



AGENZIA ITALIANA
PER LA COOPERAZIONE
ALLO SVILUPPO



CISP
COMITATO INTERNAZIONALE
PER LO SVILUPPO DEI POPOLI



LA BIODIVERSITÀ DEL PARCO NATURALE BLIDINJE

LA BIODIVERSITÀ DEL PARCO NATURALE BLIDINJE

Elaborato per:

COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI (CISP)

Preparato da:

Centro Studi BioNaturalistici – CeSbIN – Fauna, flora e habitat terrestri

Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale (DCBB)

- sezione di Biologia Animale ed Ecologia UNIPG – Fauna e habitat d'acqua dolce

Gruppo di ricerca:

HABITAT TERRESTRI E FAUNA TERRESTRE

FLORA: Claudia Turcato, Davide Dagnino, Elia Stefano Rodi, Ian Briozzo, Paola Malaspina, Paolo Giordani

HABITAT: Claudia Turcato, Davide Dagnino, Elia Stefano Rodi, Ian Briozzo

FAUNA: Fabrizio Oneto, Daniele Duradoni, Renato Cottalasso, Matteo Capurro, Fabiano Sartirana, Massimo Lorenzoni, Antonella Carosi, Francesca Lorenzoni, David Cappelletti, Roberta Selvaggi, Chiara Petroselli

HABITAT ACQUATICI E FAUNA ACQUATICA

Massimo Lorenzoni, Antonella Carosi, Francesca Lorenzoni.

La parte riguardante il gambero Europeo *Astacus astacus* è stata svolta in collaborazione con Cesbin.

CHIMICA AMBIENTALE: David Cappelletti, Roberta Selvaggi, Chiara Petroselli

Gruppo di coordinamento e supervisione tecnica del progetto

NaturBosniaHerzegovina: Aree Protette e Sviluppo Sostenibile

CISP: Deborah Rezzoagli, Jasmina Ovčina

Gruppo di supporto logistico e organizzativo del progetto

Admir Musić, Ramo Ramić, Davorka Marković - Krstić, Farisa Smajić, Irina Dobnik



INTRODUZIONE

Il presente studio è stato realizzato nell'ambito del progetto "NaturBosniaHerzegovina: Aree Protette e Sviluppo Sostenibile in Bosnia ed Erzegovina" finanziato dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) e affidato al Comitato Internazionale per lo Sviluppo dei Popoli (CISP) per la sua implementazione.

Lo studio "La Biodiversità del Parco Naturale Blidinje" è uno dei più importanti risultati raggiunti nell'ambito del progetto NaturBosniaHerzegovina con il quale si intende contribuire, con dati aggiornati e affidabili, alla conservazione, protezione e monitoraggio della Biodiversità in Bosnia ed Erzegovina, al miglioramento della gestione delle aree protette, a promuovere la ricerca nelle scienze naturali e partenariati fra Italia e Bosnia ed Erzegovina nel settore ambientale.

Il progetto NaturBosniaHerzegovina: Aree Protette e Sviluppo Sostenibile in Bosnia ed Erzegovina si inserisce nel quadro della strategia della cooperazione italiana nei Balcani Occidentali nel settore ambiente e sviluppo sostenibile che prevede un forte partenariato con eccellenze del Sistema Italia.

Il processo di accesso all'UE è il principale quadro di riferimento entro il quale si sviluppa la strategia del progetto che a sua volta si integra con le principali strategie a livello nazionale e di entità nell'ambito dei principali settori di intervento: Protezione Ambientale e Aree Protette, Sviluppo Socio-Economico Sostenibile attraverso la promozione del Turismo Sostenibile.

Il CISP ha realizzato il progetto in partenariato con i seguenti attori italiani e bosniaci:

- il **Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise (PNALM)** uno dei Parchi più antichi e importanti d'Italia riconosciuto dal 1923;
- **Agenda 21 consulting srl**, da 25 anni impegnata sulla sostenibilità e nella progettazione partecipata;
- il **Centro Studi BioNaturalistici (CeSbIn)** spin-off dell'Università degli Studi di Genova riconosciuto dal 2013 e composto da appassionati professionisti con competenze in ecologia e pianificazione territoriale GIS e gestione, monitoraggio e conservazione della fauna e della flora;
- **l'Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie (DCBB)-sezione Ambiente, Biodiversità e Beni Culturali (UNIPG)**, che ha partecipato alla stesura della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, della Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani e del Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia;
- **L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)**, ente pubblico attuatore delle politiche ambientali del Ministero dell'Ambiente in Italia;
- l'Associazione **Visit Blidinje** che nasce da un'idea di un gruppo di attivissimi giovani che si dedicano a promuovere il Parco Naturale Blidinje in tutto il mondo;
- il **Convivium Slow Food Trebinje**, associazione di donne di Trebinje e presidio Slow Food in Bosnia ed Erzegovina che opera a sostegno delle piccole produzioni locali tradizionali, nel recupero di antichi mestieri e tecniche di agricole e di lavorazione;
- l'Associazione **LiNK-Mostar**, la più grande associazione di imprenditori nel Cantone Erzegovina-Neretva, che fornisce servizi di consulenza aziendale e contribuisce all'adozione e alla creazione di politiche pubbliche in Bosnia ed Erzegovina in ambito economico e di impresa.

Oltre ai partner ufficiali, e alle due principali controparti: il Parco Naturale Blidinje e il Parco Nazionale Sutjeska, il CISP ha coinvolto attivamente nel progetto oltre 20 autorità pubbliche di ogni livello: Municipalità, Governi cantonali, Governo della Federazione della Bosnia ed Erzegovina e della Repubblica Srpska, e altre 4 aree protette; ha inoltre coinvolto docenti ed esperti dell'Università di Mostar, Sarajevo, Tuzla e Banja Luka, e membri di oltre 30 associazioni della società civile bosniaca e di altri paesi dei Balcani Occidentali.

Tutti hanno concretamente contribuito ad arricchire il progetto con esperienze, competenze ed entusiasmo.

Il progetto, durato 4 anni, (aprile 2021-settembre 2024), ha incluso la realizzazione di iniziative sostenibili e replicabili in 4 ambiti:

- Capacity building degli Enti pubblici del Parco Naturale di Blidinje e del Parco Nazionale di Sutjeska, sia in termini di protezione che di valorizzazione dell'ambiente
- Miglioramento delle infrastrutture e servizi del Parco Naturale di Blidinje e del Parco Nazionale di Sutjeska in linea con standard europei e di turismo sostenibile
- Sostegno finanziario e Sviluppo tecnico a piccole imprese sostenibili e responsabili nel settore dell'agricoltura legata al turismo
- Promozione, informazione e sensibilizzazione sui temi della protezione e sostenibilità ambientale e sul turismo come strumento per uno sviluppo socio-economico sostenibile.

Il presente studio è stato preparato nell'ambito della componente di Capacity building del progetto, e illustra il lavoro e i risultati raggiunti con le ricerche realizzate su habitat terrestri e acquatici, flora e fauna in aree selezionate del Parco Naturale Blidinje, svolte attraverso sopralluoghi sul campo nel periodo primavera/estate del 2022, 2023 e 2024. Le ricerche sono state svolte con le direzioni e management del Parco, scambi e confronto con esperti bosniaci e analisi ed elaborazione dati in Italia.

E' stata inoltre realizzata una collezione d'erbario, con scopi didattici e di ricerca.

I dati raccolti sono tutti contenuti in un database cartografico per il quale è stato anche prodotto un manuale di istruzioni per l'uso. Per la archiviazione dei dati ittici è stato realizzato un database relazionale.

Sia lo studio che i database verranno consegnati alla Direzione del Parco Naturale Blidinje da mettere a disposizione dei Parchi e della comunità scientifica.

INDICE

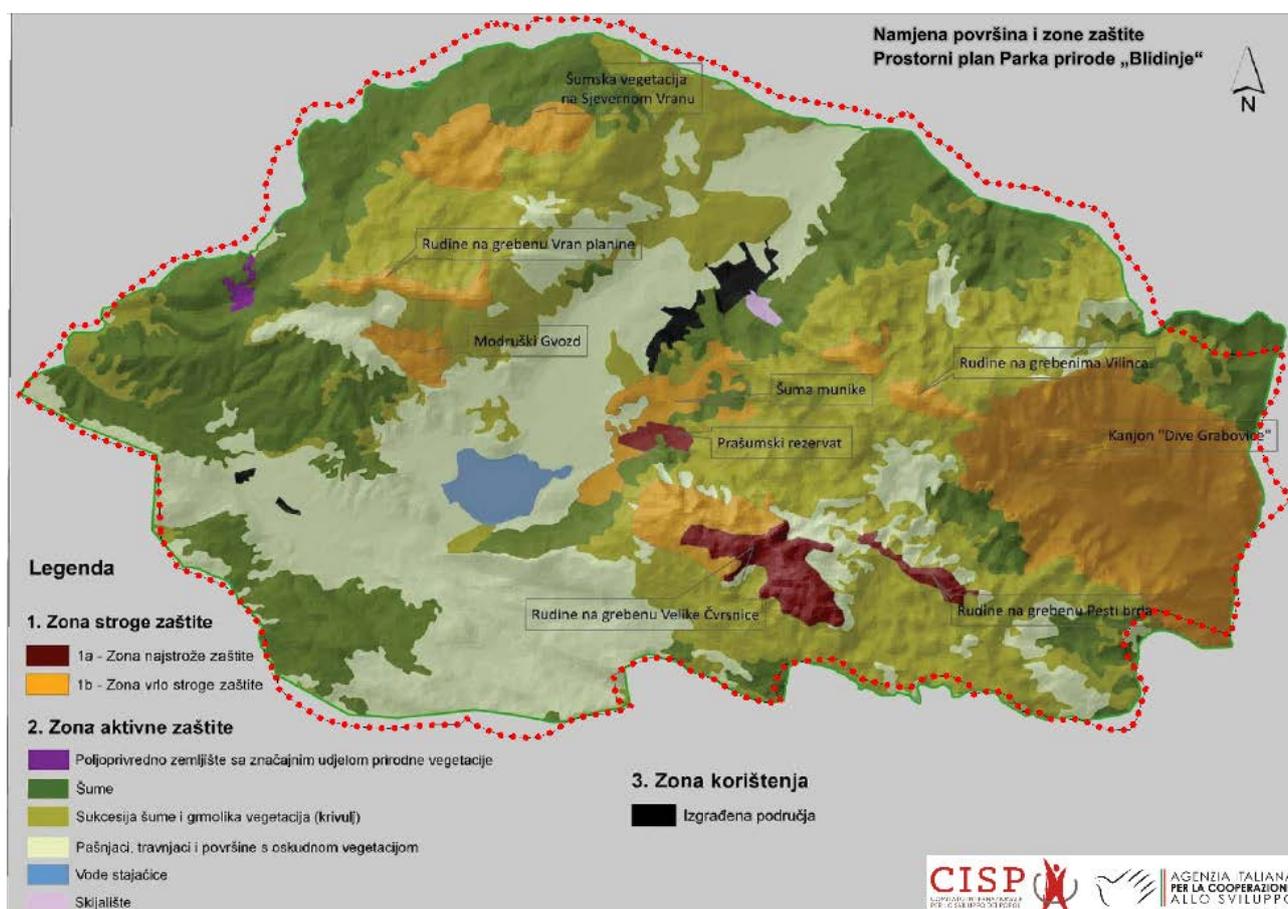
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	10
3. IDROGRAFIA E IDROLOGIA	12
4. INQUADRAMENTO CLIMATICO	14
5. COMPONENTE BIOLOGICA	16
5.1 Flora	16
FLORA BRIOLOGICA	16
Metodologia	16
Risultati	18
FLORA LICHENICA	19
Metodologia	19
Risultati	20
5.2 Vegetazione	21
Metodologia	21
Risultati	21
Habitat di interesse comunitario	28
Metodologia	28
Risultati	31
Cartografia vegetazione e habitat	89
Metodologia	89
Risultati	90
Sitografia	91
5.3 Fauna	92
Inquadramento generale e bibliografico	92
Metodologie ricerche	93
Risultati delle ricerche	100
6. INDIVIDUAZIONE SPECIE TARGET	115
7. BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO	140
8. ALLEGATI	
I PARCO NATURALE BLIDINJE CARATTERIZZAZIONE AMBIENTI ACQUATICI E STATO DI CONSERVAZIONE	143
II CHECKLIST FLORA PARCO NATURALE BLIDINJE	197
III PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO HABITAT PARCO NATURALE DI BLIDINJE	213
IV PARAMETRI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE	237
V SCHEDE DI CAMPO PARCO NATURALE DI BLIDINJE	272



1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Parco Blidinje, fondato il 30 aprile 1995, è situato nella parte centrale delle alte montagne della Bosnia ed Erzegovina. Si estende su una superficie di 364 km² nel territorio di tre comuni, Posušje, Tomislavgrad e Jablanica.

La parte centrale del parco è dominata dal Dugo polje con il lago Blidinje, che si trova nella parte sud-orientale del parco. Il confine occidentale del parco è il monte Vran, a sud-est si trovano il fiume Neretva e il monte Čvrsnica, a nord-est Doljanka.



2. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Fonte: MASTER PLAN RAZVOJA TURIZMA ZA BLIDINJE (Mr. sc. Krešimir Šaravanja, 2010)

Geologicamente, il parco è caratterizzato da depositi sedimentari formati nel sistema di piattaforme carbonatiche del Mesozoico 180 milioni di anni fa. Le rocce che costituiscono la maggior parte della base del terreno del Parco sono di età mesozoica, composizione carbonatica e origine sedimentaria, perché durante il Mesozoico la maggior parte della Bosnia ed Erzegovina si trovava sotto il mare della geosinclinale mediterranea. I depositi che si formarono in quel periodo sono molto spessi, diverse migliaia di metri, cosa particolarmente pronunciata nella zona delle Dinaridi esterne.



Le rocce mesozoiche più antiche, quelle del Triassico, nell'area del Parco Naturale Blidinje, così come nella zona più ampia, si trovano principalmente nelle forme anticlinali (Papeš) di Doljanka, Drežanka, Diva Grabovica e altre. Nelle formazioni clastiche del Triassico inferiore di Sovići vrata, immediatamente in superficie, sono stati registrati ritrovamenti di gesso e anidride. Nelle parti nordorientali di Vran e Čvrsnica si trovano le rocce del Triassico medio. Le dolomiti del Triassico superiore si trovano nella valle Drežanka fino alla Neretva, ma anche sui pendii settentrionali della Čvrsnica. Anche i sedimenti dell'età giurassica sono per lo più di sviluppo carbonatico, calcari e dolomie. Costituiscono per lo più la parte centrale del Parco naturale: i pendii sud-occidentali di Vrana e i pendii nord-orientali di Čvrsnica, che incorniciano Dugo polje. I calcari costituiscono prevalentemente le formazioni del Giurassico inferiore, mentre l'alternanza di calcare e dolomite caratterizza il Giurassico superiore. Nel Cretaceo è più frequente la deposizione del davanzale continentale nello sviluppo del calcare, ma è presente anche la dolomite (località Čabulje).

I sedimenti del Cretaceo si trovano attorno al Lago di Blidinje, sui pendii sud-occidentali della Čvrsnica e sulle sue cime. Alla fine del Cretaceo il mare si ritirò, così si formarono i depositi marini del Paleogene solo nella parte sud-occidentale delle Dinaridi esterne. Questa regressione è una conseguenza dei principali eventi tettonici e dei movimenti orogenici della fase Laramie.

Secondo le ricerche di Roglič a Čvrsnica e Prenj (1955), vi è stata una sola glaciazione con due fasi. La prima fase è stata spazialmente e climaticamente più forte, con un'improvvisa espansione dei ghiacci, seguita dal dilavamento di grandi quantità e dalla deposizione di detriti fluvioglaciali. La seconda fase è caratterizzata dall'esistenza di ghiacciai soprattutto sui versanti settentrionali, dove lo scioglimento estivo è più debole e l'accumulo invernale è più pronunciato. Secondo lo stesso autore il limite delle neviccate sui versanti settentrionali sarebbe sceso fino a 1.350 m. Finora non esistono dati attendibili sull'età della glaciazione, anche se la maggior parte degli autori concorda nel ritenere che si tratti del Pleistocene superiore. Non esistono dati precisi sull'età e sulla durata del trasporto del materiale glaciale e fluvioglaciale. Queste giovani rocce clastiche si depositarono sui pendii delle montagne, ai loro piedi e nella depressione di Dugi polje, sulle rocce carbonatiche madri del Giurassico-Cretaceo. Dopo la loro formazione sono stati esposti anche a diversi fattori esterni come l'insolazione, le precipitazioni, il vento, ecc.

Dal punto di vista geomorfologico possiamo distinguere quattro regioni: la catena montuosa Čvrsnica (2228 m), la catena montuosa Vran (2074 m), la cresta montuosa della Čabulja occidentale e il campo di Dugo polje.

I monti Čabulja e Čvrsnica formano una cresta unica, disturbata dalla faglia nella valle Drežanka. Qui è conservata una parte dell'unità Glamočka come copertura. Questa anticlinale si estende da ovest a est. Nella valle Drežanka è stata scoperta la testata di un'anticlinale, costituita da dolomie triassiche e calcari liasiani, dogeriani e malmiani. Nell'ala dell'anticlinale che rappresenta la pianura di Čabulje si trovano i calcari del Cretaceo inferiore e del Cretaceo superiore e nella sinclinale secondaria di Goranac i depositi dell'Opaleogene.

L'ala settentrionale dell'anticlinale è rappresentata dal monte Čvrsnica, e passa in una dolce sinclinale, nel cui nucleo si trovano i calcari del Cretaceo inferiore e le dolomiti orbitoline. A nord, quella sinclinale si trasforma in una nuova anticlinale che è in rapporti di faglia con le unità settentrionali Vran, Čvrsnica e Dugo polje è una frase usata dai geografi quando vogliono pronunciare PP Blidinje. Ciò significa monte Vran, che ha le caratteristiche di una montagna bila orientata perpendicolarmente alla direzione dinarica. Si è formato lungo la faglia che sollevava la parte sud-orientale della montagna sopra Dugi polje

Il monte Čvrsnica rappresenta una vasta area da Doljanka a Drežanka, dalla valle di Rama, Doljanka, Neretva, Drežanka fino a Dugi polje. La direzione principale di estensione è quella dinarica, ma ci sono diverse parti, che sono crinali, crinali, pianure, canyon. La parte più settentrionale si chiama Muharnica, a est si trova Plasa, a ovest, verso il canyon Drežanka, si trova Mala Čvrsnica, e proprio accanto a Dugo polje nell'arco della cresta piegata a sud c'è Velika Čvrsnica.

3. IDROGRAFIA E IDROLOGIA

Fonte: MASTER PLAN RAZVOJA TURIZMA ZA BLIDINJE (Mr. sc. Krešimir Šaravanja, 2010)

Il fenomeno idrografico più importante nell'area del parco è il lago Blidinje. È stato creato nella conca tra i massicci Čvrsnica e Vran in una piccola cavità concava con le caratteristiche di una baia carsica. La superficie del lago varia da 2,5 a 6 km², e la profondità media è di circa 1,9 m. Durante gli anni aridi il lago quasi si prosciuga. Per ridurre al minimo il deflusso delle acque del lago è necessario portare avanti i progetti incompiuti di chiusura delle zone permeabili. Oltre alle precipitazioni, alla pioggia e alla neve, il lago è alimentato anche dalle correnti torrenziali provenienti dal monte Vran, da Dugo polje e da Čvrsnica. Un ruolo importante nel modellare l'aspetto del rilievo ha avuto l'influenza umana, che ha distrutto gran parte della copertura forestale e ha raggruppato un gran numero di ruscelli. Secondo i documenti dell'ufficio parrocchiale della parrocchia Poklečani, il lago si è formato a causa dell'intervento antropico dei contadini che non avevano abbastanza acqua per il loro bestiame. Per conservare l'acqua, che si perdeva nelle voragini, le chiudevano con rami e argilla. L'acqua che non riusciva a trovare la via verso l'interno ha così formato un lago. Secondo alcuni autori il lago è di origine glaciale.



Le relazioni idrologiche dell'area sono principalmente il risultato della composizione litologica, della struttura geologica, delle relazioni tettoniche e ipsometriche.

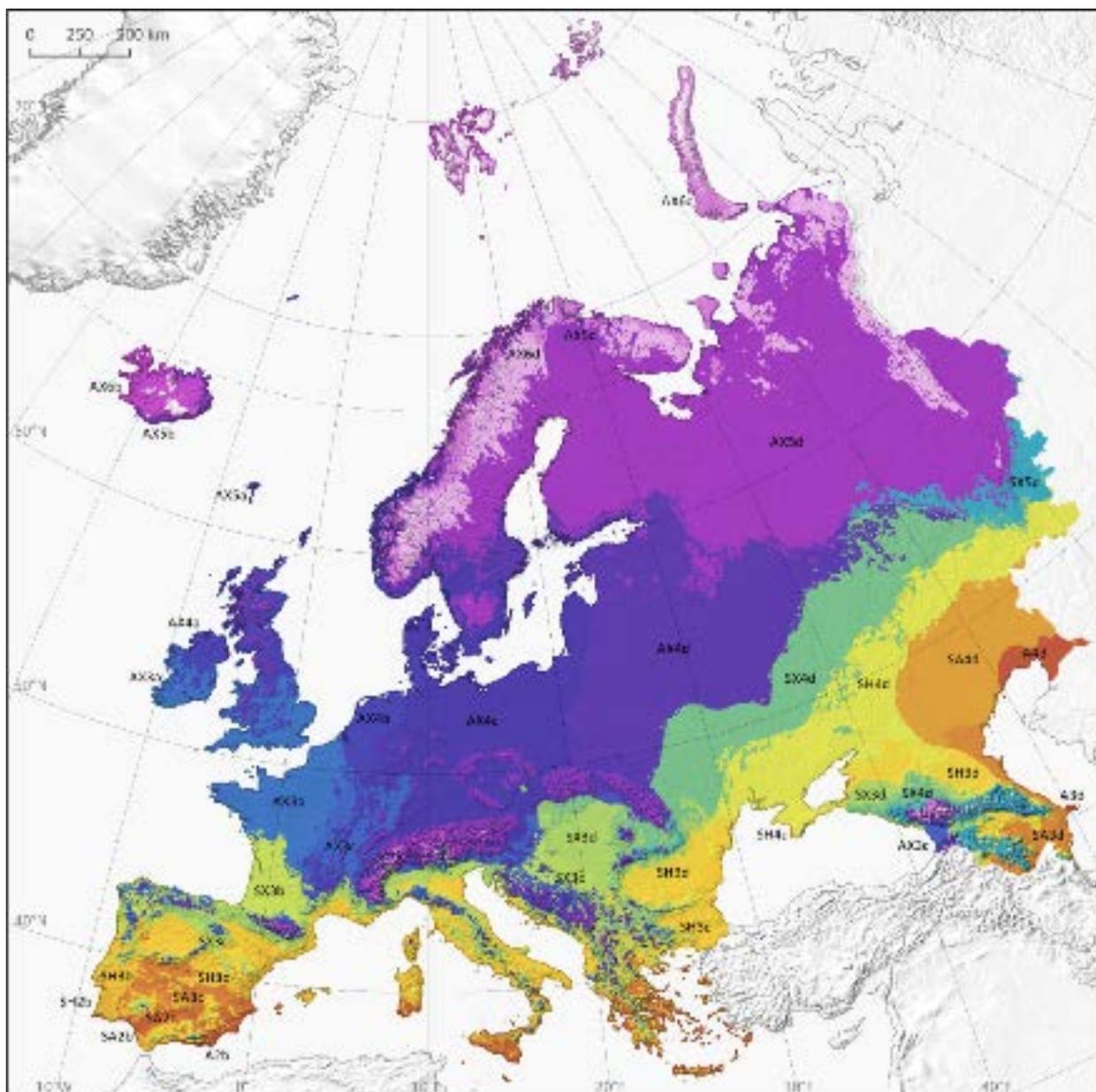
La base litostratigrafica di quest'area è costituita da calcari, fessurati, stratificati e permeabili. In rari luoghi viene in superficie lo scisto e di solito ci sono fonti di resa inferiore.

Sul territorio di Blidinje non esiste una rete superficiale sviluppata di corsi d'acqua. Ai margini della Blidinje si trovano i fiumi Diva Grabovica, Drežanka e Doljanka. Doljanka è l'affluente destro della Neretva. La sua valle è a forma di canyon, formata in una valle tettonicamente predisposta tra Muharnica e Plasa. È lungo 18 km. Nasce da diverse fonti di Podsipar, le più importanti sono Drijenač, Šernjaci e Međednjaci. Sfocia nella Neretva a Jablanica e il suo letto è stato scavato in un terrazzo fluviale. Doljanka è nota per la sua bellezza naturale e presenta le condizioni per lo sviluppo della pesca sportiva. Tra i suoi affluenti spicca il Drijenač con la sua valle canyon e il grande salto. Anche Diva Grabovica è un affluente di destra della Neretva. È lungo 6,5 km e la sua valle si trova tra Plasa e Mala Čvrstica. La sua sorgente è più forte, formata dal contatto tra calcare e ardesia verfen. Si tratta di un fiume di montagna aspro, pieno di natura selvaggia, lungo la cui valle si passa a Diva Grabovica, un canyon molto interessante e difficile da superare. Drežanka è l'affluente destro della Neretva, che scorre tra Mala Čvrstica e Čabulja con una lunghezza di 19,8 km. Sorge nei pressi di Klanac a 1.292 m di altitudine. Presenta una piccola cascata nel corso superiore, per poi diventare sempre più espressivo. La sua valle è tettonica, in realtà ha un profilo mesozoico aperto, in alcuni punti profonda e fino a 1.500 m tra Čvrstica e Čabulja. Nella sua valle sono abbondanti le forme geomorfologiche come vasi di erosione, sipari, cortine di sipari, colate, frane, forme di erosione selettiva, ecc. Riceve affluenti come torrenti di montagna e il più grande è Petralj.

Nella zona di Vala ci sono tre sorgenti permanenti: Pištet, Grkuš e Korito. Intorno a Vala si trovano anche le sorgenti Jablan e Šipčić. Sulle pendici sud-occidentali della Čvrstica si trova la sorgente Grdeš.

4. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Fonte: MASTER PLAN RAZVOJA TURIZMA ZA BLIDINJE (Mr. sc. Krešimir Šaravanja, 2010)



KEY TO PHYTOCLIMATIC UNITS

	Aridity		A - Arid			SA - Semiarid			SH - Subhumid			SX - Subxeric				AX - Axeric				
	2. Hot	3. Temp.	4. Cool	2. Hot	3. Temp.	4. Cool	2. Hot	3. Temp.	4. Cool	3. Temp.	4. Cool	5. Cold	6. Very cold	3. Temp.	4. Cool	5. Cold	6. Very cold	7. Very cold		
Continuity	a. Hyperic																			
	b. Oceanic	AX3b																		
	c. Subec																			
	d. Continental		AX3d	AX4d																

Le caratteristiche climatiche di Čvrsnica sono influenzate dalla vicinanza al mare, dal rilievo e dall'altitudine. Due tipi di clima sono caratteristici, l'influenza continentale dal nord e l'influenza mediterranea dal sud. Dal punto di vista climatico, l'influsso del clima mediterraneo si fa sentire profondamente nell'interno dell'Erzegovina, in quanto le gole dei fiumi penetrano profondamente come direzioni primarie del clima mediterraneo, e secondariamente l'influsso si estende sulla zona carsica. Campi e passi inferiori (attraverso la valle della Neretva e i suoi affluenti di destra, il clima mediterraneo penetra fino a Jablanica e più all'interno, nelle parti basse ed esposte a sud dei monti Čvrsnica, Plas, Čabulja e Vran). I pendii più bassi delle parti meridionali sono ancora più fortemente influenzati dal clima mediterraneo; le estati sono secche e calde e gli inverni sono miti. D'altra parte, le correnti d'aria provenienti dalla fascia montuosa, che portano con sé tutte le caratteristiche del clima continentale, si scontrano su questa zona con l'onda mediterranea. Questo scontro di masse d'aria diverse provoca frequenti e repentini cambiamenti del tempo, che nel periodo invernale portano alla caduta di grandi quantità di neve, che permane fino a primavera inoltrata. I pendii settentrionali delle montagne e le parti più alte al largo sono influenzati dal clima continentale e sono ricchi di flora e fauna adatte al clima alpino.

Nel clima montano di Čvrsnica si distinguono 3 tipi di clima a seconda dell'altitudine: clima submontano (fino a 500 m), clima montano (fino a 2.000 m) e clima di alta montagna (oltre 2.000 m). Mentre la temperatura diminuisce con l'altezza, l'insolazione aumenta nella stessa direzione. A Čvrsnica il numero massimo di ore di sole in luglio e agosto è 232,8-334,4 e 7,5-10,8 ore al giorno. Il numero minimo di ore di luce solare è nel mese di dicembre e ammonta a 42,5-85,2 o 1,3-2,7 ore al giorno.

5. COMPONENTE BIOLOGICA

5.1 FLORA

Le indagini botaniche hanno riguardato complessivamente lo studio della vegetazione e degli Habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43 CEE), sia attraverso la realizzazione di rilievi fitosociologici sia attraverso la redazione di un'apposita cartografia, nell'ottica di fornire alcuni strumenti utili per futuri monitoraggi e per l'attribuzione dello stato di conservazione degli habitat.

Ulteriori approfondimenti sono stati realizzati sulla flora briologica e lichenica del Parco Naturale di Blidinje.

La flora vascolare, nonostante l'eccezionale ricchezza di specie rare e endemiche (più di 200 taxa endemici) non è stata direttamente interessata da indagini floristiche (ma solo indirettamente attraverso i rilievi sugli habitat di interesse comunitario) poiché durante gli incontri preliminari svolti in situ a Blidinje nell'Aprile 2022 è emersa una particolare carenza sulle componenti (habitat e flora non vascolare).

In particolare l'incontro con il professor Dalibor Ballian dell'Università di Sarajevo svolto a Blidinje in data 5 Aprile 2022 è stato determinante in quanto ha consentito di raccogliere informazioni sul preesistente e indirizzare le indagini.

Di seguito si elencano i principali documenti contenenti informazioni sulla flora vascolare del Parco Naturale di Blidinje:

- *Izveštaj Inventarizacije Vrsta Flore i Tipova Staništa na Području Parka Prirode Blidinje* (Šuman et al. 2021);
- *Endemične i rijetke biljke Parka prirode Blidinje* (Šilić, 2002);
- *Stručno obrazloženje za proglašenje zaštićenog područja II. Kategorije Nacionalni Park Blidinje* (2021)

Vista l'eccezionalità della flora del Parco si forniscono in allegato alcune schede inerenti specie e habitat target per il sito con una fruizione prevalentemente didattica.

FLORA BRIOLOGICA

Metodologia

Le ricerche floristiche sono state condotte in campo durante due campagne di raccolta realizzate tra giugno e agosto 2022 cercando di coprire l'intera area del Parco Naturale di Blidinje ed effettuando rilevamenti e raccolte in tutti gli habitat indagati.

Ad ogni raccolta sono state associate le informazioni geografiche (coordinate, toponimi, altitudine), il codice dell'habitat e del substrato (roccia, suolo, materiale legnoso). Ogni raccolta di campo è stata seguita da un'attività di preparazione dei campioni, catalogazione e conservazione del materiale.

Complessivamente sono stati raccolti 84 campioni all'interno dei siti oggetto di rilievi fitosociologici per l'attribuzione dell'Habitat Rete Natura 2000 e 84 campioni raccolti lungo gli itinerari percorsi durante la campagna di studio).

Tale materiale è stato smistato ed ordinato per famiglie o macromorfologia, per procedere alla identificazione di specie e taxa intraspecifici.

Per l'identificazione delle specie di muschi si è fatto riferimento alle seguenti flore cartacee:

- Pedrotti, 2001-2005
- Smith, 2004

Per l'identificazione delle specie di epatiche si è fatto riferimento alle seguenti flore cartacee:

- Casas et al., 2009
- Hugonnot et al., 2021

Per una migliore e più accurata identificazione è stato consultato il seguente materiale digitale fotografico presente online:

<https://www.bildatlas-moose.de/index.htm>

<https://www.britishbryologicalsociety.org.uk>

https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/bilder?taxon_id=nism-2358

<http://bryologia.gallica.free.fr/les-bryophytes-de-france.php>

<https://www.bryo.cz/index.php?p=index&site=en>

La nomenclatura dei taxa segue Hodgetts et al., 2020.

Per la distribuzione e lo stato di conservazione delle specie sono stati presi in considerazione le seguenti pubblicazioni scientifiche internazionali:

Sabovljević et al., 2008;

Hodgetts & Lockhart, 2020;

Ellis et al., 2020;

Ellis et al., 2021a;

Ellis et al., 2021b;

Ellis et al., 2021c;

Krasniqi & Marka, 2021;

Ellis et al., 2022a;

Ellis et al., 2022b;

Ellis et al., 2022c;

Pantović et al., 2022;

Ellis et al., 2023;

Pantović et al., 2023.

Questa attività è stata determinante per avere dati diretti e aggiornati sulla flora briologica dell'area.

Poiché le briofite sono solitamente specie con ecologia più ampia rispetto alle piante vascolari (o comunque legate a condizioni ecologiche a scala ridotta), gli habitat indagati sono stati accorpati in categorie più ampie. Per la definizione delle specie significative di ciascuna categoria sono stati considerati diversi parametri:

- frequenza e abbondanza nei rilievi;
- riferimenti fitosociologici;
- riferimenti per l'interpretazione degli habitat (specie guida).

Per la fitosociologia e i parametri ecologici delle specie è stato consultato Dierßen, 2002.

