbin, 2017			
16	Hymenoptera	<i>Rhyssa persuasoria</i>	Cesbin, 2017			
17	Lepidoptera	<i>Algais io</i>	Cesbin, 2017			
18	Lepidoptera	<i>Anthocharis cardamines</i>	Cesbin, 2018		LC	
19	Lepidoptera	<i>Araschnia levana</i>	Cesbin, 2017		LC	
20	Lepidoptera	<i>Argynnis paphia</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
21	Lepidoptera	<i>Cabera exanthema</i>	Cesbin, 2018			
22	Lepidoptera	<i>Chrysoperla carnea</i>	Cesbin, 2018			
23	Lepidoptera	<i>Chrysoperla pallida</i>	Cesbin, 2018			
24	Lepidoptera	<i>Conioptery sp.</i>	Cesbin, 2018			
25	Lepidoptera	<i>Cyclophora annularia</i>	Cesbin, 2018			
26	Lepidoptera	<i>Deileptenia lineata</i>	Cesbin, 2018			
27	Lepidoptera	<i>Diachrysia stenochrysis</i>	Cesbin, 2018			
28	Lepidoptera	<i>Diaphora mendica</i>	Cesbin, 2018			
29	Lepidoptera	<i>Eriogaster catax</i>	Cesbin, 2018	DD		II/IV
30	Lepidoptera	<i>Geometra papilionaria</i>	Cesbin, 2017			
31	Lepidoptera	<i>Helicoconis pseudolutea</i>	Cesbin, 2018			
32	Lepidoptera	<i>Hemerobius atrifrons</i>	Cesbin, 2018			
33	Lepidoptera	<i>Hemerobius contumax</i>	Cesbin, 2018			
34	Lepidoptera	<i>Hemerobius fenestratus</i>	Cesbin, 2018			
35	Lepidoptera	<i>Hemerobius humulinus</i>	Cesbin, 2018			
36	Lepidoptera	<i>Hemerobius micans</i>	Cesbin, 2018			
37	Lepidoptera	<i>Hemerobius nitidulus</i>	Cesbin, 2018			
38	Lepidoptera	<i>Hemerobius stigma</i>	Cesbin, 2018			
39	Lepidoptera	<i>Heteropterus morpheus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
40	Lepidoptera	<i>Libelloides macaronius</i>	Cesbin, 2018			
41	Lepidoptera	<i>Limenitis populi</i>	Cesbin, 2017		NT	

Id	Taxon	Specie	Fonte		BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
42	Lepidoptera	<i>Melanargia galatea</i>	Cesbin, 2017		LC	
43	Lepidoptera	<i>Miltochrista miniata</i>	Cesbin, 2018			
44	Lepidoptera	<i>Minois dryas</i>	Cesbin, 2017			
45	Lepidoptera	<i>Neptis rivularis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
46	Lepidoptera	<i>Nomophila noctuella</i>	Cesbin, 2018			
47	Lepidoptera	<i>Papilio sp.</i>	Cesbin, 2017			
48	Lepidoptera	<i>Parnassius mnemosyne</i>	Cesbin, 2018		NT	IV
49	Lepidoptera	<i>Peyerimhoffina gracilis</i>	Cesbin, 2018			
50	Lepidoptera	<i>Pleuroptya ruralis</i>	Cesbin, 2018			
51	Lepidoptera	<i>Polygonia c-album</i>	Cesbin, 2017		LC	
52	Lepidoptera	<i>Pseudomallada flavifrons</i>	Cesbin, 2018			
53	Lepidoptera	<i>Pseudopanthera macularia</i>	Cesbin, 2017			
54	Lepidoptera	<i>Scotopteryx angularia</i>	Cesbin, 2018			
55	Lepidoptera	<i>Scotopteryx chaenopodiata</i>	Cesbin, 2018			
56	Lepidoptera	<i>Symphorobius pygmaeus</i>	Cesbin, 2018			
57	Lepidoptera	<i>Xanthorhoe biriviata</i>	Cesbin, 2018			
58	Odonata	<i>Aeshna cyanea</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	
59	Odonata	<i>Aeshna isoceles</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	
60	Odonata	<i>Anax imperator</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
61	Odonata	<i>Calopteryx splendens</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
62	Odonata	<i>Calopteryx virgo</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	
63	Odonata	<i>Coenagrion puella</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
64	Odonata	<i>Cordulegaster bidentata</i>	Cesbin, 2017	NT	DD	
65	Odonata	<i>Cordulia aenea</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
66	Odonata	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
67	Odonata	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	
68	Odonata	<i>Ischnura elegans</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
69	Odonata	<i>Libellula depressa</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	
70	Odonata	<i>Libellula quadrimaculata</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
71	Odonata	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	
72	Odonata	<i>Orthetrum brunneum</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
73	Odonata	<i>Platycnemis pennipes</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
74	Odonata	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	
75	Orthoptera	<i>Odontopodisma sp.</i>	Cesbin, 2017			
76	Orthoptera	<i>Stenobothrus rubicundulus</i>	Cesbin, 2017	LC		



Cerambycidae del faggio Rosalia alpina





Localizzazione osservazioni Invertebrati

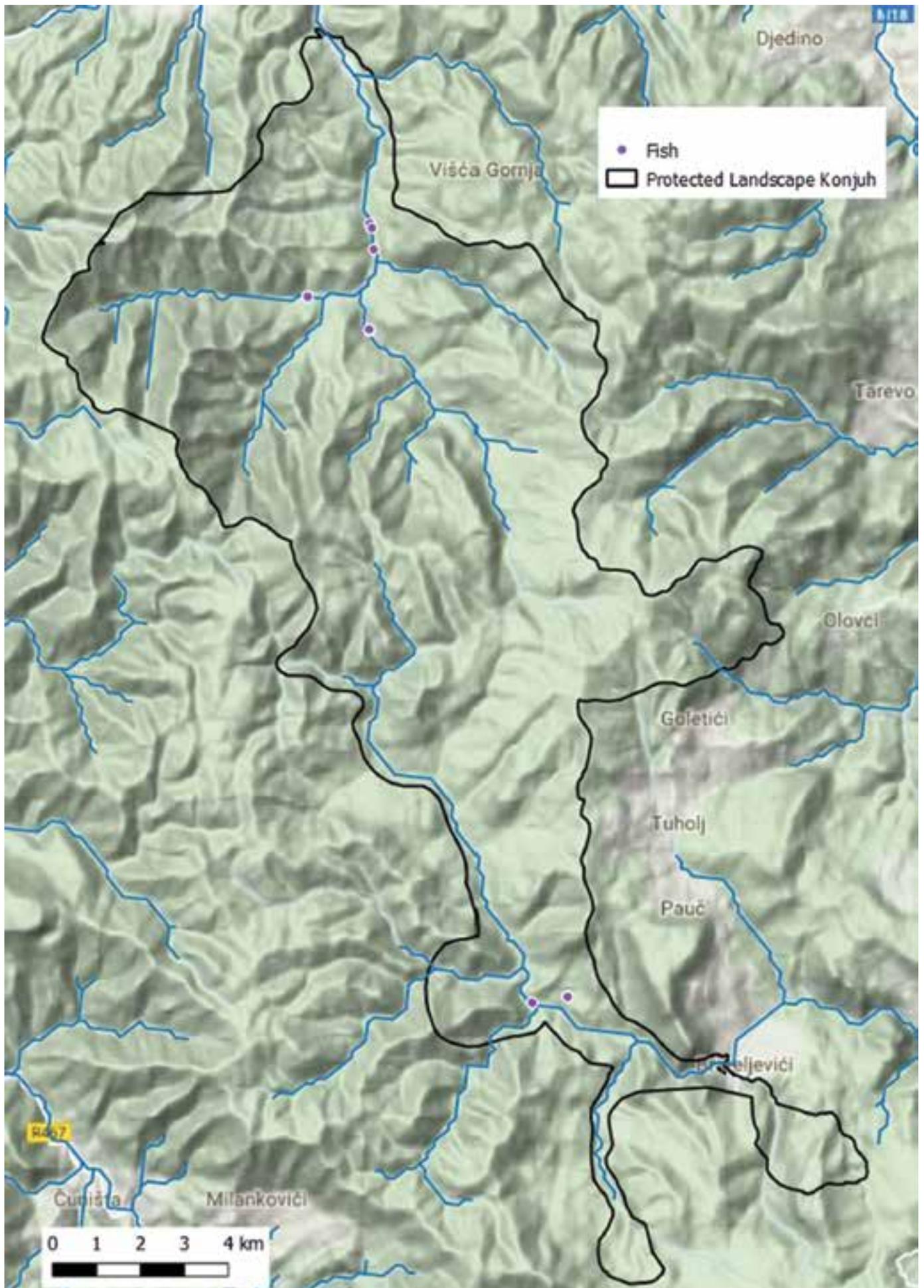
Pesci

Nel Paesaggio Protetto Konjuh sono state osservate 8 specie, nessuna delle quali inserita negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE ma di valore gestionale e per il ruolo di bioindicatori dello status dei corpi idrici colonizzati. Il persico sole (*Lepomis gibbosus*) è specie alloctona.

	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Actinopterygii	<i>Tinca tinca</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
2	Actinopterygii	<i>Perca fluviatilis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
3	Actinopterygii	<i>Lepomis gibbosus</i>	Cesbin, 2017	LC	NE	
4	Actinopterygii	<i>Salmo trutta</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
5	Actinopterygii	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
6	Actinopterygii	<i>Squalius cephalus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
7	Actinopterygii	<i>Barbus balcanicus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
8	Actinopterygii	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	



Cavedano *Squalius cephalus*



Localizzazione osservazioni Pesci

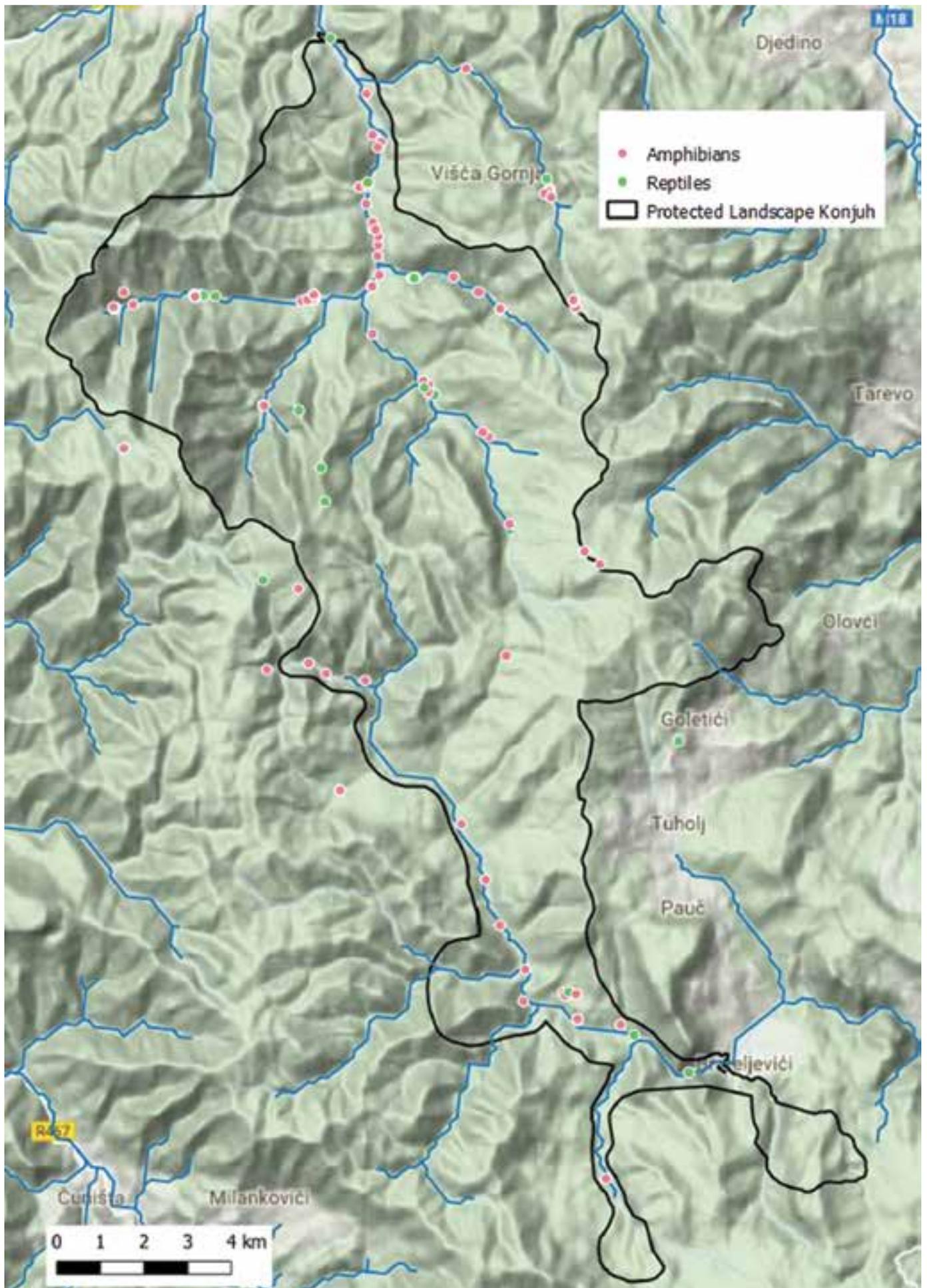
Erpetofauna

Nell'area di indagine sono state osservate 15 specie, di cui 8 Anfibi e 7 Rettili, fra cui 10 specie inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE.

Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Amphibia	<i>Bombina variegata</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	II/IV
2	Amphibia	<i>Hyla arborea</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
3	Amphibia	<i>Rana temporaria</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	V
4	Amphibia	<i>Rana graeca</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	IV
5	Amphibia	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	
6	Amphibia	<i>Salamandra salamandra</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
7	Amphibia	<i>Bufo bufo</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
8	Amphibia	<i>Rana dalmatina</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
9	Reptilia	<i>Zamenis longissimus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
10	Reptilia	<i>Lacerta agilis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
11	Reptilia	<i>Anguis fragilis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
12	Reptilia	<i>Podarcis muralis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
13	Reptilia	<i>Natrix natrix</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
14	Reptilia	<i>Vipera ammodytes</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
15	Reptilia	<i>Lacerta viridis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV



Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata*



Localizzazione osservazioni Anfibi e Rettili

Avifauna

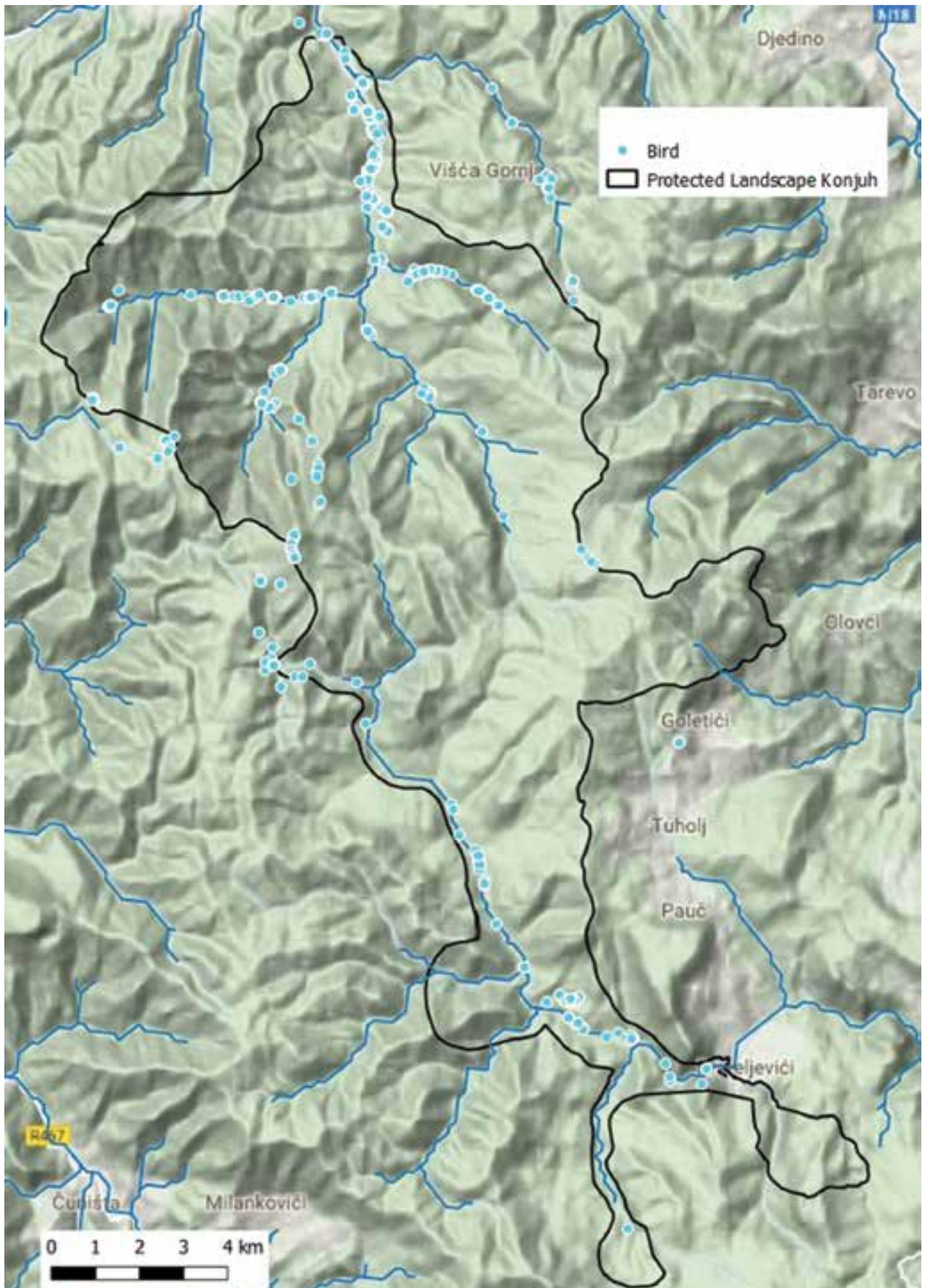
Nel Paesaggio Protetto Konjuh sono state rilevate attraverso punti di ascolto e punti di osservazione 63 specie di uccelli, di cui 12 inserite nell'All. I della Dir. 09/147/CE.

Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 147/09/CE
1	Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
2	Aves	<i>Aegithalos caudatus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
3	Aves	<i>Alcedo atthis</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	I
4	Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
5	Aves	<i>Anthus trivialis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
6	Aves	<i>Apus apus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
7	Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Cesbin, 2017	LC	EN	I
8	Aves	<i>Ardea cinerea</i>	Cesbin, 2017	LC	VU	I
9	Aves	<i>Buteo buteo</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
10	Aves	<i>Carduelis carduelis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
11	Aves	<i>Carduelis chloris</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
12	Aves	<i>Certhia brachydactyla</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	
13	Aves	<i>Certhia familiaris</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	
14	Aves	<i>Chloris chloris</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
15	Aves	<i>Cinclus cinclus</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	
16	Aves	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
17	Aves	<i>Columba palumbus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
18	Aves	<i>Corvus corax</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
19	Aves	<i>Cuculus canorus</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
20	Aves	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
21	Aves	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Cesbin, 2017	LC	VU	I
22	Aves	<i>Dendrocopos major</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
23	Aves	<i>Dendrocopos medius</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	I
24	Aves	<i>Dryobates minor</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
25	Aves	<i>Dryocopus martius</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	I
26	Aves	<i>Emberiza cia</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
27	Aves	<i>Emberiza cirrus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
28	Aves	<i>Emberiza citrinella</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
29	Aves	<i>Erithacus rubecula</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
30	Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Cesbin, 2017	LC	DD	I
31	Aves	<i>Ficedula albicollis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	I
32	Aves	<i>Fringilla coelebs</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
33	Aves	<i>Garrulus glandarius</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
34	Aves	<i>Lanius collurio</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	I
35	Aves	<i>Leiopicus medius</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	I
36	Aves	<i>Lophophanes cristatus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
37	Aves	<i>Loxia curvirostra</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
38	Aves	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Cesbin, 2018	LC	NT	
39	Aves	<i>Motacilla alba</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
40	Aves	<i>Motacilla cinerea</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
41	Aves	<i>Oriolus oriolus</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
42	Aves	<i>Parus major</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	

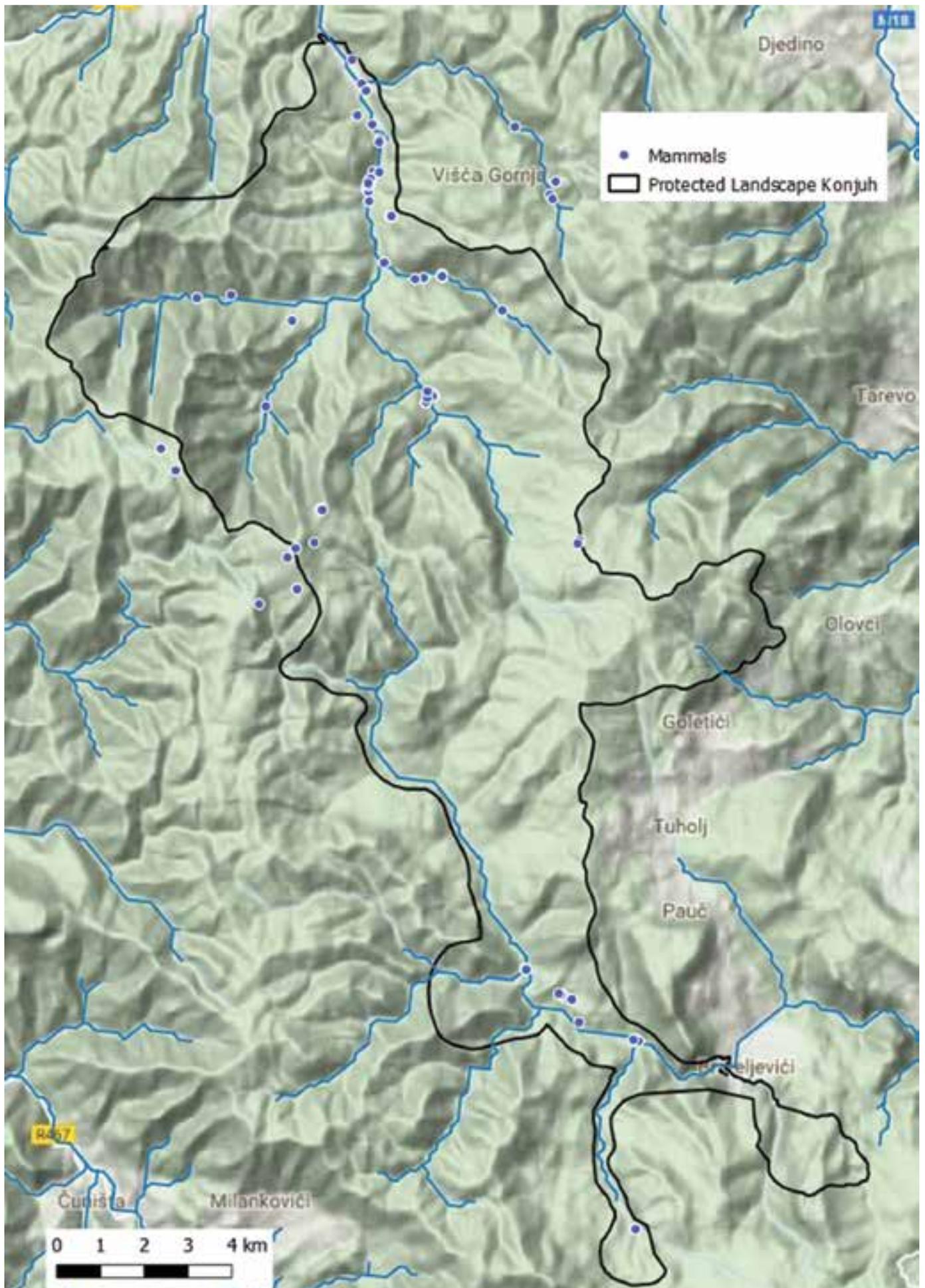
Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 147/09/ CE
43	Aves	<i>Periparus ater</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
44	Aves	<i>Pernis apivorus</i>	Cesbin, 2017	LC	NT	I
45	Aves	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
46	Aves	<i>Phylloscopus collybita</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
47	Aves	<i>Picus canus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
48	Aves	<i>Picus viridis</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
49	Aves	<i>Poecile montanus</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
50	Aves	<i>Poecile palustris</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
51	Aves	<i>Regulus regulus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
52	Aves	<i>Serinus serinus</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
53	Aves	<i>Sitta europaea</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
54	Aves	<i>Spinus spinus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
55	Aves	<i>Strix aluco</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
56	Aves	<i>Strix uralensis</i>	Cesbin, 2018	LC	VU	
57	Aves	<i>Sylvia atricapilla</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
58	Aves	<i>Tetrastes bonasia</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	I
59	Aves	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
60	Aves	<i>Turdus merula</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
61	Aves	<i>Turdus philomelos</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
62	Aves	<i>Turdus viscivorus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
63	Aves	<i>Upupa epops</i>	Cesbin, 2018	LC	NT	



Picchio rosso mezzano *Dendrocoptes medius*



Localizzazione osservazioni Uccelli



Localizzazione osservazioni Mammiferi

Mammiferi

Le specie di Mammiferi catalogate attraverso osservazione diretta, raccolta di segni di presenza bioacustica e fototrappolaggio sono 30, fra cui 14 inserite negli Allegati della Dir. 92/43/CEE e di interesse conservazionistico e/o specie bandiera.

Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Mammalia	<i>Apodemus agrarius</i>	Cesbin, 2017	LC	-	
2	Mammalia	<i>Barbastella barbastellus</i>	Cesbin, 2018	NT		II/IV
3	Mammalia	<i>Canis lupus</i>	Cesbin, 2017	LC	EN	II*/IV
4	Mammalia	<i>Capreolus capreolus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
5	Mammalia	<i>Dama dama</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
6	Mammalia	<i>Erinaceus concolor</i>	Cesbin, 2017	LC	EN	
7	Mammalia	<i>Felis silvestris</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	IV
8	Mammalia	<i>Glis glis</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
9	Mammalia	<i>Hypsugo savii</i>	Cesbin, 2018	LC	VU	IV
10	Mammalia	<i>Lepus europaeus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
11	Mammalia	<i>Martes foina</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
12	Mammalia	<i>Meles meles</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
13	Mammalia	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Cesbin, 2017	NT	EN	II/IV
14	Mammalia	<i>Mustela nivalis</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
15	Mammalia	<i>Myotis daubentonii</i>	Cesbin, 2018	LC		IV
16	Mammalia	<i>Myotis emarginatus</i>	Cesbin, 2018	LC	VU	II/IV
17	Mammalia	<i>Myotis myotis</i>	Cesbin, 2017	LC	EN	II/IV
18	Mammalia	<i>Noemys sp.</i>	Cesbin, 2018			
19	Mammalia	<i>Nyctalus leisleri</i>	Cesbin, 2018	LC		IV
20	Mammalia	<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i> ^o	Cesbin, 2018	LC	VU	IV
21	Mammalia	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cesbin, 2018	LC	VU	IV
22	Mammalia	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Cesbin, 2017	LC	VU	II/IV
23	Mammalia	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Cesbin, 2017	LC	EN	II/IV
24	Mammalia	<i>Sciurus vulgaris</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
25	Mammalia	<i>Sorex alpinus</i>	Cesbin, 2017	NT	LC	
26	Mammalia	<i>Sorex araneus</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
27	Mammalia	<i>Sus scrofa</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	
28	Mammalia	<i>Talpa europaea</i>	Cesbin, 2018	LC	LC	
29	Mammalia	<i>Ursus arctos</i>	Cesbin, 2017	LC	VU	II*/IV
30	Mammalia	<i>Vulpes vulpes</i>	Cesbin, 2017	LC	LC	



Gatto selvatico *Felis silvestris*



6. INDIVIDUAZIONE SPECIE ED HABITAT TARGET

6.1 FLORA

È stato elaborato un primo elenco delle specie di flora target per l'area del Paesaggio Protetto Konjuh. Si tratta di specie che possono richiedere particolari misure di gestione per il loro status di conservazione e normativo, ma anche per il valore mediatico che rivestono nel Paesaggio Protetto Konjuh e nel Cantone di Tuzla. Vengono di seguito presentate alcune delle specie più significative presenti e rilevate nell'area del Paesaggio Protetto Konjuh durante i sopralluoghi.

Specie Autore Infrasp. Autore	LR BiH (categorie IUCN)	Habitat Directive (Annex II)
<i>Asplenium adulterinum</i> Milde	LC	x
<i>Asplenium cuneifolium</i> Viv. cuneifolium	VU	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. smolinensis (Hayek) Dostál	VU	
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	LC	
<i>Dactylorhiza</i> cfr. <i>maculata</i> (L.) Soó	VU	
<i>Daphne blagayana</i> Freyer.	VU	
<i>Daphne laureola</i> L.	EN	
<i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.	EN	x
<i>Euphorbia montenegrina</i> (Bald.) K. Malý ex Rohlena	VU	
<i>Gentianella</i> cfr. <i>crispata</i> (Vis.) Holub	VU	
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	VU	
<i>Ilex aquifolium</i> L.	VU	
<i>Iris bosniaca</i> (Beck) Dörf.	LC	
<i>Lathyrus palustris</i> L.	DD	
<i>Lilium bosniacum</i> (G. Beck) G. Beck ex Fritsch	LC	
<i>Lilium martagon</i> L.		
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	VU	
<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K.H. Shing marantae	EN	
<i>Polygala alpestris</i> Rchb. <i>croatica</i> (Chodat) Hayek	EN	
<i>Rhinanthus burnatii</i> (Chabert) Soó	DD	
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	VU	
<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring	EN	
<i>Stachys recta</i> L. <i>baldaccii</i> (K. Malý) Hayek	CR	
<i>Taxus baccata</i> L.	VU	
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	VU	
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	VU	
<i>Typha shuttleworthii</i> W.D.J. Koch & Sond.	VU	



Stachys recta L. *baldaccii* (K. Malý) Hayek

LR BiH (cat. IUCN): CR

Forma biologica: Emicriptofita scaposa.

Tipo corologico: Endemico della Penisola Balcanica

Appartiene al gruppo critico di *S. recta*, i cui taxa rappresentanti sono diffusi in Europa meridionale, con centro di diversificazione nella Penisola Balcanica. *Stachys baldaccii* cresce in Bosnia ed Erzegovina, Montenegro e nord dell'Albania (Lenherr, 1983). Piante simili all'esterno di quest'area si rinvencono in: S Italia, S Pindhos (Grecia; Baden, 1991), e probabilmente altrove (Baltisberger, 1990). La specie è stata rilevata in diverse località del Paesaggio Protetto Konjuh.



Lilium martagon L.

Sinonimi: *Lilium villosum* Cavara

Forma Biologica: Geofita bulbosa.

Tipo corologico: Eurasiato

Anche se non inclusa nella Lista Rossa Nazionale, la specie, per le sue vistose infiorescenze necessita di misure di conservazione adeguate per impedirne la raccolta indiscriminata. Nel Paesaggio Protetto Konjuh è stata rilevata nella zona di Muška Voda e del Lago Pauč.



Paragymnopteris marantae (L.) K.H. Shing *marantae*

LR BiH (cat. IUCN): EN

Sinonimi: *Acrosticum marantae* L.; *Cheilanthes marantae* (L.) Domin; *Notholaena marantae* (L.) Desv.

Forma biologica: emicriptofita rosulata

Periodo di sporificazione: giugno-settembre.

Tipo corologico: Subtropicale

La felcetta pelosa è una specie a vasta distribuzione subtropicale. Cresce su rocce e più raramente su muri, di solito su substrati silicei nell'area del Paesaggio Protetto Konjuh (è tipica dei substrati ofiolitici), in stazioni esposte alla luce solare diretta. E' stata rinvenuta in diverse località del Paesaggio Protetto.

Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.

LR BiH (cat. IUCN): VU

Forma Biologica: Emicriptofita scaposa.

Tipo corologico: Orof. SE-Europ. - Orofita sudest-europea, con areale gravitante specialmente sui Balcani.

Pianta che supera 1 m di altezza con fusto eretto, scanalato, mollemente tomentoso e molto ramoso nella parte superiore. Capolini \pm numerosi, larghi da 5- 8 cm, in corimbi irregolari, all'estremità dei fusti. Tipica di macereti, boschi umidi, rive di torrenti da 300 a 1600 m. di altitudine. Specie in espansione. Fiorisce da giugno ad agosto. Nel paesaggio è frequente al margine di boschi e in zone umide.



Ruscus hypoglossum L.

LR BiH (cat. IUCN): VU

Forma Biologica: Camefita fruticosa - Geofita rizomatosa

Tipo corologico: Euri-Medit. - Pontica

Descrizione: Piccolo arbusto suffruticoso sempreverde alto 30-60 cm. Boschi di latifoglie, soprattutto faggete, dal piano fino ai 1400 m. Fiorisce tra dicembre e aprile. Frequente nelle foreste del paesaggio, in alcune abetine ad Abete bianco si rinviene con popolazioni consistenti.



Euphorbia montenegrina (Bald.) K. Malý ex Rohlena

LR BiH (cat. IUCN): VU

Sinonimo *E. verrucosa* L.

Forma Biologica: Carmefita cespitosa

Tipo corologico: Endemico balcanico

Descrizione: È una specie distribuita nelle Alpi Dinariche, montagne della Bosnia ed Erzegovina, Montenegro e Serbia. Sui serpentini della Bosnia settentrionale si rinviene anche a quote basse. È frequente su substrati rocciosi di varia natura nelle pinete a *Pinus nigra* e *Pinus sylvestris* e nelle peccete. Recentemente segnalata anche in Macedonia (Niketic et al., 2014). Nel Paesaggio Protetto è stata rinvenuta a Mali Konjuh e in altre località.





Ilex aquifolium L.

LR BiH (cat. IUCN): VU

Forma Biologica: Fanerofita cespugliosa - arborea.

Tipo corologico: Subatlantico- Submediterraneo

Descrizione: Piccolo albero alto sino a 8÷10 m, più spesso arbusto sempreverde. L'agrifoglio è molto longevo, in condizioni estremamente favorevoli, può raggiungere età di 300 anni e tronchi di 50 cm di diametro. I frutti dell'agrifoglio vengono impollinati prevalentemente da api. La disseminazione ha luogo soprattutto grazie ai merli e ai tordi. Vegeta nelle faggete, abieti-faggeti e nei quercocarpineti, solitamente nello strato arbustivo, mentre all'aperto assume in genere portamento arboreo. Predilige media luce, suoli ben drenati, ricchi di nutrienti, spesso decalcificati e acidificati, umidi, ad un'altitudine compresa tra 0 e 1400 m. L'antesi avviene aprile÷maggio, mentre i frutti compaiono nel primo autunno e persistono anche durante l'inverno. Nel Paesaggio Protetto si rinviene sia nelle abetine, nelle faggete miste e nei querceti.



Asplenium cuneifolium Viv. *subsp. cuneifolium*

LR BiH (cat. IUCN): VU

Forma biologica: emicriptofita rosulata

Tipo corologico: C-Europ.

Descrizione: Specie a fronde lunghe fino a 50 cm e spesso numerose, molli, non persistenti in inverno, opache, verdi chiare; sulla faccia inferiore sono evidenziabili numerosi solchi ravvicinati caratteristici. È pianta microterma, esclusiva dei terreni ofiolitici: anfratti di roccia, detriti non consolidati e muri da 200 a 1000 m. Nel Paesaggio Protetto è stata rilevata in diverse località.

***Lilium bosniacum* (G. Beck)
G. Beck ex Fritsch**

LR BiH (cat. IUCN): LC

Forma biologica: geofita bulbosa

Corotipo: Endemico bosniaco

Sinonimi: *Lilium carniolicum* Bernh. ex Koch ssp. *bosniacum* (Beck) Asch. et Graebn., *Lilium carniolicum* Bernh. ex Koch var. *bosniacum* Beck, *Lilium pyrenaicum* var. *bosniacum* (Beck) V. A. Matthews, *Lilium carniolicum* Bernh. ex Koch f. *bosniacum* (Beck) Kos.

Specie simbolica in Bosnia ed Erzegovina, per la sua appariscente infiorescenza, anche se non minacciata a livello nazionale, necessita di misure di conservazione per evitare eventuali raccolte indiscriminate.

Nell'area del paesaggio in particolare si rilevano micropopolazioni su substrati ultrafemici (serpentine), mentre solitamente la specie è frequente su substrati calcarei e dolomitici. Queste popolazioni sono state recentemente oggetto di una ricerca che ha evidenziato una differenziazione genetica e micromorfologica degli individui rilevati sui serpentine, che potrebbero giustificare una eventuale distinzione a livello tassonomico (Zoldos et al., 2018).



***Gentianella crispata* (Vis.) Holub**

LR BiH (cat. IUCN): VU

Forma biologica: Emicriptofita bienne

Tipo corologico: Orof. SE-Europ.

La specie ha una distribuzione appennino-balcanica: diffusa nei Balcani, in Italia è presente solo sul Massiccio di Pollino. La specie è stata rilevata a Krabanja.





6.2 HABITAT

Il Paesaggio Protetto Konjuh ospita un'elevata biodiversità vegetale come evidenziano i numerosi habitat dell'Allegato I della Direttiva Habitat riscontrati e i nuovi habitat e nuovi sottotipi di habitat già descritti di cui proporre all'UE l'inclusione nell'Allegato I. Questi habitat, come previsto dalla Direttiva 92/43/CEE necessitano di misure di conservazione anche attraverso una gestione attiva legata agli aspetti economici, sociali e culturali del territorio e delle popolazioni ad esso collegate.

