
**RACCOMANDAZIONI E INDICAZIONI
METODOLOGICHE PER LA CREAZIONE DI UN
PIANO DI MONITORAGGIO DELLE DI SPECIE E
HABITAT TARGET DEL PAESAGGIO
PROTETTO KONJUH**



Febbraio 2019

Realizzato per: COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI (CISP)

Elaborato da:

CHLORA s.a.s. – in collaborazione con Studi BioNaturalistici s.r.l. per gli aspetti faunistici.

Università Politecnica delle Marche (UNIVPM) – Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A)

Gruppo di lavoro di ricerca:

FLORA: Dimitar Uzunov, Carmen Gangale

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 e Mirna Popadić.

Progetto grafico: Almir Mazalović - www.undo.ba

SOMMARIO:

INTRODUZIONE	4
1. FLORA.....	8
1.1 SCELTA DELLE SPECIE TARGET	8
1.2 STIMA DELLA CONSISTENZA DELLE POPOLAZIONI.....	10
1.3 SPECIE VEGETALI INCLUSE IN ALL. II DELLA DIRETTIVA HABITAT	12
1.4 ALTRE SPECIE VEGETALI TARGET.....	15
1.5 MONITORAGGIO ORCHIDEE	33
1.6 MONITORAGGIO DELLE SPECIE EDULI	34
2. HABITAT.....	35
2.1. MONITORAGGIO DEGLI HABITAT	35
2.2. MONITORAGGIO DEGLI HABITAT FORESTALI	37
2.3 MONITORAGGIO DEGLI HABITAT DELLE FORMAZIONI ERBOSE SECCHE E MESOFILE E DELLE PRATERIE UMIDE	49
2.4 MONITORAGGIO DEGLI HABITAT ROCCIOSI E DI GROTTA.....	53
Schede tipo per il monitoraggio degli habitat	58
3. FAUNA.....	61
3.1 SCELTA SPECIE TARGET.....	61
3.2 CONSERVAZIONE DELLE SPECIE: INDICATORI DI STATO	62
3.3 SCHEDE SINTETICHE SPECIE TARGET	64
4. CARTOGRAFIA.....	91
4.1 MAPPE DI DISTRIBUZIONE	91
4.2 COME SI UTILIZZANO LA BANCA DATI E IL GIS.....	93
BIBLIOGRAFIA.....	95

INTRODUZIONE

I risultati emersi dalle ricerche sulla biodiversità nell'ambito del progetto **“La biodiversità per lo sviluppo locale. Modello innovativo di governance nel territorio del Paesaggio Protetto Konjuh - BioSvi”** hanno integrato in modo significativo le conoscenze sul patrimonio naturalistico dell'area. Un passo successivo è quello di focalizzare l'attenzione sulle emergenze naturalistiche per le quali è necessaria l'individuazione di misure specifiche di conservazione. In questo contesto assume un ruolo chiave il monitoraggio di specie e habitat dei fattori di pressione e minaccia attraverso il quale può essere valutata l'efficacia delle scelte gestionali.

Il monitoraggio consiste nella raccolta di dati sulla flora, vegetazione e fauna nel tempo allo scopo di valutare eventuali cambiamenti. Esso è lo strumento efficace per rilevare lo stato e le tendenze degli habitat e delle popolazioni di specie nel tempo. Essendo fenomeni in continuo movimento e cambiamento il monitoraggio è particolarmente importante non solo per vedere la loro evoluzione ma seguire il fattore antropico che può causarli valutando gli effetti di pressioni e minacce. Esso, inoltre permette di individuare le misure di conservazione più efficaci e di valutare gli esiti degli interventi di tutela e gestione, previsti nel progetto BioSvi, e indirizzarli meglio alla conservazione. Inoltre, il monitoraggio permette di individuare crisi potenziali in tempo utile e definire l'uso corretto dei prelievi e delle deroghe.

Il Paesaggio Protetto “Konjuh” si è già dotato di un Piano di gestione in cui sono individuate misure di conservazione per specie ed habitat target. È auspicabile che, a integrazione di tale strumento, venga elaborato un piano di monitoraggio che permetta di verificare a medio e lungo termine l'efficace gestione del territorio protetto attraverso l'analisi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat sensibili. In questo contributo si è cercato di unire le conoscenze acquisite sul territorio del Paesaggio protetto “Konjuh” durante le ricerche avviate nel Progetto BioSvi con l'esperienza nel monitoraggio di specie e habitat in Italia e in Europa.

Con l'adozione della Direttiva Habitat 92/43 CEE da parte degli Stati della Comunità Europea, il monitoraggio di habitat e specie d'interesse comunitario è diventato lo strumento basilare per valutare l'efficacia della Rete Natura 2000 a scala locale, nazionale ed europea. La Rete Natura 2000 rappresenta a livello globale il più ampio tentativo per la protezione della natura insieme con lo sviluppo dell'uomo. Per questa ragione negli ultimi anni l'impegno a livello europeo è quello di standardizzare e ottimizzare i metodi di monitoraggio consentendo l'acquisizione di un fondamentale strumento valutativo della corretta gestione e del buono stato di conservazione del territorio.

Pur se non inclusa nella Comunità Europea, la Bosnia Erzegovina ha già avviato un processo di adesione alla direttiva Habitat, elaborando già una proposta di Rete Natura 2000 sul territorio nazionale (Milanović et al., 2015).

Per questa ragione, nella elaborazione delle misure di conservazione e nella valutazione della loro efficacia, appare utile seguire approcci e metodologie che si possano integrare con le attività di reporting e monitoraggio avviati a livello europeo in ottemperanza alla Direttiva Habitat.

L'articolo 11 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE impone agli Stati membri la realizzazione di attività di monitoraggio dello stato di conservazione delle specie animali e vegetali e degli habitat di interesse comunitario elencati nei suoi allegati (All. I, II, IV, V) e presenti sul territorio nazionale. La direttiva impone, infatti, la realizzazione di attività di sorveglianza, l'attivazione di misure di conservazione e la valutazione della loro efficacia (Art. 11).

I principali risultati derivanti dal monitoraggio devono essere riportati alla Commissione Europea ogni sei anni, secondo quanto previsto dall'art. 17 della direttiva 9243 CEE, assieme ad un resoconto sull'attuazione delle disposizioni adottate nell'ambito della direttiva stessa, con informazioni relative alle misure di conservazione di cui all'articolo 6, nonché la valutazione delle incidenze di tali misure sullo stato di conservazione specie di cui all'allegato II. Tale relazione comprende segnatamente informazioni relative alle misure di conservazione di cui all'articolo 6, paragrafo 1, nonché la valutazione delle incidenze di tali misure sullo stato di conservazione dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II e i principali risultati della sorveglianza di cui all'articolo 11. Tale relazione, conforme al modello di relazione elaborato dal comitato, viene trasmessa alla Commissione e resa nota al pubblico.

In Italia, tali obblighi sono recepiti all'articolo 13, comma 1, del DPR 357/97 e s. m. e i. in cui si indica l'obbligo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di redigere ogni sei anni il Rapporto nazionale, a partire dai risultati del monitoraggio che le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano sono tenute a trasmettere, secondo quanto previsto dall'articolo 13, comma 2, del suddetto DPR. Il monitoraggio rappresenta un importante metodo di controllo relativo all'efficienza dei sistemi di gestione adottati per i siti Natura 2000. In tal modo viene consentito l'adempimento di quanto previsto all'art. 9 della direttiva Habitat, che richiede la valutazione periodica da parte della Commissione del contributo di Natura 2000 alla realizzazione degli obiettivi della direttiva stessa (art. 2), ovvero contribuire a salvaguardare la biodiversità, mediante misure finalizzate a "mantenere o ripristinare in uno stato di conservazione favorevole gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche". I criteri di priorità di monitoraggio sono una fase propedeutica fondamentale in grado di determinare la positività dei risultati del monitoraggio stesso (Elzinga et al., 2001). A livello europeo i criteri di priorità raccomandati (MATTM-ISPRA, 2014, JNCC 2012) sono i seguenti:

1) Specie/habitat che sono ad elevato rischio di incorrere, o che possono incorrere in futuro, in un impatto significativamente negativo richiederanno generalmente una elevata frequenza di campionamento.

Questo permetterà la rapida rilevazione di problematiche in atto, permettendo l'attuazione di eventuali misure gestionali o di tipo politico. In questo caso la valutazione relativa alle "prospettive future" nell'ambito del reporting ex art. 17 dovrebbe rappresentare la base informativa adeguata rispetto a questo tipo di valutazione di rischio.

2) La frequenza del monitoraggio necessaria per le specie e gli habitat dipenderà essenzialmente dalla loro ecologia e gestione.

Le specie e gli habitat molto "dinamici" in natura avranno necessità di una maggiore frequenza di monitoraggio ai fini della valutazione dello stato di conservazione. Ugualmente le specie e gli habitat che dipendono da interventi gestionali annuali o da una gestione suscettibile di variazioni significative nel tipo o nell'intensità, possono richiedere una frequenza di monitoraggio più elevata in quanto essi possono deteriorarsi/declinare se viene modificato il regime di gestione.

3) La frequenza del monitoraggio di diversi parametri (ad es. range/superfici, popolazioni, ecc.) deve essere adeguata alla loro sensibilità al cambiamento.

Ad es. il range è spesso meno sensibile al cambiamento rispetto ai trend delle popolazioni e spesso non vale la pena monitorarlo con la stessa frequenza della consistenza delle popolazioni.

4) È necessario tenere in attenta considerazione il livello delle attuali conoscenze delle specie e degli habitat e/o delle pressioni che li interessano nel momento in cui si decide sulla necessità di monitoraggio.

Minori sono le informazioni a disposizione su un habitat o una specie, maggiore è il rischio che questi possano essere minacciati senza che ve ne sia consapevolezza. Nel precedente ciclo di reporting ex art. 17 lo stato di conservazione di un certo numero di habitat e di specie era stato valutato come "sconosciuto". Le specie e gli habitat di cui non si dispone di conoscenze di base devono essere necessariamente incluse prioritariamente nel monitoraggio in quanto è impossibile valutare se questi sono minacciati fintantoché non sappiamo dove si trovano né conosciamo il loro stato. Tuttavia, una scarsa conoscenza di base è spesso dovuta ai costi e alle difficoltà di accessibilità associati al monitoraggio, come ad es. negli ambienti marini. In tali situazioni è necessario prevedere una attenta pianificazione per poter costruire questa base di conoscenze nel tempo.

5) Il livello di confidenza della valutazione sullo stato di conservazione deve influenzare la scelta del livello di monitoraggio richiesto.

Il livello di confidenza di ciascuna valutazione sullo stato di conservazione deve essere sempre chiaramente documentato. Gli habitat e le specie le cui valutazioni sono scarsamente provate devono essere necessariamente inclusi nel monitoraggio dei cicli successivi.

6) Molto importante sarà il monitoraggio di habitat e specie "prioritarie" della direttiva Habitat o di quelle specie ed habitat per cui l'Italia ha una responsabilità particolare poiché detiene una percentuale considerevole di queste risorse a livello europeo.

È necessario considerare anche questo aspetto nella valutazione delle priorità in quanto specie e habitat prioritari potrebbero non essere necessariamente esposti a un rischio maggiore di uno stato di conservazione sfavorevole rispetto a una specie o un habitat non prioritario. Tuttavia, le implicazioni del declino dello stato di conservazione sono più importanti per i primi. Quindi nel caso fosse necessario scegliere le specie e gli habitat che necessitano dei maggiori livelli di monitoraggio in condizioni di scarsità di risorse, è meglio ottemperare prima alle esigenze delle specie e degli habitat prioritari.

7) Il livello di monitoraggio deve essere bilanciato rispetto ad altre azioni che possono favorire il raggiungimento di uno Stato di Conservazione Favorevole.

Lo studio delle pressioni può essere particolarmente utile per comprendere le cause del declino. Questo è necessario per stabilire le azioni che possono essere intraprese per ridurre gli impatti negativi, ad es. limitando le pressioni o modificando la gestione dei siti. Pertanto, non ha senso continuare a monitorare un habitat o una specie noti per essere in uno stato di conservazione sfavorevole, se non vengono attuate misure per ridurre tali pressioni. E' meglio utilizzare le risorse disponibili in interventi di conservazione.

8) Le disposizioni della direttiva Habitat debbono essere integrate con quelle di altre norme o dispositivi (ad es. Strategia Nazionale sulla Biodiversità, Strategia Marina, ecc.) e con i piani di gestione locali.

Questo criterio può di fatto aumentare il livello di monitoraggio necessario per alcuni habitat o specie di interesse comunitario. Ad es. il monitoraggio dovrebbe essere effettuato ove necessario per fornire dati utili per la gestione del sito, perfino se l'habitat o la specie è in uno stato di conservazione favorevole e non necessita di un monitoraggio assiduo a livello nazionale. Tuttavia, una buona efficienza può essere ottenuta utilizzando lo stesso monitoraggio per scopi multipli.

Ogni protocollo di monitoraggio dovrebbe prendere in considerazione anche le minacce e le pressioni a cui la specie o l'habitat sono sottoposte, in modo da poter interpretare i trend demografici in termini di risposta della popolazione ai fattori di disturbo, e poter quindi utilizzare i risultati del monitoraggio per verificare ed adeguare le misure di gestione.

Nel documento "Article 17 reporting: Explanatory Notes & Guidelines" della Dir. Habitat 92/43 CEE viene proposto un sistema di classificazione di minacce e pressioni, a diversi livelli di dettaglio. Per la valutazione dello stato di conservazione delle specie, sono richiesti dati e informazioni sulle minacce e le pressioni, intendendo per pressioni i fattori tuttora in atto o che sono stati in atto durante il periodo di riferimento del report, e per minacce i fattori che si ritiene possano agire in futuro.

In questo contributo si è cercato di unire le conoscenze acquisite sul territorio del Paesaggio Protetto "Konjuh" con metodologie per il monitoraggio di specie e habitat, in Italia e in Europa, con particolare riferimento all'esperienza maturata nell'ambito della Rete Natura 2000, fornendo indicazioni metodologiche da utilizzare come base nella pianificazione del monitoraggio.

1. FLORA

1.1 SCELTA DELLE SPECIE TARGET

Il monitoraggio delle specie vegetali può rispondere a due principali obiettivi: il primo è quello di valutare sulla base di dati quantitativi ed aggiornati lo stato di conservazione di specie di pregio, rare e minacciate per le quali l'area protetta può adottare misure di conservazione specifiche.

Il monitoraggio può inoltre essere esteso anche a specie che, pur non particolarmente a rischio o significative dal punto di vista della conservazione, possono essere utilizzate come indicatori degli effetti di particolari attività che incidono sul territorio o su habitat specifici.

Il monitoraggio di una specie vegetale dovrebbe essere primariamente basato sulla conoscenza della distribuzione delle popolazioni della specie (mappa di distribuzione), da cui è derivato il *range*, e subordinatamente da un'analisi di dettaglio dei parametri nelle singole popolazioni. La conoscenza della distribuzione è infatti necessaria per poter programmare il numero e la localizzazione dei punti di monitoraggio.

In B&H, come paese non in Comunità Europea, ma con contributi importanti per la sua entrata, possono essere considerate tutte le specie d'interesse comunitario. Inoltre, avendo anche una Lista rossa delle specie botaniche (Dug et al. 2013) sono da considerarsi come specie target tutte le specie a cui è stata attribuita una categoria di rischio. Anche le specie endemiche, soprattutto piante con distribuzione particolarmente limitata, meritano di essere considerate nella valutazione. Sulla base delle conoscenze acquisite durante il progetto e dei dati bibliografici raccolti, è stato redatto 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 simbolico che rivestono nel Paesaggio Protetto "Konjuh" e nel Cantone di Tuzla.

	Specie	IUCN Bosnia	Endemismo	Normativa europea	Dir. Habitat
1	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde	LC		All. II-IV Dir. Habitat; Berna	8220
2	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. <i>smolinensis</i> (Hayek) Dostál	VU	Endem.-alp.		
3	<i>Dactylorhiza</i> cfr. <i>maculata</i> (L.) Soó	VU		CITES	
4	<i>Daphne blagayana</i> Freyer.	VU			*9530
5	<i>Daphne laureola</i> L.	EN			9120
6	<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit. <i>petraeus</i>	LC	Endem. Balcan.		

7	<i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.	EN		All. II-IV Dir. Habitat; Berna	
8	<i>Euphorbia gregerseii</i> K. Malý ex G. Beck	NT	Endem B&H		
9	<i>Euphorbia montenegrina</i> (Bald.) K. Malý ex Rohlena	VU	Endem. Balcan.		
10	<i>Gentianella</i> cfr. <i>crispata</i> (Vis.) Holub	VU			6170
11	<i>Halacsya sendtneri</i> (Boiss.) Dörf.	NT	Endem. Balcan.		8220
12	<i>Ilex aquifolium</i> L.	VU			9120 *91G0
13	<i>Iris bosniaca</i> (Beck) Dörf.	LC	Endem. Balcan.		8220
14	<i>Lilium bosniacum</i> (G. Beck) G. Beck ex Fritsch	LC	Endem B&H		62D0
15	<i>Lilium martagon</i> L.				*91G0
16	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	VU			3150
17	<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K.H. Shing <i>marantae</i>	EN			8220
18	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	VU			9120; 91K0
19	<i>Stachys recta</i> L. <i>baldaccii</i> (K. Malý) Hayek	CR			
20	<i>Taxus baccata</i> L.	VU			*9580 9120
21	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	VU	Endem. SE- Alp.		6430

1.2 STIMA DELLA CONSISTENZA DELLE POPOLAZIONI

La stima della dimensione della popolazione, unitamente alla mappa di distribuzione, sono parametri che forniscono un buon quadro dello status delle specie. L'orientamento generale della Commissione Europea è quello di arrivare in tutti gli Stati Membri a riportare la dimensione della popolazione di tutte le specie come numero di individui. Purtroppo, al momento i dati di consistenza numerica delle popolazioni sono molto lontani dall'essere disponibili per la gran parte delle specie, e per questo si incoraggia ad indirizzare gli sforzi di monitoraggio tendendo al raggiungimento di tale accuratezza conoscitiva.