Risultati

Nell'area sono state rinvenute circa 81 specie, di queste, 68 sono state conservate come campioni d'erbario. Nella tabella seguente si inseriscono le specie significative nei vari ambienti indagati:

Habitat	Ambiente	Specie significative
95A0 91R0 9530	Foreste di conifere	<i>Pseudoscleropodium purum</i> , <i>Hylocomium splendens</i> , <i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>
91K0 8120	Faggete	<i>Pterigynandrum filiforme</i> , <i>Plagiochila porelloides</i>
8140 8210 8240	Ambienti rupestri	<i>Homalothecium lutescens</i> , <i>Ctenidium molluscum</i> , <i>Distichium capillaceum</i> , <i>Schistidium spp.</i> , <i>Orthothecium intricatum</i>
7220 7230	Torbiere calcaree	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> , <i>Cratoneuron filicinum</i> , <i>Philonotis calcarea</i>
6210 6540 6510 6170	Praterie aride	<i>Oxyrrhynchium hians</i> , <i>Cyrtomnium hymenophylloides</i>
6410 6430	Praterie umide	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> , <i>Plagiomnium ellipticum</i>
4060 4070 5130	Arbusteti	<i>Ditrichum pusillum</i> , <i>Dicranum scoparium</i>
3130 3140 3150 3260	Ambienti acquatici	<i>Drepanocladus aduncus</i>
9180 91E0 3240	Formazioni ripariali	<i>Brachythecium rivulare</i> , <i>Plagiomnium undulatum</i> , <i>Ulota crispa</i> , <i>Drepanocladus polygamus</i>

Rispetto alle 81 specie determinate risultano specie nuove per la Bosnia ed Erzegovina le seguenti:

Palustriella falcata, *Plagiomnium ellipticum*, *Schistidium dupretii* e *Timmia norvegica*.

Palustriella falcata e *Schistidium dupretii* sono presenti in tutte le nazioni confinanti, *Plagiomnium ellipticum* solo in Serbia e Montenegro mentre *Timmia norvegica* è segnalata in Croazia e Montenegro (Hodgetts & Lockhart, 2020). Quest'ultima è una specie rara che risulta essere a rischio per la conservazione in diverse aree d'Europa anche a causa del cambiamento climatico (Papp et al., 2023).

Tra le specie rinvenute, *Orthotrichum urnigerum* e *Brachythecium geheebii* figurano all'interno della lista rossa europea (ECCB 1995).

FLORA LICHENICA

Metodologia

Le ricerche floristiche sono state condotte in campo durante due campagne di raccolta realizzate tra giugno e agosto 2022 cercando di coprire l'intera area del Parco Naturale di Blidinje ed effettuando rilevamenti e raccolte nelle seguenti tipologie di habitat:

4060 - Lande alpine e boreali;

4070 - Boscaglie di *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*);

5130 - Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli;

6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine;

6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee);

8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica;

91E0 - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*);

91K0 - Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (*Aremonio-Fagion*)

91R0 - Foreste di *Pinus sylvestris* (*Genisto januensis-Pinetum*)

95A0 - Pinete oromediterranee di altitudine

9530 - Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici

Ad ogni raccolta sono state associate le informazioni geografiche (coordinate, toponimi, altitudine), il codice dell'habitat e del substrato (roccia, suolo, materiale legnoso). Ogni raccolta di campo è stata seguita da un'attività di preparazione dei campioni, catalogazione e conservazione del materiale.

La nomenclatura segue ITALIC 7.0, the information system on italian lichens (Nimis & Martellos, 2020).

I licheni sono stati identificati in laboratorio usando le chiavi dicotomiche disponibili online e pubblicate sul sito ITALIC, the Information System of the Italian Lichens, version 07 (see Nimis & Martellos, 2020). Per il genere *Cladonia* è stata usata la chiave dicotomica disponibile online Gheza & Nimis (2023), mentre per il genere *Peltigera* è stata usata la chiave dicotomica disponibile online Vitikainen et al (2023).

I campioni lichenici sono stati osservati allo stereomicroscopio (LEICA M205 C, Leica Microsystems, Wetzlar, Germany) per valutare i principali caratteri morfologici di riconoscimento, come ad esempio colore del tallo, presenza di strutture riproduttive, strutture vegetative, e altre strutture talline non vegetative. Per l'identificazione di alcuni campioni è stato necessario l'uso di specifici test chimici chiamati "spot test": K (a soluzione al 10% di idrossido di potassio), C (soluzione di ipoclorito di sodio) e KC (che prevede l'applicazione della soluzione K e successivamente della soluzione C). Inoltre, i principali caratteri micromorfologici delle strutture riproduttive (apotecii) sono stati osservati mediante microscopio ottico (Leica DM2000, dotato di fotocamera digitale TouPCam Digital Camera, CMOS Sensor with a 3.1 MP resolution - TouPTek). A questo scopo sezioni sottili trasversali degli apotecii sono state fatte a mano mediante l'utilizzo di comuni lamette da barba (double-edged razor blade) e montate su vetrini con acqua per osservare la struttura delle parafisi, degli aschi e delle spore.

Risultati

Durante le attività in campo sono stati raccolti 142 campioni appartenenti a 63 specie licheniche. Fra le specie raccolte 46 sono epifite, 12 sono epilitiche e 4 sono terricole.

Se si considerano le forme di crescita, la maggior parte delle specie determinate presenta tallo foglioso (18 sono specie fogliose a lobi larghi, 7 a lobi stretti e 1 umbelicata), 21 hanno tallo fruticoso (di cui una ha tallo filamentoso), 8 hanno tallo crostoso e 7 squamuloso.

Le 63 specie identificate appartengono a 16 famiglie differenti, tra queste le famiglie maggiormente rappresentate sono: le Cladoniaceae (13 specie), le Parmeliaceae (14 specie) e le Physciaceae (7 specie), seguono le Peltigeraceae e le Ramalinaceae (5 specie), le Collemataceae (4 specie), le Lecanoraceae (3 specie), le Teloschistaceae e Verrucaliaceae (2 specie) e infine le Caliciaceae, le Lecideaceae, le Lobariaceae, le Nephromataceae, le Ochrolechiaceae, le Psoraceae e le Stereocaulaceae (1 specie).

Le specie raccolte appartengono per lo più al genere *Cladonia* (13 specie).

Di seguito si elencano le specie (7) di nuova segnalazione, ovvero non presenti all'interno di precedenti liste licheniche per il territorio della Bosnia ed Erzegovina (Bilovitz & Mayrhofer, 2009, 2010; Mayrhofer et al, 2019).

Athallia pyracea (Ach.) Arup, Frödén & Søchting

È un lichene epifita, presente più frequentemente su corteccia ricca di nutrienti o eutrofizzata di alberi isolati, in regioni a clima da temperato a boreale-montano, a distribuzione olartica, con un ampio areale altitudinale. Ha un tallo crostoso generalmente poco sviluppato.

Cladonia uncialis (L.) F.H. Wigg. *subsp. uncialis*

È una specie artica-alpina fino a boreale-montana settentrionale. È un lichene terricolo presente sul suolo e muschi in habitat molto aperti sopra la linea degli alberi. Comune nelle Alpi e in alcune stazioni dealpine nella cintura submediterranea (ad esempio nella parte occidentale della Pianura Padana).

Endocarpon sp.

Lathagrium undulatum (Flot.) Poetsch

Specie da temperata fino ad artico alpina, più frequente nelle regioni montane. È un lichene epilitico foglioso a lobi larghi, presente su rocce calcifere in cui si osservano fenomeni di infiltrazione dopo le piogge.

Phaeophyscia endophoenicea (Harm.) Moberg

Specie tipica di aree temperate. Lichene epifita, presente sia su briofite sia su corteccia in aree boschive aperte e umide. Ha un tallo foglioso a lobi stretti.

Rinodina pyrina (Ach.) Arnold

Specie con un'ampia distribuzione ecologica, da temperata a boreale-montana, forse tra le prime specie colonizzatrici cortecce lisce di alberi decidui e arbusti. Lichene a tallo crostoso spesso trovato su ramoscelli e rami, ma anche su recinzioni di bestiame in legno.

Scytinium lichenoides (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin

Specie olartica, diffusa soprattutto su suolo e su muschi in praterie secche, più raramente sulle parti basali dei tronchi. Ha un tallo squamuloso.

5.2 VEGETAZIONE

Metodologia

Inizialmente si è proceduto con la raccolta di materiale bibliografico di supporto nell'inquadramento delle cenosi rilevate, disponibile nel web e nella rete internazionale delle biblioteche scientifiche, relativo a studi floristici e vegetazionali pubblicati per la Bosnia ed Erzegovina e, in particolare, per l'area di studio.

A tale indagine preliminare si è affiancata una serie di rilevamenti di campo (condotti nel periodo primaverile da 5 all'11 giugno e estivo dal 15 al 20 agosto 2022). Tali indagini volte a fornire uno spaccato conoscitivo accurato dell'area hanno avuto le seguenti finalità:

- realizzazione di rilievi fitosociologici;
- raccolta di materiale fotografico;
- verifica dell'effettiva distribuzione dei tipi vegetazionali per la redazione della carta della vegetazione.

L'Unione Europea ha adottato vari sistemi di classificazione gerarchica dei sistemi naturali e antropici, adatti a rispondere alle esigenze di adeguamento dei dati prodotti dai vari Stati ai fini comunitari, relativamente alla protezione di specie e habitat.

I diversi sistemi di classificazione sono stati sviluppati e aggiornati per l'Europa a partire dalla classificazione degli habitat effettuata nel 1991 nell'ambito del programma CORINE (Decisione 85/338/CEE del Consiglio del 27 giugno 1985), in particolare nel Progetto CORINE Biotopes per l'identificazione e la descrizione dei biotopi di maggiore importanza per la conservazione della natura nella Comunità Europea.

Poiché la Direttiva (CEE) 92/43, relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (G.U.C.E. n. L 206 del 22 luglio 1992), utilizza una codifica propria (habitat dell'Allegato I), trae origine e fa riferimento alla classificazione degli habitat CORINE Biotopes (Direzione generale dell'Ambiente - Commissione europea, 1991), per una maggiore futura interoperabilità e fruizione tecnico-scientifica dei dati si è scelto quindi di utilizzare tale nomenclatura per classificare la vegetazione dell'area.

Risultati

Le ricerche hanno permesso di definire le principali tipologie vegetazionali del Parco Regionale di Blidinje, riportate anche nel database GIS allegato e descritte di seguito suddividendole fra ambienti naturali e antropici. Non vengono di seguito riportate tutte le categorie riferibili ad habitat di interesse comunitario (Rete Natura 2000) poiché trattate diffusamente nel capitolo dedicato.

Ambienti naturali:

24.21 Unvegetated river gravel banks

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere aree ripariali o lungo corsi d'acqua a carattere torrentizio non vegetate. Sono state rinvenute nella zona centro occidentale del parco nel fondovalle adiacente alla viabilità Blidinjska-cesta e lungo il fondovalle della Diva-Grabovica. La superficie occupata da tale categoria è di circa 32 ettari.



3 - Scrub and grassland

Categoria molto generica utilizzata per descrivere popolamenti caratterizzati da arbusti e/o zone prative non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione. Diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini per un totale di circa 70 ettari.

34 - Dry calcareous grasslands and steppes

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere alcune zone prative aride, praterie secche termofile dalla pianura alla zona montana, su suoli prevalentemente calcarei non soggette ad attività di sfalcio e non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione. Diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini. La superficie occupata da tale categoria è di circa 2160 ettari, tuttavia in queste zone vi è la possibile presenza dell'habitat 6210 – 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)'.

36 - Alpine and subalpine grasslands

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere zone prative alpine o subalpine e non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione. Diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini a quote elevate. La superficie occupata da tale categoria è di circa 477 ettari, tuttavia, in queste zone vi è la possibile presenza dell'habitat 6170 – 'Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine'.

37 - Humid grasslands and tall herb communities

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere zone prative umide non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione oppure per associazioni vegetazionali non inquadrabili in più specifiche codifiche. Scarsamente diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini prevalentemente a quote inferiori. La superficie occupata da tale categoria è di circa 12 ettari.

38 - Mesophile grasslands

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere zone prative di bassa quota o montane non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione oppure per associazioni vegetazionali non inquadrabili in più specifiche codifiche. Piuttosto diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini prevalentemente a quote inferiori e in zone a margine di formazioni boschive di latifoglie. La superficie occupata da tale categoria è di circa 164 ettari.

41 - Broad-leaved deciduous forests

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere formazioni boschive di latifoglie non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione o per descrivere boschi misti di latifoglie non classificabili in altre categorie. Scarsamente diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini prevalentemente a quote inferiori. La superficie occupata da tale categoria è di circa 80 ettari.

41.1 - Beech forest

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere faggete non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione o per descrivere faggete non ascrivibili ad Habitat Rete Natura 2000. Piuttosto diffuse su tutto il territorio oggetto di indagini in una fascia altitudinale piuttosto ampia, dal fondovalle fino al limite altitudinale con le formazioni arbustive di quota. La superficie occupata da tale categoria è di circa 575 ettari.

41.D - Aspen woods

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere boschi o boscaglie dominate dal pioppo tremulo (*Populus tremula* L.) osservate in campo solo in due aree, entrambe site nella zona centro occidentale del parco nel fondovalle adiacente alla viabilità Blidinjska-cesta, in località Bukovac. La superficie occupata da tale categoria è di circa 69 ettari.

41.7 - Thermophilous and supra-mediterranean oak woods

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere boschi termofili a dominanza di *Quercus* spp., *Carpinus orientalis* Mill. e *Fraxinus ornus* L. osservate in campo solo nella valle del fiume Diva Grabovica e boschi adiacenti. L'effettiva estensione di tali superfici merita approfondimenti trattandosi di aree poco esplorabili per via dei versanti impervi. La superficie occupata da tale categoria è di circa 213 ettari

42 - Coniferous woodland

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere boschi misti di conifere non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione o per descrivere boschi misti di conifere non classificabili in altre categorie. In molti casi si tratta di pinete miste con pino nero (*Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *nigra*) e pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), altre volte partecipano anche altre conifere come il pino bosniaco (*Pinus heldreichii* Christ) o l'abete rosso (*Picea abies* (L.) H.Karst.). Nel caso delle pinete miste a pino nero e pino silvestre, i rapporti con gli habitat in Allegato I Direttiva 92/43/CEE cod. 91R0 e, soprattutto, 9530 meriterebbero un approfondimento mirato, come descritto nel capito sugli habitat di interesse comunitario. Tali formazioni sono diffuse ovunque nel territorio del parco, tuttavia l'area più estesa individuata si trova nella parte centro occidentale del Parco in località Pistetak. Tale bosco è soggetto ad un intenso sfruttamento per produzione di biomassa legnosa. In questa categoria rientrano anche alcune aree con dominanza di abete rosso (es. sito BLI-XXXX-02), di dubbio inquadramento in termini di habitat, con presenza nel sottobosco di un discreto numero di specie dei *Fagetalia*. La superficie occupata da tale categoria è di circa 4289 ettari.

42.1 - Fir forest

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere boschi di conifere a forte dominanza di abete bianco (*Abies alba* L.) osservati in campo solo in due piccole aree, una sita presso le pendici nord occidentali del monte Vranik e una in località Gornji Gvozdac. La superficie occupata da questi boschi è di circa 9 ettari.

43 - Mixed woodland

Si tratta di una categoria generica utilizzata per descrivere boschi misti di conifere e latifoglie non osservate in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione o per descrivere boschi misti non classificabili in altre categorie. Tali formazioni sono diffuse ovunque nel territorio del parco, tuttavia le aree più estese individuate si trovano nella parte nord-occidentale del Parco in località Vran e nella parte centro orientale del parco ovvero nella valle del fiume Diva Grabovica. La superficie occupata da tale categoria è di circa 3915 ettari.

53 - Water-fringe vegetation

Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere formazioni erbacee umide perilacustri localizzati lungo le sponde di grandi o piccoli invasi sia naturali che artificiali, spesso soggetti a periodiche inondazioni.

Tali formazioni sono presenti in maniera frammentata nell'area di studio, spesso con espansioni puntiformi non cartografabili, ma mostrano un'ampiezza rilevante lungo la sponda sud occidentale e orientale del lago di Blidinje. Sebbene non riconducibile ad habitat di interesse comunitario, si tratta di una tipologia vegetazione di notevole interesse, per la quale sono stati effettuati alcuni rilievi fitosociologici. Infatti, in un'area tendenzialmente arida come quella di Blidinje, qualsiasi tipo di vegetazione igrofila costituisce una discontinuità ambientale significativa, ed è in grado di ospitare specie vegetali e animali che altrove non troverebbero condizioni ecologiche idonee, partecipando, nonostante le superfici solitamente ridotte, al mantenimento di elevati livelli di biodiversità.

Nell'area studiata sono state riscontrate diverse tipologie di vegetazione erbacea igrofila, qui accorpate in questa categoria. Tra queste, meritano una menzione le seguenti tipologie:

- Prato umido della 'coda' del lago Blidinje: si tratta di una formazione prativa che occupa un'area pianeggiante perlacustre, che subisce periodici e prolungati periodi di allagamento in funzione delle oscillazioni del livello di falda, determinate principalmente dallo scioglimento delle nevi in primavera. La vegetazione è essenzialmente di tipo erbaceo, e inizia lo sviluppo fenologico in epoca tardiva, quando il livello delle acque cala. A fine primavera, quando ancora il terreno è sommerso da uno strato d'acqua di circa 10-15 cm, sono ancora poche le specie che si trovano in pieno sviluppo, di cui le principali sono *Carex hirta* L. e *Plantago altissima* L., associate a poche altre; in questa fase si trovano frequentemente anche specie acquatiche qui trasportate dalle correnti, in particolare *Ranunculus trichophyllus* Chaix e *Chara vulgaris* L., che poi scompariranno al momento dell'emersione completa. Quando ciò avviene, in estate, si sviluppa una vegetazione prativa molto più ricca, in cui sono dominanti le specie igrofile ma se ne possono trovare anche altre più xerofile, provenienti dalle praterie circostanti. Nel sito denominato BLI-XXXX-04 è stato rilevato un cariceto in cui *Carex hirta* è accompagnata da *Teucrium scordium* L. subsp. *scordium*, *Pentanema britannica* (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort., *Juncus compressus* Jacq., *Ranunculus repens* L., *Equisetum arvense* L., *Agrostis stolonifera* L., *Plantago altissima* L., *Thalictrum flavum* L. subsp. *flavum* e altre specie igrofile. Significativa è anche la presenza di specie legate agli stagni, più o meno temporanei, come *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult. s.l., *Alisma plantago-aquatica* L. subsp. *plantago-aquatica*, *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. & Schult., *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre s.l., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Sporobolus alopecuroides* (Piller & Mitterp.) P.M.Peterson, etc. in quest'area, infatti, sono dispersi a mosaico elementi puntiformi riferibili alla classe Littorelletea uniflorae, inquadrabili nell'habitat di interesse comunitario cod. 3130.
- Vegetazione erbacea in zone acquitrinose puntiformi, con caratteri intermedi tra la vegetazione prativa e quella palustre. Ad esempio, presso la zona umida in località Dom Vilinak (BLI-XXXX-03), a 1850 m, è stata rilevata una interessante comunità a dominanza di *Equisetum palustre* L. e *Epilobium hirsutum* L., con *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv. subsp. *cespitosa*, *Festuca trichophylla* (Ducros ex Gaudin) K.Richt., *Poa pratensis* L. subsp. *pratensis*, *Veronica beccabunga* L. subsp. *beccabunga*, *Pseudorchis albida* (L.) Á.Löve & D.Löve e una ricchissima componente muscinale. Tali situazioni mostrano evidenti affinità ecologiche con le torbiere dell'habitat di interesse comunitario cod. 7230, da cui però si differenziano per la trascurabile presenza di specie del genere *Carex*.
- Formazione a carici di grande taglia, in aree allagate, semi paludose, spesso a contatto con vegetazione acquatica del *Ranunculion fluitantis*. Si tratta di formazioni rare nel sito di studio, un buon esempio è stato osservato nella zona centro meridionale del Parco di Blidinje in località Soldino Vrilo. Da indagare un loro possibile inquadramento nell'alleanza *Magnocaricion*.

La superficie occupata nel complesso da tale categoria è di circa 27 ettari.



61 - Screes

Si tratta di una categoria generica utilizzata per descrivere ghiaioni non osservati in campo per le quali è disponibile la sola fotointerpretazione o non classificabili in altre categorie, frequentemente per mancanza di specie guida o per la completa assenza di specie vegetali. Tali formazioni sono diffuse ovunque nel territorio del parco.

Al di là dei ghiaioni completamente privi di vegetazione (solitamente perché composti da clasti troppo grossolani), meritano una menzione i numerosi ghiaioni parzialmente vegetati di bassa quota (tra cui, a titolo di esempio, di veda quello rilevato nel sito BLI-XXXX-01). Essi, infatti, presentano comunità glareicole ricche di specie interessanti e almeno in parte legate strettamente all'ambiente di ghiaione, e quindi più o meno riferibili alla classe *Thlaspietea rotundifolii*. La loro attribuzione ad habitat di interesse comunitario del gruppo 81xx non è stata possibile, in questa sede, poiché la maggior parte di queste specie non è citata nei manuali come caratteristica di questi habitat. Tuttavia, si ritiene verosimile che vi sia, in questo caso, una significativa lacuna di conoscenze e che almeno alcune siano in realtà considerabili caratteristiche (a scala regionale) dei ghiaioni termofili sub-mediterranei, consentendo l'assegnazione di parte dei ghiaioni inclusi in questa categoria ad habitat di interesse comunitario. È pertanto auspicabile un approfondimento floristico-vegetazionale mirato (si veda anche quanto scritto in merito all'habitat 8140 nel capitolo sugli habitat di interesse comunitario). La superficie occupata da tale categoria è di circa 259 ettari.



Ambienti antropici.

22 - Standing fresh water

Si tratta di una categoria generica utilizzata per nominare specchi d'acqua non vegetati. L'area più grande è il principale invaso del Parco Naturale ovvero il Lago di Blidinje, sito nella zona più bassa dell'altipiano risultato di un antico ritiro glaciale, ma allo stesso tempo prodotto dell'intervento antropico. Pare infatti che il lago è sia stato creato alla fine del XIX secolo sigillando alcune doline. La superficie occupata da tale categoria è di circa 340 ettari.



86.2 – Villages

Si tratta di una categoria generica utilizzata per nominare zone antropizzate spesso caratterizzate da insediamenti sparsi e relative pertinenze. La superficie occupata da tale categoria è di circa 312 ettari.

86.41 - Quarries

Si tratta di una categoria generica utilizzata per nominare cave di inerti, sia in attività che in abbandono. Si tratta di strutture poco diffuse sul territorio e soggette a frequenti modifiche nell'estensione. Due le maggiori cave in attività osservate nel territorio del parco, una sita nella porzione centro orientale del territorio in esame, in località Risovac e una nella valle del fiume Diva Grabovica, lungo l'alveo del fiume. La superficie occupata da tale categoria è di circa 16 ettari.



86.42 Slag heaps and other detritus heaps

Si tratta di una categoria utilizzata per nominare zone con presenza di detriti di origine antropica. Si tratta di aree poco diffuse sul territorio. La superficie occupata da tale categoria è di circa 7 ettari.

87 - Fallow land, waste places

Si tratta di una categoria utilizzata per nominare zone come campi abbandonati, bordi stradali ed altri spazi su terreno disturbato. Si tratta di aree poco diffuse sul territorio. La superficie occupata da tale categoria è di circa 9 ettari.

Habitat di interesse comunitario

Metodologia

Indagine bibliografica e progetti pregressi

L'indagine conoscitiva sugli habitat di interesse Comunitario (Allegato I Direttiva 92/43/CEE) è iniziata con la raccolta di materiale bibliografico di supporto nell'inquadramento delle cenosi rilevate, disponibile nel web e nella rete internazionale delle biblioteche scientifiche, relativo a studi floristici e vegetazionali pubblicati per la Bosnia ed Erzegovina e, in particolare, per l'area di studio.

Il processo di assegnazione delle cenosi vegetazionali agli habitat dell'Allegato I della Direttiva Habitat è stato effettuato attraverso la consultazione del Manuale Europeo di interpretazione "Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28 version" (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013) e in base al censimento degli habitat della Bosnia ed Erzegovina (Natura 2000 u Bosni i Hercegovini, Drešković et al., 2011a) e la guida per il loro riconoscimento in campo (Field guide to Natura 2000 habitat types in Bosnia and Herzegovina, Milanović et al., 2015b). In aggiunta a tali documenti internazionali e nazionali, sono risultati utili anche documenti di rilevanza regionale, in particolare l'inventario di flora e habitat di interesse del parco regionale di Blidinje (Šuman et al. 2021).

Tali documenti ufficiali sono stati già redatti dalla Bosnia ed Erzegovina in linea con il percorso intrapreso da diversi anni, inerente al processo di individuazione degli habitat presenti nel territorio nazionale e la creazione della rete dei SIC e delle ZPS secondo le logiche del progetto europeo Natura 2000.

La Bosnia ed Erzegovina ha già portato a termine i seguenti progetti al fine di compilare l'elenco delle specie e dei siti nell'ipotesi di un futuro ingresso nell'Unione Europea:

- WWF Living Neretva 15.06.2007-15.11.2007, Barudanović et al., 2007;
- WWF Europe's Living Heart 01.03.2008-30.06.2008, Stupar et al., 2008;
- WWF Europe's Living Heart 2-4 01.01.2009-30.06.2011, Drešković et al., 2011b;
- Sostegno all'attuazione della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli in Bosnia ed Erzegovina (01.10.2013-20.01.2015, Milanović & Golob, 2015, Golob et al., 2015, Milanović et al., 2015a);
- Progetto BioSvi "La biodiversità per lo sviluppo locale. Modello innovativo di governance partecipata del Paesaggio Protetto Konjuh (PPK) in Bosnia ed Erzegovina".

Protocollo di monitoraggio

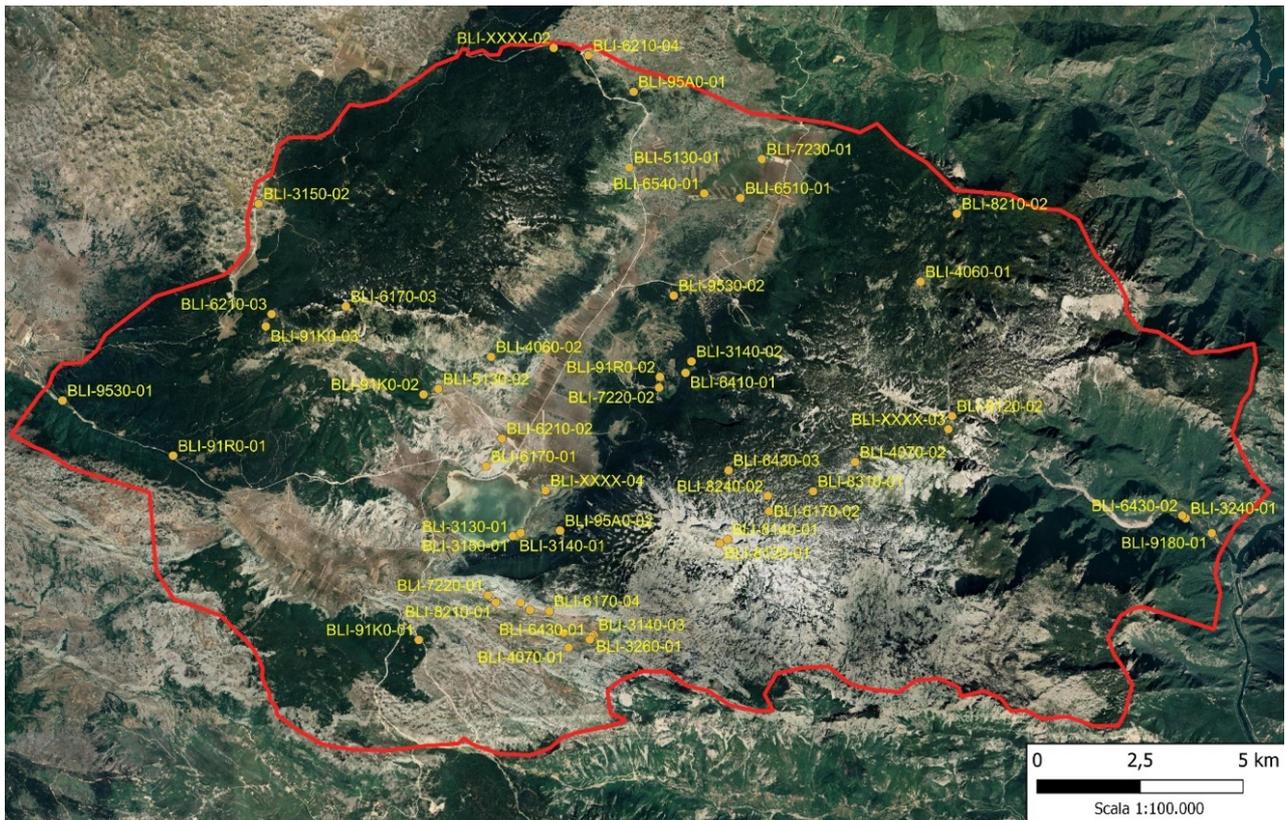
La verifica della presenza e distribuzione degli habitat di interesse comunitario è stata effettuata mediante sopralluoghi in campo e analisi di immagini satellitari. Per ciascun habitat identificato è stato effettuato almeno un monitoraggio in un sito ritenuto rappresentativo (sebbene nella maggior parte degli habitat siano stati monitorati più siti). Il monitoraggio è stato effettuato anche per alcuni habitat di dubbia interpretazione, per via della possibilità che essi possano costituire varianti locali di habitat di interesse comunitario, al fine di effettuarne un migliore inquadramento a posteriori, una volta raccolti tutti i dati. Infatti, numerosi habitat in Allegato I presentano sottotipi o varianti che, in alcuni casi, hanno una distribuzione geografica limitata a uno o pochi stati membri; pertanto, è consigliabile non applicare le definizioni del Manuale Europeo in modo eccessivamente restrittivo, soprattutto nei paesi dove le conoscenze sotto questo profilo, sono ancora limitate, come nel caso della Bosnia ed Erzegovina. A prescindere dall'interpretazione finale data a questi 'habitat dubbi', i loro punti di monitoraggio sono inclusi e discussi nei risultati della presente relazione, al pari degli altri habitat.

L'elenco completo dei siti di monitoraggio è riportato nella Tabella di seguito e la loro collocazione spaziale è osservabile nella cartografia allegata.

HABITAT	Codice sito	Codice rilievo	Fuso	Longitudine	Latitudine
3130	BLI-3130-01	2022060908	33 T	701864	4830541
3130	BLI-3130-02	2022081904	33 T	701945	4830557
3130	BLI-3130-03	2022060906	33 T	701913	4830546
3140	BLI-3140-01	2022060905	33 T	701920	4830361
3140	BLI-3140-02	2022081603	33 T	706214	4834825
3140	BLI-3140-03	2022060605	33 T	703836	4828130
3150	BLI-3150-01	2022060904	33 T	701870	4830548
3150	BLI-3150-02	2022060705	33 T	695689	4838685
3240	BLI-3240-01	2022061001	33 T	718230	4830987
3260	BLI-3260-01	2022060605BIS	33 T	703783	4828087
4060	BLI-4060-01	2022081706	33 T	711784	4836776
4060	BLI-4060-02	2022081804	33 T	701345	4834936
4070	BLI-4070-01	2022060607	33 T	703225	4827819
4070	BLI-4070-02	2022081703	33 T	710195	4832362
5130	BLI-5130-01	2022060701	33 T	704702	4839575
5130	BLI-5130-02	2022060804	33 T	700060	4834155
6170	BLI-6170-01	2022060806	33 T	701220	4832260
6170	BLI-6170-02	2022081701	33 T	708101	4831153
6170	BLI-6170-03	2022081803	33 T	697813	4836171
6170	BLI-6170-04	2022081903	33 T	702761	4828711
6210	BLI-6210-01	2022060604	33 T	702289	4828737
6210	BLI-6210-02	2022060805	33 T	701606	4832935
6210	BLI-6210-03	2022081802	33 T	696007	4835985
6210	BLI-6210-04	2022060702	33 T	703707	4842320
6410	BLI-6410-01	2022081604	33 T	706071	4834546
6430	BLI-6430-01	2022060606	33 T	703744	4828015
6430	BLI-6430-02	2022061002	33 T	718145	4831049
6430	BLI-6430-03	2022081602	33 T	707117	4832157
6510	BLI-6510-01	2022060903	33 T	707404	4838825
6540	BLI-6540-01	2022060902	33 T	706522	4838936
7220	BLI-7220-01	2022060601	33 T	701264	4829100
7220	BLI-7220-02	2022081907	33 T	705427	4834184
7230	BLI-7230-01	2022060901	33 T	707923	4839780

HABITAT	Codice sito	Codice rilievo	Fuso	Longitudine	Latitudine
8120	BLI-8120-01	2022081901	33 T	706904	4830368
8120	BLI-8120-02	2022081705	33 T	712549	4833484
8140	BLI-8140-01	2022081902	33 T	707095	4830466
8210	BLI-8210-01	2022060602	33 T	701457	4828923
8210	BLI-8210-02	2022060801	33 T	712666	4838444
8240	BLI-8240-01	2022060608	33 T	703112	4828183
8240	BLI-8240-02	2022081601	33 T	708067	4831530
8310	BLI-8310-01	2022081702	33 T	709172	4831644
9180	BLI-9180-01	2022061003	33 T	718863	4830621
91E0	BLI-91E0-01	2022060907	33 T	702064	4830627
91K0	BLI-91K0-01	2022060609	33 T	699584	4828007
91K0	BLI-91K0-02	2022060803	33 T	699698	4834015
91K0	BLI-91K0-03	2022081801	33 T	695867	4835684
91R0	BLI-91R0-01	2022060707	33 T	693613	4832519
91R0	BLI-91R0-02	2022081906	33 T	705447	4834446
9350	BLI-9530-01	2022060706	33 T	690925	4833867
9530	BLI-9530-02	2022060802	33 T	705782	4836438
95A0	BLI-95A0-01	2022060703	33 T	704809	4841430
95A0	BLI-95A0-02	2022060909	33 T	703021	4830682
No N2000	BLI-XXXX-01	2022060603	33 T	702065	4828915
No N2000	BLI-XXXX-02	2022060704	33 T	702865	4842504
No N2000	BLI-XXXX-03	2022081704	33 T	712461	4833166
No N2000	BLI-XXXX-04	2022081905	33 T	702667	4831663

Denominazione e localizzazione rilievi fitosociologici



Localizzazione siti di monitoraggio e siti oggetto di rilievi fitosociologici

Risultati

Per ciascun habitat rilevato nell'area di studio sono indicati i seguenti attributi:

- **Sintassonomia:** riferimento sintassonomico degli aspetti rinvenuti nel sito studiato, in accordo con il Manuale Europeo di interpretazione "Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28 version" (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013)
- **Specie tipiche** rinvenute nei rilievi fitosociologici: l'elenco riportato si riferisce solo ai siti rilevati, e non intende essere un elenco esaustivo delle specie caratteristiche di un certo habitat nell'intera area indagata.
- **Distribuzione:** superficie occupata e sua distribuzione all'interno dell'area indagata, oltre all'indicazione dei codici Corine Biotopes (Direzione generale dell'Ambiente - Commissione europea, 1991) utilizzati nella cartografia della vegetazione.
- **Descrizione:** una sintetica descrizione degli aspetti con cui l'habitat si rinviene all'interno del sito oggetto di studio, nonché una descrizione della sua struttura e funzioni.
- **Tendenze dinamiche** osservate: eventuali tendenze evolutive e regressive, trasformazioni in corso, commistioni con altri habitat osservate.
- **Pressioni e minacce** rilevate
- **Stato di conservazione:** secondo le categorie Favorevole (FV), Sfavorevole-Inadeguato (U1), Sfavorevole-Cattivo (U2) per ciascun sito monitorato.