Tipologie vegetazionali	Habitat di riferimento <i>sensu</i> Direttiva Habitat	Red List category EU28	Red List category EU28+
BOSCHI MISTI DI FAGGIO E ABETE BIANCO SU CALCARE	91K0 "Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion)"	NT	NT
BOSCHI MISTI DI FAGGIO E ABETE BIANCO SU SERPENTINI E PERIDOTITI	9110 "Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i> " nuovo sottotipo proposto	NT	NT
BOSCHI DI ABETE BIANCO SU OFIOLITI	NUOVO HABITAT PROPOSTO	NT	LC
BOSCHI DI PINO SILVESTRE SU SERPENTINI E PERIDOTITI	91R0 "Foreste di pino silvestre delle dolomiti dinariche (<i>Genisto januensis-Pinetum</i>)" nuovo sottotipo o nuovo habitat proposto	LC	LC
BOSCHI DI PINO NERO SU SERPENTINI E PERIDOTITI	9530* "Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici" nuovo sottotipo o nuovo habitat proposto	LC	LC
BOSCHI DI ABETE ROSSO	9410 "Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)"	LC	LC
BOSCHI MESOFILI MISTI a. <i>Carpineti mesofili</i> b. <i>Carpineti meso-igrofilii</i> c. <i>Carpineti termofili con carpino nero</i> d. Boschi mesofili di rovere e carpino bianco e. Boschi di rovere	? 91L0 "Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)" nuova sottovariante o nuovo habitat proposto	NT	NT
	? 91F0 "Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)"	EN	EN
	? 91E0* "Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)"	LC	LC
	? 9160 "Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del <i>Carpinion betuli</i> " ?91L0 "Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)"	NT	NT
	91L0 "Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)"	NT	NT
	NUOVO HABITAT PROPOSTO	VU	VU
PRATERIE XERICHE DEI SUBSTRATI ULTRAMAFICI	NUOVO HABITAT PROPOSTO	NT	LC
PRATERIE MESOFILE DA SFALCIO	6510 "Praterie magre da fieno a bassa latitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)"	VU	VU
	6520 "Prati di fieno di montagna"	VU	VU
GROTTE	8310 "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico"	LC	LC
VEGETAZIONE DEI CANALI	6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie "	VU	VU
PARETI ROCCIOSE E DEPOSITI DI DETRITI	8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica"	DD	DD
	8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica"	DD	DD
	8120 "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)"	LC	LC

A livello comunitario, si osserva che negli ultimi cinquant'anni il trend in qualità e in quantità di alcuni habitat inseriti nella Lista Rossa Europea degli Habitat (Janssen & Rodwell, 2016) e presenti nel Paesaggio Protetto Konjuh - come ad esempio gli habitat "G3.1b Temperate mountain *Abies woodland*", "G3.4b Temperate and submediterranean montane *Pinus sylvestris-Pinus nigra woodland*" e "E1.1h Heavy-metal dry grassland of the Balkans" - sia influenzato, o talvolta modificato, dall'inclusione della Bosnia ed Erzegovina e degli altri Stati balcanici nell'Unione Europea (EU+28) (European Red List of Habitats, 2016). Questo dato indica quanto sia importante, a livello comunitario, il contributo alla biodiversità apportato da questi Stati che con il loro ingresso in Unione Europea dovrebbero garantire la tutela di habitat presenti solo in queste aree e perciò fondamentali per l'intero patrimonio comunitario. Dovere di ogni Stato membro è, infatti, contribuire alla costituzione della Rete Natura 2000 con gli habitat e le specie più rappresentativi e rari del proprio territorio (Art. 3 92/43/CEE).

In quest'ottica di salvaguardia della biodiversità, è necessario implementare ulteriormente la conoscenza di queste aree perché il primo passo per la conservazione della diversità biologica è il censimento delle specie e degli habitat di un territorio (NBSAP BiH, 2014).

Possono essere considerati "habitat target" del Paesaggio Protetto Konjuh in quanto rappresentativi di un contesto geologico molto particolare, tutti quegli habitat forestali, prativi e altri che si sviluppano su affioramenti ofiolitici (serpentine, peridotiti, granodioriti) presenti in Europa prevalentemente nella penisola balcanica (Bosnia centrale e orientale, Grecia, Albania, Serbia, Macedonia Croazia e nei Monti Rodopi in Bulgaria).

Sebbene risultino habitat molto rari rispetto al contesto europeo, nell'Allegato I non compaiono le formazioni vegetali tipiche dei substrati ofiolitici quali i boschi misti di faggio, abete bianco e abete rosso, le abetine, le pinete di pino nero e pino silvestre, i boschi di rovere e le praterie xeriche ultramafiche. Sempre nell'Allegato I, compaiono due habitat dei serpentine di Cipro, quali il 62B0* "Praterie serpentiniche di Cipro" e il 6460 "Formazioni erbose di torbiera dei Troodos". Si tratta di habitat rappresentativi di cenosi erbacee endemiche di Cipro e pertanto non possono essere estesi alle formazioni erbacee balcaniche su substrati simili. Per altri Stati Membri della penisola balcanica quali Grecia e Croazia sono stati inseriti nuovi sottotipi per evidenziare la peculiarità delle cenosi su serpentine come ad esempio il sottotipo 62.21 - *Vegetazione rocciosa silicea alpina: scogliere serpentine ercinee (Asplenion cuneifolii): Asplenium cuneifolium, A. alternifolium, A. adulterinum-dell'habitat 8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica"* e il sottotipo 61.5 - *Ghiaioni illirici del Peltarion alliaceae: Ghiaioni calcarei e serpentine...etc. - dell'habitat 8140 "Ghiaioni del Mediterraneo orientale"*.

L'assenza in Allegato I degli habitat da noi individuati come target, costituisce un rischio concreto di perdita di biodiversità, pertanto riteniamo che sia necessario descrivere e indicare la presenza di nuovi habitat o di nuovi sottotipi da includere nell'allegato I. Alcuni di questi habitat sono segnalati nel report "Establishing Emerald Network in Serbia and Montenegro" (Pajević, 2005), quali l'habitat E1.2B - *Serpentine steppes (PAL.CLASS: 34.37)* (codici 92/43/CEE corrispondenti: 6190; 6210; 6240; 6250; 6260; 6280; 62C0) in Serbia e in Montenegro mentre per la Bosnia ed Erzegovina (Milanović et al. 2015b) la descrizione di nuovi tipi di habitat viene indicata come passo successivo all'identificazione degli habitat dell'allegato I presenti in Bosnia ed Erzegovina.

La conservazione e la gestione sostenibile di questi habitat target è necessaria al mantenimento dei molteplici servizi ecosistemici che essi offrono quali il contenimento dei fenomeni erosivi, la regolazione della qualità dell'acqua e dell'aria, la regolazione del clima a livello locale e globale, il rifornimento di materie prime quali legname, funghi, piccoli frutti (fragoline di bosco e mirtilli), erbe per uso fitomedico e alimentare. etc. Essi, inoltre, rappresentano ecosistemi di rifugio per numerose specie vegetali e animali target del Paesaggio Protetto Konjuh.

Di seguito sono riportati alcuni tra gli habitat più rappresentativi del Paesaggio Protetto Konjuh tra i quali alcuni ecosistemi boschivi e formazioni erbacee presenti nel complesso ofiolitico.

BOSCHI MISTI DI FAGGIO E ABETE BIANCO SU SERPENTINI E PERIDOTITI

G1.6b Fagus woodland on acid soils

9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*" nuovo" nuovo sottotipo proposto

La conservazione e il mantenimento dei boschi misti dominati da *Fagus sylvatica*, *Abies alba* e *Picea abies* su serpentini e peridotiti andrebbe tutelata con l'inserimento di un sottotipo nell'habitat 9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*".

Secondo la Lista Rossa Europea degli Habitat (Janssen & Rodwell, 2016), a livello comunitario la tipologia "G1.6b Foreste di *Fagus* su suoli acidi" rientra nella categoria di rischio "quasi minacciato (NT)" in quanto presenta negli ultimi cinquanta anni, in quasi tutta l'Europa, un trend decrescente o ancora non completamente noto in termini di qualità e quantità. Diversa è la situazione in Bosnia ed Erzegovina in cui questo habitat (*sensu* Eunis) presenta un trend, almeno in quantità, crescente (European Red List of Habitats, 2016).

Nel Paesaggio Protetto Konjuh, l'habitat è maggiormente sviluppato nella parte nord-orientale. Si tratta di cenosi forestali ben strutturate, con un elevato grado di naturalità e una cospicua rinnovazione naturale in cui sono presenti alcune specie della Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina (Đug et al., 2013) quali *Daphne laureola* (EN), *Ruscus hypoglossum* (VU) e *Hepatica nobilis* (VU) (vedi paragrafo 6.1).

Il buono stato di conservazione dell'habitat è, inoltre, testimoniato dalla presenza di alcuni invertebrati ad alta priorità di conservazione come *Lucanus cervus* e *Rosalia alpina* e diverse altre specie come *Dryocopus martius*, *Felis silvestris* e *Ursus arctos* (vedi paragrafo 6.3).

Inoltre, poiché queste foreste offrono molteplici servizi alla popolazione (fonte importante di approvvigionamento di legname, stabilità del suolo, regolazione dell'equilibrio idrologico dei versanti e della qualità dell'acqua) sono state già certificate dall'ONG Forest Stewardship Council (FSC) garantendo così una corretta gestione forestale e la tracciabilità dei prodotti derivati (Šumsko gospodarsko područje "Konjuh Kladanj", 2011).

BOSCHI DI ABETE BIANCO SU OFIOLITI

G3.1b Temperate mountain *Abies* woodland

Nuovo Habitat proposto

Attualmente nell'Allegato I (92/43/CEE) non è descritto nessun habitat riferibile a cenosi dominate da abete bianco, né esistono sottotipi per i substrati serpentini. Nella Lista Rossa Europea degli Habitat (Janssen & Rodwell, 2016) le abetine temperate sono inserite nella categoria "G3.1b Temperate mountain *Abies* woodland" e il suo trend, negli ultimi cinquant'anni, sia in qualità che in quantità, è migliorato passando dalla categoria "quasi a rischio" (NT) a quella di "minor rischio" (LC) se vengono incluse nella stima le cenosi balcaniche (EU28+) (European Red List of Habitats, 2016). L'habitat è importante sia per fauna, come evidenziato in questo stesso report nel capitolo dedicato alla fauna, sia perché ospita alcune specie vegetali inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina (Đug et al., 2013) quali *Ruscus hypoglossum* (VU) e *Ilex aquifolium* (VU) come messo in evidenza nella sezione dedicata alla flora del PPK. Pertanto, la conservazione e il mantenimento dei boschi dominati da *Abies alba* su serpentini e peridotiti andrebbe tutelata con l'inserimento di un nuovo habitat nell'Allegato I.

BOSCHI DI PINO NERO SU OFIOLITI E BOSCHI DI PINO SILVESTRE SU OFIOLITI

G3.4b Temperate and submediterranean montane *Pinus sylvestris*-*Pinus nigra* woodland

9530* "Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici"

nuovo sottotipo o nuovo habitat proposto

G3.4b Temperate and submediterranean montane *pinus sylvestris*-*pinus nigra* woodland

91R0 "Foreste di pino silvestre delle dolomiti dinariche (*Genisto januensis*-*Pinetum*)"

nuovo sottotipo proposto o nuovo habitat proposto

Boschi simbolo del Paesaggio Protetto Konjuh, rappresentano uno degli ecosistemi più suggestivi e diffusi nel settore ofiolitico. Sono ricchi di specie vegetali appartenenti alla Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina (Đug et al., 2013) come *Stachys recta* subsp. *baldaccii* (CR), *Asplenium cuneifolium* subsp. *cuneifolium* (VU), *Daphne blagayana* (VU), *Euphorbia montenegrina* (VU), *Gentianella crispata* (VU), *Lilium bosniacum* (LC), *Halacsya sendtneri* (NT), *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus* (NT), *Viola beckiana* (NT) (vedi paragrafo 6.1) e di specie animali target (vedi paragrafo 6.3)

Le pinete si sviluppano lungo i ripidi versanti montuosi e si presentano come boschi radi e aperti lasciando quindi vaste superfici non ombreggiate occupate da dense praterie.

Secondo la classificazione EUNIS, le due cenosi sono incluse nella tipologia "G3.4b Boschi montani temperati e submediterranei a *Pinus sylvestris*-*Pinus nigra*" che comprende le pinete che si sviluppano sia su rocce carbonatiche (calcari e dolomie) sia su rocce ultramafiche (serpentini e peridotiti). In base alle liste rosse degli habitat europei, questa tipologia è valutata come "a minor rischio" (LC) perché ha una vasta distribuzione tra le diverse catene montuose europee e la riduzione della superficie negli ultimi cinquanta anni è stata esigua o assente come è successo in Bosnia ed Erzegovina (European Red List of Habitats, 2016). Nonostante la classificazione EUNIS consideri questa cenosi anche nella sua variante più rara delle rocce ultramafiche e la inserisca nelle liste rosse habitat, nell'Allegato I le pinete su rocce serpentiniche non vengono segnalate.

Per la futura conservazione di questo habitat è necessario descrivere un nuovo habitat o almeno dei sottotipi in habitat esistenti al fine di includere le pinete di pino nero e di pino silvestre su serpentini, ricche di specie endemiche balcaniche nell'Allegato I. Come proposto da Milanović et al. (2015c) potrebbe essere descritto un habitat inquadrato con il codice della classificazione paleoartica 42.6212 e denominato "Boschi di pino su ofioliti - Borove šume na ofiolitima" o provvedere a descrivere dei sottotipi sottolineando le peculiarità di queste cenosi rispettivamente nell'habitat 9530* "Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici" e nell'habitat 91R0 "Foreste di pino silvestre delle dolomiti dinariche (*Genisto januensis*-*Pinetum*)".

BOSCHI DI ROVERE

G1.8 Acidophilous *Quercus* woodland nuovo habitat proposto

Questa comunità forestale, presente nel settore settentrionale del Paesaggio Protetto Konjuh, non è inquadrata in nessun habitat dell'Allegato I. Secondo la classificazione EUNIS, può essere inserita nell'habitat "G1.8 Acidophilous *Quercus* woodland". A livello comunitario la cenosi risulta vulnerabile (VU) e il suo trend negli ultimi cinquant'anni, sia in quantità sia in qualità, è variabile (stabile, decrescente, crescente, ignoto) (European Red List of Habitats, 2016). In Bosnia ed Erzegovina, la distribuzione e la qualità di questo habitat (*sensu* EUNIS) è stabile ma è importante sottolineare che non vi è uno specifico riferimento alla cenosi rilevata sugli affioramenti ofiolitici. A livello bibliografico, inoltre, sono pochi gli studi scientifici riguardanti queste formazioni arboree su serpentini. La distribuzione di questo habitat andrebbe ulteriormente indagata nel Paesaggio Protetto Konjuh e nei territori adiacenti e andrebbe proposto un habitat da includere nell'Allegato I per la sua tutela.

PRATERIE XERICHE DELLE ROCCE ULTRAMAFICHE

E1.1h Heavy-metal dry grassland of the Balkans 62B0* "Praterie serpentinofile di Cipro" nuovo sottotipo proposto o nuovo habitat proposto

Formazioni erbacee perenni ricche di endemismi che si estendono a mosaico con le pinete di pino nero e pino silvestre, di cui costituiscono lo strato erbaceo, lungo i versanti a elevata inclinazione sugli affioramenti ofiolitici della parte nord-occidentale del Paesaggio Protetto Konjuh. Si tratta di un habitat ricco di specie inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina (Đug et al., 2013) come *Stachys recta* subsp. *baldaccii* (CR), *Asplenium cuneifolium* subsp. *cuneifolium* (VU), *Daphne blagayana* (VU), *Euphorbia montenegrina* (VU), *Gentianella crispata* (VU), *Lilium bosniacum* (LC), *Halacsya sendtneri* (NT), *Narcissus poeticus* subsp. *radiiflorus* (NT), *Viola beckiana* (NT) (vedi paragrafo 6.1) e territorio di caccia preferenziale di specie come l'Aquila reale (EN) (vedi paragrafo 6.3). Queste praterie, inoltre, offrono molteplici servizi ecosistemici in quanto costituiscono densi tappeti che stabilizzano i versanti, garantendo una copertura erbacea permanente in grado di ridurre l'erosione del suolo.

Nella Lista Rossa Europea degli Habitat (Janssen & Rodwell, 2016), la cenosi è inquadrata nella categoria "E1.1h Heavy-metal dry grassland of the Balkans" che comprende le praterie che si sviluppano sui substrati ultramafici dei Balcani e rientra nella categoria a minor rischio (LC) (European Red List of Habitats, 2016). Come riportato da numerosi autori, già citati nel capitolo dedicato al quadro conoscitivo, e nella scheda della Lista Rossa Europea degli Habitat, per la conservazione e la gestione di questo habitat è necessaria la sua tutela. Così come è stato fatto per Cipro, è necessario inserire un nuovo habitat nell'Allegato I o includere nel 62B0* diversi sottotipi che rappresentino le diverse combinazioni di specie differenziali e endemiche del settore balcanico.

PRATERIE MESOFILE DA SFALCIO

6510 "Praterie magre da fieno a bassa latitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)"

E2.2 "Low and medium altitude hay meadow"

Praterie polifittiche da sfalcio fortemente legate all'azione antropica; oltre a garantire un'elevata produzione di foraggio forniscono habitat eccellenti per comunità ornitiche e altre zoocenosi di fauna, vertebrata e non (paragrafo 6.3).

A livello comunitario (EU28+) queste praterie sono inquadrabili nella categoria E2.2 "Low and medium altitude hay meadow" e sono giudicate vulnerabili (VU) con una tendenza distributiva e qualitativa decrescente (European Red List of Habitats, 2016). Nella stessa Bosnia ed Erzegovina l'habitat (*sensu* Eunis) negli ultimi cinquant'anni è in calo. Nel Paesaggio Protetto Konjuh, grazie al mantenimento delle pratiche agricole tradizionali (fienagione), almeno nella zona di Zlača-Mačkovac e nella zona di Muška Voda, lo stato di conservazione è buono. Negli aspetti montani si nota tuttavia un rapido processo di invasione da parte delle specie degli orli forestali.





6.3 FAUNA

In funzione degli studi svolti e delle informazioni bibliografiche esistenti, è possibile definire un elenco di specie faunistiche target per l'area del Paesaggio Protetto Konjuh, rappresentanti priorità di conservazione per l'area protetta in virtù del valore normativo, biologico, mediatico per il Paesaggio Protetto Konjuh e l'intero Cantone di Tuzla. Si riporta di seguito l'elenco delle specie target con l'indicazione delle motivazioni per cui son state scelte:

Id	SPECIE	PRIORITA'	MOTIVAZIONE
1	<i>Lucanus cervus</i>	Alta	All. II Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali
2	<i>Rosalia alpina</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; Prioritaria; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali
3	<i>Astacus astacus</i>	Alta	All. V Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat d'acqua dolce
4	<i>Austropotamobius torrentium</i>	Alta	All. II;V Dir. 92/43/CEE, prioritaria; indicatrice di buono stato di conservazione habitat d'acqua dolce
5	<i>Bombina variegata</i>	Bassa	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce
6	<i>Rana graeca</i>	Bassa	All. IV; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce
7	<i>Dryocopus martius</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali
8	<i>Aquila chrysaetos</i>	Bassa	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
9	<i>Tetrastes bonasia</i>	Media	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat ecotonali prateria-foresta
10	<i>Felis silvestris</i>	Bassa	All. IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali
11	<i>Ursus arctos</i>	Bassa	All. II; IV Dir. 92/43/CEE, prioritaria; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
12	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
13	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
14	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
15	<i>Barbastella barbastellus</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali
16	<i>Myotis daubentonii</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce

INVERTEBRATI

Lucanus cervus – cervo volante

Il Cervo volante è il coleottero europeo che raggiunge le dimensioni maggiori, in quanto il maschio può misurare fino a 83 mm mentre la femmina non supera i 50 mm (Harvey et al., 2011a). Carattere distintivo del maschio di *L. cervus* sono le mandibole molto sviluppate. Il dimorfismo sessuale in questo caso è evidente, in quanto la femmina possiede piccole mandibole che non superano in lunghezza le dimensioni del capo (Franciscolo, 1997).