Per **popolazione** di una specie vegetale si intende un aggruppamento di individui di una specie, isolato da altri aggruppamenti o con i quali abbia uno scambio genetico limitato (polline, semi o individui) che vivono contemporaneamente in un determinato spazio (Krebs 1972); tale definizione implica che la distanza che separa due popolazioni dipenda da vari fattori specie-specifici, quali ad esempio la capacità di dispersione e le modalità di impollinazione (vento/insetti).

A livello operativo (e molto pratico) le popolazioni possono essere separate se tra le stesse esiste una lacuna distributiva di almeno 100 m; qualora non fosse possibile effettuare censimenti a scale delle singole popolazioni, ad esempio se la specie è diffusa, allora potrà risultare opportuno effettuare il censimento a scala di metapopolazione, cioè dell'aggregato di popolazioni tra le quali sussistono deboli scambi genetici.

Come ordine di grandezza, si può considerare che due metapopolazioni possono essere distinte se tra esse si ha una lacuna distributiva superiore a 2 km. Tali distanze possono essere differenziate in casi specifici debitamente giustificati (es. pteridofite e altre specie anemofile).

Anche la definizione dell'**individuo** in ambito vegetale non è sempre così semplice come invece avviene in ambito faunistico; per questo motivo si potranno contare di caso in caso i *genet* (gruppi di individui geneticamente identici, che sono cresciuti in un dato luogo, tutti originati vegetativamente, non sessualmente, da un singolo antenato) o i *ramet* (singolo membro di una unità modulare di un clone, avente però la capacità di condurre un'esistenza indipendente se separato dall'organismo parentale); l'importante è fornire una breve descrizione morfologica delle unità che si censiscono, in modo che durante una futura attività di monitoraggio, eventualmente effettuate da operatori diversi, si contino le medesime unità. La dimensione numerica delle popolazioni di specie vegetali è in genere basate sul conteggio dei soli individui fioriti/in frutto, ma è estremamente importante anche fornire indicazioni sulla presenza di individui giovani e di *seedlings* (plantule). Si sottolinea che è utile prevedere una dettagliata descrizione delle unità considerate nella stima, in modo che si possa ripetere il medesimo conteggio. In tabella si riportano in sintesi le metodologie per la stima delle popolazioni proposte per le specie target individuate per il Paesaggio Protetto "Konjuh".

Per ciascuna delle specie vengono fornite indicazioni metodologiche sul monitoraggio e informazioni generali sullo stato di conservazione e sulle caratteristiche ecologiche e corologiche

della specie. Sono state, inoltre, raccolte e organizzate le informazioni aggiornate sulla distribuzione nel Paesaggio Protetto "Konjuh" provenienti dai sopralluoghi effettuati nell'ambito del progetto.

Stima del parametro popolazione	Specie
Superficie occupata dalla popolazione (mq)	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.
	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.
Conteggio dei cespi intesi come struttura vegetale costituita da (uno) molti steli o fusti non necessariamente fioriferi, probabilmente originati dalla stessa struttura sotterranea ed evidentemente separati da altri cespi. Nel caso di popolazioni ridotte andrà effettuato il conteggio di tutti gli individui, mentre per popolamenti estesi la consistenza verrà stimata mediando i valori di densità di individui ottenuti da conteggi effettuati su aree campione di almeno 10x10 m.	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde
	<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K.H. Shing <i>marantae</i>
	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. <i>smolinensis</i> (Hayek) Dostál
	<i>Dianthus petraeus</i> Waldst. & Kit. <i>petraeus</i>
	<i>Halacsya sendtneri</i> (Boiss.) Dörf.
	<i>Iris bosniaca</i> (Beck) Dörf.
	<i>Stachys recta</i> L. <i>baldaccii</i> (K. Malý) Hayek
	<i>Ruscus hypoglossum</i> L.
Conteggio diretto individui. Nel caso di popolazioni ridotte andrà effettuato il conteggio di tutti gli individui, mentre per popolamenti estesi la consistenza verrà stimata mediando i valori di densità di individui ottenuti da conteggi effettuati su aree campione di almeno 10x10 m.	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó
	<i>Daphne blagayana</i> Freyer.
	<i>Daphne laureola</i> L.
	<i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.
	<i>Euphorbia gregersenii</i> K. Malý ex G. Beck
	<i>Euphorbia montenegrina</i> (Bald.) K. Malý ex Rohlena
	<i>Gentianella crispata</i> (Vis.) Holub
	<i>Ilex aquifolium</i> L.
	<i>Lilium bosniacum</i> (G. Beck) G. Beck ex Fritsch
	<i>Lilium martagon</i> L.
<i>Taxus baccata</i> L.	

1.3 SPECIE VEGETALI INCLUSE IN ALL. II DELLA DIRETTIVA HABITAT

Legenda:

IUCN Bosnia: categoria IUCN della Federazione della Bosnia ed Erzegovina secondo Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A., Dudević S. 2013. Crvena liste flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway" Sarajevo: 348 str.

Normativa europea: vengono citati eventuali allegati di direttive europee (Habitat, Berna, ecc.), lista rossa europea, IUCN Red List Criteria (Europe); IUCN Red List Category (EU 28), ecc.

Corotipo: tipo di distribuzione geografica a cui appartiene un insieme di specie

Forma biologica: sono riportate le categorie delle forme biologiche secondo il sistema di Raunkiaer

Habitat: viene descritto l'habitat tipico della specie e nel caso, si riportano codice e nome degli habitat di interesse comunitario (All. I della Direttiva Habitat) di cui la specie è tipica.

Fenologia: periodo di fioritura

Distribuzione: Si riportano i dati generali di distribuzione in Bosnia ed Erzegovina e le località in cui è stata rinvenuta nel Paesaggio Protetto "Konjuh".

Bibliografia: eventuale bibliografia specifica sulla distribuzione della specie nel territorio.

***Asplenium adulterinum* Milde**

Famiglia: Aspleniaceae

IUCN Bosnia: LC

Normativa europea: All. II-IV Dir. Habitat; Berna, **IUCN Red List Criteria (Europe):** LC; **IUCN Red List Category (EU 28):** VU

Corotipo: Europea

Forma biologica: Emicriptofita rosulata (H ros).

Habitat: specie legata agli ambienti rupestri con rocce ultrafemiche. È specie tipica dell'habitat ALL. I Dir. 92/43CEE: 8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica (*Siliceous rocky slopes with chasmophytic vegetation*)

Fenologia: giugno - settembre

Distribuzione: Abita quasi tutti i siti con serpentiniti in Bosnia ed Erzegovina, da Vrbanje vicino a Banja Luka fino alla Bosnia orientale. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh", durante le ricerche è stata rilevata presso Vodopad Zlača. E' segnalata per l'area anche in Enova, 2017.

Altre informazioni: È una pteridofita perenne di ridotte dimensioni con sporificazione estiva. Specie longeva, si stima che gli individui possano vivere anche fino a 50 anni con una età media di 34 anni (Bucharová et al., 2010).



Indicazioni per il monitoraggio: Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con quello di pieno sviluppo fogliare e con la sporificazione o subito dopo di essa (agosto - settembre). Si raccomanda di verificare la presenza di tutte le popolazioni (utilizzo di reticoli con celle di 1x1 km) e di eseguire un monitoraggio di maggior dettaglio (conteggio diretto dei cespi) su un numero significativo di siti (30%), comprendente le popolazioni più a rischio e/o più rappresentative. Nelle regioni dove il numero di siti è esiguo (<10), si consiglia di eseguire tale monitoraggio in tutte le stazioni. In caso di piccole popolazioni è consigliabile procedere con un conteggio dettagliato degli individui (distinguere gli individui (cespi) sporificanti e analizzare la struttura della popolazione (stadi di crescita/classi di età) (Ercole et al., 2016).

***Echium russicum* J.F. Gmel.**

Famiglia: Boraginaceae

IUCN Bosnia: EN

Normativa europea: All. II-IV Dir. Habitat; Dir. Berna;

IUCN Red List Europa: LC

Corotipo: Europeo-caucasico

Forma biologica: Emicriptofita bienne (H bienne)

Habitat: praterie steppiche

Fenologia: Maggio-Agosto

Distribuzione: La specie non è stata rinvenuta durante le ricerche effettuate nell'ambito del progetto. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" è segnalata in Enova, 2017 in una sola località (Valley of Velika Zlača).

Altre informazioni: E' pianta medicinale, utilizzata contro i morsi di vipera (Rejewski, 1996), ma anche velenosa (Sadowska, 2004).

Bibliografia: Chwil. M., Weryszko-Chmielewska E. 2007.

Nectary structure and nectar secretion of *Echium russicum* J. F. Gmel. flowers. *Acta Agrobot.* 60 (1): 25-33.

Indicazioni per il monitoraggio

Il dato di presenza riportato da Enova (2017) in "valley of Velika Zlača" è l'unico per l'area del Paesaggio Protetto "Konjuh".

Ulteriori investigazioni sono necessarie per definire l'effettiva distribuzione della specie nell'area e la consistenza dei nuclei presenti. Considerata la rarità della specie, si auspica una valutazione dettagliata della popolazione con conteggio diretto degli individui.



Foto: <https://seedcorner.com/vipers-bugloss-red-russian-echium-russicum-rubrum-seeds/>

1.4 ALTRE SPECIE VEGETALI TARGET

***Centaurea nigrescens* Willd. Subsp. *smolinensis* (Hayek) Dostál**

Famiglia: *Asteraceae*

IUCN Bosnia: VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Endemico-alpico

Forma biologica: Emicriptofita scaposa (H SCAP).

Habitat: prati da sfalcio freschi e praterie subigrofile. Nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" si rileva in praterie riferibili agli habitat d'interesse comunitario 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Lowland hay meadows*), 6520 Praterie montane da fieno (*Mountain hay meadows*)

Fenologia: Maggio-Novembre

Distribuzione: Frequente nelle pinete della Bosnia centrale (*Pinetum silvestris nigrae bosniacum* Murv.), Đug et al., 2013. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rilevata in numerose località (Muška Voda Budim, Podgornica, Hotel Zlača, Javorje); indicata anche a Velika Crna stijena e Zobik (Enova, 2017).

Indicazioni per il monitoraggio: Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura che nell'area è tra giugno e agosto. La specie è stata rinvenuta in diverse località, ma sono necessarie ulteriori indagini per verificare l'esatta distribuzione nel Paesaggio Protetto "Konjuh". Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli individui, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione).



***Daphne blagayana* Freyer**

Famiglia: *Thymelaeaceae*

IUCN Bosnia:VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Europea

Forma biologica: Camefita suffruticosa (CH SUFFR).

Habitat: mughete e nelle pinete a pino nero e orniello, con optimum nella fascia montana, su dolomie e serpentiniti. E' tra le specie tipiche in Bosnia dell'habitat d'interesse comunitario *9530 Pinete sub-mediterranee di pini neri endemici (*Sub-Mediterranean pine forests with endemic black pines*)

fenologia: Marzo-Maggio

Distribuzione: È stata rinvenuta nelle seguenti località: Krabanja, Vodopad Zlača, Zidine, Zeleboj, Šuplibar, Mali

Konjuh, zona della cima di Monte Konjuh, Zeleboj. Località indicate da Enova (2017): Borić (Velika Zlača); Zobik, Mali Konjuh, Konjuh, Magnezit rudnik. .



Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli individui, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione). Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura.

***Daphne laureola* L.**

Famiglia: Thymelaeaceae

IUCN Bosnia: EN

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Europeo (subatl.)

Forma biologica: fanerofita cespitosa (P CAESP)

Habitat: Boschi di latifoglie a Faggio, Cerro, Castagno, Carpino ecc.; in suoli calcarei o leggermente acidi da 300 a 1500 m slm.

E' specie chiave di 9120 Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di Ilex e a volte di Taxus (Atlantic acidophilous beech forests with Ilex and sometimes also Taxus in the shrub layer. Nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rilevata in comunità riferibili agli habitat 9410 Foreste acidofile montane e alpine di Picea (*Acidophilous*



Picea forests of the montane to alpine levels) e 91L0 Querceti di rovere illirici (Illyrian oak-hornbeam forests).

Fenologia: Febbraio-Aprile

Distribuzione: Un elemento raro in Bosnia, presente nelle foreste su serpentiniti, viene indicata per Čvrstica e Diva Grabovica foresta di faggi, Prenj - Tisovica, Konjic - Rakov laz, nelle foreste che salgono da Umbar a Tisovica (Prenj), Kotar Zenica, Tajan (760-910 m), Grmeč pl. (1200 m). Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rilevata nelle seguenti località: località Područje "Miljkovac – Javorje " lungo il fiume Drinjača, Studešnica, Tombe Pejo Markovic, Hotel "Zlača", Muška Voda, a quote comprese fra 400 e 850 m. Da fonti bibliografiche (Enova, 2017): vodopad Žljeban, Studešnica prašuma, Studešnica.

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere, come per la specie precedente, al conteggio diretto dei singoli individui, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione). Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura.

Dianthus petraeus* Waldst. & Kit. subsp. *petraeus

Famiglia: *Caryophyllaceae*

IUCN Bosnia: LC

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Endemismo balcanico

Forma biologica: Emicriptofita scaposa (H SCAP)

Habitat: vegetazione casmofitica, soprattutto su pendii rocciosi calcarei, presente anche al margine di foreste xerofile di aree montane.

Fenologia: Giugno - Agosto

Distribuzione: Nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rinvenuta sulle rupi calcaree presso Brateljevici (Kladanj). Segnalata anche in Enova (2017) per la stessa zona (Kolica (Brateljevići).

Bibliografia: Mačukanović-Jocić M. P., Jarić S. V., Mladenović M. A., 2015 - Palynomorphological study of *Dianthus petraeus* Waldst. et Kit. (Caryophyllaceae). Arch. Biol. Sci., Belgrade, 67(3), 973-980.

Indicazioni per il monitoraggio

Trattandosi di una specie molto localizzata nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" si può procedere con il rilevamento dettagliato di tutte le popolazioni. Considerato che si tratta di una specie tappezzante si consiglia di stimare la superficie occupata da ciascun nucleo. Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura (giugno- luglio).



***Euphorbia gregerseii* K. Maly ex G. Beck**

Famiglia: Euphorbiaceae

IUCN Bosnia: NT

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Endemita della Bosnia

Forma biologica: Camefita suffruticosa (ch suffr)

Habitat: Boschi di misti e di conifere

Fenologia: Febbraio-Maggio

Distribuzione: Segnalata per la valle del fiume Gostotovic (Kamenica) e i suoi affluenti, a sud-est del Paesaggio Protetto "Konjuh". Nel Paesaggio Protetto è stata rinvenuta in diverse località, ma l'esatta distribuzione andrebbe verificata.

Indicazioni per il monitoraggio

È necessario raccogliere più dati di presenza nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" per avere un quadro più dettagliato della distribuzione e della tipologia di habitat in cui la specie è presente.



***Euphorbia montenegrina* (Bald.) K. Malý ex Rohlena**

Famiglia: Euphorbiaceae

IUCN Bosnia:VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: endemita balcanico

Forma biologica: emicriptofita scaposa (H SCAP)

Habitat: si rinviene su differenti substrati geologici, in genere in siti rocciosi nell'ambito del *Pinetum sylvestris-nigrae*, o comunità a *Picea abies*, *Pinus peuce* o *Pinus mugo*.

Rilevata nell'habitat 9530* Pinete sub-mediterranee di pini neri endemici (*Sub-Mediterranean pine forests with endemic black pines*) e 91R0 *Dinaric dolomite Scots pine forests*.

Fenologia: Marzo-Maggio

Distribuzione: È distribuita nelle Alpi Dinariche, monti della Bosnia Erzegovina (Lubarda 2013), Montenegro (Rohlena 1942) e Serbia (Tomović 2007), Mt. Šar Planina in Serbia (Lazarević et al. 2013). E' segnalata anche su affioramenti serpentinitici a bassa quota nel nord della Bosnia insieme a *E. gregersenii* K. Malý ex G. Beck (Aquaro et al. 2007). Nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rinvenuta in numerose località, sempre oltre i 750 m di quota (Mali Konjuh, Muska Voda, Krabanja, Zelemboj, Zidine, Osjerina, Lago di Pauč, Zidine, Fiume Srebrenica, Velika Crna stijena, Vodopad Zlača, Katranica). Da bibliografia segnalata a Varda, Zobik, Borić (Velika Zlača), Mali Konjuh, Magnezit rudnik (Enova, 2017).



Bibliografia: Niketić M., Tomović G., Melovski L., Stevanović V., Matevski V., 2014 - New species for the vascular flora of Republic of Macedonia and their distribution in the Balkan Peninsula. *Botanica Serbica* 38 (1): (2014) 57-67

Aquaro G, Peruzzi L & Cesca G. 2007. Chromosome numbers of 20 flowering plants from ex-Yugoslav countries. *Bocconea* 21: 303–312.

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli individui, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione). Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura.

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

Famiglia: Gentianaceae

IUCN Bosnia: VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Orofita SE-Europea

Forma biologica: Emicriptofita bienne
(H BIENN)

Habitat: prati calcicoli.

Caratteristica dell'habitat 6170

Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine (*Alpine and subalpine calcareous grasslands*), nel Paesaggio Protetto "Konjuh" si rinviene anche in ambito di pinete rade riferibili all'habitat 9530* Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici - (*Sub-Mediterranean pine forests with endemic black pines*)

Fenologia: Giugno-Luglio

Distribuzione: La specie ha una distribuzione appennino-balcanica: diffusa nei Balcani, in Italia è presente

solo sul Massiccio del Pollino. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rilevata a Krabanja, a ca. 1080 m di quota, in una pineta rada.



Indicazioni per il monitoraggio

Trattandosi di una specie molto localizzata nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" si può procedere con il rilevamento dettagliato di tutte le popolazioni e conteggio degli individui. Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura (giugno- luglio).

***Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörfl.**

Famiglia: Boraginaceae

IUCN Bosnia: NT

Normativa europea: non incluso

Corotipo: endemico balcanico

Forma biologica: Emicriptofita
scaposa (H scap)

Habitat: Ambienti rocciosi serpentinitici
tra i 190 e i 1500 m.