3130: Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*

Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the *Littorelletea uniflorae* and/or of the *Isoëto-Nanojuncetea*

Sintassonomia

All. *Eleocharition acicularis* (Ord. *Littorelletalia uniflorae*, Cl. *Littorelletea uniflorae*)

Specie tipiche

Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult. s.l., *Ranunculus* sp., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser

Superficie (ha)

0,66

Distribuzione

Rive sud orientali del Lago Blidinje

Codice Corine Biotopes

22.312 - Spike-rush shallow-water swards



Descrizione:

L'habitat è costituito da piccole zone umide a carattere temporaneo, solitamente situate al margine di aree umide più grandi e spesso a mosaico con altri habitat igrofilo. La vegetazione è costituita da un insieme ristretto di specie anfibie, perlopiù terofite, il cui sviluppo fenologico (e quindi anche i valori di copertura totale della vegetazione) segue l'andamento della presenza dell'acqua, con il massimo sviluppo e fioritura poco dopo l'emersione (quando cioè non vi è più acqua superficiale ma il terreno fangoso resta ancora permanentemente umido). La tipologia prevalente nel sito è la comunità dominata da *Eleocharis acicularis*, che è stata oggetto di diversi rilievi (BLI-3130-01 e BLI-3130-03). Una variante è costituita dalla comunità che vede la compresenza di *E. acicularis* ed *Eleocharis palustris* (BLI-3130-02); quest'ultima, specie perenne ad ampio spettro ecologico, non sarebbe citata tra le specie guida dell'habitat nei manuali internazionali, tuttavia può essere comunque considerata purché si trovi a crescere in ambienti caratterizzati dalle giuste condizioni idrologiche (acqua superficiale a carattere temporaneo e a bassa profondità su fondale fangoso) e associata ad altre specie tipiche dell'habitat. Lo stesso dicasi per *Rorippa sylvestris*, specie ad ecologia più ampia che può vicariare la congenerica *R. islandica* (Oeder) Borbás, citata come specie guida nei manuali ma non rinvenuta durante le indagini. Un'ultima tipologia, caratterizzata da comunità paucispecifiche dominate da *Sporobolus alopecuroides* (Piller & Mitterp.) P.M.Peterson, è stata osservata in piccole depressioni nella 'coda' del lago Blidinje.

In tutti i casi, la comunità è quindi esclusivamente erbacea, con specie di piccola taglia, a cui si possono associare specie compagne ubiquitarie negli ambienti umidi e fangosi, ad esempio dei generi *Alisma* e *Persicaria*, che in certi momenti dell'anno possono anche prevalere (temporaneamente) quanto a

copertura rispetto alle specie tipiche (che hanno già esaurito il proprio ciclo vitale). Nelle fasi di sommersione può svilupparsi uno strato algale caratterizzato sia da alghe filamentose sia da Characeae, oppure possono temporaneamente entrare nell'habitat idrofite più tipiche di altri habitat (es. 3150) come del genere *Potamogeton*. Invece, durante la fase di emersione, il terreno umido può essere colonizzato da varie briofite tipiche di ambienti molto umidi, come *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst.

Tendenze dinamiche osservate

L'alternanza di fasi di sommersione ed emersione (che possono giungere fino al totale disseccamento estivo) blocca la successione naturale rendendo questo habitat stabile, selezionando specie a carattere anfibio e in grado di completare rapidamente il proprio ciclo vitale, a svantaggio di quelle sia prettamente acquatiche sia terrestri, che sono eliminate, rispettivamente, dalle fasi di disseccamento e di sommersione.

Molto più frequente è il contatto catenale con altre comunità (acquatiche o terrestri), non necessariamente riconducibili ad habitat Natura 2000, in virtù della fisiologica collocazione dell'habitat 3130 nella fascia di transizione tra l'ambiente acquatico e quello terrestre. Ciò è particolarmente evidente nell'area di studio per la concomitanza di un grande corpo idrico con notevoli fluttuazioni stagionali del livello dell'acqua e di una morfologia pianeggiante delle rive, che determina la formazione di ampie zone umide a carattere stagionale caratterizzate da vegetazione erbacea igrofila di varia natura in cui si inseriscono a mosaico micro-depressioni che possono essere caratterizzate dall'habitat 3130.

Quando il periodo di sommersione è prolungato, soprattutto se l'habitat si trova in continuità con corpi idrici di dimensioni maggiori, è frequente l'ingresso di specie dei *Potametea* (es. *Potamogeton* spp.), che denotano una possibile transizione verso l'habitat 3150. Laddove, al contrario, l'influenza del periodo sommerso inizia a indebolirsi, l'habitat può essere colonizzato da specie igrofile arbustive, che possono portare a una sua rapida scomparsa, anche se nel sito studiato tale fenomeno risulta molto limitato. Va comunque notato che, trattandosi di un habitat effimero, esso ha una elevata potenzialità di ricostituzione laddove si vengano a creare le idonee condizioni ecologiche.

Pressioni

Non sono state rilevate significative pressioni sull'habitat, ad eccezione di segni di danneggiamento da fuoristrada che, nel periodo di emersione quanto il terreno è ancora fangoso, possono provocare notevoli danni alla vegetazione.

Minacce

Non sono state rilevate particolari minacce.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) in tutti i siti monitorati.

3140: Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp.

Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of *Chara* spp.

Sintassonomia

Cl. *Charetea fragilis*

Specie tipiche

Chara aspera Willdenow, *Chara contraria* A.Braun ex Kützing, *Chara vulgaris* L.

Superficie (ha)

0,34

Distribuzione

Località Bare, località Masna Luka, sponda meridionale Lago Blidinje

Codice Corine Biotopes

22.12 - Mesotrophic water

Descrizione:

L'habitat comprende invasi di dimensione e profondità variabili, caratterizzati da acque oligotrofiche o mesotrofiche colonizzate da alghe caracee. Nell'area di studio l'habitat è stato individuato in piccoli laghetti a carattere permanente (BLI-3140-02), in canaletti con acqua stagnante o saltuariamente lentamente fluente (BLI-3140-03), e in aree umide perilacustri a bassa profondità e a carattere più o meno temporaneo (cioè con brevi periodi di emersione durante il periodo estivo; BLI-3140-01). In tutti i casi la comunità vegetale è dominata da alghe del genere *Chara*, solitamente associate a poche altre specie che possono denotare peculiarità ecologiche tipiche della stazione, ad esempio: i) in acque debolmente fluenti, anche stagionalmente, si possono rinvenire specie di acque correnti del *Ranunculion fluitantis* come *Ranunculus trichophyllus* Chaix; ii) in acque con un aumento dell'apporto di nutrienti si possono rinvenire specie della classe *Potametea*, in particolare del genere *Potamogeton* (es. *Potamogeton trichoides* Cham. & Schltdl.); iii) in acque con bassa profondità e tendenza all'emersione, sebbene per brevi periodi, si possono rinvenire specie non completamente acquatiche ad es. dei generi *Equisetum*, *Eleocharis*, *Alisma*, etc. In quasi tutti i casi il ricoprimento della vegetazione è incompleto, e raramente si formano tappeti algali continui. A tal proposito occorre notare che, sebbene le situazioni ottimali si assestino su valori di copertura elevati (ad es. del 70%) non è affatto raro osservare aspetti con coperture totali decisamente minori (anche inferiori al 20%), senza che ciò debba necessariamente costituire un preoccupante segnale di degradazione dell'habitat; infatti, le alghe del genere *Chara* sono solite mostrare notevoli fluttuazioni nel loro sviluppo, arrivando talvolta anche a scomparire completamente per periodi più o meno lunghi, per cui il valore della copertura risente molto di tali oscillazioni e la sua diminuzione dovrebbe costituire preoccupazione soltanto se perdurante per lunghi periodi.

Tendenze dinamiche osservate

Le particolari condizioni ecologiche (tenore di nutrienti da basso a medio, assenza di idrodinamismo ed elevati valori di carbonati disciolti) rende questo habitat stabile anche per lunghi periodi. Se tuttavia cambiano le condizioni si possono instaurare rapidi processi dinamici, in particolare: i) all'aumentare della quantità di nutrienti disciolti si può verificare una transizione verso ambienti stagnanti eutrofici dell'habitat 3150; ii) se la corrente dell'acqua diviene stabile, sebbene lenta, si può avere una transizione verso l'habitat 3260, in cui le specie di *Chara* possono comunque mantenere valori elevati di copertura e costituire una variante rispetto agli aspetti più tipici del *Ranunculion fluitantis*; iii) in acque poco profonde può verificarsi la colonizzazione da parte di elofite a elevata competizione (come *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud.) che possono più o meno rapidamente contribuire all'interramento della zona umida. Al contrario, il possibile verificarsi di periodi di emersione stagionale non sembra influire sul dinamismo dell'habitat. Per tale motivo, ad esempio, è possibile osservare contatti catenali con l'habitat 3130 (come accade nelle aree umide perilacustri attorno al lago Blidinje), in cui i due habitat si trovano a stretto contatto pur restando ben separati fra loro.

Pressioni

Non sono state rilevate significative pressioni sull'habitat, ad eccezione di segni di danneggiamento da fuoristrada nelle tessere di habitat posizionate nei pressi del lago Blidinje.

Minacce

Non sono state rilevate particolari minacce.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) in tutti i siti monitorati.

3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Natural eutrophic lakes with *Magnopotamion* or *Hydrocharition*-type vegetation

Sintassonomia

All. *Potamion pectinati* (Ord. *Potametalia pectinati*, Cl. *Potametea pectinati*)

Specie tipiche

Potamogeton nodosus Poir., *Potamogeton perfoliatus* L., *Potamogeton trichoides* Cham. & Schltdl., *Stuckenia pectinata* (L.) Börner

Superficie (ha)

2,48

Distribuzione

Cava in località Risovac, sponda meridionale Lago Blidinje, località Soldino Vrilo, località Matina lokva

Codice Corine Biotopes

22.422 - Small pondweed communities - *Parvopotamion*

**Descrizione:**

L'habitat comprende comunità acquatiche di idrofite radicanti o flottanti, in acque eutrofiche ricche di basi, con profondità variabile da poco a molto profonda. Nel sito, l'habitat è stato individuato prevalentemente in corpi idrici di piccole dimensioni, come piccoli invasi o canali con acqua stagnante (BLI-3150-02) o mosaici di habitat umidi nelle aree perilacustri del lago Blidinje (BLI.3150-01); più raramente, l'habitat è stato osservato in laghi di medie-grandi dimensioni, come quelli presso la cava di sabbia in località Risovac.

Tipicamente, l'habitat è caratterizzato da una vegetazione paucispecifica, a copertura discontinua, in cui le specie tipiche (in particolare del genere *Potamogeton*) si associano a poche altre specie acquatiche; tra queste, talvolta, possono essere abbondanti le alghe del genere *Chara*, che secondo alcuni manuali possono essere incluse tra le specie tipiche dell'habitat sebbene, di solito, siano tipiche di acque con un minore tenore di nutrienti. Negli aspetti a bassa profondità, soprattutto quando si trovano a mosaico con altri habitat umidi o acquatici, è frequente l'ingresso nell'habitat di specie umide piuttosto ubiquitarie,

come *Alisma* spp., *Typha* spp., alcune Cyperaceae di grossa taglia, oppure *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (quest'ultima potrebbe anche contribuire a una dinamica di interrimento della zona umida, costituendo una possibile minaccia per l'habitat).

Tendenze dinamiche osservate

Se non intervengono fattori in grado di alterare le condizioni idrologiche o il chimismo delle acque, l'habitat è considerabile stabile. Pertanto, sono molto più frequenti i contatti catenali rispetto a quelli seriali, soprattutto con altri habitat acquatici o con aspetti vari di vegetazione spondale. La presenza di corrente d'acqua, sebbene lenta, determina la formazione di aspetti di transizione verso l'habitat 3260, nel quale molte specie di *Potamogeton* sono perfettamente in grado di sopravvivere (e alcune possono essere considerate tipiche), per cui in certi casi la distinzione tra i due habitat è più di tipo idrologico (acqua correnti o stagnanti) che non floristico.

Pressioni

Nelle aree perilacustri del lago Blidinje, caratterizzati da bassa profondità e periodi di semi-emersione, sono stati osservati danni causati da attività di fuoristrada. In alcune aree umide di piccole dimensioni localizzate all'interno delle aree di pascolo sono stati osservati evidenti segni di deterioramento da sovrapascolo: le aree umide, infatti, attirano il bestiame che tende a stazionare a lungo sulle rive, comportando la quasi totale distruzione delle cinture ripariali perilacustri (per brucatura e calpestio) e un eccessivo apporto di sostanze azotate all'acqua.

Minacce

Le aree umide nei pressi della cava di sabbia in località Risovac sono minacciate dalle attività della cava stessa, che potrebbe determinare la compromissione fisica o chimica degli invasi.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) in tutti i siti monitorati – tuttavia è probabile un peggioramento dello stato di conservazione di alcuni siti nei prossimi anni qualora il livello di alcune pressioni individuate non diminuisca.

3240: Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Salix eleagnos***Sintassonomia**All. *Salicion incanae* (Ord. *Salicetalia purpureae*, Cl. *Salicetea purpureae*)**Specie tipiche***Agrostis stolonifera* L., *Epilobium dodonaei* Vill., *Equisetum arvense* L., *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum*, *Petasites hybridus* (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *Salix eleagnos* Scop., *Tussilago farfara* L.**Superficie (ha)**

7,2

Distribuzione

Fiume Diva Grabovica

Codice Corine Biotopes

44.11 -Pre-alpine willow brush

**Descrizione:**

L'habitat comprende saliceti arbustivi o arborescenti a *Salix eleagnos*, associato o meno ad altri salici di tipo arbustivo, che colonizzano i greti ciottolosi e ghiaioso-sabbiosi dei corsi d'acqua a regime torrentizio. Contrariamente a quanto suggerisce la denominazione, l'habitat non è esclusivo delle aree alpine. Il tratto ecologico maggiormente distintivo dell'habitat, oltre alla tipologia di substrato instabile e solitamente grossolano, è la notevole fluttuazione dei livelli di falda durante l'anno: l'habitat infatti è solito passare da periodi di sovralluvionamento (con sommersione anche totale del greto) a periodi di totale disseccamento estivo (anche piuttosto prolungati).

La struttura della vegetazione è dominata da esemplari arbustivi, che sono quelli maggiormente in grado di resistere all'azione delle piene, mentre sono radi (o assenti) sia lo strato arboreo sia quello erbaceo. In quest'ultimo, tuttavia, sono comunque presenti un discreto numero di specie guida, o almeno frequenti, in grado di colonizzare i greti o, più in generale, gli ambienti soggetti a disturbo.

Tendenze dinamiche osservate

L'habitat rappresenta uno stadio pioniero del geosigmeto fluviale, in quanto è in grado di insediarsi sui depositi alluvionali ghiaiosi e contribuire significativamente alla loro stabilizzazione. Nonostante ciò, spesso costituisce uno stadio molto durevole della successione, perché occupa siti in cui l'azione ripetuta e periodica delle piene mantiene la successione bloccata, impedendone la progressione. Per questo motivo, la presenza di specie arboree estranee all'habitat ancorché tipicamente ripariali (es. *Alnus*

glutinosa, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus alba*, etc) o di numerosi esemplari arborei di *Salix eleagnos*, così come un aumento dello sviluppo dello strato erbaceo o ancora elevati valori di ricoprimento totale della vegetazione sono tutti segnali di un indebolimento dell'azione disturbatrice delle piene e di un processo dinamico verso comunità ripariali più stabili. Al contrario, una diminuzione (anche drastica) della copertura della vegetazione determinata dai processi alluvionali non costituisce necessariamente un fattore negativo per l'habitat, che anzi ha la fisiologica capacità di svilupparsi rapidamente in seguito a tali fenomeni di disturbo, anche grazie alla notevole capacità pollonifera dei salici.

Pressioni

Nessuna pressione rilevata.

Minacce

Nel sito rilevato, presso il corso d'acqua Diva Grabovica, l'habitat è minacciato dalle attività di una cava di sabbia posta circa 1 km a monte rispetto al punto di monitoraggio. L'attività della cava può infatti influire sulle condizioni idrologiche del corso d'acqua, sulla quantità e tipologia di sedimenti in deposito e sul chimismo delle acque, oltre a costituire una possibile interferenza diretta con tessere di habitat poste nelle immediate vicinanze.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) nell'unico sito monitorato, principalmente per la presenza di specie indicatrici di disturbo.

4060: Lande alpine e boreali

Alpine and Boreal heaths

Sintassonomia

All. *Juniperion nanae* (Ord. *Rhododendro ferruginei-Vaccinietalia microphylli*, Cl. *Loiseleurio procumbentis-Vaccinietea microphylli*)

Specie tipiche

Juniperus communis L. var. *saxatilis* Pall., *Juniperus communis* L. var. *communis*, *Hypericum richeri* Vill. subsp. *grisebachii* (Boiss.) Nyman, *Ribes alpinum* L., *Cetraria islandica* (L.) Ach. subsp. *islandica*, *Cladonia fimbriata* (L.) Fr., *Cladonia symphycarpa* (Flörke) Fr., *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.

Superficie (ha)

34,2

Distribuzione

Località Zelena Draga, località Grkus, località Bukova Draga

Codice Corine Biotopes

31.43 - Dwarf juniper scrub

**Descrizione:**

Rientrano in questo habitat una serie di comunità arbustive montane e subalpine assai diversificate tra loro. Nel sito indagato, l'habitat è stato rinvenuto esclusivamente nel sottotipo 31.43 a ginepro nano (*Juniperus communis* var. *saxatilis*, syn. *Juniperus alpina*), che colonizza versanti soleggiate del piano montano e subalpino in cui in inverno la copertura nevosa può essere notevole ma solitamente non prolungata, mentre in estate si verifica un pronunciato disseccamento estivo anche favorito dal suolo, spesso superficiale e con elevata pietrosità. In queste condizioni, il ginepro nano risulta nettamente dominante e fisionomizzante, ma poiché la copertura dello strato arbustivo non è quasi mai omogenea, nell'habitat penetrano anche numerose specie erbacee delle praterie circostanti, sebbene normalmente nessuna raggiunga elevati valori di copertura. Lo strato muscinale e lichenico, invece, può risultare anche piuttosto sviluppato e diversificato, sia per specie terricole sia per la presenza di pietre e rocce, solitamente elevata, che favorisce le specie epilitiche. Alcune specie di briofite e licheni, infatti, possono essere considerate specie tipiche, sebbene non esclusive, dell'habitat.

Tendenze dinamiche osservate

A seconda della sua collocazione altitudinale e delle caratteristiche stazionali (oltre che del sottotipo considerato), l'habitat 4060 può costituire sia uno stadio climacico (arbusteti del piano subalpino, tra il limite degli alberi e il piano delle praterie primarie) sia uno stadio più o meno pioniero della successione del piano montano. Gli aspetti di bassa quota, inoltre, sono spesso ambienti di invasione dei pascoli, qualora questi vengano abbandonati, sebbene il processo di invasione può essere anche molto lento a

causa della forte competizione esercitata dalle graminacee dominanti dei pascoli.

I siti monitorati ricadono entrambi nel piano montano, a quote di circa 1500 m, pertanto, mostrano alcune affinità con habitat di bassa quota, come la presenza della varietà nominale di *Juniperus communis* in aggiunta alla forma nana, e di specie del genere *Rosa* (es. *R. glauca* Pourr., *R. subcollina* (Christ) Vuk.) entrambi elementi di affinità con l'habitat 5130, tipico del piano collinare-basso montano.

Al di sotto del limite degli alberi (come nel caso del sito studiato) la serie dinamica potrebbe portare nel lungo periodo all'invasione da parte di specie arboree, soprattutto conifere. Tuttavia, nel caso in esame, tale processo è da considerarsi particolarmente lento anche a causa delle limitazioni imposte dal substrato (suolo scarsamente evoluto e notevole pietrosità).

Non sono rari, infine, i contatti catenali con habitat dei ghiaioni o delle pareti rocciose, laddove vi siano aspetti con substrato affiorante.

Pressioni

Nessuna pressione rilevata.

Minacce

Nessuna minaccia rilevata.

Stato di conservazione

Da Favorevole (FV) a Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti rilevati, principalmente per la sporadica presenza di specie indicatrici di disturbo.

4070*: Boscaglie di *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*)Bushes with *Pinus mugo* and *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*)**Sintassonomia**All. *Pinion mugo* (Ord. *Junipero-Pinetalia mugo*, Cl. *Roso pendulinae-Pinetea mugo*)**Specie tipiche**

Aria edulis (Willd.) M.Roem., *Biscutella laevigata* L. s.l., *Campanula scheuchzeri* Vill. s.l., *Erica carnea* L., *Galium anisophyllum* Vill., *Globularia cordifolia* L. subsp. *cordifolia*, *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. s.l., *Hippocrepis comosa* L., *Juniperus communis* L. var. *saxatilis* Pall., *Pinus mugo* Turra, *Ribes alpinum* L., *Valeriana montana* L., *Valeriana tripteris* L. subsp. *tripteris*

Superficie (ha)

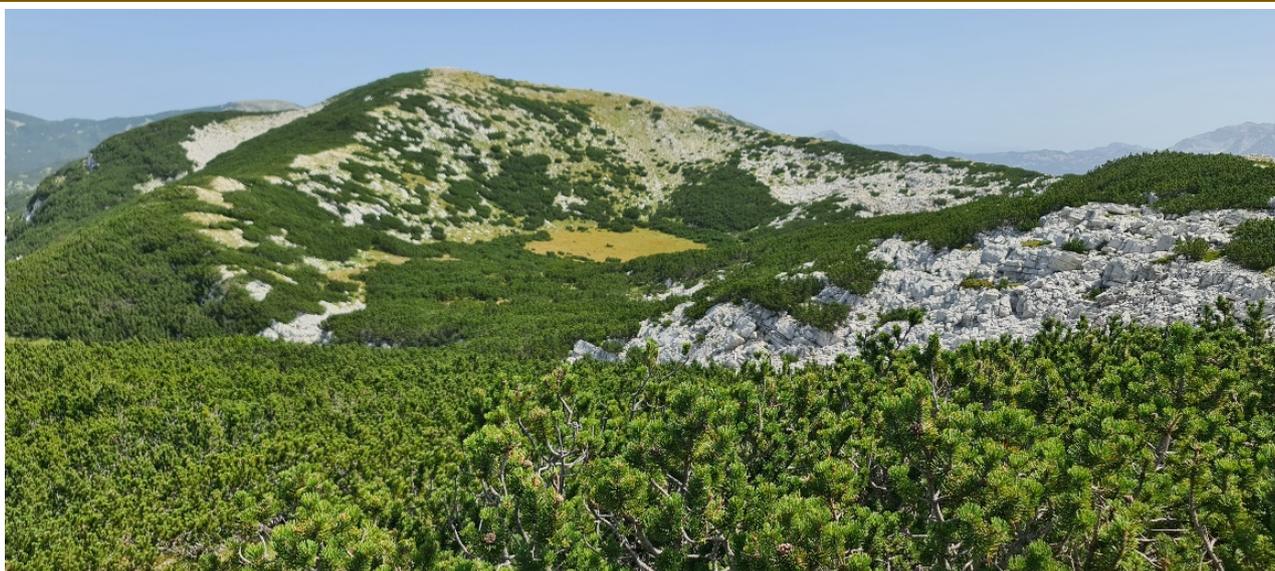
6274,5

Distribuzione

Intera area del Parco Naturale alle quote più elevate indicativamente sopra i 1800 m

Codice Corine Biotopes

31.5 - Dwarf mountain pine scrub

**Descrizione:**

Habitat di interesse prioritario. L'habitat comprende le pinete a *Pinus mugo*, che costituiscono uno dei più rappresentativi elementi del paesaggio subalpino, immediatamente al di sopra della linea degli alberi. Si tratta infatti di formazioni arbustive, con altezza compresa di solito tra 1 e 3 m (ma occasionalmente possono raggiungere i 5 m), a struttura densa e monoplana, in cui la crescita prostrato-ascendente del pino mugo lascia ben poco spazio allo sviluppo delle altre specie. Queste possono comprendere arbusti di piccola o media taglia oppure specie erbacee delle praterie basifile subalpine circostanti, spesso con scarse coperture, a differenza dello strato muscinale e lichenico che, talvolta, mostra un discreto sviluppo. Nello strato arbustivo dei siti monitorati, oltre ad alcune specie tipiche come il ginepro nano (*Juniperus communis* var. *saxatilis*) e il sorbo montano (*Aria edulis*), sono state rinvenute frequentemente Rhamnaceae (es. *Rhamnus fallax* Boiss.) e diverse Rosaceae (es. *Cotoneaster integerrimus* Medik., *Rosa glauca* Pourr., *Rosa pendulina* L., e altre, soprattutto negli aspetti a quote inferiori). Per quanto riguarda gli arbusti compagni, va specificato che la presenza di Ericaceae è frequente e tipica dell'habitat, tuttavia, le specie del genere *Rhododendron* (che costituiscono uno dei tratti maggiormente rappresentativi dell'habitat nell'arco Alpino) sono scarsamente rappresentate nella Bosnia ed Erzegovina, limitate a una sola specie (*R. hirsutum*) che è presente in poche località. La loro assenza, pertanto, non deve essere interpretata come un elemento di degrado dell'habitat in questo contesto geografico.

Per quanto riguarda lo strato erbaceo, invece, va osservato che la sua possibilità di sviluppo è fortemente limitata nelle mughete chiuse e dense, in cui pertanto le specie erbacee sono tipicamente poche e

scarsamente coprenti, mentre nel caso di discontinuità dello strato arbustivo è frequente osservare l'ingresso di numerose specie che formano piccole "isole" erbacee all'interno della mugheta: finché tali 'isole' non superano indicativamente un quarto della superficie totale, esse possono essere considerate un tratto fisiologico dell'habitat. Al contrario, un eventuale aumento di copertura delle specie tipiche delle praterie subalpine (in particolare Poaceae competitive come *Festuca bosniaca* Kumm. & Sendtn. o *Sesleria robusta* Schott, Nyman & Kotschy) va interpretato come un segnale di dinamismo regressivo, talvolta osservato nell'area di studio, probabilmente innescato da qualche fattore di disturbo che ostacola la crescita del pino mugo.

Le pinete a pino mugo sono tipiche di suoli carbonatici, tuttavia, le pinete più mature di solito si sviluppano in contesti ormai decalcificati, fenomeno che (almeno nell'arco alpino) è sottolineato dall'aumento di copertura delle Ericaceae. In tutti i casi i suoli sono molto pietrosi, pertanto, almeno nel periodo estivo, le mughete sono solite sopportare notevoli periodi di aridità, che possono esporle al rischio di incendi. Sviluppandosi nel piano subalpino, tuttavia, le oscillazioni di umidità sono notevoli, a causa delle precipitazioni o delle nebbie, così come per l'azione dello scioglimento delle nevi in primavera, giungendo non di rado a momenti di elevata umidità e di suolo intriso d'acqua. Anche le temperature, in questo habitat, sono solite subire notevoli fluttuazioni, sia stagionali sia diurne. Per la sua particolare forma di crescita, il pino mugo sopporta senza problemi anche lunghi periodi di innevamento, potendo in questo modo vivere ben al di sopra del limite degli alberi. Al di sotto di tale limite diviene meno competitivo rispetto alle specie arboree del piano montano, tuttavia in particolari situazioni (pendii detritici, alluvioni fluviali, etc) è possibile che l'habitat si formi e si mantenga per lungo periodo anche a quote inferiori.

Tendenze dinamiche osservate

All'interno del piano subalpino, che costituisce l'optimum ecologico dell'habitat, il dinamismo è lento e molto limitato, non potendo svilupparsi una vegetazione forestale più matura. Il dinamismo riguarda pertanto quasi esclusivamente lo strato erbaceo e quello arbustivo sottomesso, che all'aumentare della maturità della mugheta, vede un aumento delle specie acidofile (favorite dall'accumulo di humus). Più accentuati sono i dinamismi nelle tessere di habitat che si trovano a quote inferiori, come alcune di quelle presenti nell'area di studio, in cui si possono osservare tendenze alla commistione con altri habitat, in particolare arbusteti del piano montano e collinare (es. 4060 e 5130) o un lento progredire della successione verso stadi pre-forestali. Un particolare tipo di dinamica osservata nell'area di studio riguarda alcune aree percorse da incendio, in cui la repentina rimozione dello strato arbustivo a pino mugo ha determinato l'ingresso di specie indicatrici di disturbo (es. *Cirsium candelabrum* Griseb.) o eliofile opportuniste (es. *Epilobium angustifolium* L. o *Rubus idaeus* L.).

Nell'area di studio sono frequenti i contatti catenali con gli habitat delle pareti rocciose (habitat 8210) e dei ghiaioni calcarei (habitat 8120, 8140) o con le praterie subalpine (habitat 6170).

Pressioni

Nessuna pressione rilevata nei siti monitorati. Tuttavia, si segnala che nel periodo di studio l'area è stata colpita da incendi dolosi che hanno distrutto estese superfici dell'habitat.

Minacce

Incendi.

Stato di conservazione

Da Favorevole (FV) a Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, perlopiù per la presenza di specie indicatrici di dinamica regressiva. Tuttavia, come detto in precedenza, si segnala che vaste superfici dell'habitat sono state recentemente interessate da incendi e pertanto vertono in uno stato di conservazione Sfavorevole-Cattivo (U2).

5130: Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli*Juniperus communis* formations on heaths or calcareous grasslands**Sintassonomia**

Questo habitat è in realtà per sua natura un mosaico di comunità fitosociologicamente differenti:

- Comunità erbacee: Ord. *Brometalia erecti* e Ord. *Festucetalia valesiaca* (Cl. *Festuco valesiaca-Brometea erecti*)
- Comunità arbustive: Ord. *Prunetalia spinosae* (Cl. *Rhamno catarticae-Prunetea spinosae*)

Specie tipiche

Berberis vulgaris L. subsp. *vulgaris*, *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult., *Bromus erectus* Huds., *Galium lucidum* All., *Juniperus communis* L. var. *communis*, *Juniperus communis* L. var. *saxatilis* Pall., *Rosa glauca* Pourr., *Rosa pendulina* L., *Rosa subcanina* (Christ) Vuk., *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*

Superficie (ha)

1825,27

Distribuzione

Diffuso prevalentemente lungo il fondovalle dell'altipiano da Diva Grabovceva fino a Borova Glava

Codice Corine Biotopes

31.881 - Juniper downs

**Descrizione:**

L'habitat comprende formazioni arbustive aperte con significativa presenza di ginepro comune (*Juniperus communis*) che si insedia su formazioni erbacee di varia natura. Nel sito studiato è presente solo il sottotipo 31.881, in cui la componente erbacea è caratterizzata da comunità dei *Festuco-Brometea*. È comunque presente una certa variabilità interna. In particolare, dal punto di vista strutturale si riconoscono nel sito:

- Aspetti con copertura ancora piuttosto rada dei ginepri, che formano piccoli nuclei dispersi nella prateria xerica (questi aspetti 'immaturi' o 'regrediti' di 5130 non devono essere confusi con i casi di prateria xerica con sporadici singoli esemplari di ginepro frammisti alle altre specie arbustive eventualmente presenti, che andrebbero riferiti a stadi arbustati degli habitat 6210 o 62A0, a seconda dei casi).
- Aspetti più maturi in cui i ginepri costituiscono nuclei più estesi, al cui interno le tessere erbacee formano delle 'isole' più o meno grandi, spesso nei punti con suoli erosi o più superficiali

Mentre invece, dal punto di vista floristico, si possono osservare nel sito:

- Aspetti più collinari e xerofili, con abbondanza di specie del genere *Rosa*.
- Aspetti più montani, in cui compaiono la varietà nana del ginepro (*Juniperus communis* var. *saxatilis*) e varie specie delle praterie subalpine (questi ultimi aspetti suggeriscono punti di contatto con l'habitat 4060 sottotipo 31.43, da cui possono essere distinti in base alla composizione floristica).