L. cervus è un coleottero saproxilico (Nieto et al., 2009) e dipende pertanto dalla presenza di legno morto (in piedi o a terra) per lo svolgimento del proprio ciclo (Speight, 1989; Hammond & Owen, 1995; Mason et al., 2003; Alexander, 2008). In particolare, la specie è un saproxilico secondario, in quanto utilizza legno già degradato, in cui è riconoscibile il distacco anche parziale della corteccia sia in alberi morti (tronco e rami a terra, ceppaie e ceppi) sia in parti di alberi vetusti ma ancora vitali. Habitat elettivi sono dunque boschi maturi di latifoglie, in particolare quercete, o misti di latifoglie e aghifoglie in cui lo sviluppo della fase larvale può avvenire in diverse essenze arboree: *Quercus* sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *Alnus* sp., *Carpinus* sp., *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Juglans regia*, *Ulmus* sp., *Malus* sp., *Prunus* sp., *Pyrus* sp., *Aesculus hippocastanum*, *Acer* sp., *Populus* sp., *Salix* sp., *Tilia* sp., *Fraxinus* sp. (Franciscolo, 1997; Harvey et al., 2011a). L'attività è solitamente concentrata nelle ore crepuscolari e serali, con maschi che si possono contattare in volo mentre le femmine hanno un comportamento più terribile (Rink & Sinsch, 2001; Harvey et al., 2011b).

Rosalia alpina – cerambice del faggio

R. alpina è un coleottero saproxilico (Nieto et al., 2009) e dipende pertanto dalla presenza di legno (in piedi o a terra) per lo svolgimento del proprio ciclo (Speight, 1989; Hammond & Owen, 1995; Mason et al., 2003; Alexander, 2008). In particolare, la specie è un saproxilico secondario, in quanto utilizza il legno già parzialmente degradato ben riconoscibile per il distacco anche parziale della corteccia. Questa fase può essere rinvenuta sia in alberi morti (tronchi e rami a terra, ceppaie, ceppi) sia in porzioni di alberi senescenti ma ancora vitali. In particolare, studi recenti hanno accertato che questo coleottero preferisce tronchi secchi in piedi rispetto a tronchi secchi a terra, alti almeno 2 metri e con un diametro superiore a 25 cm (Pagola Carte, 2006). I tronchi idonei a *R. alpina* sono generalmente caratterizzati da presenza di corteccia ancora intatta ma in parte allentata, presenza di micelio fungino ben sviluppato tra corteccia e legno, e presenza di zone marcescenti poco estese (AA.VV., 2009).

Rosalia alpina vive tipicamente in faggete termofile ben strutturate, dal piano montano a quello alpino (tra 500 e 1500 m), e si sviluppa nel legno di faggio (*Fagus sylvatica*) ma, meno frequentemente, anche in quello di altre specie arboree di vari generi: *Acer* sp., *Ulmus* sp., *Carpinus* sp., *Tilia* sp., *Fraxinus* sp., *Castanea sativa*, *Juglans regia*, *Quercus* sp., *Salix* sp., *Alnus* sp. e *Crataegus* sp. (Müller, 1953; Sama, 2002; Duelli & Wermelinger, 2005; Lequet, 2005; Ciach et al., 2007; Cizek et al., 2009; Horák et al., 2009).



La fenologia degli adulti dipende dalla localizzazione geografica e dal clima (Lequet, 2005; Noblecourt, 2005; Pagola Carte, 2007): il periodo di maggior attività della specie corrisponde solitamente ai mesi di luglio e agosto (Duelli & Wermelinger, 2005; AA.VV., 2009).

Gli adulti sono attivi durante il giorno e si nutrono di essudati che fuoriescono dalla superficie dei tronchi in seguito a ferite o malattie, o di frutti maturi. Per l'ovodeposizione le femmine prediligono legno secco, di vecchi alberi morti in piedi ed esposti al sole, ceppaie, tronchi o grossi rami al suolo.

I fori di sfarfallamento sono ellittici ed hanno lunghezza di 6-12 mm e larghezza di 4-8 mm, con l'asse più lungo generalmente orientato secondo la direzione delle fibre legnose (AA.VV., 2009).

Astacus astacus – gambero di fiume europeo

Il gambero di fiume europeo autoctono *Astacus astacus* (Linneo, 1758) è specie (di grande interesse conservazionistico per i ruoli che va a ricoprire negli ambienti colonizzati, sia come predatore o preda sia come specie onnivora/detritivora. Il gambero di fiume, a causa del declino e della frammentazione che numerose popolazioni europee hanno subito negli ultimi decenni, è inserito nella Red List dell'IUCN come "specie vulnerabile" (IUCN, 1996), e nell'Allegato III della Convenzione di Berna.



Il gambero di fiume ha uno spettro ecologico relativamente vasto, e se le condizioni lo permettono colonizza torrenti, fiumi laghi, stagni, bacini artificiali e perfino piccoli fossati. La temperatura dell'acqua ottimale per questa specie è compresa tra i 16 ed i 24 °C, ma sopravvive per un breve periodo anche con temperature di poco superiori a 28 °C, specialmente se la concentrazione di ossigeno è alta. In ambienti soggetti ad eutrofizzazione, come stagni ricchi di vegetazione acquatica, si registra un'alta mortalità estiva dovuta al calo di concentrazione di ossigeno durante la notte. Generalmente un livello di calcio disciolto di 5 mg/l è considerato il minimo necessario alla presenza di *A. astacus*, ma sono state osservate discrete popolazioni in acque con concentrazioni di 2 - 3 mg/l (Norvegia).

Il gambero di fiume evita acque con fondali fangosi o limacciosi, per il resto risulta poco selettivo per la composizione del substrato, tipo di flusso, vegetazione acquatica ed arricchimento organico. Essenziale per la vita di questi crostacei è la presenza di numerosi rifugi dove nascondersi se minacciati. La specie è fotofoba e lucifuga, svolge il massimo di attività durante le ore crepuscolari e notturne, durante le ore più luminose del giorno i gamberi di fiume restano inattivi nei loro ripari. La stagione riproduttiva coincide con il calo autunnale della temperatura. L'accoppiamento e la deposizione delle uova avvengono generalmente in ottobre - novembre, ma il periodo può variare in funzione della latitudine, dell'altitudine e dell'andamento climatico della stagione in corso. Solitamente temperature più miti della norma inibiscono l'impulso sessuale. Alle condizioni adatte il periodo degli accoppiamenti si protrae per due o tre settimane. A seconda della temperatura dell'acqua, la fecondazione e la deposizione delle uova può svolgersi dopo poche ore dall'accoppiamento o ritardare anche di varie settimane. La femmina porta le uova attaccate ai pleopodi fino alla schiusa, che avviene durante la successiva estate.

Austropotamobius torrentium – gambero di torrente

Come *Astacus astacus* (Linneo, 1758), anche il gambero di torrente *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) è specie di grande interesse conservazionistico, che negli ecosistemi che colonizza va a ricoprire ruoli analoghi a quelli evidenziati per il gambero di fiume europeo: sia predatore sia preda e specie onnivora o detritivora a seconda dello stadio vitale. Anche il gambero di torrente subisce il declino e l'alterazione degli habitat torrentizi e perifluviali e sebbene sia inserito nella Red List dell'IUCN come "carente di dati - DD" (IUCN, 1996) è comunque considerato come "specie prioritaria" dalla Direttiva Habitat.



Di abitudini crepuscolari e notturne, il gambero di torrente preferisce torrenti di piccole o medie dimensioni, dipendendo principalmente dalla presenza di substrati a granulometria grossolana che sfrutta come rifugio. Sebbene di valori minimi di corrente siano riconosciuti come fattori spesso limitanti, la presenza di ciottoli e sassi di diverse dimensioni permette comunque ad *A. torrentium* di colonizzare anche le acque ferme e la specie è inoltre capace di scavare tane e ripari in substrati siltosi. La temperatura dell'acqua ottimale per questa specie è compresa tra i 14 ed i 18 °C, ma è in grado di tollerare temperature attorno ai 23 °C. L'accoppiamento e la deposizione delle uova avvengono generalmente in settembre - ottobre, con variazioni in funzione della latitudine, dell'altitudine e dell'andamento climatico della stagione in corso.

ERPETOFAUNA

Bombina variegata – ululone a ventre giallo

B. variegata colonizza ambienti collinari e montani, da circa 100 m di quota fino a 1200 m. L'habitat preferito è costituito da luoghi aperti e soleggati, con punti d'acqua poco profondi e provvisti di vegetazione, come stagni, pozze di origine meteorica, fiumiciattoli e ruscelli. Si incontra anche in prati e boschi umidi, comparti alluvionali e terreni instabili, sempre in presenza di piccoli corpi d'acqua fangosi e pozzanghere. Nelle aree antropizzate si rinviene in cave, cantieri abbandonati e nelle vicinanze di fattorie e pascoli. Gli ululoni sono attivi principalmente durante il giorno, ma nei mesi più caldi ed umidi, possono essere osservati anche nelle ore crepuscolari e notturne. Gli adulti sono legati all'acqua ed hanno indole sociale, infatti non è raro trovare molti esemplari in un piccolo punto d'acqua. Durante tutta la buona stagione si trattengono in acqua e nelle sue vicinanze, mentre nei mesi invernali entrano in ibernazione in tane e ripari sotterranei. Il periodo di ibernazione comincia tra la fine di settembre ed il principio di ottobre e finisce in marzo - maggio, a seconda della quota e della latitudine.



Come zone di deposizione e nursery per i girini, la specie utilizza di preferenza piccole pozze d'acqua stagnante a fondo fangoso. Vengono evitati stagni freddi, profondi, non soggetti a prosciugamento, ambienti dove i girini possono essere facilmente predati da nemici naturali come pesci e larve di libellula. Non sono molto esigenti per la qualità dell'acqua, esemplari adulti sono stati osservati in paludi altamente inquinate ed in acque con alte concentrazioni d'idrogeno solforato e sale. Anche i girini sono molto robusti, in grado di tollerare un certo grado d'inquinamento e temperature fino a 36 °C. In acqua gli ululoni sono molto attivi, spesso si osservano galleggiare a gambe aperte sulla superficie. Il cibo viene ricercato principalmente a terra, specialmente dopo la pioggia. La stagione degli amori inizia a fine di aprile e continua fino ad agosto. L'accoppiamento è di tipo inguinale, il maschio canta per attirare la femmina. Le deposizioni avvengono generalmente di notte e le aree di riproduzione sono solitamente situate in punti d'acqua poco profondi ed alberati.

Rana graeca – rana greca

La rana greca predilige habitat freschi ed umidi, evita le zone con inverni lunghi e rigidi, e quelle troppo secche e calde. La specie frequenta le foreste decidue e miste, con substrato ricco di humus e foglie cadute, dove si trattiene in prossimità delle fonti d'acqua permanenti, come ruscelli, torrenti, sorgenti, grotte umide e canali di irrigazione. Tranne in casi accidentali, risulta assente da pascoli, campi e foreste sempreverdi. La rana greca vive vicino all'acqua durante tutto l'anno. Normalmente non se ne allontana mai troppo, tranne che durante il periodo di frega o per raggiungere ambienti più adatti o meno affollati. Gli spostamenti di maggiore entità sono effettuati soprattutto nelle notti umide dopo la pioggia. Il periodo d'ibernazione viene trascorso nel terreno, tra radici di alberi, in tane scavate da altri animali, in anfratti tra le rocce o sotto pietre e massi. La riproduzione e lo sviluppo larvale si svolgono in acqua a debole corrente o ferma, di frequente vengono utilizzate le pozze calme ai bordi dei corsi d'acqua che attraversano il bosco o raccolte d'acqua artificiali come grandi abbeveratoi e laghetti da irrigazione.



Il periodo di riproduzione è generalmente compreso tra febbraio ed aprile. I maschi emettono richiami sia sotto che sopra la superficie dell'acqua, aggregandosi nelle pozze formate dalla corrente nelle zone più calme del corso d'acqua. Come siti di accoppiamenti sono preferite le zone meno illuminate delle sponde, protette da radici o massi (Asimakopoulis et al 1990).

AVIFAUNA

Dryocopus martius – picchio nero

È il più grande dei picchi europei: la lunghezza totale è di 450-570 mm, l'apertura alare è di 640-680 mm, il peso va da 250 a 300 gr. È facilmente riconoscibile per il corpo completamente nero lucido, ad eccezione del capo che presenta una stria rossa sul vertice nel maschio, mentre nella femmina il rosso è limitato ad una piccola macchia alla nuca. È dotato di un becco potente, a forma di pugnale, lungo 55-70 mm.

È sedentario e nidificante nelle foreste mature sia di latifoglie che di conifere (spesso in situazioni miste) ricche di alberi morti rimasti eretti; nidifica in grandi cavità che esso stesso scava negli alberi.

Oltre che dall'osservazione diretta la presenza del Picchio nero può essere rilevata dall'ascolto dei caratteristici segnali vocali e strumentali.

Il repertorio vocale è ampio e comprende alcune voci distintive: un richiamo quasi esclusivamente primaverile, al momento della formazione della coppia, che può considerarsi un canto (advertising-call), un richiamo emesso durante il volo (flyght-call), un richiamo che indica situazioni di agitazione (excitement-call). La terminologia dei richiami è ripresa da CRAMP (1985).

Più importante è però un'emissione strumentale, il tambureggiamento (drumming), comune anche agli altri picchi, provocata da una raffica di percussioni col becco su tronchi o rami, che ha significato di demarcazione del territorio e di comunicazione tra i partner; nel Picchio nero il tambureggiamento è molto potente lungo 1,5-2,5 sec durante i quali vengono emessi circa 30-40 colpi di becco, percettibile fino a 2 km di distanza; è emesso da entrambi i sessi.

Altro segno della presenza è rappresentato dai tipici scavi di alimentazione che la specie provoca negli alberi morti alla ricerca degli insetti xilofagi di cui si nutre, in particolare Formicidi dei generi *Camponotus* e *Lasius*; gli scavi sono molto grandi e profondi, spesso di forma rettangolare assolutamente distintivi rispetto a quelli provocati dagli altri picchi.

Le sue esigenze ecologiche si stanno rivelando più plastiche di quanto ritenuto in passato ma la presenza del picchio nero andrebbe sempre favorita in quanto con le sue attività di scavo di cavità nei tronchi degli alberi (si tratta di camere-nido o camere-dormitorio che spesso poi abbandona) favorisce l'insediamento di molte altre specie. Esso è di fatto uno "sviluppatore di biodiversità" essendo la sua presenza talvolta indispensabile per altri uccelli quali: civetta capogrosso (*Aegolius funereus*), colombella (*Columba oenas*) e quattrocchi (*Bucephala clangula*), ma assai spesso anche allocchi, picchi muratori, martore, chiroterri forestali, roditori arboricoli, lucertole muraiole e api mellifere sfruttano le sue camere in disuso.

Per questi ed altri motivi il picchio nero può essere considerato specie ombrello e nel Paesaggio Protetto Konjuh, pur essendo presenti specie di picidi ben più rare ed esigenti, una gestione del bosco atta a favorirlo porterebbe comunque beneficio all'intero ecosistema forestale in generale e agli altri picidi in particolare.

Tra questi si menziona il raro picchio dorsobianco (*Dendrocopos leucotos*) osservato in due aree del Paesaggio Protetto Konjuh. Tipico di zone a clima continentale esige boschi ben maturi e disetanei di faggio o altre specie arboree: carpino bianco, *Quercus* sp, pioppo tremulo. Predilige i settori più umidi dei boschi, spesso lungo il fondovalle. Molto sensibile agli interventi forestali ha bisogno di elevata disponibilità di alberi morti. La sua attività trofica è indirizzata alle larve di insetti che vivono sotto la corteccia degli alberi morti o malati per raggiungere i quali la scalza lasciando visibile lo strato legnoso sottostante con la fitta trama di microgallerie superficiali scavate dagli insetti.

Nei tronchi di alberi morti in piedi e dal legno reso tenero dalla marcescenza scava i suoi nidi il cui foro d'ingresso è di circa 5,5 x 6,5 cm i quali una volta abbandonati sono apprezzati da molti passeriformi e da vari chiroterri.

Aquila chrysaetos – aquila reale

Rapace molto grande con apertura alare che spesso supera i 2 metri, l'aquila reale ha un'ampia distribuzione in Eurasia, Nord America e Nord Africa.

Le sue esigenze ecologiche si possono riassumere in una sufficiente presenza di zone aperte per la caccia e buona disponibilità di prede (per lo più mammiferi di media grandezza ma anche galliformi e grossi rettili a seconda delle aree geografiche) nonché di settori sufficientemente tranquilli per la nidificazione che nel sud e nel centro dell'Europa sono quasi esclusivamente costituiti da pareti rocciose sulle cui cenge costruisce enormi nidi di rami.

Per questa specie monogama la deposizione (una o due uova) avviene all'inizio della primavera e dopo 40 giorni ne consegue la schiusa. Lo svezzamento impegna la coppia per tutta la bella stagione e dopo l'involo (luglio/agosto) per i giovani inizia un lungo periodo di svezzamento nonché di apprendistato delle tecniche di caccia assieme ai genitori. Spesso si separano dai genitori nel corso dell'inverno quando la coppia si prepara alla nuova stagione riproduttiva intraprendendo spesso erratismi che possono condurli assai lontano alla ricerca di un proprio territorio.

Nelle valli del Konjuh l'aquila può senz'altro disporre di idonei territori di caccia nel settore ofiolitico, specie sui lembi di prateria semi alberata dei crinali più elevati, mentre non mancano siti adatti alla nidificazione nel settore calcareo ricco di falesie e balzi di roccia.

Sul fronte dell'approvvigionamento trofico confrontando quest'area con i settori alpini dove alte densità di marmotta e di ungulati garantiscono fonti di cibo di facile reperibilità, il Paesaggio Protetto Konjuh pare nettamente svantaggiato. In genere la specie risponde ad una minor concentrazione di prede dilatando lo spazio degli home range delle singole coppie per cui si può presumere che le aquile reali che utilizzano il Paesaggio Protetto abbia di fatto un territorio grande anche 3 o 4 volte la sua superficie. Si pensa che soprattutto in aree molto boscate la presenza del lupo e di altri carnivori possano favorire la sopravvivenza dell'aquila grazie alla notevole quantità di carcasse non completamente divorate che vengono lasciate sul territorio e che dall'aquila sono facilmente individuate osservando i raduni di corvidi che si concentrano presso queste fonti alimentari.

Tra i vari fattori di minaccia per questo emblematico animale vi sono l'arrampicata sportiva, se praticata a distanze non opportune sulle falesie in cui nidifica arrecando spesso disturbo con conseguente abbandono del nido; il bracconaggio, spesso indiretto, laddove si usi avvelenare carcasse di animali quale pratica riprovevole destinata ai mammiferi carnivori e che colpisce a molti livelli della catena biologica (le aquile possono infatti nutrirsi sia delle carcasse avvelenate che di animali moribondi per aver ingerito il veleno morendone poi anch'esse); la sottrazione di spazi vitali tramite modifiche ambientali come la realizzazione di impianti eolici sui crinali montuosi.

Tetrastes bonasia – francolino di monte

L'habitat ideale per il Francolino di monte è rappresentato da boschi misti di conifere e latifoglie, ricchi di sottobosco e con ampie radure che a dispetto del nome a quote comprese generalmente tra i 700 e i 1.500 m. Il Francolino di monte è un uccello diurno, particolarmente legato alla presenza di radure erbose nelle quali procurarsi il cibo. In inverno si nutre di aghi e rametti, in primavera di gemme e fiori, in estate di frutti, bacche, insetti, ragni, vermi e molluschi, mentre i pulcini non ancora in grado di volare si nutrono anche di insetti e piccoli lombrichi. Vive in coppie, che possono mantenersi anche per più stagioni consecutive. La coppia si forma in Inverno ma la deposizione delle uova (7-11 uova; una covata all'anno) avviene da aprile a luglio. Nel periodo degli amori i maschi si esibiscono in parate solitarie e canti, tenendo il ciuffo di penne sollevato sopra la testa.

MAMMIFERI

Felis silvestris – gatto selvatico

Il gatto selvatico è stato in passato molto diffuso in tutta Europa con eccezione della Scandinavia.