È specie tipica in Bosnia per l'habitat
8220 Pareti rocciose silicee con
vegetazione casmofitica (*Siliceous
rocky slopes with chasmophytic
vegetation*); nel Paesaggio Protetto
"Konjuh" rinvenuta anche nell'ambito di
pinete rade (9530* Pinete
(sub)mediterranee di pini neri endemici
- (*Sub-)Mediterranean pine forests with
endemic black pines*).

Fenologia: Aprile-Giugno

Distribuzione: Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" è presente nella Valle di Drinjaca, Zelemboj, Fiume Srebrenica. Segnalata anche a Varda e Velika Crna stijena (Enova, 2017).

Bibliografia: Ritter-Studnička H., 1965 - Standortsuntersuchungen und Neufunde von *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörfl. in Bosnien. Oesterreichische Botanische Zeitschrift 112(3):371-391. DOI:10.1007/BF01372958

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli individui, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione). Il periodo ottimale per il monitoraggio coincide con la piena fioritura (Aprile-Maggio).



***Ilex aquifolium* L.**

Famiglia: Aquifoliaceae

IUCN Bosnia: VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Eurimediterraneo

Forma biologica: Fanerofita cespitosa (P caesp)

Habitat: faggete, abieti-faggeti e nei querce-carpineti
E' specie tipica dell'habitat 9120 Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di *Ilex* e a volte di *Taxus* (*Atlantic acidophilous beech forest with Ilex and sometimes also Taxus in the*



shrublayer), e dell'habitat 91G0* Pannonic woods with *Quercus petraea* and *Carpinus betulus*

Fenologia: Aprile - Maggio

Distribuzione: Presso hotel Zlaca, Škrilo, Tombe Pejo Markovic, Hum, Javorje

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli individui, se molto diffusi si possono delimitare in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione). La specie può essere rilevata in qualunque periodo, ma, trattandosi di una specie dioica, per una caratterizzazione demografica della popolazione è auspicabile che i rilevamenti siano fatti nel periodo di fruttificazione, in modo da distinguere le piante maschio dalle piante femmina.

***Iris bosniaca* (Beck) Dörf.**

Famiglia: Iridaceae

IUCN Bosnia: LC

Normativa europea: non incluso

Corotipo: endemica balcanica

Forma biologica: Geofita
rizomatosa (G RHIZ)

Habitat: Ambienti rocciosi silicei e serpentiniti.

E' specie tipica in Bosnia dell'habitat 8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica (*Siliceous rocky slopes with chasmophytic vegetation*)

fenologia: Giugno

distribuzione: Vodopad Zlača,
Fiume Srebrenica



Indicazioni per il monitoraggio: La consistenza delle popolazioni, in considerazione della capacità di riproduzione agamica della specie, può essere valutata mediante il conteggio di tutti gli esemplari (ramet) presenti. Il monitoraggio può essere effettuato nel periodo di fruttificazione e dispersione dei semi (fine giugno-agosto).

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

Famiglia: Liliaceae

IUCN Bosnia: LC

Normativa europea: non incluso

Corotipo: endemita della Bosnia

Forma biologica: Geofita bulbosa (G BULB)

Habitat: Si rinviene tipicamente su substrati calcarei e dolomitici, con suoli profondi ricchi in nutrient, in aree soleggiate ad altitudine compresa fra 1200 e 1300 m. Nell'area del Paesaggio Protetto "Konjuh" si rinviene anche su suoli serpentinitici (Zoldos et al., 2018). Queste popolazioni sono state recentemente oggetto di una ricerca che ha evidenziato una differenziazione genetica e micromorfologica degli individui rilevati sui serpentini, che potrebbero giustificare una eventuale distinzione a livello tassonomico (Zoldos et al., 2018).



È specie chiave di 6520 Praterie montane da fieno (Mountain hay meadows); segnalata anche per 62D0 *Oro-Moesian acidophilous grasslands*. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" rilevata nei boschi radi riferibili a 91R0 *Dinaric dolomite Scots pine forests* e 91L0 Querceti di rovere illirici (*Illyrian oak –hornbeam forests*).

Fenologia: Maggio-Luglio

Distribuzione: Monte Konjuh, Mali Konjuh, Hum, Krabanja.

Altre informazioni: 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.

Bibliografia: Zoldos V., Birus I., Muratovic E., Satovic Z., Vojta A., Robin O., Pustahija F., Bogunic F., Vivic 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

Indicazioni per il monitoraggio: Si consiglia di individuare diverse macro-aree di campionamento in base alla distribuzione degli individui e all'omogeneità vegetazionale e geomorfologica dei siti. All'interno di ogni macro-area, va effettuata la stima degli individui o un conteggio diretto (per piccoli nuclei). Il monitoraggio va eseguito nella stagione di fioritura e di fruttificazione della specie, per una stima corretta del trend riproduttivo della specie.

***Lilium martagon* L.**

Famiglia: Liliaceae

IUCN Bosnia: non incluso

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Eurasiatico

Forma biologica: geofita bulbosa (G BULB)

Habitat: Boschi radi e sassosi, faggete, radure, arbusteti, prati montani, vallette umide e ombrose, su substrato calcareo o su terreno fertile o umido; cresce generalmente fra 300 -1800 raramente sino a 2100 m s.l.m. Specie chiave dell'habitat *91G0 *Pannonic woods with Quercus petraea and Carpinus betulus*. Rinvenuta nel Paesaggio Protetto "Konjuh" anche in tipologie forestali riferibili a 91R0 *Dinaric dolomite Scots pine forests* e 91L0 Querceti di rovere illirici (*Illyrian oak – hornbeam forests*).



Fenologia: Giugno-Luglio

distribuzione: Nel Paesaggio Protetto Konjuh è stata rilevata nella zona di Muška Voda e del Lago Pauč. Segnalata anche a Studešnica prašuma e Studešnica (Enova, 2017).

altre info: 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.

Indicazioni per il monitoraggio: Si consiglia di individuare diverse macro-aree di campionamento in base alla distribuzione degli individui e all'omogeneità vegetazionale e geomorfologica dei siti. All'interno di ogni macro-area, va effettuata la stima degli individui o un conteggio diretto (per piccoli nuclei). Il monitoraggio va eseguito nella stagione di fioritura e di fruttificazione della specie, per una stima corretta del trend riproduttivo della specie.

***Myriophyllum spicatum* L.**

Famiglia: Haloragaceae

IUCN Bosnia: VU

Normativa europea: IUCN Europa LC

Corotipo: Subcosmpolita

Forma biologica: Idrofita radicante (HY RAD)

Habitat: Acque dolci stagnanti o lentamente fluenti, generalmente calcaree, eutrofiche, da 0 a 1500 m s.l.m. È specie tipica dell'habitat 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition (*Natural eutrophic lakes with Magnopotamion or Hydrocharition*)

Fenologia: Aprile-Ottobre

Distribuzione: Costituisce una popolazione monofitica acquatica che occupa un'ampia superficie del Lago Pauc.

Indicazioni per il monitoraggio: Trattandosi di una sola popolazione si può concentrare il lavoro di monitoraggio rilevando la consistenza della popolazione calcolando la superficie coperta e raccogliendo altri parametri ecologici dell'ambiente acquatico. La specie cresce anche in acque con un certo livello di eutrofizzazione dovuto all'apporto di nutrienti per attività antropica.



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

Famiglia: Pteridaceae

IUCN Bosnia: EN

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Paleosubtropicale

Forma biologica: Emicriptofita rosulata (H ROS)

Habitat: dal livello del mare fino a 1200 m di altezza in rocce soleggiate, muri. Pur non essendo endemica dei serpentini, in alcuni luoghi si comporta da serpentinofita esclusiva. E' specie tipica dell'habitat 8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica (*Siliceous rocky slopes with chasmophytic vegetation*)

Fenologia: Giugno-Settembre

distribuzione: Velika Zlača, Vodopad Zlača, Zelemboj. Segnalata anche da Enova (2017) per Karina bara (V. Zlača).

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli cespi, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione).



***Ruscus hypoglossum* L.**

Famiglia: *Asparagaceae*

IUCN Bosnia: VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Eurimediterraneo

Forma biologica: camefita fruticosa (CH frut)

Habitat: Boschi di latifoglie, soprattutto faggete, dal piano fino ai 1400 m. Frequente nelle foreste, in alcune abetine ad Abete bianco si rinviene con popolazioni consistenti:

Dir. Habitat: 9120 Atlantic acidophilous beech forests with *Ilex* and sometimes also *Taxus* in the shrublayer (*Quercion robori-petraeae* or *Ilici-Fagenion*); 91K0 Illyrian *Fagus sylvatica* forests (*Aremonio-Fagion*).

Fenologia: Dicembre-Aprile

Distribuzione: Segnalata a Vodopad Žljeban e Studešnica (Enova, 2017). Rinvenuta durante il progetto nelle seguenti località: Područje "Miljkovac-Javorje", Tombe Pejo Markovic, Studešnica, Hotel "Zlača", Zelemboj.

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli cespi, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione).



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

Famiglia: Lamiaceae

IUCN Bosnia: CR

Normativa europea:

Corotipo: Montano

Forma biologica: Emicriptofita scaposa (H SCAP)

Habitat: Cresce in prati aridi, su suoli carbonatici o marnoso-arenacei purché ricchi in basi, da neutri a subacidi, aridi d'estate.

Fenologia: Maggio-Settembre

Distribuzione: Bosnia ed Erzegovina, Montenegro e nord dell'Albania (Lenherr, 1983). Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" è stata rinvenuta nelle seguenti località: Zelemboj, Velika Zlača, Zelemboj, Zidine, Fiume Srebrenica, Vodopad Zlača, Katranica

Indicazioni per il monitoraggio: Una volta individuate le popolazioni si può procedere al conteggio diretto dei singoli cespi, in plot sufficientemente rappresentativi (almeno il 30% della popolazione).



Foto: Šarić Šemso

***Taxus baccata* L.**

Famiglia: *Taxaceae*

IUCN Bosnia:VU:

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Paleotemperato

Forma biologica: Fanerofita scaposa (P SCAP)

Habitat: Albero proprio della fascia montana temperata, con clima suboceanico, caratterizzato da inverno nevoso, ma non gelido, ed estate relativamente tiepida e umida. Specie sciafila che vive nei boschi ombrosi e preferisce i suoli calcarei, ma non forma boschi puri, ma si mescola al faggio, all'agrifoglio e agli aceri tra 300 e 1600 m s.l.m., tenendosi ai livelli inferiori sulle montagne interne dell'Europa e a quelli superiori nell'area mediterranea.



E' specie tipica dell'habitat *9580 Foreste mediterranee di *Taxus baccata* (*Mediterranean Taxus baccata woods*), 9120 Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di *Ilex* e a volte di *Taxus* (*Atlantic acidophilous beech forests with Ilex and sometimes also Taxus in the shrublayer*).

Fenologia: Aprile-Maggio

Distribuzione: Citato per il Paesaggio Protetto "Konjuh" in Franković et al. 2002, ma non confermato in Enova 2017 e nelle ricerche effettuate durante il progetto.

Indicazioni per il monitoraggio: Ulteriori investigazioni sono necessarie per confermare la presenza e definire l'effettiva distribuzione della specie nell'area e la consistenza dei nuclei presenti. Considerata la rarità della specie, si auspica una valutazione dettagliata della popolazione con conteggio diretto degli individui.

***Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.**

Famiglia: *Asteraceae*

IUCN Bosnia: VU

Normativa europea: non incluso

Corotipo: Endemico SE-Alpico

Forma biologica: Emicriptofita scaposa (H SCAP)

habitat: boschi umidi, rive dei corsi d'acqua o radure ombreggiate; ma anche pascoli e prati umidi, megaforbieti. E' specie tipica dell'habitat 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile (*Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels*)

Fenologia: Giugno-Agosto

Distribuzione: Rinvenuta a Muska Voda.



Indicazioni per il monitoraggio: Dove presente è molto abbondante e forma delle bordure. Si consiglia l'individuazione delle popolazioni nell'intera area ed una stima della densità basata sulla superficie occupata.

1.5 MONITORAGGIO ORCHIDEE

Tutte le specie di orchidee sono protette dalla Convenzione di Washington (CITES) e precisamente incluse nell'Appendice II in quanto specie che, pur non essendo necessariamente minacciate di estinzione al momento attuale, potrebbero esserlo in un futuro se il commercio di dette specie non fosse sottoposto a una regolamentazione stretta avente per fine di evitare uno sfruttamento incompatibile con la loro sopravvivenza. La maggior parte delle orchidee sono anche indicatrici di buon stato di conservazione del suolo. Le loro fioriture appariscenti inoltre le rendono vulnerabili ad eventuali raccolte incontrollate. Per queste ragioni il patrimonio orchidologico del Paesaggio Protetto "Konjuh" dovrebbe essere tenuto sotto controllo con adeguati monitoraggi. Dalle indagini effettuate durante il progetto BIOSVI nel territorio del Paesaggio Protetto "Konjuh" si possono segnalare le seguenti specie:

Dactylorhiza maculata (L.) Soó

Epipactis atropurpurea Rafin.

Gymnadenia conopsea (L.) R.Br.

Platanthera bifolia (L.) Rich.

In particolare, *Dactylorhiza maculata* è considerata vulnerabile a livello nazionale (Đug *et al*, 2013).



1.6 MONITORAGGIO DELLE SPECIE EDULI

Il Piano di gestione del Paesaggio Protetto “Konjuh” 2017-2027 promuove già un uso sostenibile della foresta e dei prodotti secondari del bosco rappresentati da piante spontanee mangerecce, medicinali e da funghi eduli. Tali risorse rappresentano un importante servizio ecosistemico che la foresta può garantire oltre alla fornitura di legname.

Premesso il divieto di raccolta di questi prodotti in zona A, nel resto del territorio del Paesaggio Protetto “Konjuh” si prevede già di implementare programmi di monitoraggio per tali specie. Vengono qui dati alcuni riferimenti metodologici per elaborare un adeguato piano di monitoraggio per queste importanti risorse.



2. HABITAT

2.1. MONITORAGGIO DEGLI HABITAT

Il Paesaggio Protetto “Konjuh” mostra un’elevata biodiversità vegetale come evidenziano i numerosi habitat dell’Allegato I rilevati e i nuovi habitat e sottotipi di habitat descritti nello “Studio scientifico sulla biodiversità del Paesaggio Protetto “Konjuh”.

Questi habitat, come previsto dalla Direttiva 92/43/CEE, necessitano di misure di conservazione che prevedano una gestione attiva legata agli aspetti economici, sociali e culturali del territorio e delle popolazioni ad esso collegate.

Istituire un’area protetta e prescrivere un regime di protezione della stessa forniscono importanti presupposti per la protezione della diversità biologica dell’area considerata ma rappresentano solo il primo passo per la conservazione nel lungo periodo, Infatti, la tutela degli ecosistemi va implementata stabilendo la loro supervisione con un’attività di monitoraggio sullo stato di salute e sulle capacità ambientali degli ecosistemi (NBSAP BiH, 2014).

Adottare in modo permanente un sistema di monitoraggio della struttura e delle funzioni di un habitat serve sia a comprendere cause e dinamiche che condizionano la sua conservazione, sia ad analizzare gli effetti provocati dagli interventi e valutarne l’opportunità di pianificarne nuovi (Pettenella & Secco, 2006).

La base per un buon sistema di monitoraggio si struttura, infatti, con l’utilizzo di sistemi di raccolta ed archiviazione che definiscano valori favorevoli di riferimento e che stabiliscano lo “stato” di salute degli habitat basandosi su dati quantitativi (Angelini *et al.*, 2016; Legg & Nagy, 2006).

Per ogni habitat sono stati considerati diversi parametri quali area, specie tipiche, struttura e funzione dell’habitat, principali criticità e minacce e in base a questi sono state redatte schede con indicazioni operative di massima e tecniche di monitoraggio degli habitat presenti nel Paesaggio Protetto “Konjuh” (Evans & Arvela, 2011; Angelini *et al.*, 2016; European Red List of Habitats, 2016; Brusa *et al.*, 2017).

Come già sottolineato nello “Studio scientifico sulla biodiversità del Paesaggio Protetto “Konjuh”, alcuni di questi habitat, quelli forestali e prativi che si sviluppano su affioramenti ofiolitici (serpentini, peridotiti, granodioriti), rappresentativi di un contesto geologico particolare, possono essere considerati habitat target del Paesaggio Protetto “Konjuh” e quindi oggetto prioritario di un programma di monitoraggio per la loro conservazione. In questa relazione gli habitat target sono segnalati con il simbolo .

Tab. 1 Tipologie vegetazionali presenti nel Paesaggio Protetto “Konjuh”, attribuzione agli habitat ex Allegato 1 (Dir. 92/43/CEE) e stato di criticità in base alla European Red List of habitats

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> (<i>Aremonio-Fagion</i>)"	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	Provvisoriamente riferiti all'habitat 91R0 "Foreste di pino silvestre delle dolomiti dinariche (<i>Genisto januensis-Pinetum</i>)" di cui si propone un nuovo sottotipo o un habitat ex novo da proporre	LC	LC
BOSCHI DI PINO NERO SU SERPENTINI E PERIDOTITI	Provvisoriamente riferiti all'habitat 9530* "Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici" di cui si propone un nuovo sottotipo o un habitat ex novo da proporre	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>	? 91L0 "Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)" nuova sottovariante o nuovo habitat proposto	NT	NT
b. <i>Carpineti meso-igrofilii</i>	? 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>)" ? 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>)"	EN	EN
c. <i>Carpineti termofili con carpino nero</i>	? 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>)"	LC	LC
d. Boschi mesofili di rovere e carpino bianco	91L0 "Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)"	NT	NT
e. Boschi di rovere	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>)" 6520 "Prati di fieno di montagna"	VU	VU
GROTTE	8310 "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico"	LC	LC
PRATERIE UMIDE SEMINATURALI CON PIANTE ERBACEE ALTE	6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie"	VU	VU
PARETI ROCCIOSE E DEPOSITI DI DETRITI	8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica" 8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica" 8120* "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)"	DD	DD
		DD	DD
		LC	LC

2.2. MONITORAGGIO DEGLI HABITAT FORESTALI

BOSCHI MISTI DI FAGGIO E ABETE BIANCO SU CALCARE

91K0 "Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

G1.6a Fagus woodland on non-acid soils (EUNIS habitat classification system)



Faggeta presso la località Hum.