In tutti i casi, la struttura è aperta e l'habitat si configura come un mosaico di comunità dinamicamente collegate fra loro. Si tratta infatti di un habitat secondario, che si sviluppa a carico delle praterie xeriche basifile qualora si indebolisca l'azione esercitata dal pascolo. Vista la sua eterogeneità interna, si tratta di un habitat particolarmente ricco di specie vegetali, soprattutto negli stadi intermedi della successione, in quanto vede la coesistenza di specie di prateria xerica (es. *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *pulchella* (Vis.) Bornm., *Bromus erectus* Huds., *Carex caryophyllea* Latourr., *Carex halleriana* Asso, *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Galium lucidum* All., *Genista sagittalis* L. subsp. *sagittalis*, *Leontodon crispus* Vill., *Orchis purpurea* Huds. subsp. *purpurea*, *Plantago subulata* L., *Sesleria robusta* Schott, Nyman & Kotschy, *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*, *Thymus longicaulis* C.Presl), di orlo o sottobosco (es. *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *amygdaloides*, *Lactuca muralis* (L.) Gaertn., *Lilium martagon* L., *Tanacetum vulgare* L. subsp. *vulgare*), di arbusteto (es. *Berberis vulgaris* L. subsp. *vulgaris*, *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link subsp. *hirsutus*, *Rhamnus fallax* Boiss., *Rosa* spp.) e di piccoli affioramenti (es. *Asplenium ruta-muraria* L., *Arabis collina* Ten., *Paronychia kapela* (Hacq.) A.Kern. s.l., *Petrosedum rupestre* gr.) e dei detriti calcarei (es. *Alyssum montanum* L. s.l., *Bunium alpinum* Waldst. & Kit. s.l.), spesso presenti nell'habitat quando questo si sviluppa su pendii montani. Anche la componente briofitica e lichenica può raggiungere talvolta valori elevati di copertura e diversificazione.

Tendenze dinamiche osservate

Come si è detto, si tratta di un habitat secondario, che costituisce uno stadio di evoluzione delle praterie xeriche quando si indebolisce o viene meno l'azione esercitata dal pascolo. Nel sito, il pascolo ovi-caprino è ancora piuttosto diffuso, ma si concentra maggiormente nei fondivalle. Pertanto, ampie porzioni delle praterie poste nei versanti collinari e basso-montani circostanti sono interessate da fenomeni di evoluzione, che in buona parte hanno visto l'affermazione di comunità riferibili all'habitat 5130. Sono comunque presenti anche tessere di habitat localizzate a livello di fondovalle.

Le tessere di 5130, a loro volta, possono mostrare segni di dinamismo verso comunità forestali successive, in particolare faggete (habitat 91K0) o, più limitatamente, pinete a pino silvestre (91R0) o pino bosniaco (95A0). Oltre alla presenza di sporadici esemplari delle specie arboree tipiche di questi habitat, i segni del dinamismo sono riscontrabili nel corteggio floristico erbaceo, per la presenza di specie di orlo (Cl. *Trifolio-Geranietea*) o tipiche del sottobosco.

Gli aspetti montani possono invece mostrare legami dinamici con gli habitat 4060 e 4070, per la presenza non rada di *Juniperus communis* var. *saxatilis* e *Pinus mugo*, rispettivamente.

Infine, si sottolinea come gli aspetti a copertura arbustiva più rada, in cui la copertura delle specie di prateria può superare quella del ginepro e degli altri arbusti, siano da considerare come habitat in condizioni non ottimali. Più che una reale dinamica regressiva, tuttavia, sarebbe più corretto considerare queste tessere come aspetti ancora immaturi dell'habitat.

In tutti i casi si tratta comunque di dinamiche piuttosto lente, sia quando riguardano la colonizzazione delle praterie da parte del ginepro, sia quando si tratta dell'evoluzione degli arbusteti a ginepro verso formazioni forestali. Infatti, la lenta crescita del ginepro e la spiccata competitività di molte specie delle praterie rallentano l'evoluzione, soprattutto laddove vi siano suoli poco profondi e situazioni di aridità.

Pressioni

L'habitat è sovente attraversato da strade (asfaltate o sterrate) che ne interrompono la continuità o favoriscono l'ingresso di specie ruderali.

Minacce

Alcune aree occupate dall'habitat sono potenzialmente minacciate dalle costruzioni legate all'espansione degli insediamenti già presenti o alla realizzazione di nuova viabilità.

Anche l'evoluzione della vegetazione costituisce una minaccia, seppure naturale e sul lunghissimo periodo, per l'habitat.

Stato di conservazione

Da Favorevole (FV) a Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, principalmente per l'eccessiva presenza di specie di prateria in alcune tessere di habitat.

6170: Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine

Alpine and subalpine calcareous grasslands

Sintassonomia

Vari *syntaxa* della Cl. *Festuco-Seslerietea* (syn. *Elyno-Seslerietea*), ad es. All. *Festucion bosniacae* (Ord. *Seslerietalia juncifoliae*), All. *Seslerion rigidae* (Ord. *Crepidetalia dinaricae*).

All. *Oxytropido-Kobresion myosuroidis* (Ord. *Oxytropido-Kobresietalia myosuroidis*, Cl. *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*)

Specie tipiche

Androsace villosa L. subsp. *villosa*, *Anthyllis montana* L. subsp. *jacquinii* (Rchb.f.) Rohlena, *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *pulchella* (Vis.) Bornm., *Carex humilis* Leyss., *Carex kitaibeliana* Degen ex Bech., *Carlina frigida* Boiss. & Heldr., *Cirsium acaule* (L.) Scop. subsp. *acaule*, *Dianthus sylvestris* Wulfen s.l., *Dryas octopetala* L., *Euphrasia salisburgensis* Funck ex Hoppe, *Festuca bosniaca* Kumm. & Sendtn., *Festuca panciana* (Hack.) K.Richt., *Festuca violacea* Ser. ex Gaudin s.l., *Galium anisophyllum* Vill., *Gentiana acaulis* L., *Gentiana verna* L. subsp. *tergestina* (Beck) Hayek, *Gentianella crispata* (Vis.) Holub, *Globularia cordifolia* L. subsp. *cordifolia*, *Helianthemum oelandicum* (L.) Dum.Cours. s.l., *Leucanthemum adustum* (W.D.J.Koch) Greml. subsp. *adustum*, *Lotus alpinus* (Ser.) Schlecht. ex Ramond, *Oxytropis campestris* (L.) DC. subsp. *campestris*, *Paronychia kapela* (Hacq.) A.Kern. s.l., *Potentilla crantzii* (Crantz) Beck ex Fritsch, *Sesleria juncifolia* Suffren, *Sesleria robusta* Schott, Nyman & Kotschy, *Soldanella alpina* L. subsp. *alpina*, *Thesium parnassi* A.DC., *Thymus praecox* Opiz subsp. *polytrichus* (A.Kern ex Borbás) Jalas, *Trifolium pratense* L. subsp. *pratense*

Superficie (ha)

927

Distribuzione

Intera area del Parco Naturale alle quote più elevate indicativamente sopra i 1800 m

Codice Corine Biotopes

36.4 - Alpine and subalpine calciphilous grasslands

**Descrizione:**

L'habitat include numerose tipologie di prateria naturali primarie, subalpine o alpine, di suoli carbonatici o comunque ricchi di basi. Si tratta di un habitat molto diversificato, al cui interno rientrano comunità riferibili a numerosi *syntaxa* differenti, in buona parte afferenti alla classe *Festuco-Seslerietea*. Le varie comunità sono accomunate dal fatto di crescere principalmente al di sopra del limite degli alberi, su suoli basici, solitamente ricchi di scheletro e talvolta con substrato affiorante, il che spesso imprime all'habitat una tipica copertura discontinua o, in certe situazioni, 'a festoni'. Molto frequente è la formazione di uno strato muscinale e lichenico coprente e diversificato. In tutti i casi si tratta di ambienti molto ricchi di specie, che possono essere distinti in base alle principali specie fisionomizzanti. Nel sito sono state

individuare principalmente le seguenti tipologie:

- Seslerieti a *Sesleria robusta* Schott, riferibili all'alleanza *Seslerion robustae*, caratterizzati da una tipica copertura discontinua e da un suolo molto pietroso (il tipo più diffuso nell'area – es. BLI-6170-01, BLI-6170-04).
- Cariceti a *Carex kitaibeliana* Degen ex Bech., spesso associata a *Sesleria juncifolia* Suffren, caratterizzati da copertura discontinua e con piccoli affioramenti rocciosi o aree detritiche (es. BLI-6170-03). Presentano uno strato erbaceo di statura inferiore, rispetto alla tipologia precedente, molto ricco di specie.
- Arbusteti prostrati a *Dryas octopetala* L., riferibili all'alleanza *Oxytropido-Kobresion myosuroidis*, che si sviluppano in luoghi subalpini detritici o rocciosi (es. Bli-6170-02), con copertura talora molto discontinua, dominata dagli esemplari della specie guida, con portamento tappezzante, associata a diverse altre specie decisamente meno coprenti.

Altre tipologie minoritarie nell'area di studio sono rappresentate dai festuceti a *Festuca bosniaca* Kumm. & Sendtn., e/o *Festuca panciana* (Hack.) K.Richt. e *Festuca violacea* Ser. ex Gaudin.

I festuceti e i cariceti sono tipicamente localizzati nel piano subalpino, talora in posizione di vetta, mentre i seslerieti a *Sesleria robusta*, anche in virtù dell'ampiezza ecologica della specie dominante, scendono spesso anche a quote minori instaurando contatti e commistioni con gli habitat delle praterie xeriche di bassa quota (6210, 62A0), oppure sconfinano nei ghiaioni e nelle pietraie, costituendo praterie molto discontinue e impoverite di molte delle specie tipiche del 6170 (fino a perdere l'attributo di habitat di interesse Comunitario). Al contrario, le comunità a *Dryas octopetala* sono esclusivamente localizzate nel piano subalpino, spesso nelle discontinuità delle mughete (habitat 4070).

Pur trattandosi di praterie in genere primarie, esse possono svilupparsi anche al di sotto del limite degli alberi, ad esempio in siti con limitazioni di tipo edafico, oppure in cui l'azione prolungata del pascolo abbia favorito le specie erbacee rispetto alle formazioni forestali.

Tendenze dinamiche osservate

Quando si sviluppano al di sopra del limite degli alberi e delle mughete, oppure in siti con limitazioni edafiche, queste praterie possono costituire comunità stabili. Al contrario, tutti gli aspetti che crescono in siti in cui la vegetazione potenziale è di tipo forestale costituiscono stadi immaturi della serie vegetazionale, e pertanto tendono ad evolvere verso formazioni arbustive (es. habitat 4060, 4070 o, più raramente e solo a quote eccezionalmente basse, 5130) soprattutto laddove venga meno l'azione del pascolo che, in passato, ha largamente favorito queste formazioni anche al di fuori del loro optimum ecologico. Tali processi evolutivi hanno una velocità variabile in funzione di vari fattori quali la fertilità del suolo, la durata dell'innervamento, l'integrità della cuticola erbosa, etc.

Al contrario, nel piano subalpino le praterie dell'habitat 6170 possono costituire una tappa evoluta della stabilizzazione dei ghiaioni, in quanto molte delle loro specie (in primis *Sesleria robusta*, *Sesleria juncifolia* e *Carex kitaibeliana*) sono perfettamente in grado di colonizzare aree semi-rupicole o detritiche. Considerando che la copertura complessiva nell'habitat 6170 può anche non essere elevata, la distinzione tra un ghiaione parzialmente stabilizzato ma ancora riferibile agli habitat del gruppo 81xx e una prateria discontinua riferibile all'habitat 6170 non dovrebbe pertanto basarsi solo sulle specie 'stabilizzatrici' e fisionomizzanti: finché non compaiono significativamente anche le specie più propriamente da prateria, è consigliabile considerare la comunità come un habitat di ghiaione (ancorché senescente) piuttosto che come una prateria impoverita.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata nei siti monitorati, tuttavia in varie zone l'habitat è attraversato da strade sterrate che ne interrompono la continuità e favoriscono l'ingresso di specie ruderali, sebbene l'intensità di tale degrado sia molto bassa.

Minacce

Evoluzione della vegetazione nelle tessere poste al di sotto del limite degli alberi.

Stato di conservazione

In maggioranza Favorevole (FV), localmente Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, principalmente per la presenza di specie legnose indicatrici di dinamica della vegetazione.

6210(*): Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee)

Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*)
 (*important orchid sites)

Sintassonomia

Ord. *Brometalia erecti* & Ord. *Festucetalia valesiaca* (Cl. *Festuco valesiaca*-*Brometea erecti*)

Specie tipiche

Anthyllis vulneraria L. subsp. *pulchella* (Vis.) Bornm., *Armeria canescens* (Host) Boiss., *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult., *Bromus erectus* Huds., *Carex caryophylla* Latourr., *Carlina acanthifolia* All. subsp. *utzka* (Hacq.) Meusel & A.Kástner, *Carlina acaulis* L. subsp. *caulescens* (Lam.) Schübl. & G.Martens, *Cirsium acaule* (L.) Scop. subsp. *acaule*, *Clinopodium acinos* (L.) Kuntze, *Cynanchica aristata* (L.f.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. *scabra* (C.Presl) P.Caputo & Del Guacchio, *Festuca ovina* gr., *Festuca rupicola* Heuff., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *Galium lucidum* All., *Galium verum* L. s.l., *Gentiana cruciata* L. subsp. *cruciata*, *Gentiana verna* L. subsp. *tergestina* (Beck) Hayek, *Hippocrepis comosa* L., *Koeleria splendens* C.Presl ([incl. *Koeleria subcaudata* (Asch. & Graebn.) Ujhelyi]), *Leontodon crispus* Vill., *Leontodon hispidus* L. subsp. *hispidus*, *Medicago minima* (L.) Bartal., *Plantago argentea* Chaix subsp. *argentea*, *Plantago lanceolata* L., *Plantago subulata* L., *Poa angustifolia* L., *Poa bulbosa* L., *Potentilla verna* L. s.l., *Primula veris* L. subsp. *columnae* (Ten.) Maire & Petitm., *Ranunculus bulbosus* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia verbenaca* L., *Sanguisorba minor* Scop. s.l., *Sedum sexangulare* L., *Sesleria juncifolia* Suffren, *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*, *Teucrium montanum* L. subsp. *montanum*, *Thliphthisa purpurea* (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. *purpurea*, *Thymus longicaulis* C.Presl, *Trifolium montanum* L. subsp. *montanum*, *Vicia sativa* L. subsp. *nigra* Ehrh.

Superficie (ha)

2023

Distribuzione

Diffuso prevalentemente lungo il fondovalle dell'altipiano da Diva Grabovceva fino a Krizevac e in località Matina Lokva

Codice Corine Biotopes

34.31 - Sub-continental steppic grasslands (*Festucetalia valesiaca*)



Descrizione:

L'habitat include praterie xeriche o mesofile, semi-naturali (di origine secondaria), riferibili a vari *syntaxa* degli ordini *Brometalia erecti* e *Festucetalia valesiaca*, entrambi afferenti alla classe *Festuco-Brometea*. La cotica è costituita da specie perenni, a dominanza emicriptofitica, e le specie dominanti e fisionomizzanti nel sito sono principalmente *Festuca valesiaca* e *Bromus erectus*, cui si associano come specie co-dominanti altre festuche del gruppo di *Festuca ovina*, *Brachypodium rupestre*, *Koeleria gr. splendens* e altre ancora. Al di là delle specie dominanti, si tratta in tutti i casi di praterie molto ricche di specie, caratterizzate da uno strato erbaceo solitamente di bassa statura, a copertura elevata, con sporadica presenza di piccoli arbusti e con uno strato muscinale e lichenico da scarsamente a molto sviluppato. Il suolo è ricco di scheletro, ben drenato, calcareo, con locali affioramenti rocciosi o presenza di pietre. Poiché queste formazioni vanno dal fondovalle ai versanti montani, la pendenza varia da nulla a piuttosto elevata, così come risultano variabili sia lo spessore del suolo sia l'aridità, anche se in tutti i casi si tratta di formazioni che crescono su suoli ben drenati e quindi con una significativa aridità almeno nel periodo estivo.

L'habitat può assumere carattere prioritario in base ad alcuni criteri che riguardano la presenza di orchidee; tuttavia, nel sito le orchidee sono risultate piuttosto scarse, pertanto non sono stati individuati aspetti prioritari dell'habitat. In merito a questo aspetto, tuttavia, si precisa che ulteriori approfondimenti mirati nella stagione di massima fioritura delle orchidee (maggio – inizio giugno) sarebbero necessari.

Tendenze dinamiche osservate

L'interpretazione delle praterie xeriche di bassa quota del sito studiato merita ulteriori approfondimenti. Infatti, oltre all'habitat 6210, esse mostrano significative affinità anche con le comunità dell'ordine *Scorzonero villosae-Chrysopogonetalia grylii* (syn. *Scorzoneretalia villosae*, Cl. *Festuco-Brometea*) riferibili all'habitat 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)". Tali affinità vanno da medie (es. BLI-6210-01 e BLI-6210-02) a piuttosto marcate (es. BLI-6210-03, in cui le specie dell'alleanza *Saturejion subspicatae* hanno valori significativi). Tuttavia, nonostante il diverso riferimento fitosociologico, la distinzione tra i due habitat, dove questi vengono a contatto, è sottile. Mentre l'habitat 6210 ha una ampiezza ecologica notevole, potendosi sviluppare da zone a clima prettamente Mediterraneo fino a zone continentali o alpine, dal piano basale a quello montano, l'habitat 62A0 è tipico di aree sub-mediterranee, a minore continentalità, ed è floristicamente caratterizzato da un discreto contingente di specie mediterranee. Va comunque notato che anche l'habitat 6210 può presentare specie mediterranee e che numerose delle specie caratteristiche sono in comune tra i due habitat. Pertanto, in alcuni casi, la propensione per l'uno o l'altro habitat è piuttosto confusa. Nel caso specifico dell'area di Blidinje, non si può non considerare che il contesto biogeografico è prevalentemente di tipo continentale, e la presenza di elementi xerofili 'mediterranei' è dovuta più all'aridità generale dell'area dovuta ai processi carsici che non a una effettiva presenza di un clima mediterraneo. Molto probabilmente i due habitat formano un continuum nell'area, in cui prevalgono largamente gli aspetti misti che tuttavia, a nostro giudizio, sono meglio inquadrabili nell'habitat 6210 che non nel 62A0. A complicare ulteriormente il quadro, si ravvisa che le comunità dell'alleanza *Festucion valesiaca* (Ord. *Festucetalia valesiaca*, Cl. *Festuco-Brometea*), a differenza delle altre alleanze dello stesso ordine, non rientrano nell'habitat 6210 ma sarebbero da includere nell'habitat di interesse prioritario cod. 6240* "Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche". Tale habitat è tipico di stazioni molto aride e a clima continentale, e, ancora una volta, numerose delle specie caratteristiche sono condivise dagli habitat 6210 e 62A0. Contrariamente a quanto potrebbe suggerire il nome, l'habitat 6240 non è esclusivo del bacino pannonico in senso stretto, ma può estendersi anche alle aree limitrofe, in senso lato, includendo l'Italia settentrionale e la parte centro-settentrionale della penisola Balcanica. Sebbene ancora non censito dal manuale di interpretazione bosniaco, la sua presenza nella Bosnia ed Erzegovina non è affatto inverosimile e, vista la diffusione e abbondanza di *Festuca valesiaca*, l'area di Blidinje è un sito potenziale promettente. Viste le notevoli affinità floristiche dei tre habitat, la soluzione al problema di interpretazione potrà essere trovata soltanto mediante uno studio di approfondimento mirato, che consideri un notevole numero di rilievi nelle differenti situazioni ecologiche dell'area, al fine di effettuare un inquadramento fitosociologico di dettaglio.

A prescindere dalle problematiche interpretative sopra esposte, le praterie xeriche di bassa quota di Blidinje (qui incluse in toto nell'habitat 6210) sono formazioni secondarie, largamente favorite dal pascolo, in particolare ovino. Come tali, mostrano attualmente evidenti segnali di evoluzione verso comunità arbustive, a causa della diminuzione dell'intensità del pascolo, in primis verso formazioni arbustive aperte a ginepro comune (riferibili all'habitat 5130).

In certi casi (BLI-6210-04), è stata osservata una significativa ingressione nell'habitat di *Patzkea paniculata* (L.) G.H.Loos subsp. *paniculata*, con la formazione di praterie alte che mostrano una superficiale somiglianza con quelle dell'habitat 62D0, il quale tuttavia è più tipico del piano subalpino. Poiché tali formazioni sono state osservate nei pressi di alcune aree recentemente interessate da incendi e poiché *Patzkea paniculata* risulta favorita dal passaggio del fuoco, questi aspetti sono meglio interpretabili a nostro giudizio come aspetti degradati di 6210. Infatti, quando *Patzkea paniculata* tende a prendere il sopravvento, la sua elevata competitività e la grande quantità di biomassa (e necromassa) determinano un repentino impoverimento floristico.

Infine, come già indicato nella scheda dell'habitat 6170, alle quote più elevate (all'incirca dai 1400 m in su) sono diffusi i contatti con le praterie 'subalpine' del *Seslerion robustae*.

Pressioni

L'habitat risente su larga scala dell'evoluzione della vegetazione determinata dalla riduzione del pascolo, sebbene nei siti monitorati tale fenomeno sia ancora contenuto. Tuttavia, ampie superfici attualmente inquadrare nell'habitat 5130 erano quasi certamente riferibili all'habitat 6210 fino a qualche decennio fa. Localmente l'habitat risente dell'eccessiva presenza di *Patzkea paniculata*, probabilmente favorita da recenti incendi, con conseguente impoverimento floristico.

Infine, spesso l'habitat è attraversato da strade asfaltate o sterrate, che ne interrompono la continuità e favoriscono l'ingresso di specie ruderali.

Minacce

L'habitat è in generale minacciato dall'abbandono del pascolo, anche nelle aree ove questo ancora si mantiene. Inoltre, molte aree del fondovalle sono minacciate dalle costruzioni per l'espansione degli insediamenti esistenti e dalla realizzazione di nuova viabilità.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) nella maggioranza dei siti monitorati, localmente Sfavorevole-Inadeguato (U1) soprattutto per la bassa copertura delle specie tipiche a causa della competizione con *Patzkea paniculata*.

6410: Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*) *Molinia* meadows on calcareous, peaty or clayey-siltladen soils (*Molinion caeruleae*)

Sintassonomia

All. *Molinion-caeruleae* (Ord. *Molinietalia caeruleae*, Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*)

Specie tipiche

Agrostis stolonifera L., *Carex hostiana* DC., *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv. subsp. *cespitosa*, *Equisetum palustre* L., *Festuca trichophylla* (Ducros ex Gaudin) K.Richt., *Galium verum* L. s.l., *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Potentilla reptans* L., *Ranunculus acris* L. subsp. *acris*, *Sanguisorba officinalis* L., *Sesleria uliginosa* Opiz, *Trifolium montanum* L. subsp. *montanum*

Superficie (ha)

6

Distribuzione

Località Masna Luka

Codice Corine Biotopes

37.31 - Purple moorgrass meadows and related communities



Descrizione:

L'habitat comprende praterie igrofile e oligotrofe a dominanza di *Molinia caerulea*, che si sviluppano su suoli torbosi, permanentemente intrisi d'acqua (o tutt'al più con brevi periodi asciutti). Nel sito, l'habitat è presente nel sottotipo 37.311 'Eu-Molinion'; sebbene la presenza dell'habitat nel sito sia marginale per via della generale scarsità di ambienti umidi con le idonee caratteristiche ecologiche, la sua importanza è notevole, proprio per la ricchezza di specie igrofile in un'area dominata da ambienti xerici. La vegetazione dell'habitat è prettamente erbacea (in condizioni fisiologiche arbusti radi o assenti), di taglia da media a alta, da mediamente a molto ricca di specie, anche se fisionomicamente vede una netta dominanza di molinia. Lo strato muscinale è tipicamente molto sviluppato, vista la notevole umidità edafica tipica dell'habitat, anche se talora anche in questo strato si osserva la netta prevalenza di una o poche specie (ad es. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske).

L'habitat 6410 è caratterizzato da una periodica oscillazione della falda freatica, pertanto, non è

necessariamente presente acqua superficiale durante tutto l'anno, sebbene il suolo sia quasi sempre molto umido, perlomeno in profondità. Vista la notevole umidità, le specie compagne della molinia sono in massima parte igrofile (ad es. *Agrostis stolonifera* L., *Festuca trichophylla* (Ducros ex Gaudin) K.Richt., *Carex hostiana* DC., *Sanguisorba officinalis* L., *Sesleria uliginosa* Opiz etc). Tuttavia, le oscillazioni della falda permettono l'ingresso nell'habitat anche di specie non particolarmente legate agli ambienti umidi, ma piuttosto tipiche delle praterie mesofile della classe *Molinio-Arrhenatheretea* in generale (ad es. *Briza media* L., *Galium verum* L., *Ranunculus acris* L. subsp. *acris*, *Trifolium montanum* L. subsp. *montanum*, *Vicia cracca* L., etc). D'altro canto, quando l'habitat si forma in contesti in leggero pendio, l'acqua è solita convogliarsi lungo vie preferenziali di ruscellamento, determinando la formazione di piccoli rigagnoli e pozze all'interno del moliniato: ciò determina l'ingresso di specie più marcatamente igrofile (ad es. *Carex davalliana* Sm., *Carex rostrata* Stokes, *Equisetum palustre* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, osservate nel sito rilevato) e, creando delle discontinuità nello strato erbaceo, favorisce la crescita di numerose specie di piccola taglia (es. *Parnassia palustris* L. o orchidee come *Dactylorhiza viridis* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase) che altrimenti sarebbero soppiantate dalla forte competitività della molinia. Questi fenomeni, variando la microecologia dei siti contribuiscono in maniera notevole alla ricchezza floristica dell'habitat.

Tendenze dinamiche osservate

Le formazioni prative a molinia sono, almeno nella maggior parte dei casi, secondarie e pertanto in assenza di gestione (in particolare sfalcio) tendono ad evolvere verso formazioni forestali, ad esempio faggete o pinete di pino silvestre, come osservato nel caso dell'area di studio. Va però ricordato che, se la falda si mantiene per lunghi periodi superficiale, l'evoluzione può risultare rallentata. In questo caso la potenzialità potrebbe essere quella delle ontanete o altre formazioni arbustive o boschive igrofile. I moliniati sono spesso in contatto catenale con formazioni idrofite o palustri, ma anche con praterie mesofile, in quanto occupano una zona di transizione tra gli ambienti acquatici e quelli terrestri asciutti.

Pressioni

L'habitat è talvolta attraversato da strade sterrate che ne interrompono la continuità e favoriscono l'ingresso di specie ruderali. Localmente si osservano moderati segnali di evoluzione della vegetazione (presenza di specie legnose).

Minacce

La principale minaccia osservata è costituita dall'evoluzione della vegetazione per mancata gestione dell'habitat.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) nell'unico sito monitorato.

6430: Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofile

Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels

Sintassonomia

- All. *Petasion officinalis* (Ord. *Galio aparines-Alliarietalia petiolatae*, Cl. *Galio aparines-Urticetea dioicae*)
- All. *Rumicion alpini* (Ord. *Adenostyletalia alliariae*, Cl. *Mulgedio alpini-Aconitetea variegati*)
- All. *Epilobion angustifolii* (Ord. *Atropetalia belladonnae*, Cl. *Epilobietea angustifolii*)
- Comunità montane a dominanza di *Trollius europaeus* di incerta attribuzione ma affini alla Cl. *Mulgedio alpini-Aconitetea variegati*

Specie tipiche

Alchemilla gr. '*hirsutae*', *Angelica sylvestris* L. subsp. *sylvestris*, *Bistorta officinalis* Delarbre subsp. *officinalis*, *Blitum bonus-henricus* (L.) Rchb., *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *cannabinum*, *Geum rivale* L., *Heracleum sphondylium* L. s.l., *Lathyrus pratensis* L., *Lythrum salicaria* L., *Petasites hybridus* (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *Poa alpina* L., *Ranunculus repens* L., *Rumex alpinus* L., *Salvia glutinosa* L., *Thalictrum flavum* L. subsp. *flavum*, *Trollius europaeus* L. s.l., *Urtica dioica* L. subsp. *dioica*, *Valeriana officinalis* L. subsp. *officinalis*, *Veratrum album* L., *Vicia cracca* L.

Superficie (ha)

4,38

Distribuzione

Località Peharovi Stanovi, pendici occidentali monte Juneci kuk, Valle fiume Diva Grabovica, pendici meridionali monte Zavrsje, località Trebisevo, località Bare

Codice Corine Biotopes

37.8 - Humid tall herb fringes; 37.31 - Purple moorgrass meadows and related communities



Descrizione:

L'habitat è molto diversificato e comprende comunità erbacee accomunate dal fatto di avere uno strato erbaceo di alta statura e a foglia larga, molto coprente (megaforbie), che si sviluppa su suoli ricchi di nutrienti e costantemente umidi. La vegetazione erbacea è molto rigogliosa, non di rado con struttura multiplana, ma presenta uno sviluppo molto disomogeneo nel corso dell'anno, disseccandosi quasi completamente durante l'inverno per poi raggiungere il massimo sviluppo nel periodo estivo. Lo strato muscinale, che in linea teorica sarebbe favorito dall'elevata umidità edafica, risulta in realtà spesso molto limitato dall'eccessivo ombreggiamento determinato dalle specie erbacee, che oltre a essere molto fitte e alte sono spesso caratterizzate da apparati fogliari larghi e coprenti.

L'habitat è presente nel sito in entrambi i suoi sottotipi: 37.7, che include le comunità di megaforbie planiziali e collinari, raramente montane; 37.8, che include le comunità di megaforbie montane e subalpine. Entrambi i sottotipi presentano una articolata diversificazione. Tra le tante comunità riferibili all'habitat 6430, nel sito studiato sono state osservate:

- Comunità igrofile a dominanza di *Petasites hybridus* che si sviluppano nei greti fluviali e nei bordi dei ruscelli (osservate unicamente nella valle di Diva Grabovica – BLI.6430-02). Si sviluppano su terreni incoerenti, alluvioni ciottolose, depositi sabbiosi, oppure suoli rimaneggiati dall'azione fluviale, in posizioni da pieno sole a ombreggiate. Quando si trovano al margine di formazioni boschive, anche riparie, se l'azione di disturbo del corso d'acqua si indebolisce, possono essere facilmente colonizzate da vegetazione legnosa: in questo caso, le megaforbie diventano un elemento del sottobosco igrofilo, e l'habitat 6430 perde la propria autonomia. Questa tipologia è l'unica, tra quelle osservate, che sia riconducibile al sottotipo 37.7.
- Comunità subalpine a *Rumex alpinus*, eliofile, marcatamente nitrofile, moderatamente igrofile. Si tratta di formazioni che si intercalano ai pascoli subalpini, in siti in cui, per le caratteristiche morfologiche, si accumulano sostanze organiche e si trattiene un tenore di umidità maggiore rispetto alle aree circostanti (es. piccoli avvallamenti o depressioni). Molto spesso sono determinate dalla gestione del pascolo, trovandosi in aree in cui vi sia (o vi sia stato in passato) stazionamento del bestiame; possono essere favorite anche da aree particolarmente frequentate anche dalla fauna selvatica (es. camosci). Queste comunità si trovano in un certo senso al limite dell'habitat, in quanto talvolta costituiscono effettivamente megaforbieti impoveriti favoriti da una prolungata azione di disturbo; in questi casi, non costituendo elementi di pregio naturalistico, non andrebbero considerati habitat di interesse comunitario. Al contrario, quando il tenore di nutrienti è elevato ma non troppo, anche queste comunità si arricchiscono di specie e possiedono i requisiti per l'inserimento nell'habitat 6430 (per ulteriori specifiche si veda quanto descritto di seguito in merito alla copertura delle specie nitrofile).
- Megaforbieti subalpini a *Epilobium angustifolium*, tipici di ambienti ricchi di nitrati, con suoli maggiormente acidificati, talvolta pietrosi, da eliofili a semi-sciafili quando crescono in posizione di margine forestale. Spesso si trovano al margine delle pinete o altre formazioni a conifere, oppure nelle radure, ma possono trovarsi anche dispersi nei pascoli subalpini.
- Megaforbieti montani igrofilo a *Trollius europaeus* e altre specie dei prati-pascoli da sfalcio. Questa tipologia è stata individuata in alcune aree di fondovalle, nel piano montano, al margine di piccoli canali che attraversano aree prative pianeggianti, utilizzate come pascolo ma anche per la fienagione. La vegetazione mostra evidenti affinità con le comunità dei prati mesofili dei *Molinio-Arrhenatheretea* (habitat 6510, 6520, 6540), di cui riceve numerose specie a partire dalle praterie circostanti. Tuttavia, vista la significativa copresenza di specie caratteristiche dell'habitat 6430 (alcune delle quali in comune con gli habitat sopra citati) e dei principali caratteri strutturali ed ecologici di quest'ultimo habitat, si è ritenuto appropriato classificare queste comunità come una variante del sottotipo 37.8, sebbene il loro inquadramento fitosociologico sia incerto.