In Europa tra la fine del 1700 e la metà del 1900 si sono verificati estinzioni locali con grave declino della popolazione con conseguente frammentazione della distribuzione (Stahl and Artois 1991, Nowell and Jackson 1996, Piechocki 2001).

Felis silvestris è legato agli habitat forestali, in particolare di latifoglie. La distribuzione e la dispersione della specie appaiono correlate alla copertura forestale (Jenkins, 1962; Parent, 1975), e i boschi occupano generalmente più del 50% delle aree di attività individuali (Stahl, 1986).

La presenza del gatto selvatico è stata rilevata in aree caratterizzate da formazioni rocciose, dove probabilmente la specie sfrutta il riparo offerto dalle cavità naturali.



Questo felide sembra evitare le zone elevate, probabilmente a causa della neve che può costituire un ostacolo alle attività di spostamento e forse di caccia (Schauberg, 1981).

Il gatto selvatico è prevalentemente notturno, ma può trovarsi in attività e compiere spostamenti anche di giorno (Genovesi & Boitani, 1993; Fernandes, 1993; Scott et al., 1992; Stahl, 1986).

La dieta del gatto selvatico è costituita principalmente da piccoli mammiferi, e secondariamente da uccelli, rettili e invertebrati.

Il gatto selvatico è fondamentalmente solitario eccetto nel periodo dell'accoppiamento. Si tratta di una specie poilestrica stagionale, in cui le femmine si riproducono già dal secondo anno di età (Corbett, 1979).

Il calore dura in media 5-6 settimane e la gestazione dura 63-68 giorni (Kirchener, 1991). Le 2/3 delle nascite avvengono tra metà marzo e fine aprile, ma i parti si possono avere fino a fine autunno. I piccoli possono essere da 1 a 6 anche se in Scozia sono state registrati solo parti di un cucciolo (Corbett, 1979).

I principali fattori di minaccia sono probabilmente la persecuzione diretta da parte dell'uomo, la frammentazione degli habitat, la competizione e l'ibridazione con il gatto domestico.

***Ursus arctos* – orso**

U. arctos occupa una grande varietà di habitat dalle steppe secche dell'Asia alle pianure artiche alle foreste temperate. Si distribuisce dal livello del mare fino a 5.000 m slm (Sathyakumar 2006). Occupa una maggiore diversità di habitat rispetto a qualsiasi altra specie di orso e ha una dieta molto variabile. Le foreste decidue e miste delle catene montuose Dinariche e Carpatiche dell'Europa orientale ospitano densità di orsi ad alto tasso riproduttivo (Kusak e Huber 1998, Frković et al, 2001).



La riproduzione avviene tra aprile e luglio, ma lo sviluppo dell'embrione viene ritardato fino all'autunno inoltrato. I cuccioli, di solito in cucciolate da 1 a 3 (raramente 4 o 5), nascono a gennaio o all'inizio di febbraio. In Europa, gli orsi hanno generalmente le loro prime cucciolate a 4 anni e producono cucciolate ogni due anni (Swenson et al, 2000, Frković et al., 2001).

***Miniopterus schreibersii* – miniottero**

Specie troglodila, sia in estate che in inverno si rifugia in cavità ipogee naturali o artificiali, formando spesso grandi aggregazioni. È una specie di medie dimensioni, con un'apertura alare di 25-30 cm (avambraccio 45-48 mm) e un peso che varia tra gli 8 e i 17 g. Specie legata soprattutto agli ambienti non o scarsamente antropizzati, con preferenza per quelli carsici ad elevata umidità.



Predilige le zone di media e bassa altitudine, da quelle litoranee a quelle di bassa montagna, ed è presente solo raramente negli abitati. Segnalata dal livello del mare fino a circa 1000 m di quota, foraggia in diversi ambienti aperti e semi-aperti naturali ed artificiali, incluse le aree sub-urbane. I siti di rifugio, che possono variare diverse volte nel corso dell'anno, si ritrovano all'interno di cavità ipogee naturali e artificiali; più raramente, soprattutto nella parte settentrionale del suo areale, i siti di rifugio estivi si ritrovano all'interno di edifici. Specie probabilmente sedentaria, specialmente nella parte meridionale del suo areale, può compiere spostamenti di una certa entità tra quartieri estivi e invernali (lunghezza massima registrata 833 km; Hutterer et al, 2005). Caccia di solito in ambienti aperti, ai margini delle aree forestali, in prossimità di corpi idrici; predilige Lepidotteri, Ditteri, Neurotteri, piccoli Coleotteri e alcuni Aracnidi, che cattura durante il loro "volo passivo" a bordo di frammenti di ragnatela.

Rhinolophus ferrumequinum – rinolofa maggiore

Specie a vasta diffusione centro asiatica europea e mediterranea. Predilige zone calde e aperte con alberi e cespugli, in aree calcaree prossime all'acqua, anche in vicinanza di insediamenti umani; segnalata anche a 2.000 m, ma per lo più a quote non superiori agli 800 m. Utilizza come rifugi estivi edifici, fessure rocciose, cavi degli alberi, grotte e gallerie artificiali; per lo svernamento utilizza invece cavità sotterranee naturali o artificiali con temperature di 7-12 °C.



La specie è favorita dal mantenimento di ambienti diversificati preservando aree aperte ricche di elementi lineari quali siepi e filari. Di particolare importanza è la conservazione dei siti di rifugio estivo ed invernale, limitando l'attività speleologica e il disturbo nelle principali cavità utilizzate per lo svernamento. Si tratta di una specie sedentaria che si sposta normalmente di 15-60 km tra rifugi estivi e invernali ma sono stati registrati anche movimenti più lunghi, di oltre 300 km. Caccia in volo, specialmente Lepidotteri e Coleotteri, ma può catturare gli insetti anche da terra. Accoppiamento prevalentemente autunnale, più raramente durante il periodo d'ibernazione. Colonie riproduttive prevalentemente comprendenti da qualche decina a 200 adulti (femmine e alcuni maschi nel secondo o terzo anno di vita). I parti (un solo neonato) avvengono dalla metà di giugno all'inizio di agosto.

Rhinolophus hipposideros – rinolofo minore

Specie termofila, predilige aree pianeggianti e collinari, ma può spingersi fino a 2000 m. s.l.m. Specie troglifila, predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. Frequenta cavità ipogee, naturali o artificiali; per riprodursi predilige però grandi edifici temperati, che condivide spesso con altre specie preferibilmente con temperature di 4-12 °C e un alto tasso di umidità.



Caccia prevalentemente in prossimità di boschi aperti, parchi e boscaglie, spesso attendendo il passaggio della preda dal posatoio e involandosi per catturarla non appena individuata. Si nutre principalmente di *Ditteri*, *Lepidotteri*, *Neurotteri* e *Tricotteri*. Il periodo degli accoppiamenti si colloca essenzialmente in Autunno, tuttavia sono descritti accoppiamenti anche in inverno. Colonie riproduttive comprendono prevalentemente 10-100 femmine (talora più centinaia di femmine) e sono frequentate da una minoranza di maschi giovani. I parti (un solo neonato) avvengono in giugno-luglio.

Barbastella barbastellus – barbastello

Specie di media taglia, legata a boschi di ogni tipo localizzati fra la fascia collinare e la montagna in funzione della latitudine. La composizione delle specie arboree non appare importante, mentre la differenziazione strutturale, con classi di età della vegetazione arborea diversificate e presenza di strutture marginali boscoree prative ed arbustate risulta spesso elemento essenziale per la presenza del barbastello. In estate i rifugi sono localizzabili nel bosco, in elementi di alberi rifugio quali cortecce distaccate, fessure e incavi del legno.

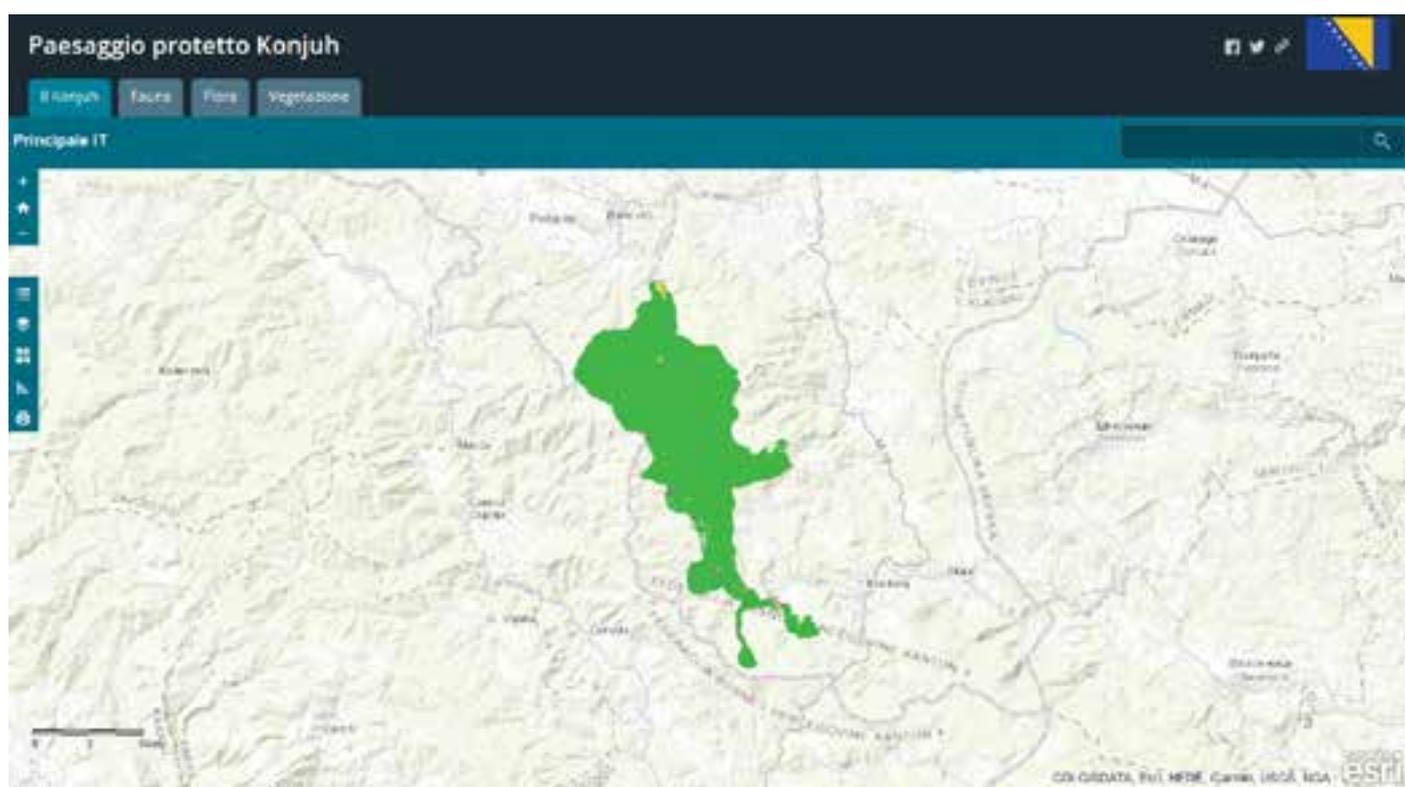


I rifugi arborei sono presenti generalmente in foreste poco sfruttate e seminaturali con quota significativa di alberi vecchi e morti in piedi. Il barbastello cambia frequentemente i rifugi, è necessaria quindi una buona disponibilità di potenziali roost. In inverno rifugi possono essere rappresentati ancora da alberature con elementi idonei (fessure, distacco della corteccia ecc) o anche rifugi ipogei naturali ed artificiali. Si tratta di specie molto resistente al gelo. La dieta è rappresentata quasi esclusivamente da Lepidotteri, cacciati dal crepuscolo presso la vegetazione. Il barbastello è una specie sostanzialmente stanziale, con distanza fra rifugi estivi ed invernali generalmente non oltre i 50 Km. La specie utilizza frequentemente bat box piatte.

***Myotis daubentonii* – vespertilio di Daubenton**

Specie di piccola taglia, molto adattabile e spesso legata ad habitat ripariale e d'acqua dolce con buona copertura boschiva. Il vespertilio di Daubenton caccia soprattutto sulla superficie dell'acqua o nelle vicinanze, ma non di rado si sposta anche in aree boscate. I rifugi estivi sono stabiliti soprattutto in cavità arborea (fessure della corteccia, cavità del legno e fori realizzati da picchi) in alberature marginali in aree golenali e ripariali. Frequentemente vengono utilizzate anche fessure ed interstizi in ponti. In inverno i rifugi preferiti sono soprattutto ambienti ipogei (grotte, miniere, canali sotterranei e bunker), anche se non mancano animali svernanti in cavità arboree. La caccia è condotta sulla superficie della'acqua prelevando gli insetti volatori di vari gruppi (Ditteri, Lepidotteri Efemerotteri ecc). La specie compie migrazioni fra i rifugi invernali ed estivi, con spostamenti fra i 150 ed i 200 Km.





WEB map del Paesaggio Protetto Konjuh

7. SUPPORTO GIS

La realizzazione delle attività progettuali ha previsto l'utilizzo di dati geografici e di tecnologie per la loro gestione. Il Paesaggio Protetto Konjuh (PPK) dispone di una discreta quantità di banche dati geografiche che nel corso degli ultimi anni sono state predisposte dal parco stesso e da altri enti o istituti di ricerca. Ai fini dello studio sulla biodiversità sono state analizzate tali fonti informative dalle quali sono stati derivati archivi alfanumerici, vettoriali e raster rappresentativi del patrimonio territoriale e naturalistico e della biodiversità. Le banche dati esistenti sono state integrate e uniformate, provvedendo alla realizzazione di un SIT contenente data-set necessari per la realizzazione e rielaborazione dei modelli analitici specifici.

Per le componenti fauna, flora e vegetazione, è stato realizzato un supporto che si avvale dell'App COLLECTOR for ArcGIS. I rilevatori coinvolti nel progetto hanno effettuato i loro sopralluoghi e inserito i dati nella banca dati avendo a disposizione una WEB MAP. L'utilizzo del COLLECTOR migliora la precisione e il livello di aggiornamento dei dati spaziali, prevenendo molti possibili errori consueti nelle attività di rilevamento in campo. Quando si lavora sul campo, capita di operare in aree in cui non è disponibile una connessione dati, condizione peraltro molto frequente nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh. Utilizzando il COLLECTOR è possibile portare offline mappe e dati, raccogliere i dati e sincronizzarli una volta ristabilita la connessione. È inoltre possibile scaricare o copiare le mappe di base direttamente nel dispositivo e riutilizzarle tra più mappe. Quando la mappa è offline, sarà possibile utilizzarla (inclusa la raccolta e la modifica di dati) allo stesso modo di quando si lavora online.

Tutti i dati raccolti in campo durante le campagne di rilevamento sono stati inseriti nella banca dati geografica che, così costruita, viene messa a disposizione del Paesaggio Protetto Konjuh per la redazione del Piano Pluriennale di Gestione e per tutte le altre esigenze legate alla governance dell'area protetta. L'accesso alla banca dati sarà disponibile attraverso due differenti strumenti: un progetto ArcGIS DESKTOP in grado di effettuare operazioni di qualsiasi grado e tipo sul database territoriale, destinato alla gestione completa della componente alfanumerica e a modifiche di basso impatto della componente cartografica; un progetto ArcGIS EXPLORER in grado di supportare utenti orientati prevalentemente alla consultazione spinta del data base territoriale. Oltre agli strumenti a disposizione dei tecnici che operano nella gestione del PPK, è stato predisposto uno strumento divulgativo per la consultazione della banca dati.

Utilizzando il patrimonio di dati geografici collezionato nel corso del progetto è stata realizzata la STORYMAP del Paesaggio Protetto Konjuh, disponibile in italiano e in bosniaco. Questa web application è stata implementata utilizzando la piattaforma ArcGIS ONLINE, basata sull'infrastruttura Cloud di ESRI, che consente la gestione di informazioni geografiche quali mappe, dati e applicazioni geospaziali, messe a disposizione da ESRI, dalla comunità degli utenti ESRI e dagli utenti GIS di tutto il mondo. ArcGIS ONLINE si può definire il social network delle informazioni geografiche. Utilizzando gli strumenti di ArcGIS ONLINE è possibile creare delle Web Map Application, ossia delle semplici applicazioni web per la consultazione di dati geografici, anche integrati a base map o mappe di altri utenti. Tra i diversi modelli di applicazioni messi a disposizione da ArcGIS ONLINE, quelli che appaiono più interessanti per le finalità divulgative del progetto sono risultate le STORY-MAP. Queste applicazioni consentono di raccontare storie che informino, coinvolgano e ispirino il pubblico, combinando mappe web con testi narrativi, foto e altri elementi multimediali. L'app Paesaggio Protetto Konjuh utilizza il modello STORY MAP SERIES, che consente di presentare una serie di mappe tramite schede. Oltre alle mappe, si possono includere anche immagini, video e contenuti web per rendere più coinvolgente l'App; tra i contenuti web possono essere anche utilizzate altre App realizzando un sistema di scatole cinesi. L'App presenta quattro sezioni, una principale, che descrive il territorio nel suo complesso, e tre dedicate alle componenti flora, fauna e vegetazione. La sezione "Il Konjuh" contiene un'applicazione per navigare nelle diverse banche dati disponibili per il territorio protetto.

L'applicazione è molto intuitiva e dispone delle seguenti funzionalità: strumenti di zoom per navigare attraverso i dati; strumento legenda; elenco layer con pulsante di visualizzazione e possibilità di regolazione della trasparenza; selettore mappa di base; strumenti di misurazione; compositore layout di stampa; strumenti di ricerca.

Le sezioni Fauna, Flora e Vegetazione contengono applicazioni costruite per la consultazione di set di dati con contenuti specifici.



8. CONCLUSIONI

Per le **indagini floristiche** sono state organizzate le spedizioni in campo (aprile, giugno, luglio, settembre 2017 e 2018), in cui sono stati rilevati in totale più di 500 taxa (specie e sottospecie), successivamente identificati, di cui ca. 250 non segnalati nei contributi recenti specifici per l'area di studio (ENOVA 2017, ed altri).

In totale sono stati raccolti, essiccati e preparati, più di 3300 campioni, che costituiranno tre collezioni d'erbario da conservare rispettivamente presso gli erbari del Centro Ricerche Floristiche dell'Appennino, Chlora sas e presso l'Ente Pubblico Paesaggio Protetto Konjuh.

I dati raccolti anche se non esaustivi, unitamente ai dati di bibliografia permettono di caratterizzare la flora dell'area e mettono in evidenza l'alta diversità floristica del Paesaggio Protetto Konjuh, con una significativa concentrazione di specie endemiche e di interesse conservazionistico. Tra le specie di maggiore pregio naturalistico sono sicuramente i numerosi endemiti balcanici, alcuni dei quali esclusivi della Bosnia ed Erzegovina, quali ad esempio *Euphorbia gregerseii* e *Viola beckiana*, due specie frequenti sulle serpentinità dell'area.

Trentacinque delle specie rilevate sono incluse nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina, sono queste le specie che richiedono l'elaborazione di programmi di monitoraggio per valutare la consistenza delle popolazioni e i loro trend demografici. Per le specie con particolari criticità si potranno prevedere misure specifiche di conservazione a integrazione di quanto già previsto negli strumenti gestionali dell'area protetta.

Le ricerche **di carattere vegetazionale** hanno permesso di identificare le più diffuse comunità vegetali al fine di individuare gli habitat di riferimento delle stesse. Sono state condotte nell'estate e autunno del 2017 (luglio e settembre-ottobre), nella primavera (aprile e maggio) e estate (giugno) del 2018.