DESCRIZIONE. Boschi di faggio e abete bianco su suoli calcarei ricchi di specie nemorali mesofile, con buona partecipazione di specie a distribuzione illirica e sud-est europea.

Nella parte nord-orientale del Paesaggio Protetto "Konjuh", l'habitat si sviluppa in prevalenza a mosaico con le faggete dell'habitat 9110 costituendo formazioni ben strutturate con buona presenza di rinnovazione naturale. Queste cenosi si distribuiscono prevalentemente nell'area del bacino idrografico comprendente il torrente Oskove e gran parte del corso d'acqua Krabanje (zona B1) dove svolgono l'importante servizio ecosistemico di mantenimento, regolazione e protezione delle risorse idriche oltre a quello produttivo.

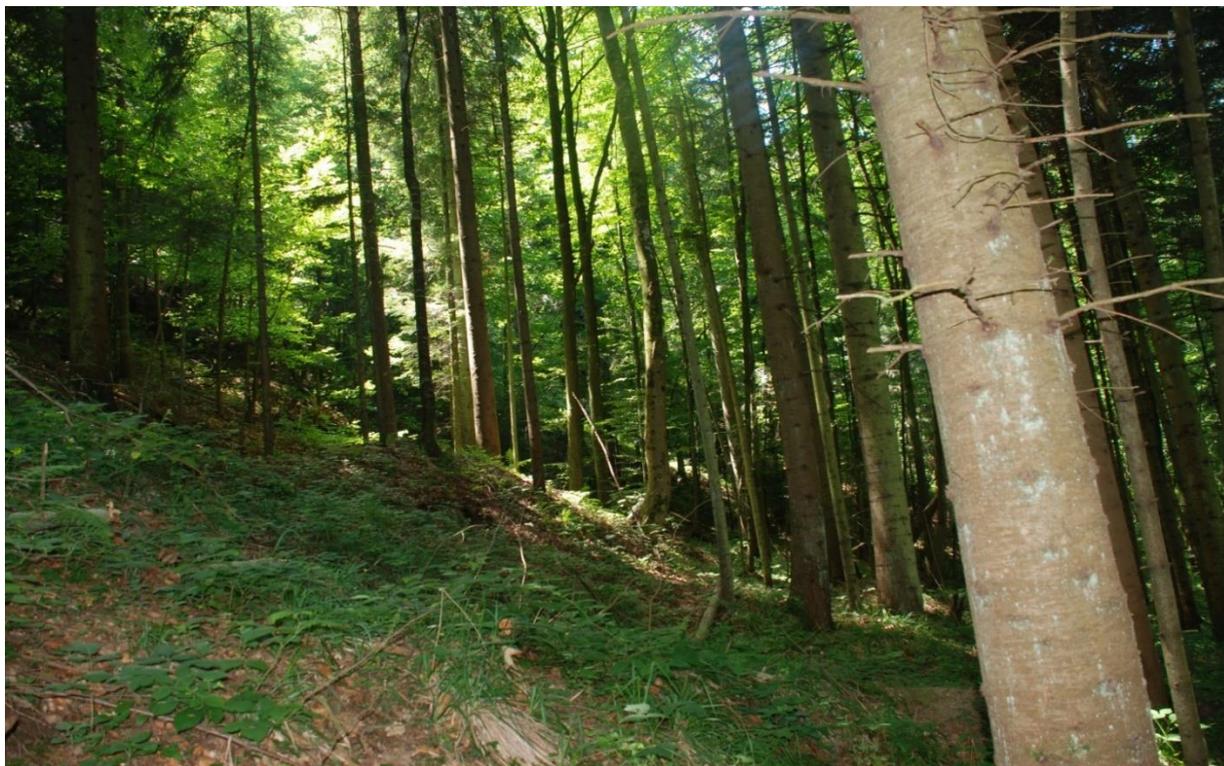
Inoltre, queste formazioni ricoprono grandi superfici di importanza naturalistica-conservazionistica adibite anche alle attività di ricerca, nell'area della foresta e della grotta Studešnica (zona A2) e in quella circostante la grotta Bebrava (zona A4).

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE: Strato arboreo: *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Acer pseudoplatanus*, *Ilex aquifolium*. Strato erbaceo: *Lamium galeobdolon*, *Cardamine bulbifera*, *C. enneaphyllos*, *C. waldsteinii*, *Anemone nemorosa*, *Galium odoratum*, *Asarum europaeum*, *Allium ursinum*.

CRITICITÀ E IMPATTI. La principale criticità per la conservazione di questo habitat è rappresentata da una gestione forestale non sostenibile che porti alla perdita della complessità strutturale e compositiva della cenosi e all'assenza di rinnovazione naturale. Evitare inoltre il pascolo infra-forestale (non osservato nel Paesaggio Protetto "Konjuh") e l'utilizzo di mezzi di locomozione meccanici che potrebbero innescare i processi erosivi.

 **BOSCHI MISTI DI FAGGIO E ABETE BIANCO SU SERPENTINI E PERIDOTITI**
9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*" nuovo sottotipo proposto (All. 1 Dir. 92/43/CEE)
G1.6b *Fagus* woodland on acid soils (EUNIS habitat classification system)



Faggeta con abete bianco presso la località Područje "Miljkovac-Javorje".

DESCRIZIONE. Boschi misti di faggio e abete bianco con abete rosso che si sviluppano su suoli generalmente profondi, con lettiera abbondante e tendenzialmente acidofili derivanti da una matrice di complessi di rocce magmatiche/metamorfiche del tipo di peridotiti e serpentiniti. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh", l'habitat è costituito da cenosi forestali ben strutturate, con un elevato grado di naturalità e presenza di rinnovazione naturale. Si estende soprattutto nel settore nord-orientale del Paesaggio Protetto "Konjuh", più precisamente nell'area comprendente il bacino idrografico del torrente Oskove e gran parte del bacino idrografico del corso d'acqua Krabanje (zona B1) e nell'area includente il bacino d'acqua del fiume Srebrenice affluente del fiume Drinjaca (zona B2), fornendo l'importantissimo servizio di mantenimento, regolazione e protezione delle risorse idriche.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE: Strato arboreo: *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*. Strato erbaceo: *Festuca drymeja*, *Oxalis acetosella*, *Galium rotundifolium*, *Polystichum setiferum*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. filix-mas*, *D. borrieri*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Una corretta gestione forestale è determinante per questo habitat la cui destinazione è in prevalenza produttiva-protettiva (stock di legname, stabilità del suolo, regolazione dell'equilibrio idrologico dei versanti e della qualità dell'acqua). Le azioni selvicolturali dovrebbero mirare anche alla salvaguardia della biodiversità aumentando la complessità strutturale e compositiva dei soprassuoli e promovendo la rinnovazione di specie arboree caratterizzanti l'habitat e/o a supporto della fauna selvatica. La principale causa di minaccia per questo habitat, infatti, è una cattiva gestione forestale che comporta spesso la rimozione del sottobosco forestale e degli alberi morti, lo sfruttamento forestale senza rinnovazione naturale e la banalizzazione della struttura che, considerando l'inclinazione dei versanti, spesso molto accentuata, potrebbe causare la riduzione o perdita della funzione di protezione contro l'erosione del suolo. La conservazione dell'habitat, inoltre, è minacciata dalla compattazione del suolo, dal cambiamento climatico e da un mancato controllo della fauna selvatica, soprattutto ungulati.

BOSCHI DI ABETE BIANCO SU OFIOLITI

Nuovo Habitat proposto

G3.1322 Illyrian acidophile fir forests (EUNIS habitat classification system)

G3.1k Serpentine *Abies alba* forests (EUNIS habitat classification system)



Abetina con faggio rilevata nella località Lago Paučko.

DESCRIZIONE. Cenosi forestali miste dominate da *Abies alba* con la presenza di *Fagus sylvatica* distribuite nel Paesaggio Protetto “Konjuh” in prevalenza su ofioliti a quote diverse, con esposizioni e pendenze variabili. Questo habitat oltre a svolgere funzione di supporto ecosistemico (formazione del suolo, fotosintesi, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo e mitigazione dei fenomeni erosivi ecc.), di approvvigionamento (cibo, acqua, legname), di regolazione (clima, precipitazioni, purificazioni delle acque) si presta ad essere portatore di molteplici servizi socio-culturali (ecoturismo, ricreazione, formazione e educazione culturale ecc.) sviluppandosi in aree nel Paesaggio Protetto “Konjuh” anche adibite alle attività ricreative (zona B).

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE: Strato arboreo: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Vaccinium myrtillus*. Strato erbaceo: *Lamium galeobdolon*, *Festuca drymeja*, *Galium rotundifolium*, *Asarum europaeum*, *Polystichum setiferum*, *Dryopteris filix-mas*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Le principali criticità sono dovute alle utilizzazioni selvicolturali non sostenibili: sfruttamento forestale senza riforestazione o rinnovazione naturale, rimozione del sottobosco forestale, omogeneità strutturale sia verticale che orizzontale che impedisca l'affermazione di uno strato di rinnovazione naturale.

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

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

nuovo sottotipo o nuovo habitat proposto (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

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

nuovo sottotipo proposto o nuovo habitat proposto (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

G3.5212 Illyrian serpentine *Pinus nigra* forests (EUNIS habitat classification system)

G3.4C51 Dinaric serpentine Scots pine forests (EUNIS habitat classification system)



Pineta di pino nero e pino silvestre con rinnovamento di orniello in località Zelemboj.



Pineta aperta di pino silvestre e pino nero con un denso tappeto di *Bromus erectus* lungo il versante della cima del Malo Konjuh.

DESCRIZIONE. Cenosi forestali dominate da pino nero e/o pino silvestre diffuse su ofioliti nelle zone occidentali del Paesaggio Protetto "Konjuh". Boschi di particolare pregio conservazionistico ricchi di endemismi e specie rare e protette. Questo habitat oltre a rivestire un'importanza conservazionistica in termini di presenza di specie animali e vegetali contribuisce alla regolazione della qualità dell'acqua, alla protezione e mitigazione dei fenomeni erosivi sviluppandosi prevalentemente nell'area tra i bacini idrografici dei corsi d'acqua Velika Zlača e Mala Zlača e quello del torrente Skakavac, ricadenti nella zona A1.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE: Strato arboreo: *Pinus nigra* ssp. *nigra*, *P. sylvestris*, *Quercus petraea*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aucuparia*. Strato arbustivo: *Erica carnea*, *Genista tinctoria*, *Cytisus hirsutus*, *Vaccinium myrtillus*, *Rosa pendulina*. Strato erbaceo: *Centaurea stenolepis*, *Oreoselinum nigrum*, *Brachypodium pinnatum*, *Festuca* sp.pl., *Bromus erectus* spp. *stenophyllus*, *Euphorbia montenegrina*, *Daphne blagayana*, *Dorycnium pentaphyllum* ssp. *germanicum*, *Potentilla heptaphylla* ssp. *australis*, *P. alba*, *Thymus praecox* ssp. *jankae*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Nella maggior parte dei casi queste foreste non richiedono nessun tipo di gestione. Dovrebbero essere protette dal taglio illegale, dagli incendi e dall'eccessivo sfruttamento per l'attività estrattiva. La principale minaccia per questi habitat, infatti, è una gestione forestale non appropriata, inclusi tagli non sostenibili e rimozione degli alberi morti che portano ad una diminuzione della biodiversità con il rischio di una rarefazione della fauna e della flora tipica di questi ambienti e una perdita o degradazione del suolo forestale.

BOSCHI DI ABETE ROSSO

9410 Foreste acidofile montane e alpine di *Picea* (*Vaccinio-Piceetea*) (All. 1 Dir. 92/43/CEE)
G3.1F53 Dinaric acidophilous spruce forests (EUNIS habitat classification system)



Pecceta situata nella zona sommitale esposta del Monte Konjuh.

DESCRIZIONE. Cenosi a dominanza di abete rosso (*Picea abies*) che si sviluppano 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.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE. Strato arboreo: *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba*. Strato arbustivo: *Vaccinium myrtillus*. Strato erbaceo: *Anemone nemorosa*, *Oxalis acetosella*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Gestione non sostenibile e utilizzo non corretto di foreste e piantagioni con indirizzo prevalente produttivo-protettivo.

CARPINETI MESOFILI

91L0"Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)"

nuovo sottotipo o nuovo habitat proposto (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

G1.A321 Illyrian hornbeam forests (EUNIS habitat classification system)



Carpineto con abete bianco nell'area di Zlača.

DESCRIZIONE. Boschi mesofili e polispecifici che si sviluppano sui terrazzi alluvionali pianeggianti con suolo profondo e ricco in humus o lungo i versanti a debole inclinazione. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" queste cenosi sono state rilevate nel sistema di paesaggio dei terrazzi alluvionali pianeggianti della zona di Zlača, Hum e della zona di Muška Voda.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE: Strato arboreo: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Abies alba*, *Ulmus glabra*. Strato arbustivo: *Euonymus latifolius*, *Hedera helix*. Strato erbaceo: *Glechoma hirsuta*, *Pulmonaria officinalis*, *Aegopodium podagrariae*, *Helleborus odorus*, *Asarum europaeum*, *Lamium galeobdolon*, *Anemone nemorosa*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Questa tipologia forestale è piuttosto rara nel Paesaggio Protetto "Konjuh" in quanto lo sono anche le stazioni ecologiche congeniali al loro sviluppo. In virtù della rarità, l'habitat andrebbe strettamente protetto proibendone pertanto qualsiasi tipo di utilizzo quali il taglio per l'apertura di piste ciclabili, l'apertura di radure per l'allestimento di aree pic-nic. Le azioni selvicolturali andrebbero realizzate assicurando il mantenimento di una copertura continua al suolo e una complessità strutturale.

CARPINETI MESO-IGROFILI

? 91F0 "Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

? 91E0* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

G1.2 Mixed riparian floodplain and gallery woodland (EUNIS habitat classification system)



Bosco umido planiziale in prossimità del Lago di Pauč

DESCRIZIONE. Bosco igrofilo planiziale dominato da carpino bianco, ontano nero, pioppo tremulo, acero di monte e olmo montano. Formazione densa e ricca di specie mesofile (*Viburnum opulus*, *V. lantana* e *Euonymus latifolius*) e igrofile (*Filipendula ulmaria*, *Equisetum telmateja*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Lysimachia nummularia*, *Caltha palustris*, *Lycopus europaeus*, *Crepis paludosa*, *Petasites hybridus* etc.) sia nello strato arbustivo che in quello erbaceo.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale. L'habitat è stato rilevato in un solo punto, andrebbe pertanto ricercato anche altrove.

SPECIE TIPICHE. Strato arboreo: *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Ulmus glabra*, *Acer pseudoplatanus*. Strato arbustivo: *Euonymus latifolius*, *Viburnum lantana*, *V. opulus*. Strato erbaceo: *Filipendula ulmaria*, *Carex remota*, *C. pendula*, *Lysimachia nummularia*, *Equisetum telmateja*, *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Lycopus europaeus*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Le principali criticità di questo habitat sono da attribuire all'attività antropica che con l'agricoltura incrementa lo sviluppo di specie nitrofile che penetrano nei boschi dagli appezzamenti limitrofi e contribuisce alla sua frammentazione. Inoltre, con la costruzione di opere fluviali (scavi per asportazione di materiali inerti, tagli della vegetazione ripariale, costruzione di manufatti in alveo, rettificazione delle sponde, captazioni per irrigazioni ecc.) altera la dinamica naturale dei fiumi e i livelli di falda freatica da cui dipende l'habitat. Gli interventi selvicolturali andrebbero effettuati con l'obiettivo di conservare una formazione riparia a struttura naturale, complessa e floristicamente ricca. Attualmente nel Paesaggio Protetto "Konjuh" la presenza di specie invasive non rappresenta una criticità ma si raccomanda comunque di monitorare l'eventuale comparsa di specie cosmopolite e aliene invasive al fine di salvaguardare l'integrità floristica e paesaggistica delle formazioni riparie.

CARPINETI TERMOFILI CON CARPINO NERO

? 9160 "Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli* " (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

? 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

G1.A321 Illyrian hornbeam forests (EUNIS habitat classification system)



Carpineto lungo il terrazzo alluvionale del torrente Oskove nella zona di Velika-Zlača

DESCRIZIONE. Formazioni forestali di carpino bianco più termofile rispetto alle altre tipologie boschive con carpino bianco precedentemente discusse. Si rinvencono prevalentemente alle esposizioni meridionali e su terreni piuttosto rocciosi.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE: *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Crataegus monogyna*.

CRITICITÀ E IMPATTI. L'habitat è stato rinvenuto su piccole superfici e in sole due località, andrebbe pertanto ricercato e ulteriormente indagato. Le criticità note per l'habitat sono legate principalmente alle utilizzazioni forestali che determinano un impoverimento delle specie arboree caratterizzanti, non favoriscono strutture eterogenee che aiutano l'affermarsi di uno strato di rinnovazione, non prevedono il rilascio di specie di interesse conservazionistico e/a supporto della fauna selvatica. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" l'habitat è rappresentato da boscaglie utilizzate come cedui ma che andrebbero invece sottoposte ad una maggior tutela considerata la loro rarità nella zona.

BOSCHI MESOFILI DI ROVERE E CARPINO BIANCO

91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

G1.A1A Illyrian *Quercus-Carpinus betulus* forests (EUNIS habitat classification system)



Bosco mesofilo di *Quercus petraea* in località Javorje.

DESCRIZIONE. Cenosi mesofile di rovere (*Quercus petraea*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*) su substrato calcareo con strato arboreo denso e ricco di latifoglie (*Fagus sylvatica*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphyllos*, *Acer campestre*, *Prunus avium* etc.) e *Abies alba*.

Nel Paesaggio Protetto "Konjuh", questo habitat è stato rilevato nell'area di Javorje (zona B1) dove oltre a offrire un importante contributo conservazionistico - presenta, infatti, un'elevata biodiversità vegetale e animale - fornisce legname, protezione e mitigazione dei fenomeni erosivi date le accentuate inclinazioni nell'area. L'area forestale in cui il bosco è collocato, grazie anche alla presenza della "Casa di montagna", offre molteplici servizi ricreativi-escursionistici per i tutti fruitori del Paesaggio Protetto "Konjuh".