La vegetazione dell'habitat 6430 è spesso rappresentata da comunità di transizione tra gli ambienti forestali e quelli aperti o acquatici, per cui è ricca di specie di orlo, che non dovrebbero essere considerate indicatrici di dinamica vegetazionale, al contrario di quelle arbustive, che invece dovrebbero essere limitate in condizioni ottimali. Un discorso analogo meritano le specie nitrofile, che normalmente denotano disturbo negli habitat, ma che in questo caso costituiscono una presenza 'fisiologica' in quanto si tratta di comunità da moderatamente a significativamente nitrofile; esse vanno comunque annoverate

tra le specie indicatrici di disturbo (anche quando sono allo stesso tempo considerabili caratteristiche dell'habitat, come nel caso di *Urtica dioica*, *Rumex alpinus* e molte altre), in quanto la distinzione tra un habitat in buono stato e uno degradato dall'eccessiva presenza di specie nitrofile (o, nel caso limite, di una comunità nitrofila non inquadrabile come habitat di interesse Comunitario) sarà indicata dall'eventuale sbilanciamento tra la copertura di tali specie nitrofile e delle altre specie caratteristiche. In altre parole, in condizioni normali, una moderata presenza di specie nitrofile costituisce un elemento caratteristico e 'desiderabile' dell'habitat, mentre una loro netta prevalenza costituisce un segnale di degrado, anche se operato da specie considerabili 'caratteristiche'.

Tendenze dinamiche osservate

Come si evince dalle situazioni descritte, le comunità incluse in questo habitat rientrano in numerose e differenti serie dinamiche, e almeno in certi casi (comunità subalpine) sono estranee rispetto alle dinamiche nemorali. Le comunità di bassa quota, invece, sono naturalmente predisposte all'evoluzione verso formazioni forestali, vivendo in situazioni ad elevata fertilità che non oppongono nessun ostacolo alla colonizzazione da parte della vegetazione legnosa, peraltro solitamente già presente nelle immediate vicinanze (situazioni di margine forestale o radura). Ciò è stato osservato in alcuni casi nell'area di studio, in cui il megaforbieto presentava già numerosi giovani esemplari di specie arboree.

In altre situazioni, la diminuzione della disponibilità idrica o del tenore di nutrienti può determinare una dinamica verso i prati mesofili della classe *Molinio-Arrhenatheretea*, fenomeno che può interessare i megaforbieti dell'area di studio al variare delle condizioni di gestione dei prati da sfalcio e del pascolo.

Pressioni

Locale pressione data dall'evoluzione della vegetazione verso formazioni forestali.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) in tutti i siti rilevati, principalmente per la presenza di specie indicatrici di dinamica verso formazioni forestali (BLI-6430-02) oppure indicatrici di disturbo (BLI-6430-01 e BLI-6430-03)

6510: Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

Sintassonomia

All. *Arrhenatherion elatioris* (Ord. *Arrhenatheretalia elatioris*, Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*)

Specie tipiche

Achillea millefolium L. subsp. *millefolium*, *Alopecurus pratensis* L. subsp. *pratensis*, *Arrhenatherum elatius* (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl s.l., *Briza media* L., *Bromus hordeaceus* L. s.l., *Centaurea jacea* L. s.l., *Festuca rubra* L. subsp. *juncea* (Hack.) K.Richt., *Filipendula vulgaris* Moench, *Gentiana cruciata* L. subsp. *cruciata*, *Holcus lanatus* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Lathyrus pratensis* L., *Leucanthemum illyricum* (Horvati) Vogt & Greuter, *Malva moschata* L., *Plantago media* L. subsp. *media*, *Poa pratensis* L. subsp. *pratensis*, *Ranunculus acris* L. subsp. *acris*, *Rumex acetosa* L. s.l., *Stellaria graminea* L., *Taraxacum* sect. *Taraxacum*, *Tragopogon pratensis* L. subsp. *pratensis*, *Veronica arvensis* L., *Veronica chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*, *Vicia cracca* L.

Superficie (ha)

1094

Distribuzione

Diffuso lungo il fondovalle dell'altipiano da Diva Grabovceva fino a Krizevac

Codice Corine Biotopes

38.22 - Medio-European lowland hay meadows



Descrizione:

L'habitat comprende i prati da sfalcio di bassa quota (da pianiziale fino a montana) in massima parte inquadrabili nell'alleanza *Arrhenatherion elatioris* (cui vanno riferiti anche gli aspetti rinvenuti nell'area di studio). Gli arrenatereti sono praterie mesofile, a copertura solitamente totale ed esclusivamente erbacea (arbusti assenti in condizioni fisiologiche ottimali), di taglia da media a alta, molto ricche di specie. Sono formazioni secondarie, determinate dall'azione di sfalcio su periodi medio-lunghi, inoltre spesso gestite con concimazioni e/o irrigazioni (almeno in passato), pertanto si sviluppano su suoli solitamente molto fertili. La presenza di pascolo saltuario (solitamente sull'erba di ricrescita dopo lo sfalcio primaverile) non costituisce un problema per l'habitat, sebbene determini una composizione floristica intermedia con gli habitat del gruppo 62xx. Tuttavia, il requisito imprescindibile per la formazione (e la conservazione) dell'habitat è lo sfalcio.

Lo strato erbaceo è dominato da graminacee perenni emicriptofitiche, in cui *Arrhenatherum elatius*

costituisce solitamente una quota significativa. Altre graminacee possono fornire indicazioni sul tipo di gestione: ad esempio, *Alopecurus pratensis* (discretamente presente nel sito monitorato) è indicatore di una concimazione piuttosto intensa (insieme ad altre specie più o meno marcatamente nitrofile -es. *Taraxacum* gr. *officinale*, *Rumex acetosa*, etc- che costituiscono una presenza quasi costante nell'habitat e che, finché mantengono bassi valori di copertura, non indicano alcun tipo di degrado). In altri casi, sebbene non riscontrati nel sito, vi sono specie che indicano un sovrasfruttamento in termini di sfalcio (es. *Cynosurus cristatus* L.) o, al contrario, un sottoutilizzo e un inizio di dinamica nemorale (es. *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult.), naturalmente sempre in base al livello di copertura che esse mostrano in rapporto alle specie tipiche (*Arrhenatherum elatius* in primis). Oltre alle graminacee, nello strato erbaceo sono abbondanti, sia in termini di numero di specie sia di coperture, specie apprezzate come pabulari, come numerose Fabaceae, ma anche Asteraceae e altre. Frequente è la presenza di orchidee. Lo strato muscinale, invece, è scarsamente sviluppato, a causa dell'elevata densità dello strato erbaceo, nettamente più competitivo.

Tendenze dinamiche osservate

Gli arrenatereti presenti nel sito mostrano aspetti di transizione verso l'habitat 6540, che comprende prati da sfalcio umidi delle aree carsiche riferibili all'alleanza *Molinio-Hordeion secalini*, soprattutto quando si trovano nei pressi di aree solcate da canali che mantengono umido il suolo.

Se lasciate in abbandono, queste formazioni evolvono rapidamente in aspetti arbustivi misti, anche grazie all'elevata fertilità del suolo.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Abbandono della gestione, con conseguente evoluzione della vegetazione.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) nell'unico sito monitorato.

6540: Praterie sub-Mediterranee del *Molinio-Hordeion secalini*Sub-Mediterranean grasslands of the *Molinio-Hordeion secalini***Sintassonomia**All. *Molinio-Hordeion secalini* (Ord. *Trifolio-Hordeetalia*, Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*)**Specie tipiche***Equisetum variegatum* Schleich. ex F.Weber & D.Mohr, *Filipendula vulgaris* Moench, *Lathyrus pannonicus* (Jacq.) Garcke, *Ranunculus acris* L. subsp. *acris*, *Sanguisorba officinalis* L., *Sesleria uliginosa* Opiz, *Stellaria graminea* L., *Thalictrum simplex* L. subsp. *simplex***Superficie (ha)**

21,90

Distribuzione

Località Ponor

Codice Corine Biotopes

38.1 - Mesophile pastures

**Descrizione:**

L'habitat comprende praterie umide tipiche delle aree carsiche. Sebbene gli aspetti osservati nel sito non siano pienamente corrispondenti al riferimento fitosociologico, la sufficiente presenza di specie caratteristiche (unitamente all'assenza pressoché totale di *Arrhenatherum elatius*) e la coerenza del contesto biogeografico e, soprattutto, le condizioni ecologiche permettono comunque l'assegnazione a questo habitat di alcune aree di prateria da sfalcio di fondovalle localizzate in aree percorse da un reticolo di piccoli canali che mantengono il suolo costantemente umido per buona parte dell'anno. L'habitat 6540, infatti, si caratterizza per l'alternanza di periodi umidi, talora allagati per falda superficiale, in inverno e in primavera, seguiti da un graduale disseccamento estivo. Questa alternanza determina la copresenza di specie igrofile e (moderatamente) xerofile. La vegetazione è quasi esclusivamente erbacea (arbusti assenti in condizioni fisiologiche e strato briofitico molto ridotto per la forte copertura e competizione esercitata dallo strato erbaceo), molto fitta, ricca di specie. Nel sito studiato, a differenza delle vicine tessere di habitat prativi affini (in primis 6510), non si osserva una netta dominanza di erbe graminoidi, al contrario si ha una prevalenza di erbe 'a foglia larga', tra cui spiccano *Sanguisorba officinalis* L., *Lathyrus pannonicus* (Jacq.) Garcke, *Bistorta officinalis* Delarbre subsp. *officinalis* e varie specie di *Ranunculus*. Tra le specie graminoidi, invece, prevale l'igrofila *Sesleria uliginosa* Opiz, accompagnata da specie che denotano un discreto tenore di nutrienti nel suolo come *Alopecurus pratensis* L. subsp. *pratensis* e *Poa pratensis* L. subsp. *pratensis*. Frequente è la presenza di orchidee.

Tendenze dinamiche osservate

Come già specificato, l'habitat non presenta una tipicità completa, ma mostra affinità piuttosto spinte con l'affine habitat 6510, che è presente nelle vicinanze. Quasi certamente i due habitat formano un continuum nell'ecosistema delle praterie da sfalcio mesofile di fondovalle, in cui la prevalenza delle specie dell'uno o dell'altro segue l'andamento delle condizioni ecologiche determinato dall'alternanza di aree più umide (presso i canali, dove il terreno resta a lungo intriso d'acqua) e più asciutte.

Trattandosi di un habitat secondario, in assenza di gestione può innescarsi una dinamica di vegetazione che porta alla colonizzazione di specie arbustive, sebbene l'influenza della falda superficiale possa in certi casi rallentare il processo. Comunque, nel sito studiato non sono state rilevate situazioni di questo tipo.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Abbandono della gestione, con conseguente evoluzione della vegetazione.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) nell'unico sito monitorato.

7220*: Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (*Cratoneurion*)Petrifying springs with tufa formation (*Cratoneurion*)**Sintassonomia**All. *Cratoneurion commutati* (Ord. *Montio fontanae-Cardaminetalia amarae*, Cl. *Montio fontanae-Cardaminetalia amarae*)**Specie tipiche***Cratoneurion filicinum* (Hedw.) Spruce, *Philonotis calcarea* (Bruch & Schimp.) Schimp., *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay, *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs**Superficie (ha)**

0.015

Distribuzione

Località Masna Luka, località Grkus

Codice Corine Biotopes

54.12 - Hard water spring

**Descrizione:**

Habitat di interesse prioritario. Comprende formazioni a dominanza muscinale, in particolare di specie dei generi *Cratoneurion* e *Palustriella*, cui si associano alcune altre specie di muschi ed epatiche e poche specie di piante vascolari. Queste ultime, in particolare, possono essere considerate quasi in tutti i casi una presenza accessoria, costituita perlopiù da esemplari fluitati nell'habitat a partire dalle formazioni circostanti. L'habitat ha infatti quasi sempre un carattere puntiforme (microhabitat), pertanto è condizionato molto dalle comunità vegetali in cui si inserisce. Tra le piante vascolari, quelle che si avvicinano maggiormente all'aver una presenza caratteristica nell'habitat sono alcune specie igrofile come *Parnassia palustris*, *Saxifraga aizoides*, *Pinguicula* spp. e alcune specie di *Carex*, ma si tratta di specie che sono presenti quasi esclusivamente negli aspetti più estesi e diversificati dell'habitat.

Le formazioni di *Cratoneurion* sono tipiche di ambienti umidi, perlopiù stillicidiosi, in cui acque molto ricche di basi intridono il suolo e la vegetazione briofitica, depositando su quest'ultima concrezioni calcaree ('tufi'), che possono essere da molto consistenti a deboli o persino nulle, senza che quest'ultimo caso costituisca un elemento di degradazione dell'habitat. Le condizioni idonee alla presenza dell'habitat si determinano molto spesso in corrispondenza di scarpate (anche di origine artificiale, es. scarpate stradali – BLI-7220-01), pendii o pareti rocciose che intercettano una falda sospesa o una via di scorrimento sotterranea di acqua con le giuste caratteristiche chimiche. Una seconda tipologia ricorrente è invece legata a corsi d'acqua che scorrono in aree con substrato calcareo, che possono presentare aspetti dell'habitat in corrispondenza delle loro rive (ad esempio quando queste intercettano piccoli rivoli secondari o sorgenti) o in corrispondenza di piccoli salti di dislivello su roccia (es. BLI-7220-02) o ancora in caso di cascate. Naturalmente l'habitat può formarsi anche in corrispondenza di vere e proprie sorgenti, come suggerisce il nome stesso, ma è fondamentale ricordare che non si deve ridurre alle sole situazioni di sorgente.

Occorre notare che, nonostante l'habitat occupi solitamente superfici di pochi metri quadrati, esso solitamente presenta una diversificazione interna in micro-facies, caratterizzate da differenti condizioni ecologiche a livello di microscala (soprattutto in termini di quantità e velocità di movimento dell'acqua), che possono essere facilmente distinte per le variazioni nelle specie dominanti e nella composizione floristica in generale.

L'habitat richiede necessariamente la presenza di acqua superficiale, tuttavia non è fondamentale che essa sia presente tutto l'anno; brevi periodi asciutti sono tollerati, ma non devono essere prolungati. Anche la temperatura dell'acqua è importante, e deve essere fredda, anche quando l'habitat si trova in situazioni a clima piuttosto caldo. Il grado di ombreggiamento, di anfrattuosità e la diversificazione delle superfici in termini di inclinazione sono altri parametri descrittivi importanti.

Tendenze dinamiche osservate

In assenza di fenomeni di disturbo, l'habitat è considerevole stabile, in quanto occupa micro-nicchie in cui la vegetazione favorita è quella tipica. Tuttavia, la sua vulnerabilità generale è elevatissima, in quanto variazioni anche lievi dell'apporto idrico possono innescare la colonizzazione da parte di altre specie oppure il disseccamento parziale o totale dei tappeti muscinali che costituiscono l'intera struttura dell'habitat. Allo stesso tempo, disturbi fisici o alterazioni anche puntuali del substrato possono determinare collassi, ingresso di specie ruderali, o alterazione nelle traiettorie di scorrimento dell'acqua, comportando alterazioni significative.

Pressioni

Localmente l'habitat risente della frequentazione antropica del sito (BLI-7220-02), soprattutto in località Masna Luka, nota meta turistica.

Minacce

Localmente l'habitat è minacciato dalla vicinanza di strade o dall'instabilità del substrato.

Stato di conservazione

Da Favorevole (FV) a Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, principalmente per la presenza di specie che denotano una dinamica progressiva verso ambienti terrestri.

7230: Torbiere basse alcaline

Alkaline fens

SintassonomiaAll. *Caricion davallianae* (Ord. *Caricetalia davallianae*, Cl. *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*)**Specie tipiche**

Carex davalliana Sm., *Carex flava* gr., *Carex lepidocarpa* Tausch subsp. *lepidocarpa*, *Carex panicea* L., *Carex paniculata* L. subsp. *paniculata*, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó, *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv. subsp. *cespitosa*, *Equisetum variegatum* Schleich. ex F.Weber & D.Mohr, *Eriophorum latifolium* Hoppe, *Galium palustre* L., *Campyllum stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen

Superficie (ha)

0,66

Distribuzione

ovest Cava in località Risovac

Codice Corine Biotopes

54.2 - Rich fens

**Descrizione:**

L'habitat comprende torbiere basse su terreni torbigeni alcalini, caratterizzati da una falda costantemente superficiale, in cui la formazione della torba avviene solitamente in acqua, che è fredda e calcarea. La vegetazione è dominata da uno strato erbaceo che può essere anche molto denso e di taglia variabile, comprendendo sia specie di piccola taglia (es. *Carex davalliana*) sia alte erbe (es. *Eriophorum latifolium*). Lo strato erbaceo è infatti dominato dall'erioforo e da un ricco contingente di carici basifile (es. *Carex davalliana* Sm., *Carex flava* gr., *Carex lepidocarpa* Tausch subsp. *lepidocarpa*, *Carex panicea* L., *Carex paniculata* L. subsp. *paniculata*, etc), cui si associano numerose altre specie che possono comprendere taxa legati alle comunità dei *Molinetalia caeruleae*, oppure nettamente igrofilo (es. *Carex rostrata* Stokes, *Veronica beccabunga* L. subsp. *beccabunga*, etc) o anche provenienti dai prati mesofili circostanti (es. *Festuca rubra* L., *Ranunculus acris* L. subsp. *acris*, *Veratrum album* L., etc). Frequente la presenza di orchidee (nel sito monitorato sono state osservate *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó e *Neottia ovata* (L.) Hartm.). Lo strato muscinale si osserva da mediamente a molto sviluppato ed è solitamente caratterizzato dalla presenza di muschi bruni.

Sebbene non si tratti di un habitat prioritario, il manuale europeo indica espressamente che si tratta di uno tra gli habitat che hanno subito (e stanno subendo) le maggiori riduzioni di superficie, pertanto la sua conservazione richiede una particolare attenzione.

Tendenze dinamiche osservate

Le comunità dell'habitat 7230, in assenza di perturbazioni, sono stabili sul lungo periodo, oppure possono manifestare tendenze più o meno marcate all'arbustamento, con formazione di facies a cespugli igrofilo (*Salix, Alnus*), che tuttavia non sono state osservate nel sito di studio.

Qualora vi sia un aumento del carico di nutrienti nell'acqua (eutrofizzazione), magari derivante dalle concimazioni effettuate negli ambienti prativi circostanti, si può osservare nell'habitat un significativo aumento della copertura di *Molinia caerulea*, sebbene il corteggio floristico resti solitamente quello dei *Caricetalia davallianae*, e non quello dei *Molinietalia caeruleae*. Dinamiche più drastiche si possono innescare invece in seguito a drenaggio, parziale o totale, da parte delle attività antropiche: nel primo caso si avvierà una rapida trasformazione verso comunità del *Molinion caeruleae* (Habitat 6410) oppure, nel secondo caso, verso praterie mesofile di varia natura a seconda delle condizioni stagionali. I segnali di un possibile drenaggio o interrimento (artificiale o naturale) dovrebbero essere attentamente valutati considerando l'andamento della copertura relativa delle specie non prettamente acquatiche o igrofile rispetto alla copertura totale della vegetazione.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

L'habitat è stato individuato in un'area adiacente a una cava di sabbia; pertanto, le attività estrattive costituiscono una minaccia concreta, sia diretta (per la possibile espansione della cava con interferenza diretta con l'habitat) sia indiretta (per la possibilità che si determinino drenaggi o alterazioni della qualità chimico-fisica delle acque).

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) per la presenza di specie indicatrici di dinamica verso ambienti terrestri(anche

8120: Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)Calcareous and calcshist screes of the montane to alpine levels (*Thlaspietea rotundifolii*)**Sintassonomia**Ord. *Thlaspietalia rotundifolii*, Ord. *Polystichetalia lonchitidis* (Cl. *Thlaspietea rotundifolii*)**Specie tipiche**

Bunium alpinum Waldst. & Kit. subsp. *alpinum*, *Heliosperma pusillum* (Waldst. & Kit.) Rchb. s.l., *Linaria alpina* (L.) Mill. subsp. *alpina*, *Omalotheca roeseri* (Boiss. & Heldr.) Holub, *Oreomecon alpina* (L.) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso subsp. *alpina*, *Poa cenisia* All., *Rumex scutatus* L. subsp. *scutatus*, *Saxifraga aizoides* L., *Valeriana montana* L.

Superficie (ha)

72,3

Distribuzione

Località Vilinak

Codice Corine Biotopes

61.2 - Alpine calcareous screes

**Descrizione:**

L'habitat comprende le comunità dei ghiaioni calcarei dei piani alpino, subalpino e montano superiore, caratterizzati da comunità erbacee pioniere, criofile. Fitosociologicamente, queste comunità sono inquadrabili in varie alleanze degli ordini *Thlaspietalia rotundifolii* e, in misura minore, *Polystichetalia lonchitidis* della classe *Thlaspietea rotundifolii*, ma la loro situazione nella Bosnia ed Erzegovina è ancora da approfondire, in quanto le alleanze tipiche dell'Europa centrale e dell'arco alpino (i.e., *Petasition paradoxo*, *Drabion hoppeanae*, *Thlaspietalia rotundifolii*) arrivano nella Bosnia ed Erzegovina floristicamente impoverite di numerosi dei loro elementi tipici, mentre si osserva una graduale sostituzione (e parziale sovrapposizione) con le alleanze endemiche del *Saxifragion prenjae* e del *Bunium alpini*, entrambe afferenti

all'ordine *Thlaspietalia rotundifolii*.

La vegetazione, in tutti i casi, è caratterizzata da una copertura molto discontinua, in massima parte erbacea, talora con significativa componente muscinale e/o lichenica. Le specie che vivono in questo habitat devono sopportare le condizioni ecologiche estreme in cui si trovano, in particolare la mobilità del substrato, motivo per il quale hanno spesso apparati radicali significativamente sviluppati in relazione alle modeste dimensioni dell'apparato epigeo, e la prolungata azione del vento e dell'innevamento, pertanto, sono favorite specie di piccola taglia e/o con portamento a cuscino. Il tenore idrico è molto variabile, in quanto le precipitazioni e l'umidità atmosferica possono da un lato garantire sufficienti apporti di acqua, ma il substrato ghiaioso determina un rapido drenaggio della stessa.

Un aspetto importante di questo habitat è dato dalla granulometria e dalla mobilità del substrato. Clasti troppo grossolani sono difficilmente colonizzabili dalla vegetazione a causa della grande dimensione dei vuoti tra un clasto e l'altro, per contro un detrito troppo fine esercita una pressione selettiva troppo debole in favore delle specie glareicole e pertanto può essere colonizzato anche da molte delle specie delle praterie subalpine (che sono anch'esse spesso molto pietrose), facendo perdere tipicità all'habitat. Allo stesso tempo, un detrito troppo stabile (non in movimento) tenderà col tempo a favorire la colonizzazione da parte di specie estranee all'habitat, per contro un detrito eccessivamente mobile ostacolerà la colonizzazione anche delle specie tipiche. La situazione ottimale, pertanto, è costituita da un detrito di granulometria intermedia e che si trovi in condizioni di movimento lento e costante. È fondamentale notare che, a scala di sito, nella maggior parte dei casi esiste un mosaico di situazioni differenziate sulla base della granulometria e della mobilità, ma anche in base all'esposizione, ombreggiamento, grado di copertura vegetale, etc. Naturalmente, se osservate separatamente a livello di microscala, alcune di queste situazioni potrebbero non rispettare i requisiti per l'attribuzione dell'habitat, ad esempio per la scarsa copertura di specie tipiche. È tuttavia sconveniente smembrare il ghiaione, che di per sé costituisce un continuum ecologico peraltro altamente variabile nel tempo, in tessere di habitat e non, ma piuttosto è opportuno considerare l'insieme come una unica tessera di habitat, in cui differenziare con valori percentuali la presenza di aspetti pionieri (copertura vegetale assente o scarsa), maturi (condizioni ottimali dell'habitat) e senescenti (copertura vegetale elevata e/o caratterizzata da significativa presenza di specie estranee all'habitat).

Tendenze dinamiche osservate

Come accennato in precedenza, la stabilità dell'habitat dipende prevalentemente dalle condizioni di granulometria e movimentazione del substrato, e non dalle condizioni climatiche. In una situazione 'fisiologica', all'interno del ghiaione nel suo insieme avverranno locali e periodici fenomeni di ringiovanimento (movimentazione significativa del detrito con rimozione parziale o totale della vegetazione) che si alterneranno a fasi di relativa stabilità (e conseguente aumento della copertura vegetale), compensandosi a vicenda sia nel tempo sia nello spazio. In quest'ottica, il ghiaione è considerabile un habitat stabile a determinismo geomorfologico.

Qualora la movimentazione tendesse a calare, invece, si assisterebbe a una graduale stabilizzazione e colonizzazione da parte delle specie prative dell'habitat 6170, che spesso si trova a contatto coi ghiaioni dell'habitat 8120. Ciò è evidente in alcuni ghiaioni (o meglio, in alcune 'parti' dei ghiaioni) presenti nell'area di studio (es. BLI-8120-02). Se invece vi è una buona disponibilità idrica, anche a livello puntiforme, in caso di stabilizzazione possono formarsi (micro)comunità igrofile di megaforbie dell'*Adenostylion alliariae* (habitat 6430) o di salici nani striscianti (habitat 4080).

I contatti catenali sono invece molto più articolati, e riguardano innanzitutto altre comunità di ghiaione, come quelle (relativamente) termofile riferibili all'habitat 8140, che talvolta si collocano a brevissima distanza da quelle dell'8120, ma da queste separate per discontinuità ecologiche (es. cambio di esposizione), come osservato sul monte Plocno. Oppure possono esserci contatti con ghiaioni non riferibili ad habitat di interesse comunitario, molto frequenti nell'area di studio, perché quasi completamente privi di vegetazione (troppo grossolani) o perché posti a quote inferiori e quindi caratterizzati da una vegetazione differente da quella dell'habitat 8120. Frequentissimi nel sito sono i contatti con le pareti rocciose calcaree (habitat 8210), ai cui piedi spesso si trovano i ghiaioni dell'habitat 8120 o, trattandosi di area carsica, i pavimenti calcarei (habitat 8240). Infine, possono esistere contatti con le formazioni arbustive montano-subalpine (habitat 4060 e 4070), anche se non sempre i ghiaioni a contatto (o a mosaico) con queste comunità, trovandosi a livelli altitudinali inferiori, sono inquadrabili

nell'habitat 8120.

Pressioni

Localmente l'habitat è interessato da processi di stabilizzazione ed evoluzione della vegetazione (BLI-8120-02)

Minacce

Localmente (Monte Plocno – BLI-8120-01) esiste la minaccia connessa alla presenza di una base militare con pista di atterraggio per elicotteri che insiste su una tessera di habitat 8120.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) in entrambi i siti monitorati per la presenza di specie indicatrici di stabilizzazione del ghiaione.

[nota: sebbene il parametro delle specie indicatrici di stabilizzazione sia risultato 'fallito' in entrambi i siti, occorre considerare che in un caso (BLI-8120-01) il valore soglia è appena superato dal valore osservato mentre nell'altro (BLI-8120-02) il valore osservato è decisamente maggiore (8 volte la soglia), denotando pertanto due situazioni ben differenti. Bisogna anche considerare che l'habitat 8120, per la sua natura ripida e instabile, pone seri problemi di accessibilità per gli operatori che devono eseguire i rilievi. Pertanto, nei siti particolarmente impervi come quello in esame, i punti di monitoraggio tendono ad essere collocati in posizioni marginali dell'habitat e in parti meno acclivi, che sono quelle in cui più facilmente crescono specie stabilizzatrici estranee all'habitat. In quest'ottica si può valutare un innalzamento della soglia di questo parametro, al fine di effettuare una migliore differenziazione delle situazioni e compensare, almeno in parte, il 'bias' del campionamento.]

8140: Ghiaioni del Mediterraneo orientale

Eastern Mediterranean screes

Sintassonomia

All. *Silenion marginatae* (Ord. *Drypidetalia spinosae*, Cl. *Thlaspietea rotundifolii*)

Specie tipiche

Heracleum sphondylium L. s.l., *Sedum magellense* Ten., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *prostrata* (Gaudin) Schinz & Thell.

Superficie (ha)

2,64

Distribuzione

Località Plocno, località Ivan Dolac

Codice Corine Biotopes

61.4 - Eastern Mediterranean Screes



Descrizione:

L'habitat comprende comunità dei ghiaioni calcarei, più termofile rispetto a quelle dell'habitat 8120 descritto in precedenza, tipiche del Mediterraneo orientale. A differenza dell'habitat 8120, i ghiaioni dell'habitat 8140 possono svilupparsi dal livello del mare fino al piano subalpino, con differenti tipi di comunità, sempre riferibili alla classe *Thlaspietea rotundifolii*. Tra queste, nel sito ne è stata individuata soltanto una tipologia, quella a dominanza di *Silene vulgaris* subsp. *prostrata* (syn. *Silene marginata* Kit.), che caratterizza, nell'ambito dell'habitat 8140, le stazioni di quote maggiori e quindi meno termofile.

Per quanto riguarda la struttura della vegetazione e gli aspetti geomorfologici legati alla granulometria e mobilità del substrato si rimanda a quanto scritto in proposito nella scheda dell'habitat 8120.

Nonostante l'area potenziale di presenza di questo habitat sia molto vasta, estendendosi dal piano basale a quello subalpino, tanto da essere considerato molto più diffuso nella Bosnia ed Erzegovina della sua

controparte criofila (habitat 8120), si sottolinea che la stragrande maggioranza dei ghiaioni di bassa quota presenti nel sito non sono stati considerati appartenenti all'habitat. Questa decisione è basata sull'assenza delle specie guida riportate nei manuali. A bassa quota sono state osservate soltanto sporadiche situazioni puntuali (e pertanto non cartografabili) dell'habitat 8140, con presenza di comunità con *Geranium macrorrhizum* L. Al di là del caso di ghiaioni grossolani quasi completamente non vegetati (e pertanto non riferibili ad alcun habitat di interesse comunitario), la questione dell'interpretazione floristico-fitosociologica dei ghiaioni di bassa quota dell'area di Blidinje, a nostro giudizio, resta aperta e meriterebbe un approfondimento mirato. Se da una parte essi non mostrano le specie tipiche 'note' per le comunità di bassa quota dell'habitat 8140, è innegabile l'affinità ecologica, strutturale e geomorfologica con tali comunità, pertanto non sarebbe inverosimile una loro (almeno parziale) inclusione nell'habitat 8140, adottando una interpretazione allargata dello stesso.

Tendenze dinamiche osservate

Per le dinamiche e i contatti catenali si veda quando scritto in proposito nella scheda dell'habitat 8120. Si tenga presente che, almeno in linea teorica, i contatti per l'habitat 8140 sono molto più ampi rispetto all'habitat 8120, potendo riguardare molteplici comunità dal piano basale a quello subalpino. Come detto in precedenza, però, nel sito studiato l'habitat è stato individuato quasi esclusivamente nel piano subalpino, pertanto, vale quanto detto per l'habitat 8120.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata.

Stato di conservazione

Favorevole (FV) nell'unico sito monitorato.

8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation

Sintassonomia

All. *Cystopteridion* (Ord. *Potentilletalia caulescentis*, Cl. *Asplenieta trichomanis*) e altri *syntaxa* di vari ordini della classe *Asplenieta*.

Specie tipiche

Asplenium ruta-muraria L. s.l., *Asplenium trichomanes* L. s.l., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. subsp. *fragilis*, *Dryopteris mindshelkensis* Pavlov, *Helictochloa blauii* (Asch. & Janka) Romero Zarco, *Festuca alpina* Suter, *Heliosperma pusillum* (Waldst. & Kit.) Rchb. s.l., *Hornungia petraea* (L.) Rchb., *Petrosedum rupestre* gr., *Saxifraga paniculata* Mill., *Sedum dasiphyllum* L. subsp. *dasiphyllum*, *Sedum hispanicum* L., *Sesleria juncifolia* Suffren

Superficie (ha)

1823

Distribuzione

Diffuso ovunque all'interno del Parco naturale, soprattutto in alta quota e nella zona centro orientale

Codice Corine Biotopes

62.15 - Alpine and sub-Mediterranean calcareous cliff



Descrizione:

L'habitat comprende le comunità casmofitiche delle pareti calcaree, a qualunque livello altitudinale, fitosociologicamente molto diversificate ma pur sempre all'interno dei *syntaxa* calcicoli della classe *Asplenieta trichomanis*. Nel sito studiato sono state rilevate alcune comunità più o meno chiaramente riconducibili all'alleanza *Cystopteridion*, che include comunità sciafile delle zone temperate e boreali, ma l'habitat, peraltro molto esteso nel sito, mostra una eterogeneità ben maggiore, determinata dal variare dei seguenti parametri: i) altitudine; ii) esposizione; iii) grado di ombreggiamento; iv) inclinazione della parete; v) livello di umidità (per l'occasionale presenza di sorgenti o stillicidi).