In sintesi, i boschi di faggio e abete bianco rappresentano la tipologia forestale più estesa. Si differenziano in due diverse tipologie, appartenenti a syntaxa e habitat differenti, in funzione del substrato litologico: le faggete con abete bianco su rocce carbonatiche appartengono all'habitat 91K0 mentre le faggete con abete bianco e abete rosso su rocce metamorfiche del tipo di serpentini e peridotiti vengono riferite all'habitat 9110.

Di particolare interesse conservazionistico sono le pinete di pino nero e pino silvestre diffuse sui pendii ripidi prevalentemente nelle zone occidentali del territorio, dei substrati ultramafici delle serpentinità e peridotiti. L'allegato I della Direttiva habitat non include habitat specifici per queste pinete. Pertanto, si propone di attribuire momentaneamente all'habitat 91R0 "Dinaric dolomite Scots pine forests (*Genisto januensis-Pinetum*)" gli aspetti di pineta dominati da *Pinus sylvestris* proponendo però l'inclusione nell'Allegato I della Direttiva un habitat specifico per le pinete di pino silvestre su substrati ultramafici o, in alternativa, di aggiungere un sottotipo specifico per le rocce serpentinite e peridotitiche all'habitat 91R0. Le pinete a dominanza di pino nero vengono, invece, provvisoriamente attribuite all'habitat 9530* "(Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines" con la raccomandazione di proporre all'Unione Europea l'inserimento in Allegato I di uno specifico habitat per le pinete di pino nero su rocce metamorfiche e magmatiche (serpentinità e peridotiti) in comune con la vicina Serbia, o, in alternativa di aggiungere un nuovo sottotipo al 9530* stesso.

I boschi a dominanza di abete rosso (*Picea abies*) non sono molto diffusi nel territorio anche se l'abete rosso entra talvolta nella composizione di altre tipologie boschive quali faggete e abetine con basse coperture. Le peccete si inquadrano nell'habitat 9410 "Acidophilous *Picea* forests of the montane to alpine levels (*Vaccinio-Piceetea*)".

Inoltre, sono state descritte alcune tipologie forestali mesofile, a prevalenza di latifoglie miste, rinvenute prevalentemente sui terrazzi alluvionali, sia su substrati metamorfici, sia su substrati carbonatici. Tali tipologie boschive sono presenti a mosaico con altre tipologie forestali (abetine, faggete e pinete) spesso in contatto catenale con essi. La loro collocazione sintassonomica non è di facile interpretazione in quanto sono rappresentate da pochi rilievi e anche l'attribuzione agli habitat della Direttiva Europea è molto incerta. Nello specifico sono stati rilevati boschi mesofili di carpino bianco con *Ulmus glabra*, *Fagus sylvatica* e *Fraxinus excelsior* e poichè non viene indicato nessun habitat esistente in cui poter classificare i quercu-carpineti che vegetano sulle ofioliti, queste cenosi vengono attribuite all'habitat 91L0 "Illyrian oak-hornbeam forests (*Erythronio-Carpinion*)".

Inoltre, nel Paesaggio Protetto Konjuh sono stati individuati boschi mesofili di rovere e carpino bianco riferibili all'habitat 91L0 "Illyrian oak-hornbeam forests (*Erythronio-Carpinion*)" e sono stati effettuati alcuni rilievi di boschi igrofilo di carpino bianco con ontano nero e pioppo tremulo, a carpino bianco con carpino nero di cui sarebbero necessarie ulteriori indagini.

Le cenosi erbacee sono poco diffuse e occupano superfici molto limitate del Paesaggio Protetto Konjuh. Ne sono state rilevate due tipologie: le praterie xeriche dei substrati ultramafici a mosaico con le pinete a *Pinus nigra* e *P. sylvestris* e le praterie mesofile da sfalcio. Le prime, formazioni erbacee perenni ricche di endemismi, si distribuiscono prevalentemente a mosaico con le pinete lungo i ripidi versanti degli affioramenti peridotitici e serpentini. Sono state rilevate cenosi dominate da differenti graminacee ma tra loro simili per ecologia e corteggio floristico. Questa tipologia è inquadrabile nell'ordine *Halacsyetalia sendtneri*, sebbene presenti un elevato valore di biodiversità, non è stata inserita nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE perciò occorre descrivere un nuovo habitat in cui includere le praterie balcaniche su substrati ultramafici. La seconda tipologia è rappresentata dai prati da sfalcio, formazioni erbacee polifitiche dominate da *Bromus erectus* nei terrazzi più elevati e più asciutti, mentre nelle praterie più fresche e umide dominano *Cynosurus cristatus* e *Trisetum flavescens*. Le praterie rilevate nelle aree pianeggianti delle pianure fluviali rientrano nel habitat 6510 "Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)", mentre quelle rilevate ad altitudini superiori, intorno a 1000 m s.l.m., potrebbero invece essere attribuite all'habitat 6520 "Prati di fieno di montagna".

Le indagini faunistiche sono state svolte nei mesi di giugno e settembre 2017 e maggio e luglio 2018. Le ricerche svolte hanno permesso di definire la comunità faunistica del Paesaggio Protetto Konjuh. Quest'ultima è infatti rappresentata da numerose specie di Vertebrati ed Invertebrati di interesse conservazionistico, molte delle quali incluse negli Allegati delle Direttive 92/43/CEE e 09/147/CE, oltreché in Convenzioni internazionali per la tutela della biodiversità. In totale sono stati raccolti 898 dati di presenza riguardanti 192 specie appartenenti a diversi gruppi faunistici. Fra queste 43 sono inserite negli Allegati delle Direttive Europee e tutelate da Convenzioni internazionali. Tra gli Invertebrati si conoscono 76 specie, fra cui *Lucanus cervus* inserito nell'All. II della Dir. 92/43/CEE, *Rosalia alpina* inserita negli All. II e IV della Dir. 92/43/CEE e considerata specie prioritaria e *Morimus funereus* anch'esso elencato nell'All. II della Dir. 92/43/CEE. Sono presenti ben 2 specie di gambero di fiume: il gambero di fiume europeo (*Astacus astacus*), diffuso in corsi d'acqua su substrato ofiolitico sui versanti settentrionali Paesaggio Protetto Konjuh, ed il gambero di torrente (*Austropotamobius torrentium*), sui versanti carbonatici e ofiolitici meridionali. Entrambe le specie sono indicatori dello stato di qualità delle acque e inserite negli Allegati della Dir. 92/43/CEE, in particolare *A. torrentium* è elencato nell'All. II ed è specie prioritaria per la Direttiva.

Per quanto riguarda i Vertebrati, gli studi del presente Progetto hanno aggiornato e, in alcuni casi, implementato le informazioni faunistiche disponibili per l'area vasta. Per quanto concerne l'ittiofauna sono 8 le specie osservate nei corsi d'acqua del Paesaggio Protetto Konjuh e nel lago Paucko, fra cui molto diffuse la sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) e il Barbo dei Balcani (*Barbus balcanicus*).

La comunità erpetologica è costituita ad oggi da 15 specie di cui 8 Anfibi e 7 Rettili, tuttavia l'elusività di alcune specie soprattutto di Rettili il cui areale interessa anche la Bosnia ed Erzegovina induce a ritenere che la checklist sia ulteriormente integrabile da studi futuri. Risultano in ogni caso presenti molte specie di interesse conservazionistico, soprattutto l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), specie diffusissima nel Paesaggio Protetto Konjuh e inserita negli All. II e IV della Dir. 92/43/CEE, oltre ad almeno 3 specie di rane rosse inserite nell'All. IV (*Rana graeca* e *Rana dalmatina*) e nell'All. V (*Rana temporaria*) della Dir. 92/43/CEE. Fra gli Urodeli inoltre sono presenti il tritone alpino (*Ichthyosaura alpestris*) e la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), indicatori del buono stato degli habitat forestali e d'acqua dolce. Fra i Rettili da rilevare la presenza della lucertola degli arbusti (*Lacerta agilis*) sulle praterie del M. Konjuh, oltre alla vipera dal corno (*Vipera ammodytes*) e il Colubro di Esculapio (*Zamenis longissimus*), tutte specie inserite nell'All. IV della Dir. 92/43/CEE.

Rilevante è la componente ornitologica, grazie alla segnalazione di 63 specie; spicca in particolare una notevole comunità di picidi composta da almeno 7 specie - ma che probabilmente potrebbero salire a 8 - rispetto alle 10 presenti in Europa. Infatti, se fosse confermata la presenza del picchio tridattilo - già segnalato da precedenti studi (Protected Landscape Konjuh – current basis of the biodiversity state, 2017) - si troverebbero nell'area del Paesaggio Protetto Konjuh la totalità delle 8 specie forestali europee, restando fuori solamente il torcicollo ed il picchio rosso di Siria, specie legate ad ambienti a maggiore vocazione rurale. Tra le 7 specie rilevate (tutte soggette a rigorosa protezione europea per l'importante ruolo ecologico) il Picchio dorsobianco

(*Dendrocopos leucotos*), il picchio rosso mezzano (*Leiopicus medius*) e il Picchio nero (*Dryocopus martius*) sono anche inserite nell'All. I della Dir. 09/147/CE. In totale le specie inserite nell'All. I ammontano a 12, oltre ai picidi precedentemente ricordati sono presenti: aquila reale (*Aquila chrysaetos*); falco pellegrino (*Falco peregrinus*); francolino di monte (*Tetrastes bonasia*); balia dal collare (*Ficedula albicollis*); averla piccola (*Lanius collurio*); martin pescatore (*Alcedo atthis*); falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*). Il dato riguardante il falco pecchiaiolo fa riferimento ad un gruppo in migrazione autunnale.

I Mammiferi sono rappresentati da 30 specie, fra cui taxa di grande importanza conservazionistica, soprattutto per il ruolo di specie bandiera, come l'orso (*Ursus arctos*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*) e il lupo (*Canis lupus*), oltre a specie più piccole quali *Apodemus agrarius*, e *Sorex alpinus*. Infine, le prime ricerche sui Chiroteri presenti, hanno confermato le grandi potenzialità dell'area, e le ricerche svolte sia nelle grotte del Paesaggio Protetto Konjuh sia attraverso indagini bioacustiche in diversi settori del Paesaggio Protetto Konjuh, hanno permesso di individuare 11 specie fra cui *Miniopterus schreibersii*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis daubentonii* e *Barbastella barbastellus* tutte specie inserite negli All. II e IV della Dir. 92/43/CEE. *B. barbastellus*, in particolare, è specie spiccatamente forestale, ed ottimo indicatore dello stato di qualità e strutturazione degli habitat forestali del Paesaggio Protetto.



BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- AA.VV., 2009. Ufficio Territoriale per la Biodiversità dell'Alta Val di Sangro. Progetto Life 2004-2009. Monitoraggio degli habitat di interesse comunitario e delle specie animali e vegetali dell'Alta Val di Sangro. Invertebrati, 285 pp.
- Ačić S., Šilc U., Jovanović S., Kabaš E., 2014. Nomenclatural revision of dry grassland syntaxa of the Central Balkan. *Tuexenia* 34: 355–390.
- Ačić S., Šilc U., Petrović M., Tomović G. & Dajić-Stevanović Z., 2015. Classification, ecology and biodiversity of Central Balkan dry grasslands. *Tuexenia* 35: 329–353.
- Ačić S., Šilc U., Vrbničanin S., Cupać S., Toposirović G., Stavretović N. & Stefanović Z.D., 2013. Grassland communities of Stol Mountain (Eastern Serbia): vegetation and environmental relationships. *Arch. Biol. Sci. Belgrade* 65(1): 211-227.
- Adamović L., 1909. Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. Leipzig, pp. 210.
- Alexander K.N.A., 2008. Tree biology and saproxylic coleoptera: issues of definitions and conservation language, pp. 1-5. In: Vignon V. & Asmodé J-F (eds), Proceedings of the 4th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles, Vivoin, France, June 27 th -29 th 2006. *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 63. APAT, 2008
- Asimakopulos B., Sofianidou Th. S & Schneider H., 1990. Reproductive and Calling Behavior of the Greek Frog *Rana graeca* (Amphibia: Anura) in Grece. *Zool. Anz.* 225(3/4): 133-143
- Attems, C., 1951. Neue Hohlen-Myriopoden, gesammelt von Prof. Absolon. - *Anz. Ak. Wiss., Wien*, 10: 253-257.
- Barudanović S., Đonko V. & Stupar V., 2007. Elaboraton of methodology and acton plan for EU biodiversity protecton standards scientific coordinaton [Konačni nacr izvještaja]. WWF's Mediterranean Programme, Sarajevo: 43 str.
- Barudanović S., Mašić E. & Macanović A., 2015. Beech forest in the Mountain Gorges of Bosnia and Herzegovina. *GZM (PN) NS* 35:1-120.
- Beck-Mannagetta G., 1901. Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leinzig.
- Beus V., 1980. Zajednica bukovo jelove šume na peridotitu i serpentinitu Bosne. *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, God. XXIV (1979), Knj. 24, Sv. 6, Sarajevo*.1-55.
- Beus V., 1984. Vertikalno raščlanjenje šuma u svjetlu odnosa realne i primarne vegetacije u Jugoslaviji. *ANUBiH, Radovi LXXVI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka* 23.
- Beus V., 1986. Fitocenoze bukve i jele na bazičnim i ultrabazičnim eruptivima ofiolitske zone u Bosni. *Doktorska disertacija. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu*: 113 str.
- Beus V., 1997. Fitocenologija; F BiH, Ministarstvo obrazovanja, nauke, kulture i sportai „Sarajevo Publishing “.
- Beus V., 2011. Ecological and floristic characteristics of beech and fir forests on the basic eruptives in ophiolite zone in Bosnia. *Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo No. 1, 2011 (1 - 26) UDK 581.5:630*1 (497.6)*.
- Biondi E., 2011. Phytosociology today: Methodological and conceptual evolution. *Plant Biosyst.*, 145: 19-29.
- Blasi C., Biondi E. & Izco J., 2011. 100 years of plantsociology: a celebration. *Plant Biosyst.* 145: 1-3.
- Blondel, J., C. Ferry, & B. Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. *Stud. Avian Biol.* 6: 414-420.
- Borhidi A., 1963. Die Zonologie des Verbandes Fagion illyricum. I. Allgemeiner Teil. *Acta Bot. Acad. Sci.Hung.*, Budapest 9:259-297.
- Braun-Blanquet J., 1915. Les Cévennes méridionales. *Arch. Sc. Phys. Nat. Genève.* 4e Sér.: 39-40.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*, 3rd ed. Springer, Wien-New York.pp.865.
- Bucalo V., 1998. Acidoflna šuma bukve sa jesenjom šašikom s Jadovnika u zapadnoj Bosni (Ass. Luzulo-Fagetum Meusel 1937, var. geogr. Bucalo 1994). *Šumarstvo br. 2, Beograd*.
- Ciach M., Michalcewicz J. & Fluda M., 2007. The first report on development of *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae) in wood of *Ulmus L.* in Poland. *Polish Journal of Entomology*, 76: 101-105.
- Ćirić M., Stefanović V. & i Drinić P., 1971. Tipovi bukovich šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosnii Hercegovini. *Šum. Fak. i Inst. za šum. u Sarajevu. Posebno izdanje br. 8, Sarajevo*.
- Cizek L., Schlaghamerský J., Bořucky J., Hauck D. and Helešic J., 2009. Range expansion of an endangered beetle: Alpine Longhorn *Rosalia alpina* (Coleoptera: Cerambycidae) spreads to the lowlands of Central Europe. *Entomologica Fennica*, 20: 200-206.;

- Corbett L. K. 1979. Feeding ecology and social organization of wildcats (*Felis silvestris*) and domestic cats (*Felis catus*) in Scotland. Unpublished Ph D Thesis, Aberdeen: 1-296.
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora. Official Journal of the European Communities, No. L 206, European Commission, Environment DG, 1992.
- Cramp, S (ed), 1985. British Birds Volume 78 1985
- Cvjetičanin R. & Novaković M., 2010. Floristic diversity of beech, fir and spruce forest (*Piceo-Fago-Abietetum* Čolić 1965) in the "Tara" national park. Bulletin of the Faculty of Forestry 102: 129144.
- Di Pietro R., 2009. Observations on the beech woodlands of the Apennines (peninsular Italy): an intricate biogeographical and syntaxonomical issue. *Lazaroa* 30:89-97.
- Di Pietro R., Theurillat J.P., Capelo J., Fernández-González F., Terzi M., Čarni A. & Mucina L., 2015. Nomenclature and syntaxonomic notes on some high-rank syntaxa of the European grassland vegetation *Lazaroa* 36: 79-106.
- Dierschke H., 1990. Species-rich beech woods in mesic habitats in central and western Europe: a regional classification into suballiances. *Vegetatio* 87:1-10.
- Drešković N., Đug S., Stupar V., Hamzić A., Lelo S., Muratović E., Lukić-Bilela L., Brujić J., Milanović Đ., Kotrošan D., 2011a. *Natura 2000 u Bosni i Hercegovini*. U.G. Centar za okolišno održivi razvoj, Sarajevo: 456 str.
- Drešković N., Đug S., Stupar V., Hamzić A., Lelo S., Muratović E., Lukić-Bilela L., Brujić J., Milanović Đ., & Kotrošan D., 2011b. *NATURA 2000 u Bosni i Hercegovini*. WWF Mediterranean Program Office, Europe's Living Heart. Rome-Sarajevo.
- Duelli P & Wermelinger B., 2005. *Rosalia alpina* L. Un cerambicide raro ed emblematico. *Sherwood*, 114 (set- Sherwood, 114 (settembre): 19-25.
- Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A. & Dudević S. 2013. *Crvena liste flore Federacije Bosne i Hercegovine*. EU "Greenway" Sarajevo: 348 str.
- ENOVA, 2017. Protected Landscape Konjuh – current basis of biodiversity state.
- Eremija S., Rade M., Cvjetičanin I., Novaković-Vuković M., Rakonjac L.B., Lučić A.Z., Stajić S. A. & Miletić Z.D., 2015. Study of the floristic composition of fir-spruce-beech forests in Serbia and Bosnia and Herzegovina. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 67(4), 1269-1276.
- European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28 version.pp.136.
- European Environment Agency, Technical report No 9/2006. European forest types Categories and types for sustainable forest management reporting and policy. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006. Copenhagen pp. 114.
- European Red List of Habitats, 2016 (<https://forum.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/terrestrial-habitats>).
- Exner A., 2002. Die Waldgesellschaften des Hebaln-Gebiets, nördliche Koralpe (Steiermark) Numerische Analyse und Syntaxonomie. *Joanea Bot.* 3: 27-75.
- Fabijanić B., Burlica Č., Vukorep I. & Živanov N., 1967. Tipovi šuma na eocenskom flišu severne Bosne. *Radovi Šum. fak. i Inst. za šum. u Sarajevu*, Knj. 12, Sv. 1, Sarajevo.
- Fabijanić B., Fukarek P. & Stefanović V. 1963. Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije. Naučno društvo SR Bosne i Hercegovine, posebna izdanja, knjiga 3, Lepenica, p. 85-129.
- Fanelli G., Gjeta E., Mahmutaj E., Mullaj A., Salvatori F. & De Sanctis M., 2018. The ophiolitic communities of Shebenik Jablanice National Park (Albania). *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali* 29:309–328.
- Federal Ministry of Environment and Tourism, 2009. Overview and state of biological and landscapes diversity in Bosnia and Herzegovina-BOSNIA AND HERZEGOVINA-LAND OF DIVERSITY. First national Report of Bosnia and Herzegovina for the Convention on biological Diversity. pp.163. Sarajevo.
- Fernàndez Vicioso E. & De Lope Rebollo f 1994. Cranial dynamics of wild cat (*Felis silvestris*). *Mammalia*, 58: 635-647;
- Franciscolo M.E., 1997. *Fauna d'Italia XXXV. Coleoptera Lucanidae*. Edizioni Calderini, Bologna, 240 pp.
- Franković M., Kosec D., Obratil S., Đedović R., 2002. Elaborat o proglašenju dijela područja planine Konjuh zaštićenim područjem. Zavod za zaštitu i korišćenje kulturno-istorijskog i prirodnog nasljeđa Tuzla: 96 str.
- Frković A., 2001 *Ris (Lynx lynx L.) u Hrvatskoj–naseljavanje, odlov i brojnost (1974–2000)*. Šumar List 11–12:625–634
- Fukarek P. & Stefanović V., 1970. Šumske zajednice prašumskog rezervata Perućica u Bosni. Posebna izd. ANUBiH, 15 (4), Sarajevo. 6.