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale. L'habitat è stato rilevato in una sola località, andrebbe pertanto ricercato anche altrove.

SPECIE TIPICHE. *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Asarum europaeum*, *Melica uniflora*.

CRITICITÀ E IMPATTI. La gestione forestale non corretta è la principale criticità di questo habitat che per essere mantenuto in un buono stato di conservazione dovrebbe essere gestito con interventi indirizzati al mantenimento di cenosi ricche, ben strutturate e diversificate e all'incentivazione della rinnovazione naturale. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh" si presenta in buono stato di conservazione che andrebbe incentivata data la rarità e il peggioramento dello stato di conservazione dei boschi di questa tipologia presenti in altre zone della Bosnia-Erzegovina (Milanović *et al.*, 2015).

🌀 BOSCHI DI ROVERE

Nuovo habitat proposto

G1.8 Acidophilous *Quercus* woodland (EUNIS habitat classification system)



Bosco misto di *Quercus petraea* e *Erica carnea* nell'area di Zlača – Mačkovac

DESCRIZIONE. Comunità forestale dominata da *Quercus petraea* distribuita nella parte settentrionale del Paesaggio Protetto “Konjuh” su substrati di natura magmatica. Offre servizi ecosistemici di prevalente indirizzo produttivo-protettivo.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE. *Quercus petraea*, *Erica carnea*, *Pteridium aquilinum*, *Festuca drymeja* e *Carex sylvatica*.

CRITICITÀ E IMPATTI. La principale criticità di questo habitat è la gestione e l'utilizzo forestale non adeguati. Si tratta infatti di boschi in passato molto utilizzati per la produzione di legname ma l'attuale riduzione dello sfruttamento ha fatto sì che si siano trasformati in comunità troppo chiuse in cui la rinnovazione naturale non riesce ad affermarsi. Pertanto, si auspicano interventi che favoriscano una diversità e una complessità strutturale del soprassuolo.

MONITORAGGIO DELLA STRUTTURA E DELLE FUNZIONI DEGLI HABITAT FORESTALI:

Analisi della vegetazione. L'analisi della vegetazione va condotta tramite rilievi vegetazionali georeferenziati eseguiti con il metodo fitosociologico in aree omogenee minime di 100 - 200 m; ricoprimento totale; della vegetazione e dei singoli strati [%] e presenza e copertura delle specie dominanti. Il campionamento andrebbe eseguito nell'arco di un anno almeno una volta in tutte le stagioni per avere il quadro complessivo della composizione floristica dell'habitat. Periodo ottimale di rilevamento da maggio a luglio. Non va trascurata la stagione primaverile per evidenziare la presenza di geofite a fioritura precoce. I dati, poi, inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione, possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat.

Si consiglia la produzione di cartografie che (i) integrino le informazioni di campo e quelle dedotte da remote sensing in un processo ripetibile e aggiornabile e (ii) permettano la valutazione dell'accuratezza delle osservazioni mappate.

La cartografia va aggiornata ogni 6 anni.

Analisi della flora. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina;

produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene).

Analisi strutturale. Rilievi dendrometrici eseguiti in aree di saggio per l'individuazione di numero individui, altezza media dei singoli strati (m), presenza e numero di alberi maturi ($\varnothing \geq 50$ cm), età media, area basimetrica (m^2), presenza di legno morto a terra o in piedi [qualità/quantità], copertura totale della lettiera [%], indice di rinnovazione [%] e orientamento selvicolturale.

Attività antropiche. Identificazione (presenza, tipologia e intensità) di eventuali pressioni e minacce antropiche nell'habitat.

Specie animali. Censimento e aggiornamento di elenchi sulla presenza di eventuali specie target.

2.3 MONITORAGGIO DEGLI HABITAT DELLE FORMAZIONI ERBOSE SECCHIE E MESOFILE E DELLE PRATERIE UMIDE

🌀 PRATERIE XERICHE DELLE ROCCE ULTRAMAFICHE

Nuovo habitat proposto

E1.1h Heavy-metal dry grassland of the Balkans (EUNIS habitat classification system)



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

DESCRIZIONE. Comunità erbacee perenni dominate da graminacee e ricche di specie endemiche che caratterizzano lo strato erbaceo delle pinete di pino nero e pino silvestre nei ripidi versanti del complesso roccioso ofiolitico nord-occidentale del Paesaggio Protetto “Konjuh”. Questo habitat provvede, garantendo una copertura erbacea permanente, un controllo e una mitigazione dell’erosione del suolo, una regolazione della qualità dell’acqua etc.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL’HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE. *Brachypodium pinnatum*, *Sesleria serbica*, *Festuca callieri*, *Sesleria latifolia*, *Calamagrostis varia*, *Bromus erectus*, *Euphorbia montenegrina*, *Potentilla alba*, *Viola beckiana*, *Halacsya sendtneri*, *Stachys recta* subsp. *baldaccii*, *Thymus praecox* subsp. *jankae*, *Centaurea stenolepis*, *Oroselinum nigrum*, *Dorycnium pentaphyllum* subsp. *germanicum*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Questo habitat è fortemente condizionato dalle peculiarità intrinseche delle rocce ultramafiche e dalle differenti tipologie di uso del suolo. Tra le minacce più importanti, infatti, sono elencate le attività minerarie e estrattive, i rimboschimenti, il pascolo eccessivo e/o abbandono che avvia un processo di successione naturale in cui avviene l’invasione di specie arbustive e forestali nelle praterie. Le praterie osservate nel Paesaggio Protetto “Konjuh”, non sembrano evidenziare particolari criticità pertanto l’attuale gestione sembra garantire una buona conservazione.

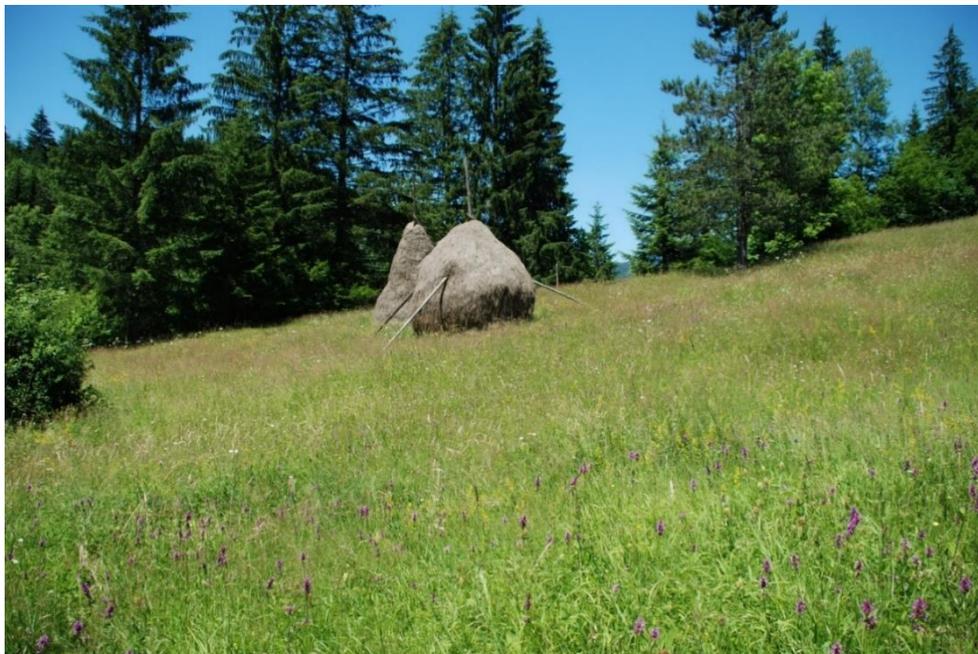
🌀 PRATERIE MESOFILE DA SFALCIO

6510 "Praterie magre da fieno a bassa latitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

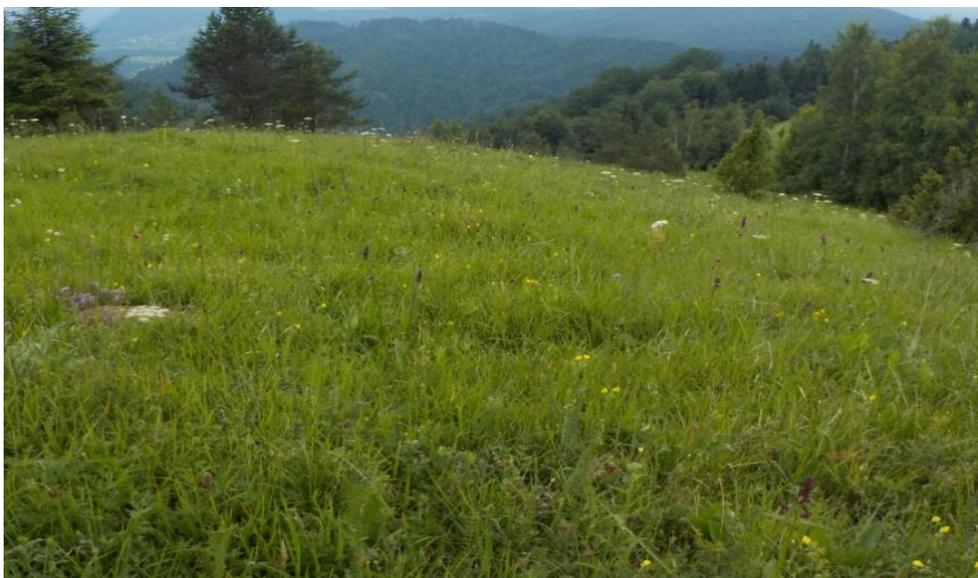
6520 "Praterie montane da fieno" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

E2.2 "Low and medium altitude hay meadow" (EUNIS habitat classification system)

E2.3 "Mountain hay meadows" (EUNIS habitat classification system)



Praterie da sfalcio dominate da *Bromus erectus* presso la località Muška Voda.



Prateria di alta quota ad *Agrostis capillaris* sopra la casa di montagna a contatto con un bosco in località Javorje

DESCRIZIONE. Comunità prative polifitiche da sfalcio di bassa quota (300-700 m s.l.m.) e alta quota (1000-1300 m s.l.m.) fortemente legate all'attività antropica. Offrono molteplici servizi ecosistemici quali produzione di foraggio, protezione del suolo dall'erosione, contributo alla formazione del suolo, regolazione e mantenimento dei principali cicli naturali (clima, cattura e stoccaggio del carbonio), riserva genetica e ambienti eccellenti per comunità faunistiche in particolare ornitiche. Inoltre, forniscono servizi socioculturali come ambienti adatti dove svolgere attività ricreative, ecoturismo ecc.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale.

SPECIE TIPICHE. *Bromus erectus*, *Cynosurus cristatus*, *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, *Agrostis capillaris*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Centaurea nigrescens* subsp. *smolinensis*, *Stellaria graminea*, *Rhinanthus rumelicus*, *Phleum pratense*, *Trifolium pannonicum*, *Filipendula vulgaris*.

CRITICITÀ E IMPATTI. La principale criticità di questi habitat è l'abbandono delle pratiche agricole tradizionali (fienagione) che porta ad una modifica nella composizione specifica di queste praterie con l'ingresso di specie di orlo. Quest'ultime vanno monitorate con molta attenzione al fine di poter valutare i progressi di ricolonizzazione dovuti ad una riduzione dell'utilizzo.

BORDURE PLANIZIALI, MONTANE E ALPINE DI MEGAFORBIE IDROFILE

6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

E5.4 Moist or wet tall-herb and fern fringes and meadows (EUNIS habitat classification system)



Comunità a (i) *Chrysosplenium alternifolium* e *Petasites albus* in località Hum; (ii) a *Petasites hybridus* presso la località Zlača-Mačkovac

DESCRIZIONE. 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 a foglie larghe (megaforbie).

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale. L'habitat nel Paesaggio Protetto "Konjuh" andrebbe ricercato ulteriormente.

SPECIE TIPICHE. *Chrysosplenium alternifolium*, *Petasites albus*, *P. hybridus*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Le principali criticità nella conservazione di questo habitat sono collegate ai cambiamenti nei regimi idrici dei principali sistemi fluviali e all'attività antropica (distruzione/alterazione dell'habitat, fertilizzazioni e drenaggi in agricoltura).

MONITORAGGIO DELLA STRUTTURA E DELLE FUNZIONI DEGLI HABITAT delle FORMAZIONI ERBOSE SECHE E MESOFILIE e delle PRATERIE UMIDE.

Analisi della vegetazione. Rilievi vegetazionali georeferenziati condotti secondo il metodo fitosociologico in aree omogenee minime di: 50-80 m² per le praterie xeriche delle rocce ultramafiche, 80-100 m² per le praterie mesofile da sfalcio e 5 - 30 m² (tendenzialmente sub-lineari) per le bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile. Ricoprimento totale della vegetazione [%] e presenza e copertura delle specie dominanti.

Il campionamento delle formazioni erbose xerofile e mesofile va effettuato prima del primo sfalcio che avviene solitamente nel periodo di massimo sviluppo delle graminacee dominanti. Non trascurabile la stagione primaverile per evidenziare la presenza di orchidee o altre specie a fioritura precoce. Periodo ottimale di rilevamento da maggio-giugno a luglio.

I dati inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat.

Produzione di una cartografia che (i) integri le informazioni di campo e quelle dedotte da remote sensing in un processo ripetibile e aggiornabile e (ii) permetta la valutazione dell'accuratezza delle osservazioni mappate. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni.

Analisi della flora. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina; produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene). È di grande importanza il monitoraggio del cambiamento della composizione floristica nel tempo, in particolare l'ingresso e l'aumento percentuale delle specie di orlo boschivo da utilizzare quali indicatori di trasformazione evolutiva della prateria a causa di un ridotto utilizzo antropico.

Attività antropiche. Identificazione (presenza, tipologia e intensità) di eventuali pressioni e minacce antropiche nell'habitat non legate al loro utilizzo per la produzione di foraggio.

Specie animali. Censimento e aggiornamento di elenchi sulla presenza di eventuali specie target.

2.4 MONITORAGGIO DEGLI HABITAT ROCCIOSI E DI GROTTA

GHIAIONI

8120 "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

H2.6D Illyrian montane serpentine screes (EUNIS habitat classification system)



Vegetazione a *Euphorbia montegrina* gr. *epithymoides* su sfaticcio di roccia peridotitica con suolo superficiale nella zona del lago di Pauč.

DESCRIZIONE. 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. Nel Paesaggio Protetto "Konjuh", questo habitat, seppure in una forma impoverita e di bassa quota, è stato individuato nell'area del lago di Pauč e nella zona nord-occidentale di Vodapad Zlača.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale. L'habitat nel Paesaggio Protetto "Konjuh" andrebbe ricercato ulteriormente.

SPECIE TIPICHE. *Euphorbia montenegrina* gr. *epithymoides*, *Seseli rigidum*.

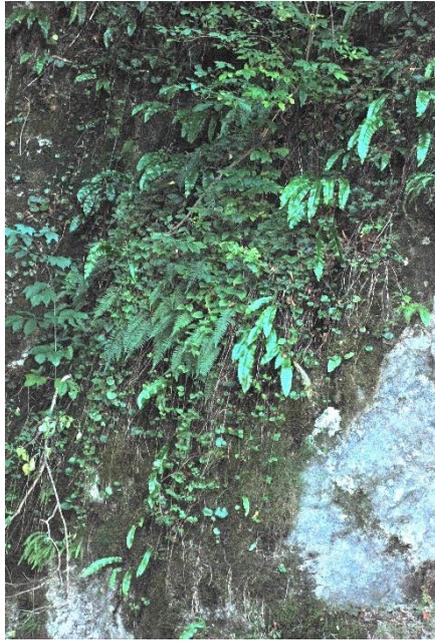
CRITICITÀ E IMPATTI. Le principali criticità di questo habitat sono connesse agli interventi di consolidamento con movimentazione di pietre, all'erosione naturale, all'attività antropiche che interferiscono con il dinamismo dei clasti.

PARETI ROCCIOSE CON VEGETAZIONE CASMOFITICA

PARETI ROCCIOSE CALCAREE CON VEGETAZIONE CASMOFITICA

8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

H3.216 Illyrian chasmophyte communities (EUNIS habitat classification system)



DESCRIZIONE. Comunità casmofitica sciafila dominata da muschi e pteridofite di piccola taglia quali *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium vulgare* e *Cystopteris alpina* osservata sulla parete rocciosa calcarea all'ingresso della grotta Djevojačka

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale. L'habitat nel Paesaggio Protetto "Konjuh" andrebbe ricercato ulteriormente.

SPECIE TIPICHE. *Asplenium viride*, *A. trichomanes*, *Cystopteris alpina*.

Parete dell'ingresso della grotta Djevojačka pećina tappezzata da una comunità attribuibile all'habitat 8210.

PARETI ROCCIOSE SILICEE CON VEGETAZIONE CASMOFITICA

8220 "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica" (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

H3.2I Temperate serpentine and basaltic cliff communities (EUNIS habitat classification system)

DESCRIZIONE. Comunità di piante casmo-comofitiche rilevate sui microterrazzi e nelle fessure delle pareti rocciose di peridotiti e serpentiniti dominate da *Paragymnopteris marantae* e da *Asplenium cuneifolium*.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Superficie rilevabile come elemento areale. L'habitat nel Paesaggio Protetto "Konjuh" andrebbe ricercato ulteriormente.

SPECIE TIPICHE. *Paragymnopteris marantae*, *Asplenium cuneifolium*.



Comunità casmofita dominata da *Asplenium cuneifolium*.

CRITICITÀ E IMPATTI. Entrambi gli habitat non presentano particolari criticità. L'impatto antropico derivante da attività estrattive, costruzioni di strade, attività sportive (es. arrampicata, speleologia, ecc.) e messa in sicurezza di pareti rocciose potrebbero interferire con la conservazione dell'habitat.