In tutti i casi, le comunità dell'habitat 8210 sono caratterizzate da una copertura fortemente discontinua, anche se talvolta essa è maggiore di quanto sembri a prima vista: non bisogna infatti dimenticare lo strato muscinale e lichenico che, talvolta, in questo habitat mostra valori di copertura ben maggiori rispetto alle

specie vascolari. Gli strati erbaceo e arbustivo sono caratterizzati tipicamente da casmofite, in grado di vivere nelle fessure e spaccature delle rocce, in condizioni di suolo pressoché assente o molto scarso. Dove si formano piccole tasche che trattengono un po' di detrito e di materia organica possono essere presenti anche specie meno strettamente legate all'ambiente rupicolo; devono comunque essere piante in grado di resistere a periodi di marcata aridità, scarsità di nutrienti e all'azione del vento, tutti fattori che nelle pareti rocciose, salvo eccezioni, effettuano una selezione piuttosto spinta sulla comunità floristica. Pareti meno esposte, poco inclinate, oppure molto anfrattuose e quindi in grado di trattenere maggiore quantità di suolo, nutrienti e umidità, sono invece caratterizzate da una flora meno specializzata, che attinge dalle comunità (prative, arbustive o forestali) del contesto circostante; una significativa presenza di queste specie 'esterne', tuttavia, indica una scarsa tipicità dell'habitat, denotando una ormai scarsa influenza dell'aspetto geomorfologico (i.e., la parete rocciosa), che è invece di primaria importanza in questo habitat, sulla composizione floristica.

Lo strato briofitico e lichenico è, come si è detto, molto sviluppato e dominato, ovviamente, dalle specie epilittiche. Queste, in particolare i muschi pleurocarpi, contribuiscono a trattenere umidità e materia organica, favorendo l'instaurarsi di specie vascolari che altrimenti non riuscirebbero a sopravvivere.

Si segnala che in uno dei rilievi eseguiti (BLI-8210-01) è stata rinvenuta *Dryopteris mindshelkensis* Pavlov, pteridofita che, per le conoscenze acquisite, non risultava ancora nota per il territorio della Bosnia ed Erzegovina.

Tendenze dinamiche osservate

Le comunità casmofitiche dell'habitat 8210, pur essendo pioniere, sono stadi stabili con scarsissime potenzialità evolutive. Una dinamica tutta interna all'habitat può innescarsi in occasione di fenomeni, come i crolli di porzioni di parete, che possono effettuare locali 'ringiovanimenti' dell'habitat, ove inizierà una lenta azione di ricolonizzazione da parte delle specie casmofitiche. È implicito che una elevata instabilità del substrato costituisce un elemento di forte degrado per l'habitat, vista la lenta crescita e la scarsa capacità colonizzatrice delle sue specie tipiche.

I contatti catenali, al contrario, sono pressoché illimitati, dal momento che le pareti calcaree con la loro vegetazione azonale possono inserirsi in qualsiasi contesto ecologico e altitudinale, venendo in contatto con le tipologie più svariate di habitat. Due situazioni, tuttavia, meritano una menzione, perché molto frequenti nel sito indagato:

- nel piano alto-montano e subalpino, il mosaico tra le pareti rocciose e i ghiaioni calcarei (habitat 8120 e 8140) e le praterie calcicole subalpine (habitat 6170).
- nel piano collinare e montano inferiore, il mosaico tra le pareti rocciose e le praterie xerofile (habitat 6210 e 62A0), i pavimenti calcarei (habitat 8240) e i ghiaioni termofili (a prescindere dal loro inserimento o meno in habitat di interesse comunitario).

In questi due casi, il mosaico pareti, ghiaioni e praterie è talmente articolato da formare quasi un continuum ecologico, in cui gli habitat coinvolti condividono numerose specie floristiche e concorrono, nel loro insieme, a formare delle unità di paesaggio ben definite.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) in entrambi i siti monitorati per la presenza di specie estranee all'ambiente rupicolo in senso stretto (ovvero genericamente indicatrici di 'dinamica' verso ambienti non rupestri).

[nota: va considerato che l'habitat 8210, per sua natura pone seri problemi di accessibilità per gli operatori che devono eseguire i rilievi. Pertanto, nei siti particolarmente impervi come quello in esame, i punti di monitoraggio tendono ad essere collocati in posizioni marginali dell'habitat, presso la base delle pareti o in parti meno acclivi, che sono quelle in cui più facilmente crescono specie estranee all'habitat. In quest'ottica si può valutare un innalzamento della soglia di questo parametro, al fine di effettuare una migliore differenziazione delle situazioni e compensare, almeno in parte, il 'bias' del campionamento.]

8240*: Pavimenti calcarei

Limestone pavements

Sintassonomia

Habitat a determinismo geomorfologico, che può riguardare comunità riferibili a differenti classi di vegetazione o, più frequentemente, consorzi di specie riferibili a più classi mescolate fra loro. L'inquadramento fitosociologico, in questo caso, è scarsamente significativo.

Specie tipiche

Amelanchier ovalis Medik. subsp. *ovalis*, *Asplenium fissum* Kit. ex Willd., *Dryopteris villarii* (Bellardi) Woy. ex Schinz & Thell., *Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult., *Paronychia kapela* (Hacq.) A.Kern. s.l., *Petrosedum rupestre* gr., *Poa bulbosa* L., *Sempervivum* sp., *Senecio thapsoides* DC. subsp. *visianianus* (Papaf. ex Vis.) Vandas, *Valeriana tripteris* L. subsp. *tripsteris*

Superficie (ha)

17

Distribuzione

Località Bare, località Krizevac, località Plocno, località Matina Lovca

Codice Corine Biotopes

62.3 - Pavements



Descrizione:

L'habitat comprende formazioni rocciose esposte a profondi processi carsici, che ne determinano la particolare erosione e conformazione. Le superfici variano da orizzontali a mediamente inclinate (sono escluse le pareti verticali, che, anche se sottoposte a processi carsici, trovano migliore collocazione nell'habitat 8210). Il grado di fissurazione e solcatura va da medio a molto elevato, con cavità anche profonde, che generano un mosaico di microambienti con forti differenze in termini di soleggiamento e umidità. L'affioramento roccioso è un tratto significativo e imprescindibile dell'habitat, e diverse specie frequenti nei pavimenti calcarei sono in comune con le pareti rocciose (che spesso si trovano nelle vicinanze). Tuttavia, nelle tasche e nei solchi tende ad accumularsi suolo e umidità, anche in virtù della scarsa pendenza, talvolta in quantità non trascurabili, determinando la comparsa nell'habitat di una serie di specie che nulla hanno a che vedere con gli ambienti rupestri. Non di rado sono presenti nei pavimenti anche specie arbustive, che possono beneficiare della 'protezione' garantita dalle fessure per crescere anche ad alta quota. Infine, nei casi in cui il pavimento si inserisca in un contesto maggiormente antropizzato (es. pascolo) non è raro l'ingresso di specie nitrofile, soprattutto quando si accumula una

notevole quantità di materia organica sul fondo delle fessure, che fungono da 'trappola'. Ne deriva una comunità floristicamente mescolata, che peraltro è altamente variabile in funzione del contesto geografico e altitudinale in cui l'habitat si inserisce. In tutti i casi la componente briofitica e lichenica è significativa, e mostra anch'essa una zonazione interna in micro-facies legate al differente grado di illuminazione delle varie parti del pavimento.

Tendenze dinamiche osservate

L'habitat è essenzialmente stabile, essendo determinato da un processo geomorfologico (carsismo). Tuttalpiù si possono individuare porzioni pioniere, mature e senescenti dell'habitat in funzione del grado di copertura vegetale, andando quindi a individuare una serie dinamica interna all'habitat, che tuttavia è diversa a seconda del contesto geografico e altitudinale in cui si inserisce. Bisogna tenere presente che una netta prevalenza di habitat definibile 'senescente' (cioè con elevata copertura della vegetazione) suggerisce un generale rallentamento dei processi di erosione carsica.

I contatti dinamici sono pressoché illimitati, poiché l'affioramento roccioso in cui si forma il pavimento calcareo può inserirsi pressoché in qualsiasi contesto vegetazionale. Come detto per l'habitat 8210, nell'area di studio i contatti più significativi si hanno con le praterie xeriche del piano collinare e montano inferiore (habitat 6210 e 62A0), le pareti rocciose (habitat 8210) e i ghiaioni termofili (a prescindere dal loro inserimento o meno in habitat di interesse comunitario): tutte queste comunità formano una sorta di continuum ecologico che definisce un'importante unità di paesaggio a livello di sito.

Localmente, soprattutto nei contesti di bassa quota, si assiste a una significativa colonizzazione da parte di specie non legate agli ambienti rocciosi. Se da una parte, come si è detto in precedenza, ciò costituisce una caratteristica comune dell'habitat, che non seleziona una comunità rupicola in senso stretto, dall'altra una loro prevalenza può indicare a sua volta una eccessiva senescenza dell'habitat, e andare tra l'altro a ridurre la copertura relativa delle specie tipiche.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata.

Stato di conservazione

Da Sfavorevole-Inadeguato (U1) a Sfavorevole-Cattivo (U2) nei siti monitorati, principalmente per la presenza eccessiva di specie non legate agli ambienti rocciosi e, di conseguenza, una scarsa copertura delle specie tipiche.

[nota: un possibile problema per la valutazione dello stato di conservazione di questo habitat è che l'insieme delle specie tipiche è ancora poco definito. Non esistendo un riferimento fitosociologico né un contesto ecologico-climatico preferenziale, le conoscenze sulle specie legate all'habitat sono ancora confuse e parziali. È auspicabile, pertanto, un'indagine di approfondimento floristico su questo habitat, mediante una serie di rilevamenti a tappeto distribuiti in tutti i contesti altitudinali e, in senso lato, ecologici in cui l'habitat si trova; a quel punto si potrà avere un'idea chiara delle specie maggiormente frequenti nell'habitat, che potranno essere considerate come 'tipiche a livello locale'. Finché tale elenco di specie non esisterà, le specie considerate 'estrane' all'habitat tenderanno sempre a prevalere, più per una mancanza di conoscenze che per una effettiva degradazione dell'habitat, creando un potenziale bias nell'attribuzione dello stato di conservazione.]

9180*: Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*
Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines

Sintassonomia

All. *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* (Ord. *Fagetalia sylvaticae*, Cl. *Quercu roboris-Fagetea sylvaticae*)

Specie tipiche

Acer campestre L., *Acer opalus* Mill., *Euonymus europaeus* L., *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*, *Ostrya carpinifolia* Scop., *Polystichum setiferum* (Forssk.) T.Moore ex Woyнар, *Tilia tomentosa* Moench

Superficie (ha)

50

Distribuzione

Valle del fiume Diva Grabovica

Codice Corine Biotopes

41.41 - Ravine ash-sycamore forest



Descrizione:

Habitat di interesse prioritario. L'habitat comprende boschi misti di latifoglie mesofile, che crescono lungo impluvi, canyon e forre umide e fresche. Il bosco è molto ricco di specie, ma dominato nello strato arboreo da aceri e tigli. Gli strati arbustivo e, soprattutto, erbaceo sono da mediamente a molto sviluppati, ricchi di specie sciafile adattate a vivere in ambienti freschi e umidi. Lo strato muscinale, per le particolari caratteristiche ecologiche di questi boschi, è solitamente molto sviluppato.

I boschi del *Tilio-Acerion* occupano micro-nicchie costantemente fresche e umide anche quando si trovano in contesti geografici termofili e xerofili, quali canyon e forre, in cui la posizione protetta dal vento e dall'insolazione favorisce la conservazione di elevati livelli di umidità, fenomeno favorito, inoltre, dalla frequente presenza di piccoli corsi d'acqua al loro interno o nelle vicinanze. Pur non essendo formazioni

ripariali, infatti, vengono spesso a trovarsi in prossimità dei corsi d'acqua a carattere torrentizio, beneficiando così dell'acqua nebulizzata dalle turbolenze e dalle cascate, e andando ad assumere un andamento spesso quasi lineare. Il substrato è solitamente caratterizzato da una elevata rocciosità e pietrosità superficiale, il che favorisce particolarmente le specie briofitiche epilittiche, che in questo habitat mostrano una notevole diversificazione. Allo stesso tempo, la presenza di grandi massi o piccole pareti rocciose, determina frequentemente l'ingresso di specie casmofitiche della classe *Asplenietaea*, talvolta fluitate dalle pareti rocciosi circostanti quando i boschi del *Tilio-Acerion* occupano la parte basale di canyon scavati nei versanti rocciosi. Occupando la parte bassa dei versanti, questi boschi ricevono in generale specie dalle comunità (solitamente boschive) soprastanti, arricchendo ulteriormente il proprio sottobosco. Talora, tuttavia, occupano versanti notevolmente ripidi, soggetti a erosione, e in questi casi il sottobosco risulta piuttosto impoverito.

Nell'area di studio, vista la scarsità di luoghi umidi e ombrosi adatti, questo habitat ha una presenza marginale, limitata al canyon del fiume Diva Grabovica. Qui il bosco vede una significativa presenza di *Tilia tomentosa* Moench, tuttavia nello strato arboreo e alto-arbustivo sono abbondanti anche specie dei boschi radi e arbusteti eliofili circostanti (in primis *Carpinus orientalis* Mill. e *Aria edulis* (Willd.) M.Roem.), che denotano una scarsa tipicità e maturità dell'habitat. Si tratta infatti di un bosco relativamente giovane e coetaneo, come suggerito dalle misurazioni dei diametri dei fusti, ancora con una scarsa separazione rispetto alle formazioni circostanti. In questo sito, inoltre, l'habitat mostra chiari segni di termofilia, come testimoniato da numerose specie tendenzialmente xerofile e termofile (tra queste, merita una menzione *Ruscus aculeatus* L., specie in Allegato V Direttiva 92/43/CEE, che nel sito mostra valori di copertura notevoli).

Tendenze dinamiche osservate

Occupando posizioni morfologicamente ed ecologicamente particolari, questi boschi risultano spesso formazioni stabili o di cui la serie dinamica non è ben nota. Variazioni nei livelli di umidità possono determinare una loro evoluzione verso formazioni boschive mesofile di varia natura, in particolare faggete (es. habitat 91K0) o carpineti (*Carpinus betulus* L. nelle aree con suoli più profondi e umidi, *Carpinus orientalis* Mill. e *Ostrya carpinifolia* Scop. nei versanti più pietrosi e/o aridi) o, più in generale, boschi misti di latifoglie.

Contatti dinamici si possono avere anche con alcuni megaforbieti (habitat 6430), di cui i boschi del *Tilio-Acerion* possono costituire un'evoluzione.

I contatti catenali sono molteplici, e possono riguardare numerose formazioni forestali di versante, che solitamente occupano la parte medio-alta dei versanti alla cui base cresce il *Tilio-Acerion*, oppure gli habitat rupestri o i boschi ripariali.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Cattivo (U2) nell'unico sito monitorato, per la scarsa tipicità e maturità, che comportano un fallimento di alcuni parametri di tipo forestale, e per la presenza di specie indicatrici di disturbo.

91E0*: Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)

Sintassonomia

All. *Salicion albae* (Ord. *Salicetalia purpurea*, Cl. *Salicetea purpurea*)

Specie tipiche

Salix alba L. subsp. *alba*

Superficie (ha)

1

Distribuzione

Sponde meridionali lago di Blidinje

Codice Corine Biotopes

44.13 - White willow gallery forest



Descrizione:

Habitat di interesse prioritario. L'habitat è presente nel sito unicamente nella variante 44.13, cioè quella dominata dal salice bianco, e ha una presenza piuttosto marginale nel sito a causa della scarsità di ambienti umidi ecologicamente idonei. L'habitat è stato rinvenuto in una sola area al margine del lago Blidinje, dove è presente un bosco quasi monospecifico di salice bianco che forma dapprima una sorta di cintura riparia con andamento lineare per un tratto di riva lacustre, e quindi si allarga in una tessera boschiva di scarsa estensione che occupa una posizione più arretrata rispetto al lago, su un terreno limoso che dà una connotazione quasi paludosa al bosco. Il saliceto, in questo modo delimita e separa dal lago una zona umida retro-lacustre in cui si forma un interessante mosaico di habitat umidi (i.e., habitat 3130, 3140, 3150). Il bosco è caratterizzato da uno strato monoplano di grandi salici, che tuttavia mantengono

una struttura aperta delle chiome. Il livello dell'acqua, nel sito, è altamente fluttuante, con variazioni di oltre 1 m che determinano un totale allagamento dell'area per periodi prolungati, come testimoniato chiaramente dall'elevato numero di radici aeree prodotte dai salici fino all'altezza di oltre 1 m da terra. Per lo stesso motivo, il sottobosco è estremamente povero, sia in termini di numero di specie sia di coperture: sono presenti alcune specie igrofile provenienti dalle aree umide circostanti e dai canneti. Più diversificato, invece, è lo strato briofitico, sebbene con coperture non molto elevate. In generale, quindi, il bosco appare come un aspetto impoverito dell'habitat, che tuttavia ricopre un ruolo ecologico importante a protezione della zona umida circostante e pertanto merita una attenta protezione.

Tendenze dinamiche osservate

I boschi paludosi sono tendenzialmente formazioni azonali stabili, in quanto le oscillazioni del livello di falda (soprattutto quando molto marcate come nel sito monitorato) mantengono bloccata la successione. Tuttavia, la pressoché totale assenza di rinnovazione osservata nel sito potrebbe causare, sul lungo periodo, un collasso strutturale del bosco.

Come si è detto nella descrizione dell'habitat, la tessera monitorata presenta contatti catenali con gli habitat 3130, 3140 e 3150, con i quali forma un mosaico ecologico di zona umida, fenomeno tipico quando l'habitat 91E0 si trova sulle rive di bacini lacustri in aree pianeggianti. Tale mosaico risulta di particolare pregio naturalistico e importanza per il sito.

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata, ad eccezione della mancata rinnovazione del salice bianco.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) nell'unico sito monitorato, per la scarsa copertura dello strato arboreo, la mancanza di rinnovazione e alcuni altri parametri di tipo forestale.

91K0: Foreste illiriche di *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion)

Illyrian *Fagus sylvatica* forests (Aremonio-Fagion)

Sintassonomia

All. Aremonio-Fagion (Ord. *Fagetalia sylvaticae*, Cl. *Quercu roboris-Fagetea sylvaticae*)

Specie tipiche

Abies alba Mill., *Acer pseudoplatanus* L., *Aremonia agrimonoides* (L.) DC. subsp. *agrimonioides*, *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Cardamine enneaphyllos* (L.) Crantz, *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *amygdaloides*, *Fagus sylvatica* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Paris quadrifolia* L.

Superficie (ha)

3549

Distribuzione

diffuse prevalentemente fra Konjsko e Krizevac, fra Jelova Draga e Modrusa, pendici occidentali del monte Vran, Siroka Draga

Codice Corine Biotopes

41.1C - Illyrian beech forests

**Descrizione:**

Tra gli habitat forestali, le faggete dell'habitat 91K0 sono uno degli habitat più diffusi e importanti nella Bosnia ed Erzegovina. Si tratta di faggete che si sviluppano prevalentemente su suoli carbonatici, a reazione neutra o leggermente acida, e costituiscono una delle principali tipologie di vegetazione climacica delle Dinaridi. È un habitat molto diversificato, per il quale numerose associazioni fitosociologiche sono state descritte nel territorio della Bosnia ed Erzegovina. Al di là dell'inquadramento fitosociologico di dettaglio, tuttavia, una prima e più grossolana distinzione può essere effettuata sulla base delle specie dominanti nello strato arboreo, che possono limitarsi al solo faggio, oppure questo può

essere accompagnato da conifere quali l'abete bianco e l'abete rosso, singolarmente o in combinazione tra loro. All'interno delle estese aree forestali bosniache, può anche verificarsi localmente la prevalenza di una o entrambe le conifere rispetto al faggio, portando a consorzi che a prima vista possono ricordare altri habitat, ma in cui il corteggio floristico rivela comunque lo stretto legame con le faggete 'tipiche' del 91K0. Questi aspetti codominati dalle conifere sono comunque risultati piuttosto rari nel sito di studio. Dal punto di vista floristico, le faggete del 91K0 sono estremamente ricche di specie, sebbene molte delle specie illiriche tipiche delle aree settentrionali dei Balcani divengano progressivamente più rare verso sud e, in molti casi, non raggiungono il territorio della Bosnia ed Erzegovina. La ricchezza floristica, inoltre, è maggiore quando le faggete sono mature dal punto di vista forestale e situate in luoghi con elevata umidità. Non è questo, tuttavia, il caso del sito di Blidinje, dove le faggete mostrano nella maggior parte dei casi un soprassuolo giovane e fitto, risultato di tagli non lontani nel tempo seguiti da una crescita non ottimale a causa, probabilmente, della significativa aridità del sito. Ne deriva un sottobosco molto impoverito con uno strato erbaceo scarsamente coprente, che talora mostra affinità con le faggete dell'habitat 9150, quando occupa versanti ripidi e più xerici.

Tendenze dinamiche osservate

L'habitat 91K0 è considerabile una vegetazione climacica stabile. I suoi contatti seriali possono riguardare gli arbusteti ginepro (habitat 5130) e altre formazioni arbustive collinari-montane, delle quali può costituire la tappa evolutiva finale.

I contatti catenali prevalenti nel sito studiato sono con i boschi di conifere (habitat 91R0, 9530, 95A0) e con gli arbusteti subalpini a pino mugo (habitat 4070).

Pressioni

Nessuna pressione significativa rilevata.

Minacce

In alcune zone, l'habitat è minacciato dall'utilizzazione forestale.

Stato di conservazione

Da Favorevole (FV)* a Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, prevalentemente per la giovane età del popolamento forestale, che determina spesso una bassa diversità delle specie arboree, una scarsa copertura dello strato arboreo, e bassi valori di rinnovazione e necromassa.

[*nota: nel sito valutato come FV, per motivi operativi, non è stato possibile effettuare il cavallettamento e, pertanto, alcuni parametri non sono stati valutati – è possibile che, se tutti i parametri fossero stati calcolati, anche in quel sito lo stato di conservazione sarebbe risultato U1]

91R0: Foreste di pino silvestre dei substrati dolomitici delle Dinaridi (*Genisto januensis-Pinetum*)
Dinaric dolomite Scots pine forests (*Genisto januensis-Pinetum*)

Sintassonomia

Ass. *Genisto januensis-Pinetum* (All. *Fraxino orni-Pinion nigrae-sylvestris*, Ord. *Erico-Pinetalia*, Cl. *Erico-Pinetea*)

Specie tipiche

Aria edulis (Willd.) M.Roem., *Cotoneaster tomentosus* (Aiton) Lindl., *Genista pilosa* L. subsp. *pilosa*, *Lotus germanicus* (Gremli) Peruzzi, *Pinus sylvestris* L., *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*

Superficie (ha)

18

Distribuzione

Pendici occidentali e meridionali monte Vranik, località Masna Luka

Codice Corine Biotopes

42.5 - Scots pine forest



Descrizione:

L'habitat comprende pinete di pino silvestre su dolomiti o dolomite-rendzina, principalmente nella fascia montana, tra 900 e 1450 m. Questo habitat si trova all'interno del range biogeografico delle faggete illiriche dell'habitat 91K0, e costituisce uno stadio bloccato per questioni edafiche. Si localizza infatti in versanti e creste aride, dove il faggio è sfavorito. Rispetto all'affine habitat 9530, caratterizzato dalla dominanza del pino nero, tende a occupare quote leggermente più elevate, essendo le formazioni a pino silvestre meno termofile. Tuttavia, questa non è una regola, e i due habitat si trovano molto spesso a contatto, con situazioni miste di difficile attribuzione.

Il sottobosco dell'habitat 91R0 è molto ricco, soprattutto nello strato arbustivo ed erbaceo. Tra gli arbusti sono abbondanti, in termini di numero di specie e di copertura, le specie dei generi *Lonicera*, *Euonymus*, *Corylus*, *Ligustrum*, *Juniperus*, *Cornus* e varie *Rosaceae* (*Sorbus* s.l., *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Rosa*, etc). Nello strato erbaceo sono presenti spesso specie xerofile, anche moderatamente eliofile vista la struttura

spesso almeno un po' aperta di queste formazioni. Lo strato muscinale, sebbene non raggiunga spesso elevate coperture, può essere piuttosto diversificato.

Tendenze dinamiche osservate

L'habitat 91R0 è considerabile uno stadio bloccato da fattori edafici. I contatti catenali riguardano principalmente le faggete dell'habitat 91K0 e le pinete a pino nero dell'habitat 9530. Nell'area sono presenti numerosi aspetti misti con pino nero, di difficile interpretazione.

Pressioni

L'habitat è spesso attraversato o cresce in adiacenza di strade, che ne interrompono la continuità e favoriscono l'ingresso di specie ruderali.

Minacce

In alcune aree interessate da utilizzazione selvicolturale, l'habitat è minacciato dal possibile taglio del soprassuolo. Altrove, esiste la minaccia dell'espansione degli insediamenti esistenti.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, principalmente per la presenza di uno strato arboreo troppo rado, privo di esemplari di grandi dimensioni, e con ingresso di specie arbustive tipiche di habitat più immaturi.

9530*: Pinete (sub)mediterranee di pini neri endemici
(Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines

Sintassonomia

Suball. *Orno-Ericenion dolomiticum* (All. *Fraxino orni-Pinion nigrae-sylvestris*, Ord. *Erico-Pinetalia*, Cl. *Erico-Pinetea*)

Specie tipiche

Amelanchier ovalis Medik. subsp. *ovalis*, *Aria edulis* (Willd.) M.Roem., *Cotoneaster tomentosus* (Aiton) Lindl., *Globularia cordifolia* L. subsp. *cordifolia*, *Helleborus multifidus* Vis. subsp. *multifidus*, *Lotus germanicus* (Grenli) Peruzzi, *Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *nigra*

Superficie (ha)

392

Distribuzione

Pendici occidentali monte Vranik, località Risovac

Codice Corine Biotopes

42.6 - Black pine woods



Descrizione:

Habitat di interesse prioritario. L'habitat comprende pinete di pino nero che si sviluppano in contesti climatici sub-mediterranei, su substrati carbonatici, in stazioni xeriche e rocciose o semi-rupestri. Nella Bosnia ed Erzegovina, l'habitat 9530 presenta una discreta diversificazione, in due varianti con diverse associazioni fitosociologiche ciascuna. Nel sito studiato è presente la variante "Dinarica", cioè quella caratterizzata dalla sottospecie nominale del pino nero. Rispetto alle pinete a pino silvestre (habitat 91R0), affini floristicamente e spesso vicine geograficamente, le pinete a pino nero tendono ad occupare situazioni a quote minori, sebbene non sempre sia così. In ogni caso, esse si caratterizzano per una xerofilia molto più marcata, vivendo in ambienti più estremi per quanto riguarda la disponibilità idrica, l'insolazione, la superficialità del suolo, la rocciosità e la pendenza, tanto da crescere molto spesso in contesti semi-rupestri e sub-verticali. Il pino nero, infatti, può comportarsi in questi contesti edaficamente

sfavorevoli come una specie pioniera. Non mancano comunque numerosi aspetti misti tra i due habitat, di difficile interpretazione. Non bisogna comunque dimenticare che, soprattutto nelle aree a maggiore continentalità, l'ingresso del pino silvestre nelle pinete a pino nero dell'habitat 9530 è un fenomeno ben noto e che non denota un deterioramento dell'habitat.

Le pinete mature a pino nero sono caratterizzate da uno sviluppo dello strato arbustivo ed erbaceo che dipende molto dalle condizioni stagionali. Sebbene nei contesti più marcatamente rupestri questi strati sottomessi tendano a rarefarsi, anche significativamente, di norma in tutti gli altri casi l'habitat presenta un sottobosco molto sviluppato, anche grazie alla struttura tendenzialmente aperta dello strato arboreo, che lascia giungere molta luce al suolo (fenomeno favorito anche dalle posizioni, generalmente esposte, che occupa l'habitat nei versanti). Non è raro, pertanto, osservare uno strato erbaceo pressoché continuo, dominato da Poaceae perenni tappezzanti. Le pinete mature, inoltre, presentano uno strato muscinale e lichenico anche molto sviluppato. Gli aspetti più giovani, o localizzati in contesti meno xerici, mostrano invece uno strato arboreo più fitto e, di conseguenza, un sottobosco molto meno diversificato e coprente, spesso caratterizzato dalla presenza di specie più ubiquitarie. Quest'ultima tipologia è quella prevalente nel sito studiato.

Tendenze dinamiche osservate

Viste le particolari condizioni ecologiche in cui crescono, le pinete dell'habitat 9530, almeno quelle stazioni più rupestri o aride, sono considerabili uno stadio bloccato da limitazioni edafiche. Tuttavia, il pino nero può comportarsi da specie colonizzatrice non solo negli ambienti rocciosi, ma anche nei pascoli e arbusteti, innescando dinamiche che portano alla formazione di pinete meno stabili e spesso più miste, proprio per l'assenza dell'azione selettiva esercitata dal substrato sulla composizione floristica.

Come si è detto, nel sito studiato abbondano gli esempi di aspetti misti con pino silvestre, non facilmente inquadrabili senza uno studio di approfondimento.

I contatti catenali riguardano principalmente le faggete illiriche (habitat 91K0, le pinete a pino silvestre (habitat 91R0) e quelle a pino bosniaco (habitat 95A0).

Pressioni

Talvolta, le pinete a pino nero del sito risentono della vicinanza di strade, che ne interrompono la continuità e favoriscono l'ingresso di specie ruderali; spesso, inoltre, è stata riscontrata la presenza di rifiuti nell'habitat.

Minacce

L'habitat in certe zone è minacciato dalla possibile espansione degli insediamenti esistenti, con abbattimento di alcune tessere forestali.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, principalmente per la presenza di uno strato arboreo troppo rado, privo di esemplari di grandi dimensioni, e con ingresso di specie arbustive tipiche di habitat più immaturi.

95A0: Pinete oromediterranee di altitudine

High oro-Mediterranean pine forests

Sintassonomia

All. *Pinion heldreichii* (Ord. *Erico-Pinetalia*, Cl. *Erico-Pinetea*)

Specie tipiche

Amelanchier ovalis Medik. subsp. *ovalis*, *Bromus riparius* Rehmman, *Cotoneaster integerrimus* Medik., *Daphne alpina* L. subsp. *alpina*, *Erythronium dens-canis* L., *Globularia cordifolia* L. subsp. *cordifolia*, *Juniperus communis* L. var. *saxatilis* Pall., *Pinus heldreichii* Christ, *Teucrium montanum* L. subsp. *montanum*

Superficie (ha)

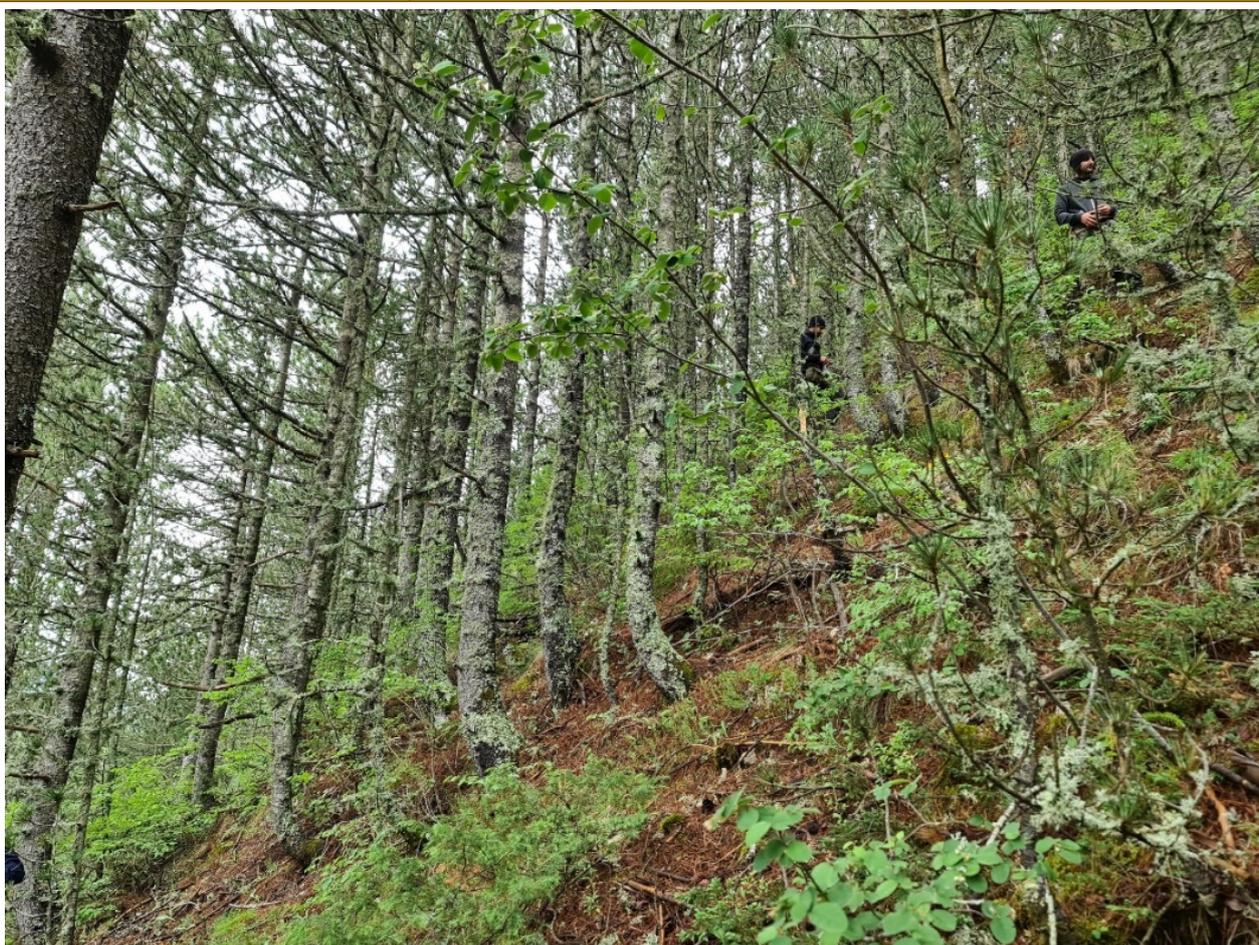
914

Distribuzione

Prevalentemente fra Risovac e Jelinjak e in località Gornji Gvozdac

Codice Corine Biotopes

42.71 - White-barked pine forest



Descrizione:

L'habitat comprende pinete dominate dall'endemico pino bosniaco (*Pinus heldreichii*), solitamente localizzate nel piano subalpino ma che possono scendere fino al piano montano, e che crescono in stazioni fortemente xeriche come creste o pendii ripidi, su substrato carbonatico, spesso con grandi blocchi o pareti rocciose o piccoli ghiaioni. Si tratta di una vegetazione relitta, mantenuta dalle limitazioni edafiche. Gli strati arbustivi ed erbacei possono essere fino a molto sviluppati, salvo nei contesti più strettamente rupestri, per via della quantità elevata di luce che arriva al suolo grazie alla struttura di solito aperta delle chiome. Lo strato muscinale e lichenico, nelle pinete mature (es. BLI-95A0-02), può essere molto sviluppato e diversificato, in particolare grazie alle specie epifite, che possono mostrare una diversificazione notevole, ma anche a quelle epilittiche, per la costante presenza di blocchi rocciosi o piccole pareti. Le pinete più giovani (BLI-95A0-01), invece, risultano avere chiome molto fitte e una ricchezza floristica decisamente minore.