- Géhu J.M., 2006. *Dictionnaire de Sociologie et Synécologie Végétales* (ed J Cramer) Berlin-Stuttgart. pp. 899.
- Genovesi P., Boitani L., 1993. Spacing patterns and activity rhythms of a wildcat (*Felis silvestris*) in Italy. Seminar on the biology and conservation of a wildcat (*Felis silvestris*). Council of Europe, Strasbourg, Environmental encounters, 16: 98-101.
- Golob A., Skoberne P., Milanović Đ., Drešković N., Đugš., Kovačević D., Radošević D., Todorović S., Brujić J., Stupar V., Gašić B., Stanivuković Z., Burlica Č., Pašić J., Petković D., Bokić M., Nikić D., Zafrov I., Velghe D., Ferlin F. & Andries T., 2015. Smjernice za pripremu Planova upravljanja za Natura2000 područja u Bosni i Hercegovini sa indikativnim planovima upravljanja područjima Tišina, Orjen-Bijela gora i Vranica. Prospect C&S, Brisel: 221 str.
- Hammond P.M. & Owen J.A., 1995. The beetles of Richmond Park SSSI – a case study. *English Nature Science*, 18: 1-180.
- Harvey D.J., Gange A.C., Hawes C.J. and Rink M., 2011a. Bionomics and distribution of the stag beetle, *Lucanus cervus* (L.) across Europe. *Insect Conservation and Diversity*, 4: 23-38.
- Harvey D.J., Hawes C.J., Gange A.C., Finch P., Chesmore D. and Farr I.A.N., 2011b. Development of non-invasive monitoring methods for larvae and adults of the stag beetle, *Lucanus cervus*. *Insect Conservation and Diversity*, 4: 4-14.
- Horák J., Tezcan S., Mico E., Schmidl J. & Petrakis P., 2009. *Rosalia alpina*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. [www.iucnredlist.org].
- Horvat I., Glavač V. & Ellenberg H., 1974. *Vegetation Südosteuropas*. – Fischer, Jena: pp. 768
- Hutterer, Rainer & Ivanova, T & Meyer-Cords, C.H. & Rodrigues, L., 2005. Bat migration in Europe. A review of banding data and literature. Federal Agency for Nature Conservation.
- IUCN 2006. *The IUCN Red List of Threatened Species*. www.iucnredlist.org.
- Janssen, J.A.M. & Rodwell, J. S. 2016. *European Red List of Habitats: Part 2. Terrestrial and freshwater habitats*. IUCN Publication Luxembourg: Publications Office of the European Union. 38p.: ill., maps. ISBN 978-92-79-61588-7.
- Japrica N., Carić M., & Batistić M., 2003. The Marshland Vegetation (*Phragmito- Magnocaricetea, Isoëto-Nanojunacetea*) and Hydrology in Hutovo Blato Natural Park (Neretva River Delta, Bosnia and Herzegovina). *Phyton*, 43(2):281-294.
- Jenkins D., 1962. The present status of the wild cat (*Felis silvestris*) in Scotland. *Scott. Nat.*, 70: 126-139.
- Jordanov D., 1963 – *Flora na Republika Balgarija*. 1-10. Sofia.
- Jovanović B., 1959. Prilog poznavanju šumskih fitocenoza Goča. *Glasnik Sumarskog fakulteta, Univerzitet u Beogradu*. 16:167-186.
- Jovanović S, Stevanović V. & Jovanović-Dunjić R., 1992. Contribution to the knowledge on the serpentine vegetation of Serbia. *Glasnik Prirodnačkog muzeja u Beogradu B* 47: 43–51.
- Jovanović S., Kabaš E., Kuzmanović N., Jakovljević K., Vukojičić S. & Lakušić D., 2017 Phytosociological characteristics of seven poorly known associations of serpentine rocky grassland vegetation of the order *Halacsyetalia sendtneri* in Serbia. *Botanica serbica* 41(2):221-247.
- Kabaš E.N., Alegro A.A., Kuzmanović N.V., Jakovljević K.M., Vukojičić S.S. & Lakušić D.V., 2013. *Stipetum novakii* ass. nova – new association of serpentine rocky ground vegetation (*Halacsyetalia sendtneri*) in Serbia. *Acta Botanica Croatica* 72: 169-184.
- Kitchener A., 1991. *The natural history of the wild cats*. Christopher Helm, London.
- Košir P., Casavecchia S., Čarni A., Škvorc Ž., Zivkovic L. & Biondi E. 2013. Ecological and phytogeographical differentiation of oak-hornbeam forests in southerneastern Europe. *Plant Biosystems*, 147 (1): 84-98.
- Kratochvil, J., 1946. Prehľad jeskynných sekaču Dalmácie a prilehlych časti Bosny, Hercegoviny a Černe Hory. Liste des Opilions cavernicoles de la dalmatie et des parties voisines de Bosnie, Hercegovine et du Montenegro. - *Vestník Československe zoologicke společnosti v Praze, Praha*, 10: 166-185.
- Krause W. & Ludwig W., 1957. Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. 2. Pflanzengesellschaften und Standorte im Gostovic-Gebiet (Bosnien). *Flora – all. Bot. Z.* 145.
- Krause W. & Ludwig W., 1956. Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. . *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf. Bot. Jb. 69: 417-428.
- Kučera P., 2008. Remarks on higher-ranked syntax with *Abies alba* in central Europe: thei concept and nomenclature. *Hacquetia*, 7 (2): 161-172.
- Kusak, Josip & Huber, Djuro, 1998. Brown bear habitat quality in Gorski Kotar, Croatia. *Ursus*. 10.
- Kuzmanović N., Kabaš E., Jovanović S., Vukojičić S., Ačić S., Surina B. & Lakušić D., 2016. Syntaxonomy and nomenclatural adjustments of steppe-like vegetation on shallow ultramafic soils in the Balkans included in the order *Halacsyetalia sendtneri* Tuexenia 36: 293–320.

- Lakušić D., 1999. Ekološka i morfološka diferencijacija uskolisnih vijuka (*Festuca* L. subgen. *Festuca*) na prostoru Durmitora. - Doktorska disertacija, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, pp. 266.
- Lakušić D., Ranđelović V. & Di Pietro R., 2015. Nomenclature adjustments to neglected syntaxa of the tall-herb hygrophilous communities of the SE-Europe. *Periodicum Biologorum Udc* 57:61
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., & Grgić P., 1978. *Prodromus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine* [Posebno izdanje]. Godišnjak Biološkog instituta vol. XXX, Sarajevo: 58-84.
- Lequet A., 2005. *La Rosalie des Alpes, ou Rosalie alpine!* (*Rosalia alpina*, Coléoptère Cerambycidae). <http://www.insectes-net.fr/rosalia/rosal1.htm>.
- Marinček L. & Čarni A., 2000. Die Unterverbände der Hainbuchenwälder des Verbandes *Erythronio-Carpinion betuli* (Horvat 1938) Marinček in Wallnöfer, *Mucina et Grass* 1993. *Scopolia* 45: 1-20.
- Marinček L., Mucina L., Zupancic M., Poldini L., Dakskobler I. & Accetto M., 1992. Nomenklatorische revision der illyrischen buchenwalder (Verbano Aremonio-Fagion). *Studia Geobotanica* 12: 121-135.
- Mason F., Nardi G. & Tisato M. (eds), 2003. *Proceedings of the International Symposium "Dead wood: a key to biodiversity"*, Mantova, May 29th-31th 2003. *Sherwood*, 95, Suppl. 2, 100 pp.
- Matić V., Drnić P., Stefanović V. & Ćirić M., 1971. Stanje šuma u Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu, Posebna uzdanja: br. 7, Sarajevo.
- Milanović Đ. & Golob A., 2015a. Projekat "Podrška provođenju Direktve o staništma i Direktve o pticama u BiH". *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 22: 33-58.
- Milanović Đ., Brujić J., Đug S., Muratović E., Lukić Bilela L., 2015b. *Field guide to Natura 2000 habitat types in Bosnia and Herzegovina*. Prospect C&S s.a. Rue du Prince Royal 83, 1050 Brussels, Belgium.
- Milanović Đ., Brujić J., Stupar V., Travar J., Radović P. & Jovičević M., 2016. Vegetation of the Vučevo plateau. Conference: *Zaštita prirode u XXI vijeku*, At Žabljak, Montenegro, Volume: 2.
- Milanović Đ., Stupar V., Kulijer D., Kotrošan D. & Hamzić A., 2015c. *Natura 2000 in Bosnia and Herzegovina: where are we at the moment?* *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 23: 95-134.
- Millaku F., Krasniqi E. & Rexhepi R., 2011. The association *Stipeto-Convolutum compacti* ass. nova in Kosovo. *Hacquetia* 10: 137-147.
- Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.P., Raus T., Čarni A. et al., 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19 (Suppl. 1): 3-264.
- Müller G., 1953. I Coleotteri della Venezia Giulia. Vol. II: Coleoptera Phytophaga (Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae). *Pubbl. n.4, Centro Sperimentale Agrario e Forestale. Trieste*, 224 pp.
- NBSAP BiH -Support to Bosnia and Herzegovina for the Revision of the National Biodiversity Strategy and Action Plan (NBSAP BiH) and Development of the Fifth National Report to the UN Convention on Biological Diversity (UNCBD), 2014. pp.115.
- Nieto A., Mannerkosky I., Pettersson R., Mason F., Méndez M. & Schmidl J., 2009. *Lucanus cervus*. In: IUCN 2010.
- Noblecourt T., 2005. *Recommandations sylvicoles pour la conservation de Rosalia alpina* (Linné) (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae). Office National des Forêts. RDV techniques 9, été 2005, ONF, France: 46-48.
- Novaković-Vuković M. & Milosević R.K., 2016. Floristic characteristics of beech and fir forests on granodiorite and serpentinite in Serbia. *Fresenius Environmental Bulletin* 25 (12a): 5870-5876.
- Nowell, K. & Jackson, P. (eds), 1996. *Wild Cats, Status Survey of the African Lion Working Group. and Conservation Action Plan*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Oberdorfer E. & Müller T., 1984. Zur Synsystematik artenreicher Buchenwälder, insbesondere im praealpinen Nordsaum der Alpen. *Phytocoenologia*, Stuttgart, 12: 539- 562.
- Oberdorfer E., 1992. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 4*. Gustav Fischer, Stuttgart, New York. pp. 578
- Obrist M. K., Boesch r., Fluckinger P. F. & Dieckmann U., 2004. Who's calling? Acoustic bat species identification revised with synergetics, in Thomas et al. (eds), *Advances in the study of echolocation in bats and dolphins. Proceedings of the Biosonar Conference 1998*. University of Chicago. Press, Chicago.
- Pagola Carte S., 2006. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieleku* (Oiartzun, Parque Natural de Aiako Harria) – Campaña 2006, 93 pp.
- Pagola Carte S., 2007. *Inventario y seguimiento de la entomofauna del hayedo de Oieleku* (Oiartzun, Parque Natural de

- Aiako Harria) – Campaña 2007, 100 pp. <http://www.lifeaiakoharria.net/datos/documentos/insectos%20Oieleku2007.PDF>
- Pajević A., 2005. Establishing Emerald Network in Serbia and Montenegro. Ministry of environmental protection and physical planning. Podgorica, Montenegro. pp. 78
- Pancić J., 1859. Die Flora der Serpentinberge in Mittel-Serbien. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria" 9: 139-150.
- Parent H.G., 1975. La migration recente, a caractère invasionnel, du Chat sauvage, *Felis silvestris silvestris* Schreber, en Lorraine belge. *Mammalia*, 39:251-288.
- Pavlović Z., 1951. Vegetacija planine Zlatibora. Zborn. Radova SAN 11, Inst. Za ekol. I biogeogr., 2: 115 -182.
- Pavlović Z., 1955. O pasnjackoj i livadskoj vegetaciji centralnog dijela Kopaonika. *Glasnik Prirodnjackog muzeja Srpske zemlje. Serija B. Bioloske nauke* 7(1): 47-76.
- Pavlović Z., 1964. Borove šume na serpentinima Srbije. *Glasnik prirod. muzeja*, 19, Beograd.
- Peichocki, R., 2001. Lebensräume. Die Verbreitung der Wildkatze in Europa. In: H. Grabe and G. Worel(eds), *Die Wildkatze. Zurück auf leisen Pfoten*, pp. 14-27. Buch & Kunstverlag Oberpfalz, Amberg.
- Pesaresi S., Galdenzi D., Biondi E. & Casavecchia S., 2014. Bioclimate of Italy: application of the worldwide bioclimatic classification system. *Journal of Maps* 10: 538–553.
- Peter Trontelj & Cene Fiser (2009). Perspectives Cryptic species diversity should not be trivialised. *Systematics and Biodiversity* 7 (1): 1–3
- Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*, 3. Edagricole, Bologna.
- Pirola A., 1970. *Elementi di fitosociologia*. CLUEB, Bologna. pp. 153.
- Plan Upravljanja Zaštićenim Pejzažom "Konjuh" 2017 - 2027 pp.166.
- Poldini L. & Bressan E., 2007. I boschi ad abete rosso ed abete bianco in Friuli (Italia nord-orientale). *Fitosociologia* 44 (2):15-54.
- Poldini L. & Nardini S. 1993. Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli. *Stud. Geobot., Trieste*, 13:215-298.
- Poldini L. & Sburlino G., 2005. Terminologia fitosociologica essenziale. *Fitosociologia*, 42(1):57-69.
- Pott R., 2011. Phytosociology: A modern geobotanical method. *Plant Biosyst.* 145: 9-18.
- Redžić S. & Barudanović S., 2010. The patterns of diversity of forest vegetation of the crvanj mountain in the Herzegovina (West Balkan Peninsula)-Obrasci bioraznolikosti šumske vegetacije crvanjplanine u Hercegovini (zapadni balkan). *Šumarski list br. 5–6, CXXXIV*: 261-274.
- Redžić S. & Lakušić R., 1991. A Comparative Analyses of the Phytocenological Characteristics and Floristic Composition of Meadows of *Alliace Pancicion Lakušić 1966* on the N.P. "Biogradska Gora" and Ozren Mountain Near Sarajevo. *Glasnik CANU, Odjeljenje prir. nauka* 23:177-188.
- Redzić S., 1999. The syntaxonomical differentiation of the *Festuco-Brometea Br.-Bl. & R.Tx. 1943 ex Klika & Hadac 1944* in the Balkans. *Annali di Botanica Vol. LVII*:168-180.
- Redžić S., 2000. Patterns of succession of xerophylous vegetation on the Balkan. In *Vegetation Science in Retrospect and Perspective* (eds P.S. White, L. Mucina and J. Lepš), *Opulus press Uppsala*, pp. 76-79.
- Redžić S., 2007. Syntaxonomic diversity as an indicator of ecological diversity – case study Vranica Mts in the Central Bosnia. *Biologia* 62/2: 173-184.
- Redžić S., 2011. Phytogeographic and Syntaxonomic Diversity of High Mountain Vegetation in Dinaric Alps (Western Balkan, SE Europe) *J. Mt. Sci.* 8: 767-786.
- Reiser, O., 1939. *Materialien zu einer Ornithologia Balcanica I, Bosnien und Herzegowina*. Wien.
- Rink M. & Sinsch U., 2006. Radio-telemetric monitoring of dispersing stag beetles: implications for conservation. *Journal of Zoology*, 272 (2007): 235-243.
- Rink M. and Sinsch U., 2011. Warm summers negatively affect duration of activity period and condition of adult stag beetles (*Lucanus cervus*). *Insect Conservation and Diversity*, 4: 15-22.
- Ritter-Studnicka H., 1953. Das Calluneto-Ericetum in Bosnien. *Österr.bot.Zeit.* 100, Wien.
- Ritter-Studnicka H., 1956. Beitrag zur Ökologie der Serpentinflora in Bosnien, *Vegetatio*, VII, 2: 89-98, Den Haag.
- Ritter-Studnička H., 1957. Bemerkenswerte Pflanzenfunde aus Bosnien und der Herzegowina. *Österreichische botanische Zeitschrift* 105(4):285-292.

- Ritter-Studnička H., 1959. Dalja nalazišta cretne breze (*Betula pubescens* Ehrh.) na području Bosne i Hercegovine. *Narodni šumar* 13(5-6): 257-262.
- Ritter-Studnička H., 1963. Biljni pokrov na serpentinitima u Bosni. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu* 16(1-2): 91-199.
- Ritter-Studnička H., 1966. Podaci o cretnoj brezi (*Betula pubescens* Ehrh.) u Bosni. *Narodni šumar* 20(5-6): 167-172.
- Ritter-Studnička H., 1970. Die Vegetation der Serpentinorkommen in Bosnien. *Vegetatio*, 21 (1/3): 75-156.
- Rivas-Martínez S., 2005. Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science. *Plant Biosyst*, 139: 135-144.
- Rivas-Martínez S., Rivas Sáenz S. & Penas A., 2011. Worldwide Bioclimatic Classification System. *Global Geobotany* 1: 1-634.
- Russo D. & Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology, London*, 258: 91-103. ed.
- Sama G., 2002. Atlas of the Cerambycidae of Europe and Mediterranean Area. 1: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and Continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals. V. Kabourek, Zlin, 173 pp.
- Sathyakumar, S., 2006. The status of brown bears in India. 7–11. in. *Understanding Asian bears to secure their future*. Japan Bear Network. Ibaraki, Japan
- Sijarić, R. & Mihljević, B., 1982. Fauna Rhopalocera sjeveroistočne Bosne. *GZM (PN) N.S.* 19/20: 125-138.
- Sijarić, R., 1996. Faunistička istraživanja Rhopalocera (Lepidoptera) bosanskog pobrđa, *GZM (PN) N.S.* 31: 389-402.
- Speight, M.C.D., 1989. Saproxyllic invertebrates and their conservation. *Nature & Environment Series*, 42
- Stahl P. (1986). *Le Chat forestier d'Europe (Felis silvestris, Schreber, 1777): exploitation des ressources et organization spatiale*. Ph.D Thesis, Univ. Nancy.
- Stahl P. and Artois M., 1991. Status and conservation of the wild cat (*Felis silvestris*) in Europe and around the Mediterranean Rim. Council of Europe, Strasbourg: 1–13.
- Stefanović V. & Beus V., 1987. Revizija postojećih i izdvajanje novih sjemenskih sastojina i proučavanje bioloških karakteristika smrče, jele, bijelog i crnog bora u funkciji proizvodnje kvalitetnog sjemena za potrebe šumarstva SR BiH. Sarajevo: Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu.
- Stefanović V. & Manuševa L. 1966. Šumska vegetacija i zemljišta na perm-karbonskim pješčarama i škriljcima u Bosni. *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu* 11 (3): 5-98.
- Stefanović V. & Popović B., 1961. Tipovi šuma na verfenskim pješčarima i glincima u području istočne i jugoistočne Bosne (Prethodno saopštenje). *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu*, 6, 78-102.
- Stefanović V., 1964. Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. *Radovi šumarskog fakulteta i instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu* 9 (3): 5-116.
- Stefanović V., 1970. Die Fichte und Fichtenwälder in Bosnien und Herzegowina in den Vegetationsverhältnissen der Dinariden. *Ekologija*, 5(1): 1-13.
- Stefanović V., 1983. Tipovi šuma smrče i bijelog bora, jele i smrče i smrče u Bosni. Sarajevo: Univerziteta u Sarajevu, 30, 01-88.
- Stefanović V., Beus V., Burlica Č., Dizdarević H. & Vukorep I., 1983. Ecological and vegetational reonization of Bosnia and Herzegovina. *Šumarski fakultet, Posebna izdanja* 17, 1-49.
- Stevanovic V., Kit Tan & Iatrou G., 2003. Distribution of the endemic Balkan flora on serpentine I. -obligate serpentine endemics. *Plant Syst. Evol.* 242: 149–170. DOI 10.1007/s00606-003-0044-8
- Stupar V., Kulijer D. & Redžić S. 2008. Results from the EU biodiversity standards scientific coordination group (HD WG) in Bosnia and Herzegovina [Konačni izvještaj]. WWF's Mediterranean Programme, Sarajevo: 63 str.
- Šumsko gospodarskog područja "Konjuh Kadanj" G. J., 2011. pp. 27.
- Tatić B. & Veljovic V., 1992. Distribution of serpentinized massives on the Balkan peninsula and their ecology. In: Roberts B.A., Proctor J. (a cura di), 1992 – *The ecology of areas with serpentinized rocks: a world view*. Springer Science+Business Media, B. V.
- Tomić Z. & Cvjetičanin R., 1990. Zajednica bukve i jele (*Abieti-Fagetum serpentanicum* Jov. (59)79 emend. Beus 86) na serpentinitima fakultetske šume Goč-Gvozdac. *Zbornik radova sa simpozijuma "Nedeljko Košanin i botaničke nauke"*, Beograd-Ivanjica, str. 74-82.
- Török N., Podani J. & Borhidi A., 1989. Numerical revision of the *Fagion illyricum* alliance. *Vegetatio* 81:169-180.