MONITORAGGIO DELLA STRUTTURA E DELLE FUNZIONI DELL'HABITAT DI GHIAIONI E PARETI ROCCIOSE:

Analisi della vegetazione. Rilievi vegetazionali georeferenziati condotti secondo il metodo fitosociologico in aree omogenee minime di 5 - 50 m²; ricoprimento totale della vegetazione [%] e presenza e copertura delle specie dominanti. Si raccomanda in fase di rilevamento di segnalare l'eccessiva presenza/copertura di fanerofite e nanofanerofite. Periodo ottimale di rilevamento da maggio-giugno a luglio. I dati inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat. Produzione di una cartografia che (i) integri le informazioni di campo e quelle dedotte da remote sensing in un processo ripetibile e aggiornabile e (ii) permetta la valutazione dell'accuratezza delle osservazioni mappate. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni.

Analisi della flora. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina; produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene).

Attività antropiche. Identificazione (presenza, tipologia e intensità) di eventuali pressioni e minacce antropiche nell'habitat.

Specie animali. Censimento e aggiornamento di elenchi sulla presenza di eventuali specie target.

Dinamismo del substrato. Analisi della mobilità dei clasti in base al grado di acclività del sedimento e del rapporto percentuale tra stadio iniziale pioniero (vegetazione scarsa o nulla), stadio maturo, stadio senescente-stabilizzato della vegetazione presente.

GROTTE

8310 “Grotte non ancora sfruttate a livello turistico” (All. 1 Dir. 92/43/CEE)

H1.1 Cave entrances (EUNIS habitat classification system)



A sinistra l'ingresso della grotta Studešnica e a destra l'imboccatura della grotta Bebravska, a sud del PPK.

DESCRIZIONE. Grotte naturali, non aperte alla fruizione turistica e sistemi di grotte con i relativi bacini idrici delle caverne. L'habitat ospita varie comunità biotiche (piante, animali, funghi e alghe) ed è ricco di fauna endemica (specie troglobie) e svolge un ruolo di primaria importanza per la conservazione di specie come coleotteri, anfibi e chiroterri appartenenti agli allegati II e IV della Direttiva Habitat. Il 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. Quest'ultima, inoltre, è un'importante meta di turismo religioso anche internazionale.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. La superficie occupata non è rilevabile come elemento areale. Sarebbe auspicabile segnalare puntualmente l'effettiva presenza dell'habitat nel Paesaggio Protetto “Konjuh” così da aggiornare i database europei carenti di queste informazioni.

SPECIE TIPICHE. Briofite.

CRITICITÀ E IMPATTI. Le principali criticità per le grotte sono dovute all'urbanizzazione (costruzione di strade e gallerie, attività estrattive, captazione delle grotte attive ad uso acquedottistico o idroelettrico, inquinamento idrico...etc.).

MONITORAGGIO DELLA STRUTTURA E DELLE FUNZIONI DELL'HABITAT DI GROTTA:

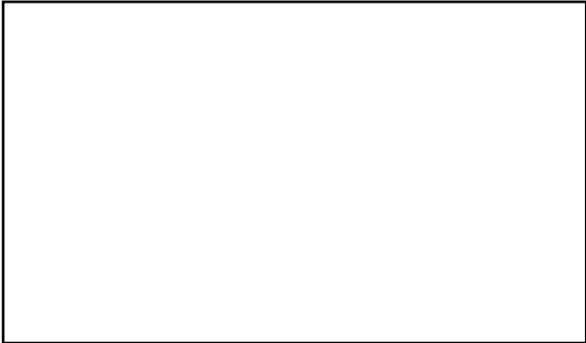
Analisi della vegetazione. Rilievi vegetazionali georeferenziati condotti secondo il metodo fitosociologico nell'imbocco della grotta e nell'area circostante; ricoprimento totale della vegetazione [%] e presenza e copertura delle specie dominanti.

Analisi della flora. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina; produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene). I dati, poi, inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat.

Specie animali. Censimento e verifica dei popolamenti delle specie target. Il campionamento faunistico (crostacei, coleotteri carabidi e colevidi) può essere effettuato: (1) a vista, mediante retino immanicato, aspiratore e pinzette; (2) con trappolaggio (nasse per i crostacei acquatici e pitfall trap o esche per i coleotteri); (3) mediante filtraggio in continuo (per acque di stillicidio o risorgive). Si tratta in ogni caso di tecniche qualitative o semi-quantitative. Le indagini sulla componente acquatica vanno effettuate due volte nell'arco dell'anno, in magra (acque di base) o in periodi piovosi (acque vadose), quelle sulla fauna terrestre con visite invernali e primaverili. I tempi di trappolaggio variano da 24 h (nasse in acqua) ad almeno un mese (pitfall trap ed esche).

I monitoraggi richiedono adeguata conoscenza delle tecniche di progressione in cavità e l'assistenza di gruppi speleologici locali (Stoch, 2009).

Schede tipo per il monitoraggio degli habitat

SCHEDA DI MONITORAGGIO DEGLI HABITAT FORESTALI	
DENOMINAZIONE HABITAT	
Denominazione originale Annex I (All. 1 Dir. 92/43/CEE) EUNIS (EUNIS habitat classification system)	
	Foto dell'habitat e relativa didascalia
DESCRIZIONE. Descrizione stazionale dell'habitat individuato. Devono essere riportate: località; data; coordinate geografiche (preferibilmente coordinate UTM); quota (m); esposizione (classi); inclinazione (°); substrato geologico.	
SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Predisposizione di una cartografia a scala adeguata per analizzare la variazione dello stato di conservazione nel tempo. La scala di rappresentazione cartografica l'habitat può essere rilevato come elemento areale, cioè come una superficie minima stabilita ad almeno 400 m ² .	
SPECIE TIPICHE. Elencare le specie che rappresentano l'habitat e sono indicatrici della qualità dell'habitat e della buona gestione dell'habitat.	
CRITICITA' e IMPATTI. Descrivere le criticità e le problematiche di conservazione note legate all'habitat. Evidenziare casi di misure di conservazione già adottate per la salvaguardia dell'habitat.	
TECNICHE DI MONITORAGGIO.	
Analisi della vegetazione. Raccolta d'informazioni su eventuali fenomeni di trasformazione in atto della composizione e struttura di comunità vegetali tramite rilievi vegetazionali georeferenziati eseguiti con il metodo fitosociologico in aree omogenee minime di 100 - 200 m; ricoprimento totale; della vegetazione e dei singoli strati [%] e presenza e copertura delle specie dominanti. Il campionamento andrebbe eseguito nell'arco di un anno almeno una volta in tutte le stagioni per avere il quadro complessivo della composizione floristica dell'habitat. Periodo ottimale di rilevamento da maggio a luglio. Non va trascurata la stagione primaverile per evidenziare la presenza di geofite a fioritura precoce. I dati, poi, inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione, possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat. Si consiglia la produzione di cartografie che (i) integrino le informazioni di campo e quelle dedotte da remote sensing in un processo ripetibile e aggiornabile e (ii) permettano la valutazione dell'accuratezza delle osservazioni mappate. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni.	
ANALISI DELLA FLORA. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina; produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene).	
ANALISI STRUTTURALE. Rilievi dendrometrici eseguiti in aree di saggio per l'individuazione di numero individui, altezza media dei singoli strati (m), presenza e numero di alberi maturi ($\varnothing \geq 50$ cm), età media, area basimetrica (m ²), presenza di legno morto a terra o in piedi [qualità/quantità], copertura totale della lettiera [%], indice di rinnovazione [%] e orientamento selvicolturale.	
ATTIVITÀ ANTROPICHE. Identificazione (presenza, tipologia e intensità) di eventuali pressioni e minacce antropiche nell'habitat.	
SPECIE ANIMALI. Censimento e aggiornamento di elenchi sulla presenza di eventuali specie target.	

SCHEDA DI MONITORAGGIO DEGLI HABITAT DELLE FORMAZIONI ERBOSE SECCHE e MESOFILE E DELLE PRATERIE UMIDE

DENOMINAZIONE HABITAT

Denominazione originale Annex I (All. 1 Dir. 92/43/CEE)
EUNIS (EUNIS habitat classification system)

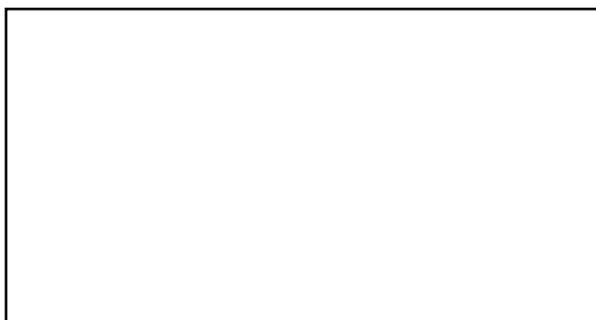


Foto dell'habitat e relativa
didascalia

DESCRIZIONE. Descrizione stazionale dell'habitat individuato. Devono essere riportate: località; data; coordinate geografiche (preferibilmente coordinate UTM); quota (m); esposizione (classi); inclinazione (°); substrato geologico.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Predisposizione di una cartografia a scala adeguata per analizzare la variazione dello stato di conservazione nel tempo. Alla scala di rappresentazione cartografica l'habitat può essere rilevato come elemento areale, cioè come una superficie minima stabilita ad almeno 400 m².

SPECIE TIPICHE. Elencare le specie che rappresentano l'habitat e sono indicatrici della qualità dell'habitat e della sua buona gestione.

CRITICITA' e IMPATTI. Descrivere le criticità e le problematiche di conservazione note legate all'habitat. Evidenziare casi di misure di conservazione già adottate per la salvaguardia dell'habitat.

TECNICHE DI MONITORAGGIO.

Analisi della vegetazione. Raccolta di informazioni su eventuali fenomeni di trasformazione in atto della composizione e struttura di comunità vegetali tramite rilievi vegetazionali georeferenziati eseguiti con il metodo fitosociologico in aree omogenee minime di: 50-80 m² per le praterie xeriche delle rocce ultramafiche, 80-100 m² per le praterie mesofile da sfalcio e 5 - 30 m² (tendenzialmente sub-lineari) per le bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile. Ricoprimento totale della vegetazione [%] e presenza e copertura delle specie dominanti. Il campionamento delle formazioni erbose xerofile e mesofile va effettuato prima del primo sfalcio che avviene solitamente nel periodo di massimo sviluppo delle graminacee dominanti. Non trascurabile la stagione primaverile per evidenziare la presenza di orchidee o altre specie a fioritura precoce. Periodo ottimale di rilevamento da maggio-giugno a luglio. I dati inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat. Produzione di una cartografia che (i) integri le informazioni di campo e quelle dedotte da remote sensing in un processo ripetibile e aggiornabile e (ii) permetta la valutazione dell'accuratezza delle osservazioni mappate. La cartografia va aggiornata ogni 6 anni.

ANALISI DELLA FLORA. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina; produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene).

ANALISI STRUTTURALE. Identificazione e misurazione dell'altezza dei diversi strati che costituiscono la copertura erbacea. Per ogni stato indicare le specie, il loro portamento (eretto/prostrato/ascendente ecc.) e l'altezza minima e massima.

ATTIVITÀ ANTROPICHE. Identificazione (presenza, tipologia e intensità) di eventuali pressioni e minacce antropiche nell'habitat.

SPECIE ANIMALI. Censimento e aggiornamento di elenchi sulla presenza di eventuali specie target

SCHEDA DI MONITORAGGIO DEGLI HABITAT ROCCIOSI E DI GROTTA

DENOMINAZIONE HABITAT

Denominazione originale Annex I (All. 1 Dir. 92/43/CEE)
EUNIS (EUNIS habitat classification system)

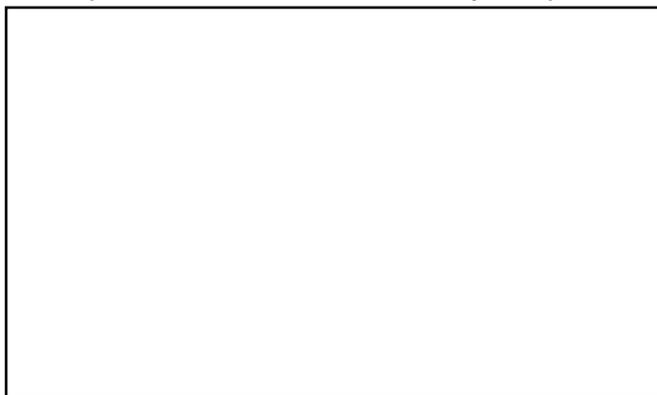


Foto dell'habitat e relativa
didascalia

DESCRIZIONE. Descrizione stazionale dell'habitat individuato. Devono essere riportate: località; data; coordinate geografiche (preferibilmente coordinate UTM); quota (m); esposizione (classi); inclinazione (°); substrato geologico.

SUPERFICIE OCCUPATA DALL'HABITAT. Predisposizione di una cartografia a scala adeguata per analizzare la variazione dello stato di conservazione nel tempo.

Considerato che spesso le grotte hanno superficie limitata o punti di accesso molto ridotti, l'habitat in questione può essere rappresentato in cartografia come elemento puntiforme.

SPECIE TIPICHE. Le grotte sono habitat in cui la presenza di piante è limitata alla facciata esterna e ai primi metri dall'imboccatura pertanto è difficile in questo caso individuare specie tipiche. Possono avere tuttavia una grande importanza le briofite e le alghe che possono svolgere il ruolo di specie indicatrici che andrebbero pertanto censite e monitorate.

CRITICITA' e IMPATTI. Descrivere le criticità e le problematiche di conservazione note legate all'habitat. Evidenziare casi di misure di conservazione già adottate per la salvaguardia dell'habitat.

TECNICHE DI MONITORAGGIO.

Analisi della vegetazione. Raccolta di informazioni su eventuali fenomeni di trasformazione in atto della composizione e struttura di comunità di briofite e algali tramite rilievi fitosociologici georeferenziati laddove possibile o tramite semplici censimenti di specie. I dati inseriti in un sistema di raccolta e archiviazione possono essere utilizzati come valori di riferimento per stabilire nel tempo lo stato di salute dell'habitat.

ANALISI DELLA FLORA. Raccolta ed elaborazione dei dati floristici: copertura e presenza di specie indicatrici di disturbo e specie significative inserite nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina; produzione di uno spettro biologico (indicatore dello stato dinamico dell'habitat) e uno corologico (indicatore della qualità floristica dell'habitat e della presenza di specie aliene).

ANALISI STRUTTURALE. Per questa tipologia di habitat l'analisi strutturale si riferisce agli aspetti morfologici della grotta stessa quali ad esempio l'eventuale caduta di blocchi rocciosi, presenza di piccoli terrazzi o di fessurazioni di origine naturale.

ATTIVITÀ ANTROPICHE. Identificazione (presenza, tipologia e intensità) di eventuali pressioni e minacce antropiche nell'habitat.

SPECIE ANIMALI. Censimento e aggiornamento di elenchi sulla presenza di eventuali specie target

DINAMISMO DEL SUBSTRATO. Analisi della mobilità dei clasti in base al grado di acclività del sedimento e del rapporto percentuale tra stadio iniziale pioniere (vegetazione scarsa o nulla), stadio maturo, stadio senescente-stabilizzato della vegetazione presente.

3. FAUNA

3.1 SCELTA SPECIE TARGET

In funzione degli studi svolti e delle informazioni bibliografiche esistenti, è stato definito 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. In generale le specie target su cui è stato impostato il Piano di monitoraggio sono quelle che rispondono ai seguenti criteri:

- specie incluse negli allegati della Direttiva 92/43/CEE e s.m.i. o nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CE e s.m.i.;
- specie indicatrici dello stato di conservazione di habitat, di habitat specifici, di integrità ecosistemica;
- specie rare o importanti dal punto di vista scientifico o gestionale;
- specie rilevanti per il territorio della BiH.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie target con l'indicazione delle motivazioni per cui sono 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. Classificato VU nella F BiH red list
2	<i>Rosalia alpina</i>	Alta	All. II e 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. Classificato VU nella F BiH red list
4	<i>Austropotamobius torrentium</i>	Alta	All. II e V Dir. 92/43/CEE, prioritaria; indicatrice di buono stato di conservazione habitat d'acqua dolce. Classificato VU nella F BiH red list
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. II; 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. Classificata EN nella F BiH red list
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 e IV Dir. 92/43/CEE, prioritaria; indicatrice di buono stato di conservazione habitat. Classificato VU nella F BiH red list
12	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Alta	All. II e IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat. Classificato EN nella F BiH red list
13	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Alta	All. II e IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat. Classificato VU nella F BiH red list
14	<i>Rhinolophus hiposideros</i>	Alta	All. II e IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat. Classificato EN nella F BiH red list
15	<i>Barbastella barbastellus</i>	Alta	All. II e IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali

Id	SPECIE	PRIORITA'	MOTIVAZIONE
16	<i>Myotis daubentonii</i>	Alta	All. II e IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce

3.2 CONSERVAZIONE DELLE SPECIE: INDICATORI DI STATO

Per le specie faunistiche viene suggerito un protocollo di monitoraggio basato su alcuni parametri selezionati secondo la specie. Tali indicatori possono fornire indizi sulla dinamica delle popolazioni locali delle specie target presenti.

Per queste specie ciascun dato dovrà rispondere a requisiti che rendano implementabile ed aggiornabile la banca dati, in particolare ciascun dato dovrà rispondere a requisiti minimi:

- nomenclatura binomiale, attribuita utilizzando una tassonomia aggiornata;
- data di rilevamento;
- coordinate (UTM - WGS84);
- *Legit e determinavit*;
- stima abbondanza eventuale popolazione (inserimento minimo di classi di abbondanza)

Tali informazioni saranno correlate da informazioni relative a:

- numero di specie della fauna di interesse conservazionistico (Allegati Dir. 92/43/CEE, specie di interesse nazionale);
- n° di stazioni di presenza della singola specie target o del gruppo di specie target;
- consistenza delle singole (sub)popolazioni;
- consistenza riproduzione (n° ovature/uova, n° giovani, n° neonati, n° girini ecc);
- consistenza nidificazione (Indici di abbondanza delle specie, n° di coppie e/o densità delle specie target, ecc.);

Tali informazioni potranno essere utilizzate per analisi relative allo stato di conservazione delle specie e per evidenziare eventuali criticità.