Tendenze dinamiche osservate

L'habitat è considerabile stabile per motivazioni edafiche.

I contatti catenali riguardano principalmente le pareti rocciose calcaree (habitat 8210), le pinete a pino nero (habitat 9530) e silvestre (habitat 91R0) o le faggete illiriche (habitat 91K0).

Pressioni

Talvolta l'habitat si trova nelle vicinanze di strade che ne interrompono la continuità e favoriscono l'ingresso di specie ruderali.

Minacce

Nessuna minaccia significativa rilevata.

Stato di conservazione

Sfavorevole-Inadeguato (U1) nei siti monitorati, soprattutto per la presenza di numerose specie indicatrici di dinamica regressiva e l'assenza di alberi di grandi dimensioni, fattori che denotano una scarsa maturità del bosco.

Considerazioni conclusive sullo stato di conservazione degli habitat in Allegato I Direttiva 92/43/CEE

In linea generale, lo stato di conservazione degli habitat nel sito monitorato è risultato in massima parte favorevole (FV) o Sfavorevole-Inadeguato (U1), con poche situazioni in stato Sfavorevole-Cattivo (U2), come si può evincere dalla tabella seguente.

Sito monitorato	Parametri F		Parametri A		Totale Parametri Falliti	Stato di Conservazione
	Superati	Falliti	Superati	Falliti		
BLI.3130.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.3130.02	3	0	2	0	0	FV
BLI.3130.03	3	0	1	1	1	FV
BLI.3140.01	3	0	1	1	1	FV
BLI.3140.02	3	0	2	0	0	FV
BLI.3140.03	3	0	1	1	1	FV
BLI.3150.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.3150.02	3	0	1	1	1	FV
BLI.3240.01	2	1	2	0	1	U1
BLI.3260.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.4060.01	3	1	2	0	1	U1
BLI.4060.02	4	0	2	0	0	FV
BLI.4070.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.4070.02	2	1	2	0	1	U1
BLI.5130.01	3	1	1	1	2	U1
BLI.5130.02	4	0	2	0	0	FV
BLI.6170.01	3	0	2	1	1	FV

Sito monitorato	Parametri F		Parametri A		Totale Parametri Falliti	Stato di Conservazione
	Superati	Falliti	Superati	Falliti		
BLI.6170.02	2	1	3	0	1	U1
BLI.6170.03	3	0	3	0	0	FV
BLI.6170.04	3	0	2	1	1	FV
BLI.6210.01	3	0	2	1	1	FV
BLI.6210.02	3	0	2	1	1	FV
BLI.6210.03	3	0	2	1	1	FV
BLI.6210.04	2	1	2	1	2	U1
BLI.6410.01	3	0	3	0	0	FV
BLI.6430.01	2	1	2	0	1	U1
BLI.6430.02	2	1	2	0	1	U1
BLI.6430.03	2	1	2	0	1	U1
BLI.6510.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.6540.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.7220.01	2	1	3	0	1	U1
BLI.7220.02	3	0	3	0	0	FV
BLI.7230.01	2	1	3	0	1	U1
BLI.8120.01	2	1	2	0	1	U1
BLI.8120.02	2	1	2	0	1	U1
BLI.8140.01	3	0	2	0	0	FV
BLI.8210.01	2	1	3	0	1	U1
BLI.8210.02	2	1	3	0	1	U1
BLI.8240.01	1	2	3	0	2	U2
BLI.8240.02	2	1	3	0	1	U1
BLI.9180.01	1	2	5	4	6	U2
BLI.91E0.01	3	0	5	4	4	U1
BLI.91K0.01	3	0	6	3	3	U1
BLI.91K0.02	3	0	6	3	3	U1
BLI.91K0.03	3	0	4	1	1	FV*
BLI.91R0.01	2	1	6	2	3	U1
BLI.91R0.02	2	1	6	2	3	U1
BLI.9530.01	2	1	6	3	4	U1
BLI.9530.02	2	1	7	2	3	U1
BLI.95A0.01	2	1	6	3	4	U1
BLI.95A0.02	2	1	8	1	2	U1

**sito per il quale non è stato possibile valutare alcuni parametri per questioni operative, lo stato di conservazione ottenuto deve essere considerato con cautela.*

Accorpare gli habitat per macrocategorie ecologiche, si possono trarre le considerazioni seguenti:

- **habitat acquatici (cod. 3xxx) e palustri (cod. 7xxx) (qui si consideri anche l'habitat 91E0)**: si trovano in generale in buono stato di conservazione, con poche eccezioni. Questi habitat sono in generale rari nell'area di studio, che, lago principale a parte, vede per contro una prevalenza di ambienti aridi. Pertanto, essi costituiscono discontinuità ecologiche notevoli, contribuendo significativamente, nonostante le ridotte estensioni, al mantenimento di elevati valori di biodiversità. Pertanto, la loro tutela dovrebbe costituire uno degli obiettivi primari nella gestione del sito, con l'intento di mantenere lo stato di conservazione attuale ove questo sia favorevole, e risolvere le poche criticità in corso mediante interventi puntuali (ad es. limitazione del pascolo o di altre attività dannose -es. attività di fuoristrada- presso alcune aree umide). La principale criticità risiede nella intrinseca vulnerabilità di questi ambienti, che, nonostante lo stato di conservazione attualmente favorevole, possono rapidamente degenerare qualora si effettuino interventi in grado di alterare i flussi idrologici o la naturalità delle sponde degli invasi esistenti. Inoltre, gli aspetti più significativi tendono a concentrarsi in poche aree, che pertanto meriterebbero una tutela rigorosa al fine di preservarne la naturalità: i) le aree umide perilacustri della parte sud-orientale del lago Blidinje, in cui si trovano gli habitat 91E0*, 3130, 3140, 3150; ii) le aree umide presso la cava di sabbia in località Risovac, dove si trovano aspetti ben conservati degli habitat 7230 e 3150.
- **Habitat arbustivi (cod. 4xxx e 5xxx)**: si trovano in stato di conservazione da favorevole (FV) a Sfavorevole-Inadeguato (U1), principalmente per locali fenomeni di evoluzione regressiva verso le formazioni prative. In realtà, gli ambienti arbustivi occupano vaste superfici e (fatta eccezione per l'habitat 4070) sono attualmente in fase di espansione, per via della diminuzione del pascolo e della conseguente dinamica evolutiva che interessa ampie aree prative. La loro conservazione, pertanto, non pone attualmente particolari problematiche. Un discorso a parte merita invece l'habitat 4070, di interesse prioritario: la sua importanza in termini di biodiversità, biogeografica e paesaggistica è notevole, e quindi la sua conservazione deve costituire un obiettivo primario. Sfortunatamente esso è stato interessato da incendi recenti (in tutto il versante che dalla località Bare sale verso la vetta del monte Plocno) che hanno distrutto o quantomeno fortemente danneggiato notevoli superfici di habitat; ad aggravare la situazione vi è il fatto che si tratta di una vegetazione climacica a lenta crescita, pertanto la ricostituzione delle aree degradate può avvenire solo su lunghi periodi. Risulta pertanto fondamentale attuare strategie di prevenzione degli incendi e che favoriscano la ripresa delle mughete laddove danneggiate, evitando che si affermino tipologie di vegetazione più banali ma più competitive, favorite dal disturbo.
- **Habitat prativi (cod. 6xxx)**: si trovano in massima parte in stato di conservazione favorevole (FV) e, in misura minore, Sfavorevole-Inadeguato (U1); quest'ultima condizione riguarda prevalentemente l'habitat 6430, per il quale bisogna tuttavia tenere in considerazione che gli aspetti presenti nel sito sono scarsamente rappresentativi. Decisamente di maggiore importanza (per superfici occupate, ruolo ecologico e paesaggistico, e tipicità) sono le formazioni xeriche, che tendenzialmente sono in buono stato di conservazione, ma che stanno subendo una estesa dinamica di trasformazione per via della diminuzione del pascolo, che innesca fenomeni di arbustamento e trasformazione graduale in altri habitat (in primis 5130). Ciò riguarda prevalentemente l'habitat 6210 (e

62A0, dal quale non sempre può essere distinto nel sito): in un'ottica di gestione sul lungo periodo, sarebbe importante definire una zonizzazione tra aree da mantenere a pascolo, aree da lasciare in libera evoluzione, e aree arbustive ove sia funzionale ripristinare il pascolo, valutando attentamente le realistiche possibilità di gestione (tramite pascolo) sul lungo periodo. Lo stesso dicasi per i prati da sfalcio (6510, 6540): essi si trovano attualmente in buono stato, ma sono habitat che possono degenerare rapidamente nel caso venga abbandonata la gestione, che pertanto dovrebbe essere monitorata e programmata attentamente sul lungo periodo. Infine, una menzione merita l'habitat 6410, rarissimo nel sito ma estremamente importante perché ricco di biodiversità e legato a situazioni umide, rare a scala regionale: la sua tutela dovrebbe essere rigorosa, evitando qualsiasi alterazione dei regimi idrologici ed effettuando un attento monitoraggio al fine di verificare e contrastare tempestivamente eventuali pressioni in atto (es. evoluzione della vegetazione). Minori preoccupazioni destano le praterie subalpine (6170), che per loro natura sono meno interessate dalle dinamiche sopra citate, anche se, limitatamente agli aspetti a più bassa quota (*Seslerion robustae*) possono localmente valere gli stessi discorsi fatti per l'habitat 6210.

- **Habitat rocciosi (cod. 8xxx):** in generale i siti monitorati sono risultati in stato di conservazione Sfavorevole-Inadeguato (U1) e, in misura minore, Sfavorevole-Cattivo (U2), ma non bisogna dimenticare che per molti di essi (8120, 8140, 8210) vale quanto detto nelle schede in merito alla difficoltà di posizionare i punti di monitoraggio in siti veramente rappresentativi, e non marginali, a causa delle difficoltà di accesso. L'impressione generale, infatti, è che almeno in larga misura le ampie e inaccessibili pareti rocciose calcaree (habitat 8210) e i ghiaioni più estesi e di alta quota (habitat 8120 e 8140) presenti nel sito siano in realtà in stato di conservazione favorevole, e non richiedano particolari azioni di conservazione. Diverso è il discorso per l'habitat prioritario 8240, che si trova molto spesso in condizioni di bassa quota e nei pressi di attività antropiche che possono comportarne un degrado. Anche in questo caso, tuttavia, la scarsità di conoscenze (soprattutto in merito alle specie tipiche a scala regionale) può alterare la valutazione dello stato di conservazione, facendo apparire la situazione peggiore di quello che è in realtà.
- **Habitat forestali (cod. 9xxx):** si trovano in massima parte in stato di conservazione Sfavorevole-Inadeguato (U1), con poche situazioni in stato favorevole (FV) o Sfavorevole-Cattivo (U2). Una delle motivazioni di questa situazione generalmente non positiva risiede nel fatto che molti dei parametri di valutazione premiano le formazioni forestali mature e ben strutturate, che risultano rare nell'area di studio, caratterizzata per contro da estese formazioni relativamente giovani o non particolarmente rigogliose anche a causa delle limitazioni edafiche in cui si trovano e per l'intenso utilizzo forestale, seppur localizzato in alcune aree come il bosco sito lungo le pendici occidentali del monte Vranic. In un'ottica di gestione sul lungo periodo, pertanto, sarebbe opportuno individuare aree da mantenere a indirizzo naturalistico, in cui evitare i tagli a raso, ed effettuare interventi di miglioramento forestale atti a promuovere una maggiore disetaneità e naturalità del bosco. Per quanto riguarda l'habitat 91E0, di interesse prioritario, si veda quanto scritto a proposito degli habitat acquatici.

Si sottolinea che lo stato di conservazione è stato in questa sede valutato a scala di singolo punto di monitoraggio, ma che l'obiettivo finale da parte del gestore dell'area protetta dovrebbe essere di raggiungere una valutazione per ciascun habitat a livello di intero sito. Ciò potrà essere effettuato aumentando notevolmente i punti di monitoraggio, in modo da avere un numero di punti di monitoraggio per ciascun habitat sufficiente a estrarre dei valori di sintesi.

Per fare ciò è imprescindibile una adeguata cartografia degli habitat come punto di partenza, elemento che ad oggi non era disponibile, ma che è stato realizzato in questa sede. Infatti, il numero di punti di monitoraggio per ciascun habitat dovrà essere stabilito sulla base della sua superficie occupata nel sito, e la loro distribuzione spaziale dovrà considerare due aspetti: i) coprire il più possibile tutte le aree di presenza dell'habitat nel sito; ii) intercettare adeguatamente tutte le variazioni dell'habitat, in termini ecologici e di eventuali criticità, in modo da restituire una fotografia realmente rappresentativa del suo stato di conservazione.

Un elemento chiave, in questo processo, è il numero di punti di campionamento. Posto che si dovrebbe garantire un numero minimo di 3 punti di monitoraggio per ciascun habitat, il numero complessivo può essere stimato sulla base della superficie cartografata, ad esempio secondo la seguente tabella:

Habitat*	N° punti di monitoraggio in base alla superficie occupata dall'habitat					
	< 3 ha	3 - 10 ha	10 - 50 ha	50 - 100 ha	100 - 1000 ha	> 1000 ha
Acquatici (cod. 3xxx)	5	10	15	20	25	30
Arbustivi (cod. 4xxx e 5xxx)	3	5	10	15	20	25
Prativi aridi/mesofili (cod. 61xx, 62xx, 65xx)	3	5	10	15	20	25
Prativi umidi (cod. 64xx)	5	10	15	20	25	30
Palustri (cod. 7xxx)	5	10	15	20	25	30
Rupestri (cod. 8xxx)	3	3	5	10	10	15
Forestali (cod. 9xxx)	3	3	5	10	15	20

**per gli habitat con codice prioritario o ritenuti di particolare valore conservazionistico per il sito, il numero dei punti di monitoraggio dovrebbe essere raddoppiato rispetto a quanto riportato in tabella.*

Se le risorse consentiranno di monitorare un numero di siti sufficiente, l'ideale sarebbe un loro posizionamento con criterio random stratificato. Se invece il numero di siti, per limitazioni contingenti, dovrà restare più basso, sarà conveniente un loro posizionamento arbitrario a giudizio esperto, con l'attenzione di collocarli sia in aree ritenute a priori in buono stato sia in aree in cui è nota la presenza di pressioni e/o fenomeni di trasformazioni in corso.

Una volta ottenuti i dati da un numero sufficiente di punti di monitoraggio, una possibilità per passare dallo stato di conservazione dei singoli punti di monitoraggio a quello di habitat nel sito complessivo potrebbe essere la seguente:

- I. Assegnare a ciascun punto di monitoraggio un punteggio in base allo stato di conservazione calcolato, in particolare 2 punti se FV, 1 punto se U1, 0 punti se U2, ed effettuare la somma dei punteggi dell'habitat (**pHAB**)
- II. Calcolare il punteggio massimo ottenibile per l'habitat in questione (**pMAX**), moltiplicando il numero di punti di monitoraggio per 2 (in altre parole si calcola il punteggio che sarebbe ottenuto se tutti i punti monitorati risultassero in stato favorevole - FV)
- III. Assegnare lo Stato di Conservazione Complessivo (**SCC**) dell'habitat secondo la seguente tabella:

	SCC
$pHAB \geq 66\% \text{ di } pMAX$	FV
$33\% \text{ di } pMAX \leq pHAB < 66\% \text{ di } pMAX$	U1
$pHAB < 33\% \text{ di } pMAX$	U2

Cartografia vegetazione e habitat

Metodologia

Per la realizzazione del database cartografico è stata realizzato un apposito tracciato record elaborato sia per localizzare gli habitat Rete Natura 2000 sia per consentire la mappatura di tipi vegetazionali non attribuibili ad habitat. Per questi ultimi, al fine di fornire una base cartografica utilizzabile anche per futuri studi sia conoscitivi che gestionali è stata utilizzata la nomenclatura europea Corine Biotopes (Direzione generale dell'Ambiente - Commissione europea, 1991). La cartografia, fornita in allegato in formato shapefile è stata realizzata nel sistema di riferimento internazionale WGS84 UTM 33N – EPSG 32633.

Di seguito vengono descritti i campi presenti nel database (shapefile):

OGR_FID: Identificativo univoco GIS (chiave GIS).

DATE: data del dato cartografico in formato breve gg/mm/aaaa

CORINE_1: codice numerico Corine Biotopes (Direzione generale dell'Ambiente - Commissione europea, 1991) del tipo di vegetazione prevalente

DESCCORI1: descrizione estesa del codice numerico Corine Biotopes

NAT2000_1: codice Natura 2000 (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013) se presente

%CORINE1: percentuale di copertura stimata del poligono relativa alla vegetazione presente

CORINE_2: codice numerico Corine Biotopes (Direzione generale dell'Ambiente - Commissione europea, 1991) del tipo di vegetazione secondario

DESCCORI2: descrizione estesa del codice numerico Corine Biotopes

NAT2000_2: codice Natura 2000 (European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013) se presente

%CORINE2: percentuale di copertura stimata del poligono relativa alla vegetazione presente

SURV: Riferimenti del rilevatore (Nome e Cognome della persona che ha effettuato il rilievo)

PROJECT: Eventuale nome del progetto grazie al quale sono stati raccolti i dati

FIELD_SHEET: riferimento alla scheda (o alle schede) di campo utilizzate per i rilievi fitosociologici

VER_MET: metodologia utilizzata per fornire descrizione del poligono. Le opzioni di scelta sono le seguenti: c_fit: rilievo fitosociologico; c_fis: rilievo fisionomico-strutturale; int_f: interpretazione di foto scattate da terra (es. foto da punto panoramico); t_ril: acquisizione dati con metodi informatici (es. telerilevamento tramite uso di ortofotocarte, immagini satellitari, ecc.); c_d: conoscenza diretta della zona; o_b: studi e ricerche (anche letteratura grigia);

NOTE: eventuali note esplicative sul poligono, come precisazioni vegetazionali o presenza di criticità

AREA: estensione in mq del poligono (da aggiornare a seguito di modifiche cartografiche)

NOME CAMPO	FORMATO	DIMENSIONE CAMPO	OBBLIGATORIO
OGR_FID	Numero	10	Si
DATE	Date (gg/mm/aaaa)	10	Si
CORINE_1	Alfanumerico	13	Si
DESCCORINE1	Alfanumerico	70	Si
NAT2000_1	Alfanumerico	5	No (SI - Solo nel caso vi sia l'effettiva presenza di Habitat Natura 2000)
%CORINE_1	Numero	3	Si
CORINE_2	Alfanumerico	13	No (si – solo nel caso vi sia presenza di habitat secondario)
DESCCORINE2	Alfanumerico	70	No (si – solo nel caso vi sia presenza di habitat secondario)
NAT2000_2	Alfanumerico	5	No (SI - Solo nel caso vi sia l'effettiva presenza di Habitat Natura 2000)
%CORINE_2	Numero	3	No (si – solo nel caso vi sia presenza di habitat secondario)
SURV	Alfanumerico	100	Si
PROJECT	Alfanumerico	50	Si
FIELD_SHEET	Alfanumerico	50	No (si – solo se effettuato rilievo di campo)
VER_MET	Testo	6	Si
NOTE	Alfanumerico	255	No
AREA	Numero	10	No

Risultati

La cartografia è esaustiva di tutto il territorio afferente al Parco Naturale di Blidinje per una superficie complessiva di circa 35.339 ettari.

Complessivamente sono stati cartografati 26 habitat di interesse comunitario con estensioni estremamente eterogenee, da pochi metri quadrati (Habitat 7220* - Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi - *Cratoneurion*) a migliaia di ettari (Habitat 4070 - Boscaglie di *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* - *Mugo-Rhododendretum hirsuti* con circa 6274 ettari).

Le categorie CORINE Biotopes utilizzate sono state 47.

Complessivamente sono stati realizzati 755 poligoni di cui 383 per cartografare habitat di interesse comunitario in purezza o misti ad altri tipi di vegetazione e 368 per cartografare tipi di vegetazione non habitat o zone antropizzate.

Per quanto riguarda la verifica metodologica per l'attribuzione dei codici CORINE in 485 poligoni l'attribuzione è stata fatta mediante telerilevamento, in 17 poligoni tramite osservazione da punto panoramico, in 48 poligoni sono stati realizzati rilievi fitosociologici, mentre 201 poligoni sono stati osservati direttamente in campo.

La cartografia completa in formato shapefile è disponibile in allegato alla presente relazione.

Sitografia

https://italic.units.it/flora/index.php?procedure=ext_key_home&key_id=1566.

Dati completi del monitoraggio habitat

Tutti i dati raccolti durante il monitoraggio degli habitat in Allegato I Direttiva 92/43/CEE, compresi i dati stazionali, i parametri descrittivi e i rilievi fitosociologici sono forniti in formato database excel.

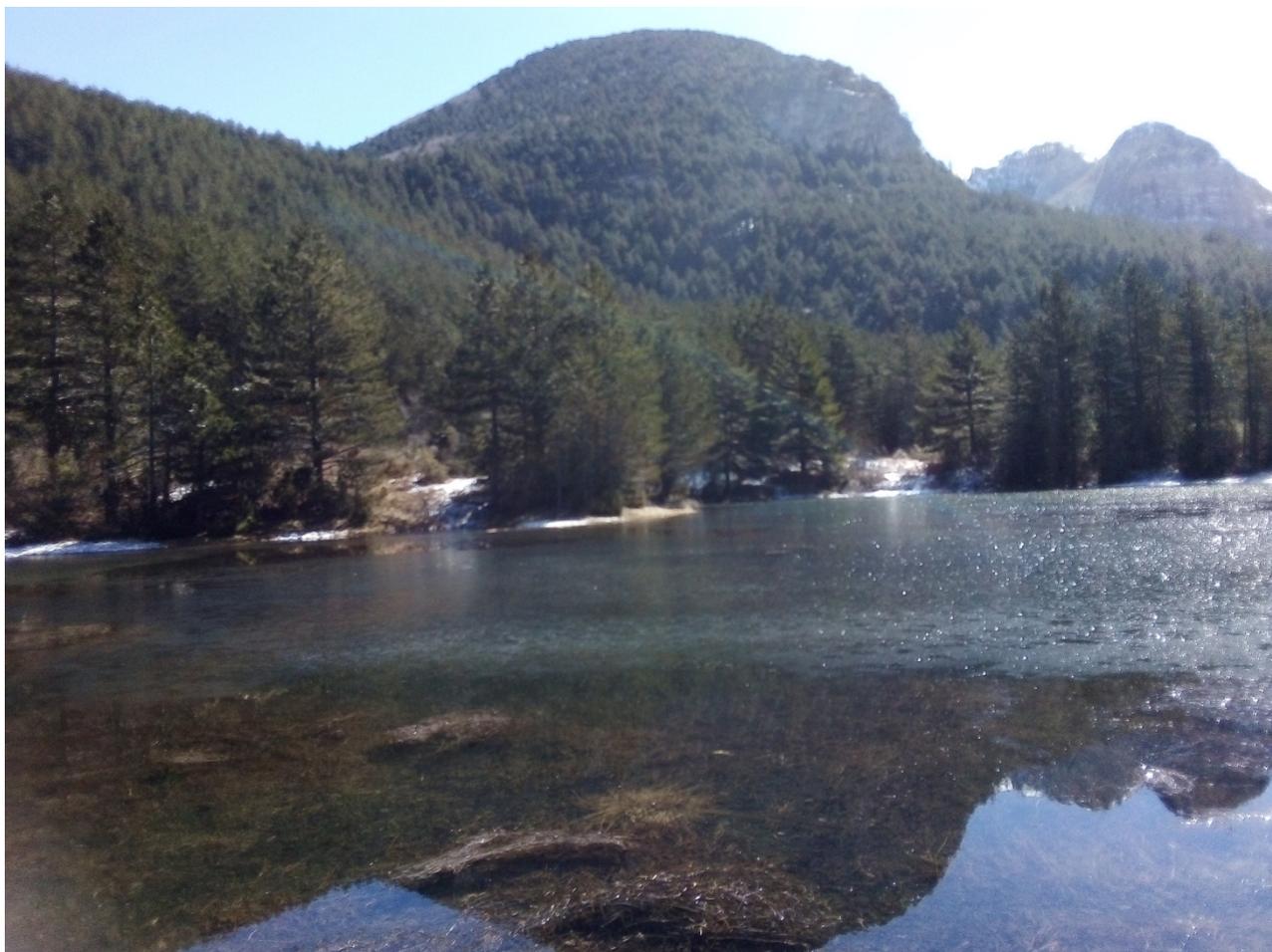
5.3 FAUNA

Inquadramento generale e bibliografico

Informazioni bibliografiche inerenti la fauna del Parco naturale di Blidinje sono spesso desumibili da studi interessanti la Bosnia ed Erzegovina e marginalmente il territorio del Parco naturale di Blidinje.

Per quanto riguarda l'avifauna sono state effettuate diverse ricerche che hanno portato alla redazione di documenti tecnici (come ad esempio protocolli di monitoraggio di specie in All.I della Dir. Uccelli 147/2009/CE; Mihelic & Rubinic, 2019) e di pubblicazioni scientifiche.

In generale le informazioni bibliografiche appaiono datate e risulta difficile verificare la fonte e soprattutto la localizzazione all'interno del Parco Naturale di Blidinje, pertanto sia per le analisi con ricadute gestionali si è deciso che saranno utilizzate le sole informazioni desumibili dai rilievi svolti nel corso del presente Progetto.



Metodologie ricerche

Le attività sono state condotte fra aprile e agosto 2022 e fra maggio e agosto 2023 attraverso l'applicazione di metodologie di indagine generalizzate e mirate a particolari gruppi tassonomici.

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

Le attività sul campo sono state condotte applicando metodologie standard per gli inventari faunistici e ampiamente descritte in letteratura all'interno di specifici protocolli di monitoraggio. Le attività di campo sono state svolte in funzione delle caratteristiche ecologiche delle specie, concentrando lo sforzo di campionamento sulla superficie utile e procedendo per priorità in base al periodo di attività delle stesse. La determinazione dei sonogrammi dei Chiroterri registrati durante le sessioni bioacustiche è stata effettuata dal Dott. Zeno Porro.

Odonati e Lepidotteri diurni

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

Coleotteri forestali

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

Macrozoobenthos e zooplancton

I campioni di benthos e zooplancton raccolti sul campo (con ausilio di retini tipo Surber e Apstein) sono stati fissati e conservati in formaldeide al 4%. In laboratorio è stato effettuato il sorting dei campioni di benthos: in questa fase i macroinvertebrati presenti nel campione sono stati individuati, raccolti con delle pinzette e isolati da tutto il resto del materiale che può essere contenuto nel campione (sassi, foglie, ecc). Gli organismi vengono identificati allo stereomicroscopio ottico (marca Olympus) con un ingrandimento variabile da 8X a 160X. Il microscopio è provvisto di una telecamera per la cattura delle immagini, per cui è stato possibile scattare delle fotografie. L'identificazione è di tipo morfologico ed è avvenuta con l'ausilio di chiavi dicotomiche. Il livello di identificazione tassonomica per i macroinvertebrati acquatici è quello di genere, e quando tale livello non è raggiungibile a causa della strumentazione o della mancanza di guide adeguate, ci si è fermati al livello di famiglia. Una volta identificati, i taxa rilevati per ciascuna stazione di campionamento sono stati archiviati in un data base al fine di procedere alla compilazione di una check list dei taxa presenti e alle analisi statistiche. Il campione è di tipo quantitativo, per cui è stato possibile stimare l'abbondanza relativa dei diversi taxa individuati ed eseguire il calcolo della ricchezza delle specie presenti con l'uso degli indici di comunità: in tal modo è stato possibile confrontare nel tempo e nello spazio i risultati dei vari ambienti presi in esame.

I campioni di zooplancton sono stati filtrati dalla soluzione di formaldeide, sciacquati e anch'essi sottoposti all'identificazione al microscopio. Anche in questo caso ci si è avvalsi dell'uso di chiavi dicotomiche e si è cercato di arrivare al livello tassonomico di identificazione più accurato possibile in base alla strumentazione disponibile. Analogamente ai macroinvertebrati, sono state effettuate le analisi di comunità e abbondanza relativa delle popolazioni.

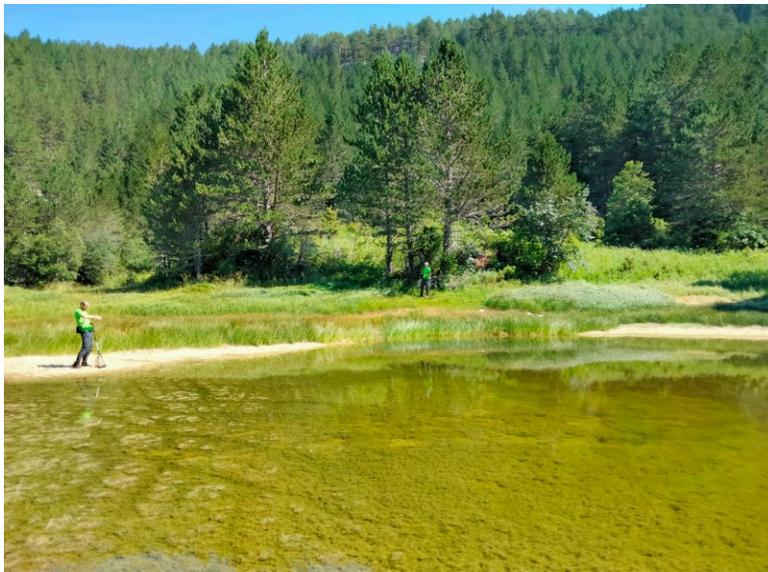
Anfibi e rettili

Per quanto riguarda gli Anfibi:

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

Per quanto riguarda i Rettili:

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



Indagini presso le zone umide del Parco

Ittiofauna

Per quanto riguarda la componente ittologica, si è proceduto con una caratterizzazione ambientale dei corpi idrici di interesse e il successivo campionamento della fauna ittica.

Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale degli habitat acquatici, sono state condotte le seguenti analisi:

- mappatura del reticolo idrografico;
- caratteristiche fisico-chimiche degli ambienti di maggiore interesse (fiumi, laghi), attraverso la raccolta e l'analisi di campioni di acqua prelevati contestualmente allo svolgimento dei monitoraggi biologici;
- prelievo di campioni di sedimenti lacustri e fluviali;
- raccolta parametri chimico-fisici;
- caratterizzazione idrologica (velocità m/s e portata idrica m³/s).

Per quanto riguarda la fauna ittica, i campionamenti sono stati svolti negli stessi siti selezionati per la caratterizzazione ambientale nei fiumi e nei laghi di maggiore interesse, tramite l'utilizzo di un elettrostorditore. La pesca elettrica rappresenta un metodo di campionamento efficace e non invasivo, permettendo il rilascio di tutti i pesci catturati nel loro ambiente naturale, successivamente alle attività di identificazione delle specie presenti e rilevamento dei parametri biometrici (lunghezza totale e peso) di tutti gli esemplari. Allo scopo di ottenere dati di abbondanza quantitativi delle popolazioni ittiche, nei fiumi è stato adottato il metodo delle passate successive, che consiste nel percorrere a guado per due volte consecutive un tratto fluviale compreso tra 40-70 metri, procedendo da valle verso monte, attirando i pesci presenti con un cerchio di metallo immanicato (anodo). Quando l'anodo viene posto in acqua, i pesci che si trovano all'interno del campo elettrico sono indotti a muoversi verso di esso (galvanotassia positiva). Nelle vicinanze dell'anodo, i pesci rimangono momentaneamente narcotizzati (galvanonarcosi), quindi possono essere recuperati con un guadino e alloggiati all'interno di vasche.



Campionamento ittico sul torrente Brcanj.

Nel lago Blidinje, data la vastità e profondità del corpo idrico, per lo svolgimento dei campionamenti ittici, l'utilizzo della pesca elettrica è stato integrato dalla messa in posa di reti da pesca composte da un unico filamento in nylon intrecciato a formare delle maglie: maglie diverse consentono la pesca di esemplari di differenti taglie. In questo caso sono state utilizzate reti da posta lunghe circa 50 m, aventi maglie con il lato, da nodo a nodo, di dimensione pari a 24 e 40 mm.