- Trožić-Borovac S., 2011. Freshwater crayfish in Bosnia and Herzegovina: the first report on their distribution. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystem* 401, 26.
- Trožić-Borovac S., Deljanin L., Dautbašić M., 2007. Ecological and biosystematic characteristics of stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Shrank, 1803) from the Nahorevo brook, *Works of the Faculty of Forestry*, 1, University of Sarajevo, 39–55.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N. A., Moore D.H., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds.), 1964-1980. *Flora Europaea* 1-5. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Vasić O. & Diklić N., 2001. The flora and vegetation on serpentinites in Serbia. – A review. *Bocconea*, 13: 151-164.
- Vujatović M. (ed.) 2013. *Prostorni plan područja posebnih obilježja Zaštićeni pejzaž "Konjuh" za period 2010-2030. godine. "Projekt" a.d. Banja Luka: 181 str.*
- Wallnöfer S., 1993. *Vaccinio-Piceetea*. In Mucina et al.: *Die Pflanzengesellschaft Österreichs. III. Wälder und Gebüsche*. Gustav Fischer Verlag, Jena-Stuttgart-New York.
- Willner W., 2002. Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. *Phytocoenologia* 32 (3): 337-453
- Wraber M., 1960. *Fitocenološka razclenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. Ad annum horti botanici Labacensis solemnem* 49-96.
- Wraber M., 1963. *Gozdna združba smreke in gozdne bekice v slovenskih vzhodnih Alpah. Razprave IV. razr. SAZU* 7: 75–175 + Tabelle.
- Zoldos V., Birus I., Muratovic E., Satovic Z., Vojta A., Robin O., Pustahija F., Bogunic F., Vicic Bockor V. & Siljak-Yakovlev S., 2018. Epigenetic differentiation of natural populations of *Lilium bosniacum* associated with contrasting habitat conditions. *Genome Biol. Evol.* 10(1):291–303. doi:10.1093/gbe/evy010
- Zupančič M., 1976. *Smrekovi gozdovi v mraziscih dinarskega gorstva Slovenije. Disertacija, Ljubljana, Sarajevo.*
- Zupančič M., 1980. *Smrekovi gozdovi v mraziscih dinarskega gorstva Slovenije. Dela SAZU* 24. *Bioloski institut Jovana Hadzija* 7: 1–262 + Tabelle.
- Zupančič M., 1999. *Smrekovi gozdovi Slovenije. Dela SAZU* 36: 1–222 + Tabelle.
- Zupančič M., 2000. Some syntaxonomic problems of the class *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939. *Acta Bot. Croat.* 59 (1): 83–100.

SITOGRAFIA

- <http://www.fmoit.gov.ba/ba/page/41/ekoloscaronka-mrea-natura-2000>
<http://visitbih.ba/en/the-most-beautiful-caves-in-Bosnia-and-Herzegovina/>

GLOSSARIO E LEGENDA

AREALE: in biogeografia, porzione di territorio al cui interno è presente una specie.

BIOCENOSI: insieme di organismi viventi (fitocenosi e zoocenosi) che occupano un biotopo.

BIOCLIMA: insieme di fattori climatici aventi un'incidenza sugli organismi viventi.

BIODIVERSITÀ: è intesa come "la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi *inter alia* gli ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici e i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la diversità nell'ambito delle specie e tra le specie e la diversità degli ecosistemi" (Art. 2 Convenzione sulla Diversità Biologica - CBD, 1992).

BIOGEOGRAFIA: disciplina che studia le cause della distribuzione e della localizzazione degli esseri viventi sulla Terra in relazione alle condizioni ambientali.

BIOTOPO: spazio, area o luogo occupato da biocenosi.

BOSCO ALLUVIONALE: in fitosociologia, qualifica gli aggruppamenti vegetazionali che vivono lungo le valli, su suoli regolarmente interessati dalle inondazioni.

BOSCO DECIDUO: bosco in cui gli alberi perdono le foglie entrando in fase di quiescenza nella stagione invernale.

CADUCIFOGLIA: pianta legnosa che cambia le foglie con ciclicità annuale.

CALCIFILO: pianta o vegetazione che richiede o sopporta grandi quantità di calcio nel suolo.

CAMEFITA: piccolo arbusto perenne con gemme poste ad un'altezza dal suolo non superiore a 30 cm.

CATENA: insieme di comunità vegetali contigue, la cui distribuzione spaziale è funzione di un fattore ecologico che cambia.

CATENALE: che si riferisce a una catena.

CENOSI: complesso delle specie animali e/o vegetali.

CLIMA: sintesi statistica dei parametri atmosferici (temperatura, precipitazioni, umidità, pressione, venti) che interessano un territorio per un periodo di tempo sufficientemente lungo, e da cui dipende la vita delle piante e degli animali.

CLIMAX: tappa finale di equilibrio stabile nel processo di successione vegetazionale, che permane sino a che non variano le condizioni ambientali. Rappresenta lo stadio di stabilità massima per la vegetazione di un determinato territorio. L'aggettivo corrispondente è "climacico" o "climatofilo".

COMUNITÀ VEGETALE: insieme più o meno omogeneo di specie diverse che occupano un determinato biotopo (habitat). È sinonimo di fitocenosi.

CONSERVAZIONE: ai sensi della Direttiva Habitat, si definisce come un complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato soddisfacente.

COROLOGIA: settore della geobotanica che studia la distribuzione delle specie vegetali sulla superficie terrestre, in relazione a fattori storici, geografici ed ecologici.

COROTIPI: tipi di areali indicati attraverso il nome delle zone geografiche interessate dall'areale.

DIRETTIVA HABITAT: direttiva 92/43/CEE del consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche

FITOSOCIOLOGIA: è la scienza che si occupa dello studio della vegetazione attraverso un modello interpretativo del paesaggio vegetale fondato su comunità di piante (associazioni) che vengono inserite in sistemi gerarchici (sintassonomici) e in unità territoriali in base ai loro collegamenti dinamico-evolutivi (serie) e paesaggistici (geoserie).

FORESTA: formazioni arboree dove gli alberi possiedono una densità sufficiente per cui tutta la vegetazione degli strati sottostanti (arbustiva, erbacea, muscinale) sia condizionato dalla loro presenza (Géhu, 2006).

HABITAT DI SPECIE: ambiente definito da fattori abiotici e biotici specifici in cui vive la specie in una delle fasi del suo ciclo biologico (Direttiva Habitat 92/43/CEE).

HABITAT NATURALI: zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali (Direttiva Habitat 92/43/CEE).

ILLIRICO: che interessa i territori montani nord-balcanici, regione montana della costa settentrionale dell'Adriatico.

MANTELLO: comunità arbustive a prevalenza di nanofanerofite che si dispongono con andamento lineare a contatto di comunità forestali (Poldini & Sburlino, 2005).

ORLO: comunità erbacee emieliofile ad andamento lineare costituenti l'elemento più esterno della struttura orizzontale delle comunità forestali (Poldini & Sburlino, 2005).

PRATERIE: superficie dominate da specie erbacee (emicriptofite) che si possono distinguere in **primarie** (naturali) e **secondarie** (originatesi e mantenute dall'attività antropica).

RILIEVO FITOSOCIOLOGICO: elenco di nomi scientifici delle specie e dei ranghi intraspecifici delle piante presenti in una data superficie presentante condizioni ambientali omogenee, con indicazione quantitativa della loro abbondanza secondo una scala predeterminata. Avendo come obiettivo quello di fornire una esauriente definizione delle cause determinanti un tipo di vegetazione, è opportuno che il rilievo includa informazioni relative alle sue caratteristiche ecologiche. Il rilievo costituisce l'elemento fondamentale nella descrizione della vegetazione (Poldini & Sburlino, 2005).

Specie saproxilica: specie legata almeno in uno stadio del proprio ciclo vitale, al legno deperiente o morto di alberi senescenti e/o a tronchi e rami caduti.

SCALA DI ABBONDANZA-DOMINANZA: indica la copertura e la frequenza delle specie presenti nell'area del rilievo. La scala più usata è quella di Braun-Blanquet:

5 = specie con copertura compresa tra il 75 e il 100 %;

4 = copertura dal 75 al 50%;

3 = copertura dal 25 al 50%;

2 = copertura dal 5 al 25%;

1 = copertura dall'1 al 5%;

+ = copertura < 1 %;

r = specie molto rara.

SCALA DI SOCIABILITÀ: misura del modo con cui gli individui di una stessa specie si aggregano all'interno di una comunità. La scala tradizionale indica:

5 = specie tendenti a formare popolamenti monospecifici;

4 = specie formanti popolamenti estesi su più della metà della superficie del rilievo;

3 = individui riuniti in piccole colonie;

2 = individui riuniti in gruppi;

1 = individui isolati.

STATO DI CONSERVAZIONE DI UNA SPECIE: l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni nel territorio. Lo "stato di conservazione" è considerato "soddisfacente" quando:

- i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile e esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

SINTASSONOMIA: scienza che studia la sistematica della vegetazione; si occupa della delimitazione delle diverse unità astratte (syntaxa), dei loro rapporti e della loro classificazione. L'unità di base è l'associazione, cui seguono in ordine gerarchico crescente l'alleanza, l'ordine e la classe di seguito descritti:

syntaxon: unità astratta di vegetazione di qualsiasi rango, definita in base a criteri floristico-sociologici e può essere inclusa in sistema gerarchico.

associazione: rappresenta un aggruppamento vegetale più o meno stabile e in equilibrio con il mezzo ambiente, caratterizzata da una composizione floristica determinata, nella quale alcuni elementi esclusivi o quasi (specie caratteristiche) rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare e autonoma (Braun-Blanquet, 1915).

alleanza: è costituita da associazioni ecologicamente affini, limitrofe nello spazio o vicarianti nei territori vicini. Si individua attraverso specie caratteristiche comuni solo alle associazioni che la costituiscono (Pirola, 1970). È definita nella terminologia fitosociologica mediante l'apposizione del suffisso – *ion* al genere della specie prescelta (es.: *Quercion ilicis*).

ordine: è un complesso di alleanze ed è individuata da specie caratteristiche proprie. È definita, nella terminologia fitosociologica, mediante l'apposizione del suffisso – *alia* al genere della specie prescelta (es.: *Quercetalia ilicis*).

classe: unità superiore di più alto livello della classificazione fitosociologica riunisce uno o più ordini che corrispondono ad una ecologia simile e presentano spesso una fisionomia comune. È definita nella terminologia fitosociologica, mediante l'apposizione del suffisso – *etea* al genere della specie prescelta (es.: *Quercetea ilicis*).

SPECIE ACIDOFILA: qualifica una specie che si sviluppa su suoli acidi, ricchi in silice, con valori di pH oscillanti tra 3,5 e 5.

SPECIE BASOFILA: qualifica una specie vegetale che tollera o sopporta substrati a reazione basica (con valori di pH superiori a 7).

SPECIE CARATTERISTICA: specie fortemente legate ad un determinato syntaxon, del quale sono indicatrici di una sua ecologia e/o corologia autonoma.

TABELLA D'ASSOCIAZIONE: insieme di rilievi in un sistema a doppia entrata nel quale i rilievi costituiscono le colonne e le specie le righe. Si distinguono in tabella analitica (contiene le informazioni sotto forma di singoli rilievi), tabella sintetica (costruita su classi di frequenza sulla base di un certo numero di rilievi) e tabella sinottica (insieme di più tabelle sintetiche).

VEGETAZIONE: è l'espressione della diversità vegetale, che viene modellizzata dagli studiosi in comunità (fitocenosi), all'interno delle quali, grazie alle relazioni instaurate tra i singoli individui delle diverse specie vegetali che costituiscono le fitocenosi, è possibile riconoscere caratteristiche strutturali e funzionali che tendono verso una situazione di "equilibrio dinamico" tra le varie specie e con le condizioni ambientali in cui si trovano. Le interazioni con le specie animali e, in particolare, con l'uomo, in tempi storici lontani e vicini, contribuiscono alla loro costituzione e caratterizzazione.

ABBREVIAZIONI DELLE TABELLE FITOSOCIOLOGICHE:

Ril. n. = Numero del rilievo

Alt. (m) = Altitudine

Esp. = Esposizione

Incl. (°) = Inclinazione

Sup. (m²) = Superficie

Ric. (%) = Ricoprimento della vegetazione totale

Ric arboreo (%) = Ricoprimento della vegetazione arborea

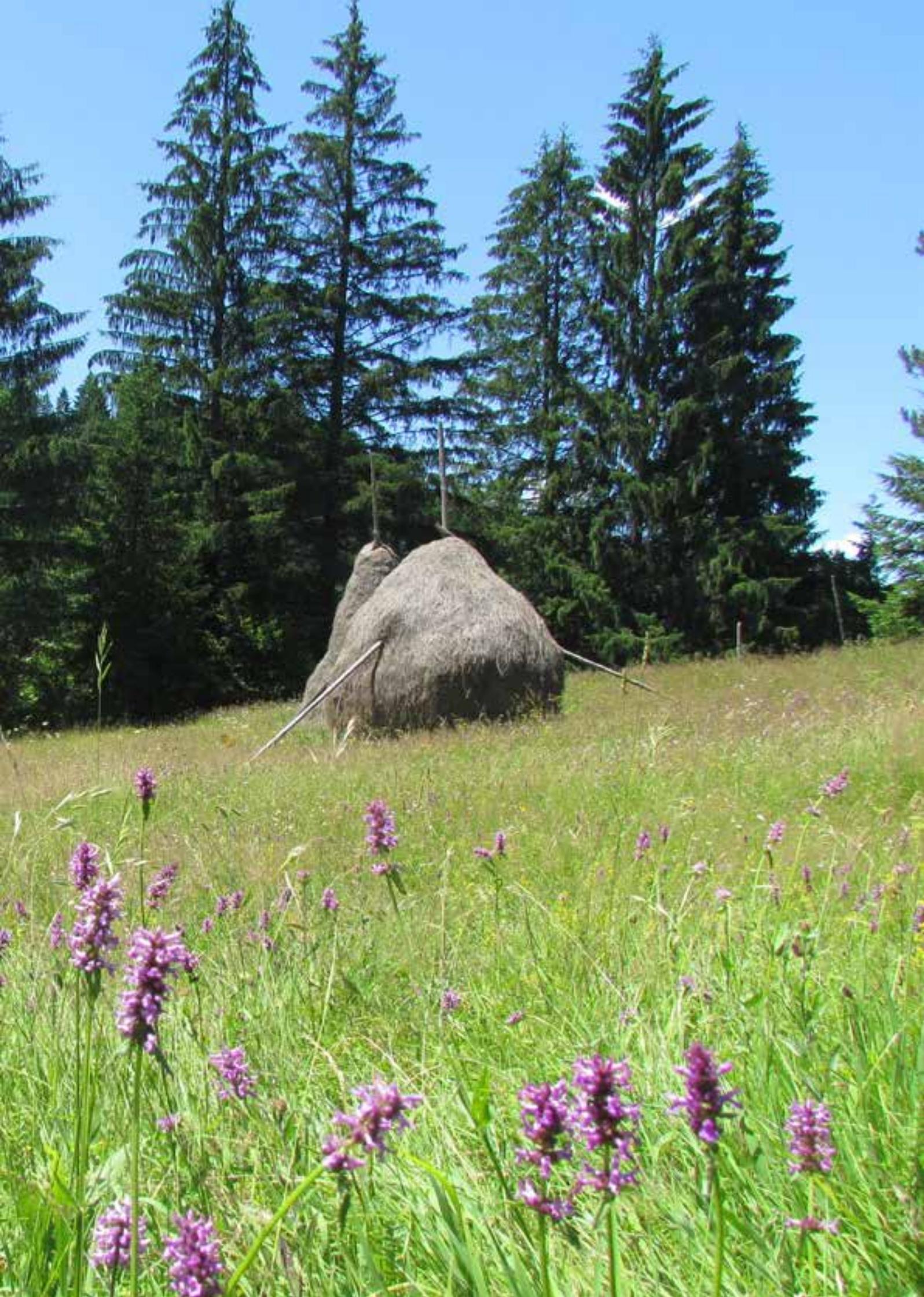
Ric arbustivo (%) = Ricoprimento della vegetazione arbustiva

Ric erbaceo (%) = Ricoprimento della vegetazione erbacea

H veg. dominante (m) = altezza della vegetazione dominante

H str. arbustivo (m) = altezza dello strato arbustivo

H str. erbaceo (m) = altezza dello strato erbaceo





La presente pubblicazione è stata realizzata nell'ambito del progetto "La biodiversità per lo sviluppo locale. Modello innovativo di governance partecipata del Paesaggio Protetto Konjuh in Bosnia Erzegovina (BioSvi)" (Febbraio 2017-Gennaio 2020) co-finanziato dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) e realizzato dalla ONG Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP) in collaborazione con l'ente pubblico Paesaggio Protetto Konjuh.



Autori delle foto:
per la Flora Dimitar Ouzounov, Carmen Gangale
per Vegetazione e Habitat Simona Casavecchia
per la Fauna Renato Cottalasso, Dario Ottonello, Fabrizio Oneto e Francesco Grazioli

Progetto grafico: Almir Mazalović / Undo design studio 

Questo documento è stampato su carta riciclata.



CISP sede centrale
Via Germanico 198 - 00192 Roma, Italia
www.cisp.ngo

CISP sede Bosnia ed Erzegovina
Filipa Kljajića 22, 75000 Tuzla, Bosnia ed Erzegovina
Facebook: CISP Bosnia-Herzegovina

ISBN 978-88-99592-02-8



9 788899 592028