In funzione inoltre della durata del Piano di monitoraggio, potrà essere avviato un protocollo di monitoraggio che preveda l'applicazione di modelli di marcatura-ricattura con tecniche di cattura-marcatura e ricattura (fotoriconoscimento, marcatura individuale, inanellamento, trasponders, ecc.) per la valutazione di:

- stima dimensione delle popolazioni;
- stima della sopravvivenza nel tempo e probabilità di cattura individui;
- struttura delle popolazioni;
- valutazione ruolo del sito/popolazione (sink e source) nell'area vasta e interazioni ecologiche fra le popolazioni;
- influenza delle pressioni e minacce.

Nella tabella seguente sono ripostati alcuni indicatori idonei al monitoraggio dello stato di conservazione delle specie faunistiche target.

Set indicatori selezionati in riferimento alle specie faunistiche del Sito

	Indicatore	Unità di misura	Tecnica	Periodicità	Gruppo target
1	Presenza specie faunistiche target	Numero di stazioni di presenza, numero di (sub)popolazioni	Conteggio	Annuale	TUTTI
2	Presenza specie faunistiche target	Numero segni di presenza (fatte, segni predazione, cadaveri, exuvie)	Conteggio	Annuale	TUTTI
3	Sopravvivenza individui /gruppi individui specie target	Numero % animali marcati	Conteggio/modello	Annuale	TUTTI
4	Abbondanza specie faunistiche target	Numero individui	Conteggio/inserimento classi di abbondanza Modellizzazione	Annuale	TUTTI
5	Presenza popolazioni specie target	Stima numero (sub)popolazioni	Conteggio	Annuale	TUTTI
6	Presenza riproduzione specie target	Numero ovature/uova, numero giovani/neonati, numero girini	Conteggio	Annuale	TUTTI
7	Consistenza nidificazione specie target	Numero nidi	Conteggio	Annuale	UCCELLI
8	Consistenza svernamento e riproduzione	Numero roost invernali e riproduttivi per la Chiroterofauna	Conteggio	Annuale	CHIROTTERI
9	Stato zone umide	Superficie coperta da acqua a pelo libero e vegetazione igrofila	Misurazione superficie	Annuale	TUTTI
10	Stato habitat di specie igrofile	Numero di habitat in buono stato di conservazione	Conteggio	Annuale	TUTTI
11	Presenza specie alloctone	Numero di stazioni	Conteggio	Annuale	/
12	Abbondanza specie alloctone	Numero individui	Conteggio/inserimento classi di abbondanza	Annuale	/
13	Abbondanza riproduttiva specie avifaunistiche	Indici di abbondanza delle specie	Punti d'ascolto	Annuale	UCCELLI
14	Abbondanza riproduttiva specie avifaunistiche target	Numero di coppie e/o densità	Conteggio	Annuale	UCCELLI
15	Abbondanza riproduttiva specie avifaunistiche target	Numero di coppie e/o densità	Transetti lineari con misurazione della distanza	Annuale	UCCELLI

3.3 SCHEDE SINTETICHE SPECIE TARGET

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 terricolo (Rink & Sinsch, 2001; Harvey *et al.*, 2011b).



Esemplari maschio (a sinistra) e femmina di *L. cervus*

Monitoraggio – indicazioni operative

In accordo con Campanaro *et al.* (2011) sono noti due metodi complementari: avvistamento dell'adulto in attività e ricerca di resti di individui predati (ossia le parti più dure non ingerite dai predatori, soprattutto corvidi: capo e mandibole, pronoto, elitre e zampe). Tali metodi, entrambi da svolgersi lungo transetti, permettono di stimare l'abbondanza annuale della popolazione in una data area e sono ritenuti idonee poiché non invasivi, economici e a basso sforzo di campionamento. Il metodo dell'avvistamento dell'adulto in attività consiste nel percorrere un transetto lineare di 500 m in 30 minuti, ad andatura lenta e costante, iniziando il campionamento circa 15 minuti prima del tramonto. L'operatore annoterà tutti gli individui avvistati frontalmente, in volo o in movimento su terreno o tronchi, fino a circa 10 m di distanza, e ai lati destro e sinistro, fino a circa 5 m. Al fine di agevolare sul campo l'operatore, la scelta dei transetti può ricadere su

sentieri o viali forestali, in zone marginali del bosco o in aree interne ad esso che non abbiano una copertura arborea molto fitta. Il metodo della ricerca dei resti da predazione può essere utilizzato contestualmente a quello dell'avvistamento dell'adulto in attività.

Frequenza e periodo: il monitoraggio deve essere svolto con cadenza settimanale, in serate calde, senza vento né pioggia, indicativamente da fine maggio a fine luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno: per ogni popolazione almeno cinque.

Numero minimo di persone da impiegare: il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

***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).



Monitoraggio – indicazioni operative

In accordo con Campanaro et al. (2011), per il monitoraggio di *R. alpina* si usa un metodo di cattura-marcatura-ricattura (CMR) nel quale il riconoscimento dell'individuo avviene in base alla forma delle macchie nere sulle elitre, documentata mediante fotografia digitale

All'interno dell'area vanno identificate delle stazioni di monitoraggio, coincidenti con piante vetuste con chiari sintomi di deperimento (fruttificazioni fungine, parti di legno morto sia nel tronco sia nei rami), alberi morti in piedi, alberi sradicati, ceppaie con radici interrate, grossi rami spezzati a terra (diametro > 20 cm), cataste di legna.

Poi si deve stabilire un percorso che colleghi almeno cinque stazioni, per ottimizzare i tempi di percorrenza, e ogni stazione va ispezionata accuratamente. Gli individui di *R. alpina* catturati (a mano o con un retino entomologico) vanno sistemati provvisoriamente in bustine o contenitori di plastica trasparenti. Per fotografare l'individuo catturato, lo stesso deve essere adagiato su un supporto rigido e trattenuto poggiando delicatamente un dito su capo e pronoto, lasciando interamente visibili le elitre.

Per determinare il sesso è necessario scattare una seconda fotografia, integrale, in cui siano ben visibili le antenne. L'operatore prenderà nota degli individui catturati durante ciascuna sessione e li rilascerà il prima possibile. Altre linee guida sul monitoraggio di *R. alpina* tramite CMR e in altri paesi europei sono fornite nei lavori di Cizek et al. (2009), Castro et al. (2011) e Vrezec et al. (2012). Ulteriori metodi di monitoraggio sono in via di sperimentazione nell'ambito del progetto LIFE MIPP (es. "alberi esca"; vedi anche Vrezec et al., 2012).

Frequenza e periodo: i campionamenti vanno effettuati due volte alla settimana per 4 settimane, nei mesi di luglio-agosto, in giornate soleggiate e nelle ore in cui la specie è più attiva, ovvero tra le ore 13:00 e le ore 17:30 (ora solare) circa.

Giornate di lavoro stimate all'anno: sono previsti in totale almeno 8 giorni di campionamento.

Numero minimo di persone da impiegare: il campionamento può essere svolto da un singolo operatore, ma per ragioni di sicurezza si consiglia di prevedere la presenza di almeno due persone.

***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.



Monitoraggio – indicazioni operative

Il periodo migliore per effettuare i campionamenti è luglio-agosto, quando i giovani sono ormai indipendenti e non si rischia di arrecare danno alle femmine ovigere che si trovano sul letto del corpo d'acqua. Nel caso di ambienti fluviali, il corso d'acqua va risalito a piedi da valle a monte. Per ciascun individuo è necessario raccogliere i dati biometrici; lo stesso sarà poi rilasciato il prima e il più vicino possibile alla zona di cattura. I campionamenti possono essere effettuati dal tramonto all'alba, quando gli animali sono più attivi, oppure di giorno, se in presenza di una fitta vegetazione ripariale, sommersa e semisommersa.

Frequenza e periodo: è sufficiente un monitoraggio una volta l'anno nei mesi di luglio e agosto.
Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio efficace, ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, con cadenza settimanale, per un totale di circa 8 giorni di lavoro.
Numero minimo di persone da impiegare: per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

***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.



Femmina con le uova

Monitoraggio – indicazioni operative

Il periodo migliore per effettuare i campionamenti è luglio-agosto, quando i giovani sono ormai indipendenti e non si rischia di arrecare danno alle femmine ovigere che si trovano sul letto del corpo d'acqua. Nel caso di ambienti fluviali, il corso d'acqua va risalito a piedi da valle a monte. Per ciascun individuo è necessario raccogliere i dati biometrici; lo stesso sarà poi rilasciato il prima e il più vicino possibile alla zona di cattura. I campionamenti possono essere effettuati dal tramonto all'alba, quando gli animali sono più attivi, oppure di giorno, se in presenza di una fitta vegetazione ripariale, sommersa e semisommersa.

Frequenza e periodo: è sufficiente un monitoraggio una volta l'anno nei mesi di luglio e agosto. Giornate di lavoro stimate all'anno: per realizzare un monitoraggio efficace, ogni popolazione andrebbe campionata per tutto il periodo idoneo, con cadenza settimanale, per un totale di circa 8 giorni di lavoro.

Numero minimo di persone da impiegare: per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

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 soleggiati, 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.



Monitoraggio – indicazioni operative

Per l'individuazione delle specie, lungo aste fluviali e torrentizie, ricerca a vista degli animali lungo tratti prestabiliti di almeno 200 metri complessivi. Se per il monitoraggio si usa il metodo del transetto, ciascuno deve essere lungo almeno 100 m (in questo caso prevedere almeno 2 transetti). Nel caso di siti artificiali (fontanili, abbeveratoi, pozze per l'abbeverata) o naturali con scarsa visibilità, perlustrare attentamente il fondo e le pareti con l'aiuto di un retino a maglia fine. Tutti i siti di monitoraggio prescelti saranno schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate negli anni. Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di individui / ovature osservati e lo stadio di sviluppo, non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi e rettili presenti.

Per valutare la struttura della popolazione va registrata la classe di età secondo le tre categorie neometamorfosati, subadulti, adulti e, nel caso di catture, il sesso degli individui maturi. Se si utilizza il metodo del transetto ripetuto (es. lungo un torrente) i conteggi devono essere fatti entro intervalli di tempo ravvicinati. Se si usa il metodo di carruta-marcatura-ricattura gli animali devono essere fotografati ventralmente per il riconoscimento individuale. Il removal sampling deve essere effettuato entro la stessa giornata, con intervalli tra una sessione e l'altra non inferiori ai 30 minuti dall'ultima cattura della sessione precedente. I transetti vanno effettuati in ore diurne e crepuscolari.

Frequenza e periodo: Il periodo ottimale per i monitoraggi varia a seconda della località. È compreso tra marzo o aprile ad agosto. Maggio-luglio sono i mesi preferibili per il rilevamento degli adulti in acqua.

Giornate di lavoro stimate all'anno: tra tre e cinque giornate per sito, ovvero il numero necessario per effettuare 5 repliche/sessioni

Numero minimo di persone da impiegare: per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

***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 e 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).



Monitoraggio – indicazioni operative

La ricerca degli adulti può essere condotta a vista risalendo tratti di torrente di almeno 250 m complessivi, e contando il numero di animali presenti sulle sponde e in acqua. I transetti, eventualmente suddivisi in sotto-transetti, saranno cartografati e descritti nel dettaglio in una scheda, in modo da permettere repliche standardizzate nel tempo. Sulle schede sarà sempre annotato: data del campionamento, l'ora di inizio e fine, condizioni metereologiche, il numero di individui (suddivisi in adulti, immaturi, neometamorfosati, larve o ovature), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi e rettili presenti.

Per le stime numeriche si consiglia di campionare durante il massimo picco di attività della specie, variabile da gennaio-febbraio a giugno-luglio, a seconda del sito; in ogni caso devono essere esclusi: a basse quote il periodo estivo più siccitoso (generalmente agosto); ad alte quote il periodo invernale più rigido (fine dicembre-inizio febbraio).

Al fine di accertare la presenza della specie, oltre a rilevare gli adulti, è consigliabile ricercare i girini, che attestano anche l'avvenuta riproduzione della specie; lo stadio larvale può prolungarsi da febbraio a settembre a seconda delle località.

Frequenza e periodo: da gennaio-febbraio a giugno-luglio.

Giornate di lavoro stimate all'anno: almeno 3 uscite per sito nel periodo sopra indicato, possibilmente distribuite in visite equidistanti.

Numero minimo di persone da impiegare: per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

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 micro-gallerie 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.

Monitoraggio – indicazioni operative

I picchi possono essere monitorati utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi (punti ascolto). I punti di ascolto permettono il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio questa tecnica consente di raccogliere un numero di campioni più alto (Bibby et al., 1992).

Lo schema di campionamento può essere random oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby et al., 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m. (Gibbons et al., 1996) e che in ogni area campione il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20.

Frequenza e periodo: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti fra maggio e giugno. Durante la stagione invernale i rilevamenti vengono eseguiti fra novembre e febbraio.

L'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in giorni senza pioggia, vento o nebbia

Giornate di lavoro stimate una alla settimana

Numero minimo di persone da impiegare: per ottimizzare il lavoro sono richieste almeno due persone.

***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.



Foto: M. Giordano

Monitoraggio – indicazioni operative

Il monitoraggio si basa sulla raccolta dei dati puntiformi relativi a osservazioni occasionali e/o mirate e prolungate, in particolare durante i mesi da gennaio a luglio, di soggetti in voli nuziali, voli di accoppiamento, attività di sistemazione dei nidi (in particolare fra febbraio e marzo), allevamento e involo e sul mappaggio dei nidi (fiutem, 1990).

Frequenza e periodo: le segnalazioni possono avvenire durante tutto l'anno. Per la raccolta di dati relativi alla localizzazione dei siti riproduttivi il periodo migliore è quello da gennaio a luglio

Giornate di lavoro stimate: in funzione dell'area di monitoraggio

Numero minimo di persone da impiegare: in funzione dell'area di monitoraggio

***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.



Monitoraggio – indicazioni operative

Il monitoraggio viene svolto durante la fase territoriale della specie. La fase operativa del conteggio è preceduta dalla scelta di zone campione estese circa 500-1000 ettari e l'individuazione dei transetti e dei punti di richiamo, mediante sopralluoghi preventivi sul campo mappatura degli stessi. La distanza fra i punti per ottenere una buona copertura deve essere di circa 100 m.

Durante il censimento è previsto che i singoli osservatori compiano i transetti mappati emettendo richiami (playback) ed eseguendo punti di ascolto. Il conteggio avviene attraverso il rilevamento acustico e visivo dei maschi e/o coppie territoriali. I punti di ascolto sono eseguiti ripetendo 3 volte il richiamo. Per una buona attendibilità dei risultati occorre effettuare 400-500 punti di ascolto.

Frequenza e periodo: i rilievi vengono svolti fra aprile e maggio, in giornate senza vento nel primo mattino o dopo le 16. Ogni punto richiede 10 minuti di ascolto.

Giornate di lavoro stimate: circa 15/20 giorni

Numero minimo di persone da impiegare: in funzione dell'area di monitoraggio

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.



Monitoraggio – indicazioni operative

Il fototrappolaggio consente di monitorare il gatto selvatico producendo inferenze credibili con costi sostenibili. Il numero di siti occupati e l'area di distribuzione possono essere stimati disponendo trappole fotografiche in un campione di siti estratto casualmente da una mappa degli habitat potenziali dell'area di studio. È importante separare probabilisticamente le assenze effettive della specie dai rilevamenti negativi (MacKenzie et al., 2006), stimando la probabilità di cattura fotografica della specie. A tal fine è necessario acquisire un numero sufficiente di rilevamenti indipendenti di presenza/assenza in ciascun sito. I rilevamenti multipli possono essere ottenuti senza sforzo ulteriore suddividendo il tempo di permanenza della fototrappola in un sito in intervalli temporali consecutivi, oppure disponendo più fototrappole in unità di campionamento di estensione commisurata alle aree di attività relativamente ampie del gatto (ad es. celle 10x10 km). Poiché la maggior parte dei caratteri considerati diagnostici per la distinzione del fenotipo selvatico da quello domestico e da eventuali ibridi, sono rappresentati dal disegno del mantello nelle regioni occipitale, scapolare e dorsale del corpo (Ragni e Possenti 1996) è utile disporre le trappole fotografiche ad una altezza di 1-1,5 m, inclinate verso il suolo con opportuna angolazione (Fusillo & Marcelli, 2014, Anile et al., 2014) in modo da ottenere immagini definite di queste parti del corpo.

Frequenza e periodo: un fototrappolaggio ottimale del gatto selvatico richiede un consistente sforzo in ciascuna sessione di campionamento, ma può essere realizzato con cadenza sessennale.

Giornate di lavoro stimate all'anno: uno scenario plausibile di fototrappolaggio con 2 coppie di operatori, una dotazione di 25 fototrappole da allocare in almeno 75 siti di campionamento, l'installazione, la rimozione della attrezzatura e almeno una visita intermedia di controllo richiede 38 (disegno che prevede una fototrappola/sito) - 75 giornate di lavoro (disegno con repliche spaziali; 3 fototrappole/sito), per complessivi 150 e 300 giorni/uomo.

Numero minimo di persone da impiegare: 2 coppie di rilevatori (specialisti o personale formato)

***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).



Monitoraggio – indicazioni operative

Il rilevamento dei segni di presenza (orme e piste, peli su grattatoi, escrementi, graffi sugli alberi, resti di pasto e pietre rovesciate), condotto sistematicamente o opportunisticamente, consente di acquisire dati di presenza/assenza o presenza della specie, e di contribuire alla raccolta integrata di campioni per analisi genetiche. Il fototrappolaggio può integrare la raccolta di dati e contribuire all'implementazione di modelli di cattura-ricattura attraverso il riconoscimento degli esemplari marcati o con determinate caratteristiche morfologiche. I peli possono essere raccolti con diverse tecniche, integrandole: raccolta sistematica attraverso trappole per peli (hair snagging) attivate nel periodo giugno – luglio in più sessioni di 10-15 gg; raccolta presso grattatoi (rub tree) precedentemente identificati (periodo giugno – settembre); raccolta opportunistica con filo spinato presso siti di alimentazione. Le trappole per peli sono posizionate solitamente in numero di 5 per cella (5x5 km) o a distanze regolari a coprire l'area di indagine (Groff et al., 2015).

Frequenza e periodo: il campionamento genetico sistematico per stime di abbondanza/densità va attuato con cadenza almeno triennale. La conta delle femmine con cuccioli andrebbe realizzata con cadenza almeno biennale.

Giornate di lavoro stimate all'anno: 8 settimane.

Numero minimo di persone da impiegare: 10

***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* – rinolofo 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 troglodifila, 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 bosco-aree 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 e 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 arboree (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 dell'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.



Monitoraggio Chiroterri – indicazioni operative

Esistono diverse tecniche per rilevare la presenza dei chiroterri (Agnelli et al. 2004, Battersby 2010). Ai fini del monitoraggio previsto dalla Direttiva Habitat è fondamentale selezionare tecniche che consentano il riconoscimento specifico, che implica in molti casi la cattura degli esemplari e la loro manipolazione. Il riconoscimento in volo all'uscita dei rifugi è impossibile o soggetto ad elevato tasso di errore; il riconoscimento visivo senza manipolazione all'interno dei rifugi è applicabile solo in pochi casi. I rilevatori di ultrasuoni (bat detector) hanno importanti potenzialità (Russo & Jones, 2002) per il monitoraggio dei chiroterri, ma il riconoscimento specifico è possibile solo per alcune specie, difficoltoso o impossibile per altre (in particolare nell'ambito del genere *Myotis*). La presenza di specie di difficile distinzione simpatriche sul territorio italiano richiede, in alcuni casi, l'impiego di tecniche molecolari di discriminazione (ad esempio per *Myotis alcathoe* e *Myotis nattereri*). Gran parte delle specie della chiroterrofauna italiana può essere però rilevata e identificata attraverso l'impiego congiunto di reti (mist-net) per la cattura e di rilevatori di ultrasuoni (bat detector).

L'identificazione delle specie richiede l'utilizzo di criteri complessi sia nel caso delle catture, sia nel caso dell'uso di bat detector e successiva analisi bioacustica: pertanto è necessario il coinvolgimento di specialisti. Un disegno di campionamento adeguato per i chiroterri (vedi Rodhouse et al., 2012) prevede l'identificazione di siti multipli all'interno di ciascun quadrato selezionato con uno schema probabilistico (es. campionamento casuale semplice) da una griglia di riferimento di opportuna dimensione (ad es. 10 km) sovrapposta all'area di studio. I siti andrebbero identificati in relazione all'habitat utilizzato dalla specie e alla presenza di caratteristiche adeguate alla cattura e al rilevamento di ultrasuoni. In ogni quadrato sarebbe opportuno identificare campioni di siti differenti, per gruppi di specie che condividono caratteristiche ecologiche e tecniche di rilevamento. Le attività di cattura e registrazione acustica condotte in più occasioni temporali (>2) nei siti di ciascun quadrato in un periodo relativamente breve forniscono sequenze di esiti (specie rilevata/non rilevata nel quadrato) che consentono di stimare la probabilità di rilevamento per ciascuna specie. La stima di questo parametro è essenziale per stimare con accuratezza la probabilità di presenza (probabilità di occupazione) in un sito (MacKenzie et al., 2006) e parametri derivati (es. numero di siti occupati).

Frequenza e periodo: frequenza rilievi nei rifugi (numero di rilievi per anno): Siti invernali, 1; Siti riproduttivi, 2; Siti di swarming, 3.

Giornate di lavoro stimate all'anno: i rilevamenti devono essere condotti da specialisti; il numero di giornate lavoro varia a seconda della tecnica utilizzata e dell'area indagata. Per i rifugi una giornata minima per rifugio per ogni stagione.
Numero minimo di persone da impiegare: minimo 2, consigliate 3.

4. CARTOGRAFIA

4.1 MAPPE DI DISTRIBUZIONE

Le Linee guide per il monitoraggio della Rete NATURA 2000 in Italia (MATTM-ISPRA, 2014) danno precise indicazioni su come deve essere rappresentata la distribuzione sul territorio delle località (dette anche stazioni) in cui la specie è realmente presente, che sono poi utilizzate per il calcolo del range di distribuzione delle specie. “Il range di distribuzione naturale”, è uno dei parametri necessari per la valutazione dello stato di conservazione delle specie poiché consente di valutare l'estensione e il cambiamento nella distribuzione delle specie nel tempo”.

In Italia, i dati richiesti alle Regioni e Province Autonome sono le mappe della distribuzione di ciascuna specie di direttiva presente nel territorio regionale, che riportino la localizzazione delle stazioni in cui la specie è presente.

La mappa di distribuzione della singola specie deve fornire informazioni sulla sua presenza reale e deve essere basata sui risultati di una mappatura completa e aggiornata, quando possibile.

Punti: ovvero file contenute i punti georiferiti (coordinate geografiche) corrispondenti alle stazioni di presenza della specie;

Celle di una griglia: ovvero file in cui viene indicata la presenza/assenza della specie all'interno delle maglie di una griglia standard di celle 10x10 km, in UTM proiezione WGS84. La griglia standard originale 10x10 Km definita dalla CE è stata realizzata dall'EEA nel sistema di riferimento ETRS89-LAEA Europe (Proiezione Lambert Azimuthal Equal Area).

Per una maggiore efficacia dei protocolli di monitoraggio a livello regionale, si preferisce un sistema di rappresentazione del dato spaziale più dettagliato, proponendo una griglia 5x5 km, nello stesso sistema di proiezione. In questo modo, oltre ad avere le informazioni spaziali immediatamente disponibili per il reporting, la Regione potrà avere a disposizione una lettura più dettagliata della distribuzione delle specie nel territorio, più rispondente alle problematiche gestionali locali. I dati spaziali saranno sempre corredati dai metadati rilevanti, quali ad esempio: periodo di riferimento durante il quale sono stati raccolti i dati di distribuzione, fonte del dato, ecc.

La mappa di distribuzione di una specie deve essere basata su:

1. fonti indirette:

- a) bibliografia di tipo scientifico, come atlanti floristici, pubblicazioni (segnalazioni floristiche) e rapporti tecnici (studi specialistici non pubblicati);
- b) altre fonti documentali di indubbia scientificità, come banche dati floristiche gestite da enti di ricerca, erbari pubblici o privati;

c) consultazione di comprovati esperti della flora locale, soprattutto se il quadro conoscitivo risultasse incompleto o troppo datato.

2. fonte diretta: mappatura delle stazioni della specie mediante sopralluoghi specifici di campo, svolti da personale esperto nel riconoscimento del gruppo sistematico di appartenenza della specie.

Segnalazioni da fonti che non rientrano in queste categorie non possono essere prese in considerazione per la definizione della distribuzione della specie. In tal senso, citazioni in fonti bibliografiche o altre fonti documentali non corredate da una specifica origine del dato (cioè della fonte originale, incluso il periodo di osservazione) non devono essere considerate valide al fine della definizione della distribuzione (ad esempio, in numerosi piani di gestione dei siti RN2000, si cita la semplice presenza di una specie senza nessun riferimento a persone o pubblicazioni che ne documentino la distribuzione, ovvero senza alcuna indicazione dell'origine del dato floristico). Occorre infine evidenziare che una segnalazione storica, non verificata di recente, come è il caso di molte briofite, deve necessariamente apparire come dubbia.

La mappa di distribuzione dovrebbe essere prodotta in formato shape file, secondo i seguenti formati di presenza, riassunti in tabella.

Formati di presenza per la restituzione della mappa di distribuzione di una Specie Vegetale.

FORMATO	DESCRIZIONE	FONTE DEI DATI	SCOPI	
1 – indirette		2 – diretta		
A – puntuale (shapefile: punti)	distribuzione dei punti corrispondenti alle stazioni di effettiva presenza delle unità di popolazione	da utilizzare solo quando siano disponibili le coordinate (precisione inferiore ai 10 m)	rilevamento degli ecodemi e/o delle unità di popolazione, tramite GPS o georeferenziazione e di punti con precisione inferiore ai 10 m	mappa di distribuzione reale della specie in un Sito (Piano di Gestione) misure di conservazione (Piano di Gestione) monitoraggio delle popolazioni
B – areale (shapefile: poligoni)	distribuzione che racchiude all'interno di un poligono la maggior parte (almeno il 95%) delle unità di popolazione	da utilizzare solo quando siano disponibili precise indicazioni sull'unità ambientale occupata	rilevamento degli ecodemi e/o delle unità di popolazione, tramite GPS o georeferenziazione e di superfici con precisione inferiore ai 10 m	mappa di distribuzione reale della specie in un Sito (Piano di Gestione) misure di conservazione (Piano di Gestione) monitoraggio delle popolazioni
C – a griglia (shapefile: poligoni)	presenza all'interno del quadrante di riferimento	la maggior parte delle segnalazioni, quando non è possibile avere una precisa localizzazione	in generale, non è applicabile	distribuzione e range (solo a livello regionale)

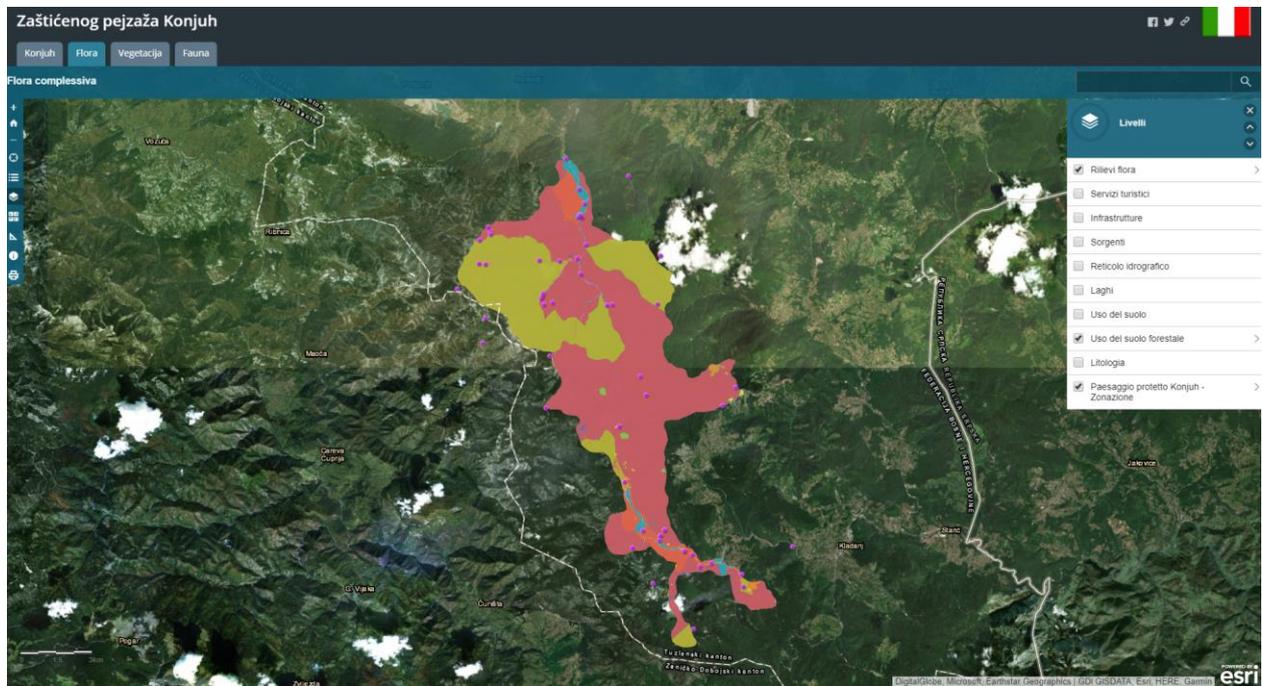
4.2 COME SI UTILIZZANO LA BANCA DATI E IL GIS

L'utilizzo di dati geografici e di data-base per il monitoraggio della biodiversità è previsto praticamente in tutti i protocolli di monitoraggio. Il Paesaggio Protetto "Konjuh" dispone già di banche dati geografiche. Per il monitoraggio della biodiversità sono stati derivati archivi alfanumerici, vettoriali e raster rappresentativi del patrimonio territoriale e naturalistico. I dati esistenti sono stati uniformati, in modo da realizzare un Sistema Integrato Territoriale (SIT) contenente data-set necessari per la realizzazione e rielaborazione dei modelli analitici specifici. L'intero sistema è realizzato utilizzando ArcGIS di ESRI. Per il rilevamento in campo delle componenti flora, vegetazione e fauna, inoltre, ci si è avvalsi del supporto offerto dall'App COLLECTOR for ArcGIS. I rilevatori coinvolti nel monitoraggio effettuano i sopralluoghi e inseriscono i dati nella banca dati avendo a disposizione una webmap da implementare direttamente sul campo tramite il COLLECTOR. L'App migliora la precisione e il livello di aggiornamento dei dati spaziali, prevenendo molti possibili errori consueti nelle attività di rilevamento in campo. Lavorando capita di trovarsi in aree in cui non è disponibile una connessione dati, condizione peraltro molto frequente nel territorio del Paesaggio Protetto "Konjuh". Utilizzando l'App è possibile utilizzare mappe offline, raccogliere i dati e sincronizzarli una volta ristabilita la connessione. L'utilizzo del DB geografico sarà disponibile attraverso due differenti strumenti:

- 1) il progetto ArcGIS DESKTOP in grado di effettuare operazione di qualsiasi grado e tipo sul database territoriale, destinato alla gestione completa della componente alfanumerica e a modifiche di basso impatto della componente cartografica.
- 2) 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.

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 STORYMAP. Inoltre, è stata realizzata la STORYMAP del Paesaggio Protetto "Konjuh" 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 dalla comunità degli utenti ESRI e dagli utenti GIS di tutto il mondo. Per l'utilizzo del sito serve solo un link da internet e non sono necessari dati da portare con sé. 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. 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 le diverse banche dati disponibili per il territorio protetto.



L'App 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.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2014. Linee guida per le regioni e le province autonome in materia di monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario. Valutazione e rendicontazione ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat. ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- AA.VV., 2015. Relazione finale del Programma di monitoraggio scientifico di Specie Vegetali e Habitat della Direttiva 92/43/CE. Formulazione del programma di monitoraggio scientifico della rete. Azione D1. Progetto LIFE GESTIRE.
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P., (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e Linee Guida, 142/2016.
- Aquaro G, Peruzzi L & Cesca G. 2007. Chromosome numbers of 20 flowering plants from ex-Yugoslav countries. *Bocconea* 21: 303–312
- Barizza E., Guzzo F., Fanton P., Lucchini G., Sacchi G. A., Lo Schiavo F., Nascimbene J., 2013. Nutritional profile and productivity of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in different habitats of a protected area of the eastern Italian Alps. *Journal of Food Science* Vol. 78, Nr. 5, 2013
- Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017. Protocollo operativo per il monitoraggio regionale degli habitat di interesse comunitario in Lombardia. Versione 1.1. Università degli Studi dell'Insubria - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia.
- Chwil. M., Weryszko-Chmielewska E. 2007. Nectary structure and nectar secretion of *Echium russicum* J. F. Gmel. flowers. *Acta Agrobot.* 60 (1): 25-33.
- Cunningham A. B., Yang X., 2011. *Mushrooms in Forests and Woodlands: Resource Management, Values and Local Livelihoods.* Earthscan, London, UK.
- D. Baricevic, J. Bernáth, L. Maggioni and E. Lipman (compilers), 2002 - Report of a Working Group on Medicinal and Aromatic Plants. First Meeting, 12–14 September 2002, Gozd Martuljek, Slovenia
- Đug S., Muratović E., Drešković N., Boškailo A. & Dudević S. 2013. Crvena liste flore Federacije Bosne i Hercegovine. EU "Greenway" Sarajevo: 348 str.
- Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- European Red List of Habitats, 2016. (<https://forum.eionet.europa.eu/european-red-list-habitats/library/terrestrial-habitats>).
- Evans D. & Arvela M., 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Final version. European Topic Centre on Biological Diversity.
- 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
- Ihalainen M., Salo K. and Pukkala T., 2003. Empirical Prediction Models for *Vaccinium myrtillus* and *V. vitis-idaea* Berry Yields in North Karelia, Finland. *Silva Fennica* 37(1)
- Legg C.L. & Nagy L., 2005. Why most conservation monitoring is, but need not be, a waste of time. *Journal of Environmental Management* 78:194-199.

- Mačukanović-Jocić M. P., Jarić S. V., Mladenović M. A., 2015. Palynomorphological study of *Dianthus petraeus* Waldst. et Kit. (Caryophyllaceae). Arch. Biol. Sci., Belgrade, 67(3), 973-980.
- Milanović Đ., Brujić J., Đug S., Muratović E., Lukić Bilela L., 2015. Field guide to Natura 2000 habitat types in Bosnia and Herzegovina. Prospect C&S s.a. Rue du Prince Royal 83, 1050 Brussels, Belgium
- NBSAP BiH. 2014. 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), pp.115.
- Niketić M., Tomović G., Melovski L., Stevanović V., Matevski V., 2014. New species for the vascular flora of Republic of Macedonia and their distribution in the Balkan Peninsula. Botanica Serbica 38 (1): (2014) 57-67
- Pettenella D. & Secco L., 2006. Metodologie di valutazione economica e di reporting pubblico dei benefici offerti da una corretta gestione delle foreste mediterranee per la tutela delle risorse idriche. Una ipotesi per l'applicazione nel Bacino del Lago Trasimeno. Regione dell'Umbria, Progetto INTERREG IIIB MEDOCC - RECOFORME.
- Ritter-Studnička H., 1965. Standortsuntersuchungen und Neufunde von *Halacsya sendtneri* (Boiss.) Dörf. in Bosnien. Oesterreichische Botanische Zeitschrift 112(3):371-391. DOI:10.1007/BF01372958
- Stoch F., 2009. Servizio di integrazioni al catasto grotte nel Sito Natura 2000 SIC IT3340006 "Carso Triestino e Goriziano" e ZPS IT3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia".
- Zoldos V., Birus I., Muratovic E., Satovic Z., Vojta A., Robin O., Pustahija F., Bogunic F., Vivic 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