Lago Blidinje sponda sud: operazioni di messa in posa delle reti da pesca al crepuscolo

Oltre alla determinazione della specie di appartenenza e al rilevamento dei parametri biometrici (lunghezza totale e peso) per ciascun esemplare catturato, ad un subcampione delle popolazioni ittiche più abbondanti, è stato prelevato un piccolo campione di scaglie che sono state conservate in una soluzione acquosa di etanolo al 30% fino alla osservazione allo stereomicroscopio che è avvenuta presso i laboratori di UNIPG e ha consentito l'attribuzione dell'età e la ricostruzione della struttura di popolazione. Per accertare la specie di appartenenza degli esemplari del genere *Salmo*, *Phoxinus* e *Carassius*, è stato prelevato, da 20 trote (11 individui provenienti dal fiume Diva Grabovica e 9 dal torrente Brcanj), da 5 sanguinerole provenienti dal fiume Diva Grabovica e da 5 carassi catturati dal lago Blidinje, un frammento di pinna caudale, che è stato conservato in etanolo puro e quindi destinato alla caratterizzazione genetica svolta successivamente presso il laboratorio specializzato della prof.ssa Nuria Sanz dell'Università di Girona (Spagna).

I dati ittici sono stati utilizzati per le seguenti analisi:

- Stima di densità e standing crop
- Stima delle Catture per unità di sforzo (CPUE)
- Calcolo della regressione lunghezza-peso
- Accrescimento teorico in lunghezza
- Scalimetria e analisi della struttura di popolazione
- Analisi genetiche
- Analisi parassitologiche



Esemplare di trota catturato dal fiume Diva Grabovica

Uccelli

Per quanto riguarda l'avifauna diurna la tecnica di rilevamento prescelta è stata quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel *et al.*, 1981), anche con ausilio di richiami, di 10 minuti in funzione delle tipologie di habitat presenti, in condizioni meteorologiche favorevoli (evitando giornate caratterizzate da vento forte e pioggia). Sono inoltre stati svolti punti di osservazione fissi e su transetti lineari in aree di maggior interesse (Bibby *et al.*, 2000). Per quanto concerne invece l'avifauna notturna nidificante le indagini sono state condotte utilizzando la tecnica dei punti di ascolto con l'ausilio del *playback* (Galeotti, 1991). Inoltre, al fine di aumentare le possibilità di contattare le specie ornitiche più elusive, all'interno di un'area forestale del Parco, è stato posizionato un registratore *Song Meter Mini Acoustic Recorder – Wildlife Acoustics*, che ha registrato sia durante le ore notturne che nelle prime ore della giornata. Le registrazioni sono state in seguito analizzate con specifici *software* (es. Kaleidoscope pro).

Inoltre, come strumentazione ottica, sono stati utilizzati un binocolo (10x42) e un cannocchiale (20x60) e tutti i dati raccolti sul campo sono stati in seguito archiviati in un database (Microsoft Excel) e georiferiti in ambiente GIS.



Punti di osservazione e posizionamento registratori acustici

Chiroterri

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

I rilievi bioacustici sono stati svolti impiegando registratori Audiomoth posizionati per la raccolta dei dati in continuo in aree con caratteristiche ecologiche idonee per le specie, in modo da garantire la copertura di tutto il territorio. I registratori sono stati mantenuti attivi durante le sessioni di rilievo faunistico.

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

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

La determinazione delle specie contattate e del numero dei contatti è avvenuta tramite l'analisi dei suoni registrati utilizzando i software Kaleidoscope e Raven. Per l'identificazione si fa riferimento a Russo & Jones (2000 e 2002) ed Obrist *et al.* (2004).

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



Posizionamento registratori Audiomoth

Altri mammiferi

Sono stati svolti transetti lineari per applicazione di *visual census* in orario diurno e notturno con ausilio di binocoli e cannocchiali e di torce per i transetti notturni. Sono state collocate 11 foto/video-trappole (di cui una parte lasciate in loco da aprile a giugno 2022) con illuminatore ad infrarosso in punti fissi per la raccolta in continuo di dati sulla frequentazione da parte della fauna. Le foto trappole in alcuni casi sono state associate ad attrattivi (esche odorose ecc.). In parallelo si è proceduto con la raccolta segni di presenza (fatte, cadaveri, peli, sfregamenti contro alberi, segni di predazione o brucatura su arbusti/cortecce ecc).



Posizionamento fototrappole

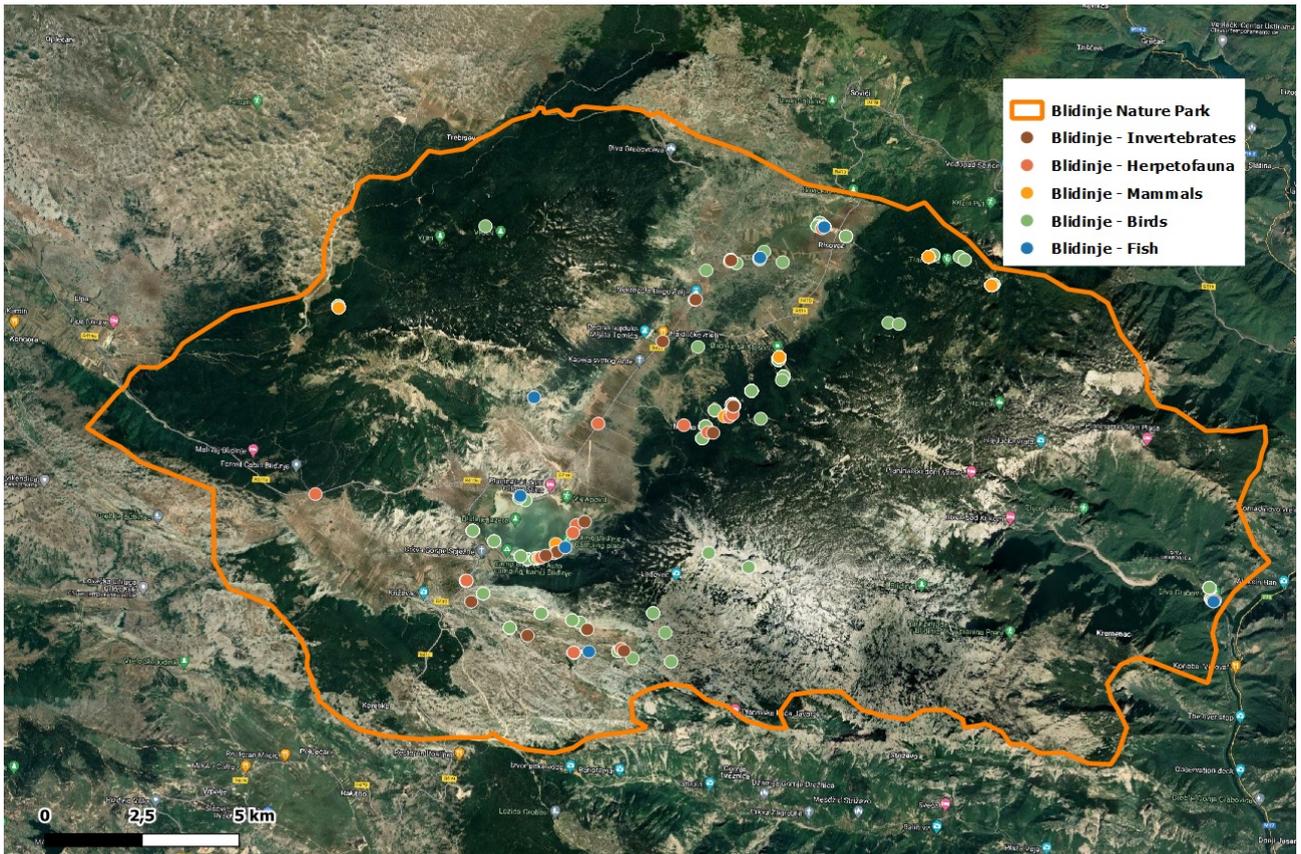
Risultati delle ricerche

Complessivamente sono state raccolte informazioni sulla distribuzione all'interno del Parco Naturale di Blidinje di 116 specie, fra cui 37 elencate nelle direttive europee per la conservazione della biodiversità (Dir. 92/43/CEE e Dir. 09/147/CE).

Gruppo	N° tot	Direttive europee	BiH Red List				
			EN/CR	VU	NT	LC	DD
Invertebrati	12*	2		2	1	8	1
Anfibi	6	4			3	4	
Rettili	3	2				3	
Pesci	7	0	2				
Uccelli	70	15	3	5	10	45	4
Mammiferi	21	14	4	5	1	6	
TOT	119	37	9	11	15	66	5

**non conteggiati i taxa risultati delle comunità bentoniche e zooplanctoniche ad eccezione di A. astacus*





Localizzazione dati faunistici

Invertebrati

Nel Parco Naturale di Blidinje sono state rilevate 12 specie, di cui 2 inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE.

Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Crustacea	<i>Astacus astacus</i>	UNIPG, 2022	VU	VU	V
2	Lepidoptera	<i>Argynnis paphia</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
3	Lepidoptera	<i>Polygonia c-album</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
4	Lepidoptera	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Cesbin, 2022	NE	/	II*
5	Lepidoptera	<i>Erebia ligea</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
6	Lepidoptera	<i>Melitaea athalia</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
7	Lepidoptera	<i>Vanessa cardui</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
8	Odonata	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
9	Odonata	<i>Ischnura elegans</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
10	Odonata	<i>Libellula depressa</i>	Cesbin, 2022	NE	DD	
11	Odonata	<i>Orthetrum cancellatum</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	
12	Odonata	<i>Lestes dryas</i>	Cesbin, 2022	NE	NT	



Falena dell'edera *Euplagia quadripunctaria*

Analisi delle comunità macrozoobentoniche

Per le stazioni di campionamento situate sui corsi d'acqua (fiume Diva Gabrovica e torrente Brcanj) e per il lago Blidinje è stata caratterizzata la comunità macrobentonica, attraverso il calcolo delle seguenti metriche: densità (ind m⁻²), ricchezza di Unità Sistematiche e indice di diversità di Shannon- Wiener (1949).

L'elenco completo delle Unità Sistematiche rinvenute nel corso dell'indagine è riportato nella tabella seguente, nella quale si è cercato di determinare tutti gli organismi bentonici con il massimo livello di dettaglio, scendendo ove possibile al livello di genere. Complessivamente sono stati rinvenuti 30 taxa: gli insetti sono la classe maggiormente rappresentata, con 7 ordini; tra questi, l'ordine più ricco di unità sistematiche è quello dei Tricotteri (5 famiglie). Gli ordini degli Efemerotteri e dei Coleotteri annoverano 4 famiglie ciascuno.

La comunità macrobentonica della stazione posizionata sul lago Blidinje sponda nord risulta dominata dai Gasteropodi e dagli Efemerotteri, che costituiscono rispettivamente il 53% e il 28% del totale degli individui campionati. La stazione si caratterizza per ospitare il numero meno elevato di famiglie (5) rispetto a tutti gli altri siti considerati. Anche l'indice di diversità (1.54) assume il valore meno elevato rispetto a quello delle altre stazioni e la densità totale degli individui risulta modesta e pari a 640 ind m⁻².

L'analisi del macrobenthos condotta nella sponda sud del lago Blidinje mostra una comunità più diversificata e ricca di specie, rispetto alla sponda nord. È possibile osservare la predominanza dell'ordine degli Efemerotteri, che rappresentano il 49% della intera comunità. Anche i Ditteri sono ben rappresentati, costituendo una frazione del 23%. Il numero di famiglie totali è pari a 9, mentre l'indice di diversità è abbastanza elevato e assume un valore pari a 1.9. Anche la densità (1140 ind m⁻²) risulta più elevata rispetto al valore stimato per la sponda nord.

Il sito ubicato sul torrente Brcanj è caratterizzato dalla netta prevalenza di Efemerotteri, che rappresentano il 54% della comunità; anche i Ditteri e i Tricotteri sono degni di nota, costituendo rispettivamente il 22% e il 17% della comunità. Il numero di famiglie rilevato in questo sito è cospicuo e pari a 16, mentre l'indice di diversità si attesta su 1.58. Questo sito si contraddistingue anche per il valore di densità più elevato (5180 ind m⁻²) in confronto agli altri tratti fluviali indagati.

Per quanto riguarda il lago di cava, sono i Ditteri a prevalere nettamente su tutti gli altri ordini, rappresentando oltre l'80% della comunità macrobentonica. Il sito si contraddistingue per un numero di famiglie (8) e un indice di diversità (1.72) alquanto modesti; anche la densità totale calcolata per questo sito è scarsa e pari a 420 ind m⁻².

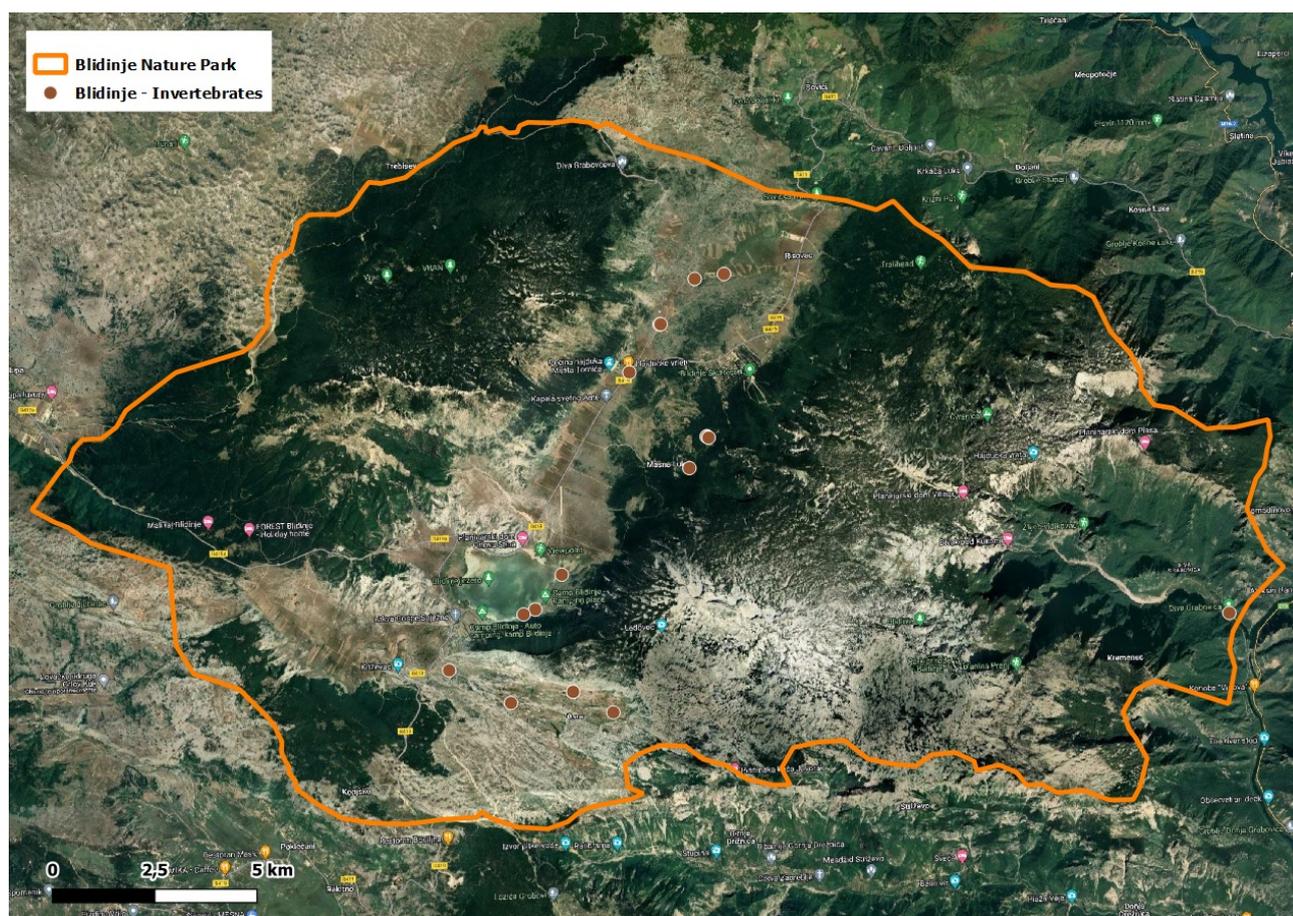
Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Genere
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Acentrella</i> <i>Baetis</i> <i>Centroptilium</i>
				<i>Cleon</i>
			Caenidae Ephemerellidae	
			Ephemeridae Heptagenidae	<i>Ephemera</i> <i>Rhitrogena</i> <i>Ecdyonurus</i>
			Leptophlebiidae Siphonuridae	
		Diptera	Ceratopogonidae Chironomidae Culicidae Dixidae Empididae Limonidae Simuliidae Stratiomyidae Tabanidae Tipulidae	<i>Anopheles</i>
		Hemiptera	Corixidae Micronectidae Nepidae Notonectidae	
		Plecoptera	Leuctridae Nemouridae	<i>Nemoura</i> <i>Protonemoura</i>
		Trichoptera	Glossosomatidae Hydropsichidae	<i>Hydropsiche</i>
			Hydroptilidae Ecnomidae	
	Leptoceridae Polycentropodidae Rhyacophilidae Sericostomatidae			
	Coleoptera	Dytiscidae Halipidae Elminthidae		
	Odonata, Anisoptera	Libellulidae Aeshnidae	<i>Sympetrum</i>	
	Odonata, Zygoptera	Calopterygidae Coenagrionidae	<i>Calopteryx</i>	
	Neuroptera	Sialidae		
	Malacostraca	Amphipoda Isopoda	Gammaridae Asellidae	
		Aracnida	Acarina	Hydrachnidae
Mollusca	Gastropoda	Hygrophila Littorinimorpha	Planorbidae Bithyniidae Lymneidae Viviparidae	<i>Ancylus</i>
	Bivalvia	Architaenioglossa Sphaerida	Sphaeridae	
Anellida	Clitellata	Arhynchobdellida Rhynchobdellida Oligochaeta	Erpobdellidae Glossiphoniidae	

Elenco dei taxa macrozoobentonici rilevati

Analisi delle comunità zooplanctoniche

L'elenco completo delle Unità Sistematiche rinvenute nel corso dell'indagine è riportato nella tabella seguente, nella quale si è cercato di determinare tutti gli organismi bentonici con il massimo livello di dettaglio, scendendo ove possibile al livello di genere. Complessivamente sono stati rinvenuti 11 taxa: i cladoceri rappresentano l'ordine maggiormente rappresentato, con 4 specie.

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Genere/Specie
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i>
			Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i>
			Daphniidae	<i>Daphnia longispina</i> <i>Daphnia obtusa</i>
			Chaoboridae sp.	
	Insecta Maxillopoda	Diptera	Temoridae	<i>Heterocope</i>
Rotifera	Monogononta	Calanoida		
		Calanoida sp.		
		Cyclopoida sp		
		Ploima	Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>
			Synchaetidae	<i>Polyarthra</i> <i>Synchaeta</i>



Localizzazione osservazioni Invertebrati

Erpetofauna

Nell'area di indagine sono state osservate 10 specie, di cui 7 Anfibi e 3 Rettili, fra cui 6 specie inserite negli Allegati della Direttiva 92/43/CEE.

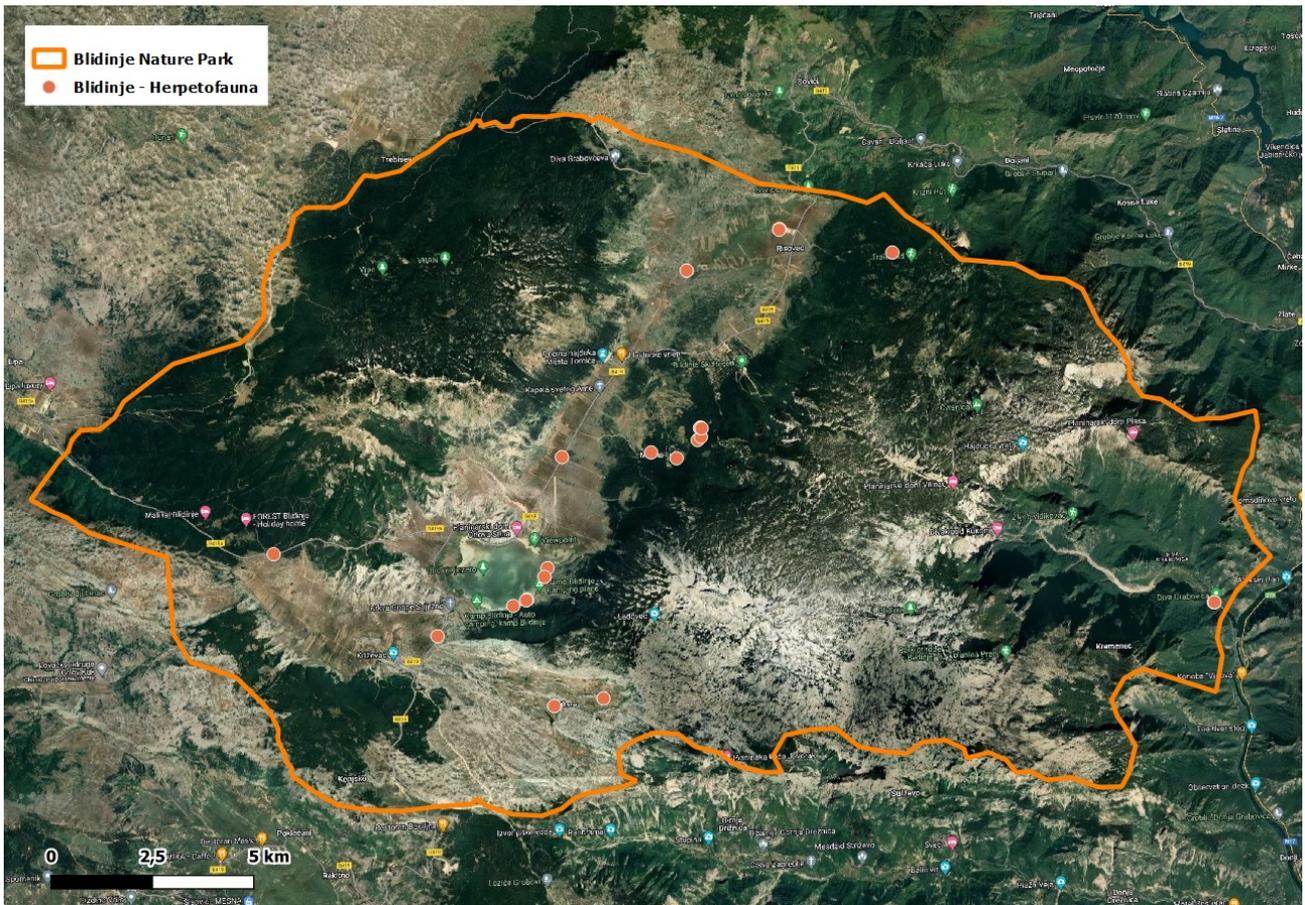
Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Amphibia	<i>Bombina variegata</i>	Cesbin, 2022	LC	NT	II/IV
2	Amphibia	<i>Rana graeca</i>	Cesbin, 2022	LC	NT	IV
3	Amphibia	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Cesbin, 2022	LC	NT	/
4	Amphibia	<i>Bufo bufo</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
5	Amphibia	<i>Pelophylax kurtmuelleri</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
6	Amphibia	<i>Rana dalmatina</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	IV
7	Amphibia	<i>Bufotes viridis</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	IV
8	Reptilia	<i>Lacerta agilis</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	IV
9	Reptilia	<i>Natrix natrix</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
10	Reptilia	<i>Lacerta viridis</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	IV



Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata*



Natrice dal collare *Natrix natrix*



Localizzazione osservazioni Anfibi e Rettili

Ittiofauna

Il Parco Naturale di Blidinje può essere considerato un hotspot per la diversità dei pesci, grazie alla presenza di due specie ad alto rischio di estinzione: *Squalius tenellus*, *Aulopyge huegelii*, che nel corso dei monitoraggi sono risultate tutte in buono stato ecologico in termini di abbondanza della popolazione, struttura per età e capacità di accrescimento.

Nome scientifico	Famiglia	Fonte	IUCN	BiH RedList	Distribuzione
<i>Aulopyge huegelii</i> Heckel, 1843	Cyprinidae	UNIPG, 2022; 2023	EN	EN	Lago Blidinje
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	Cyprinidae	UNIPG, 2022; 2023	Non valutato	-	Lago Blidinje
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Salmonidae	UNIPG, 2022; 2023	Non valutato	-	Fiume Diva Grabovica
<i>Phoxinus</i> sp1	Leuciscidae	UNIPG, 2022; 2023	Non valutato	-	Fiume Diva Grabovica
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Salmonidae	UNIPG, 2022; 2023	LC	-	Torrente Brcanj, Fiume Diva Grabovica,
<i>Salmo farioides</i> Karaman, 1938	Salmonidae	UNIPG, 2022; 2023	LC	-	Fiume Diva Grabovica
<i>Squalius tenellus</i> Heckel, 1843	Leuciscidae	UNIPG, 2022; 2023	EN	-	Lago Blidinje



Localizzazione rilievi ittiofauna

Avifauna

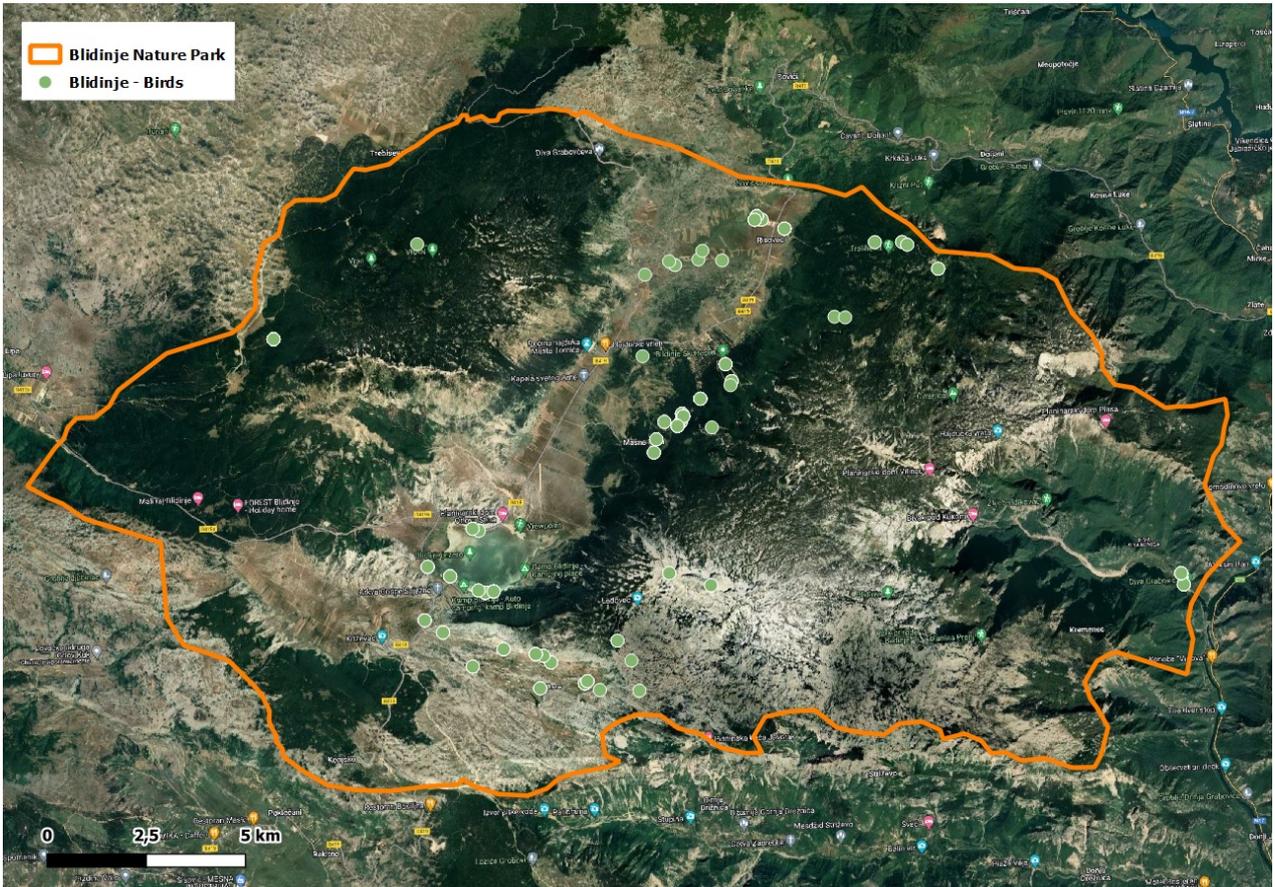
Nel Parco di Blidinje sono state rilevate attraverso punti di ascolto e punti di osservazione 70 specie di uccelli, di cui 15 inserite nell'All. I della Dir. 09/147/CE.

Id	Taxon	Specie		Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 147/09/CE
1	Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	Cesbin, 2022	LC	LC	
2	Aves	<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	Cesbin, 2022	LC	LC	
3	Aves	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper	Cesbin, 2022	LC	DD	
4	Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	Cesbin, 2022	LC	LC	
5	Aves	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	Cesbin, 2022	LC	NT	X
6	Aves	<i>Anthus spinoletta</i>	Water Pipit	Cesbin, 2022	LC	/	
7	Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	Cesbin, 2022	LC	EN	X
8	Aves	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron	Cesbin, 2022	LC	VU	
9	Aves	<i>Athene noctua</i>	Little Owl	Cesbin, 2022	LC	NT	
10	Aves	<i>Buteo buteo</i>	Eurasian Buzzard	Cesbin, 2022	LC	LC	
11	Aves	<i>Certhia familiaris</i>	Eurasian Treecreeper	Cesbin, 2022	LC	NT	
12	Aves	<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Snake-eagle	Cesbin, 2022	LC	VU	X
13	Aves	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh-harrier	Cesbin, 2022	LC	VU	X
14	Aves	<i>Circus pygargus</i>	Montagu's Harrier	Cesbin, 2022	LC	VU	X
15	Aves	<i>Columba palumbus</i>	Common Woodpigeon	Cesbin, 2022	LC	LC	
16	Aves	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	Cesbin, 2022	LC	LC	
17	Aves	<i>Corvus corone cornix</i>	Carrion Crow	Cesbin, 2022	LC	LC	
18	Aves	<i>Corvus corone corone</i>	Carrion Crow	Cesbin, 2022	LC	/	
19	Aves	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo	Cesbin, 2022	LC	LC	
20	Aves	<i>Delichon urbicum</i>	Northern House Martin	Cesbin, 2022	LC	LC	
21	Aves	<i>Dryocopus martius</i>	Black Woodpecker	Cesbin, 2022	LC	NT	X
22	Aves	<i>Emberiza calandra</i>	Corn Bunting	Cesbin, 2022	LC	LC	
23	Aves	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	Cesbin, 2022	LC	LC	
24	Aves	<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	Cesbin, 2022	LC	LC	
25	Aves	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	Cesbin, 2022	LC	LC	
26	Aves	<i>Falco eleonora</i>	Eleonora's falcon	Cesbin, 2022	LC	LC	X
27	Aves	<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	Cesbin, 2022	LC	CR	X
28	Aves	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel	Cesbin, 2022	LC	LC	
29	Aves	<i>Fringilla coelebs</i>	Common Chaffinch	Cesbin, 2022	LC	LC	
30	Aves	<i>Fulica atra</i>	Common Coot	Cesbin, 2022	LC	DD	
31	Aves	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	Cesbin, 2022	LC	LC	
32	Aves	<i>Haliaeetus albicilla</i>	White-tailed Sea-eagle	Cesbin, 2022	LC	EN	X
33	Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Cesbin, 2022	LC	LC	

Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 147/09/CE	
34	Aves	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	Cesbin, 2022	LC	LC	X
35	Aves	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	Cesbin, 2022	LC	NT	X
36	Aves	<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	Cesbin, 2022	LC	/	
37	Aves	<i>Linaria cannabina</i>	Common Linnet	Cesbin, 2022	LC	LC	
38	Aves	<i>Lophophanes cristatus</i>	Crested Tit	Cesbin, 2022	LC	LC	
39	Aves	<i>Loxia curvirostra</i>	Red Crossbill	Cesbin, 2022	LC	LC	
40	Aves	<i>Lullula arborea</i>	Woodlark	Cesbin, 2022	LC	LC	X
41	Aves	<i>Mergus merganser</i>	Goosander	Cesbin, 2022	LC	DD	
42	Aves	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	Cesbin, 2022	LC	LC	
43	Aves	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	Cesbin, 2022	LC	LC	
44	Aves	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	Cesbin, 2022	LC	LC	
45	Aves	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Northern Nutcracker	Cesbin, 2022	LC	LC	
46	Aves	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern Wheatear	Cesbin, 2022	LC	LC	
47	Aves	<i>Otus scops</i>	Eurasian Scops-owl	Cesbin, 2022	LC	NT	
48	Aves	<i>Parus major</i>	Great Tit	Cesbin, 2022	LC	LC	
49	Aves	<i>Periparus ater</i>	Coal Tit	Cesbin, 2022	LC	LC	
50	Aves	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-buzzard	Cesbin, 2022	LC	NT	X
51	Aves	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	Cesbin, 2022	LC	LC	
52	Aves	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	Cesbin, 2022	LC	LC	
53	Aves	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Wood Warbler	Cesbin, 2022	LC	NT	
54	Aves	<i>Picus canus</i>	Grey-faced Woodpecker	Cesbin, 2022	LC	LC	X
55	Aves	<i>Podiceps cristatus</i>	Great Crested Grebe	Cesbin, 2022	LC	NT	
56	Aves	<i>Poecile lugubris</i>	Sombre Tit	Cesbin, 2022	LC	LC	
57	Aves	<i>Pyrrhonorax graculus</i>	Yellow-billed Chough	Cesbin, 2022	LC	NT	
58	Aves	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	Cesbin, 2022	LC	LC	
59	Aves	<i>Regulus ignicapilla</i>	Common Firecrest	Cesbin, 2022	LC	LC	
60	Aves	<i>Regulus regulus</i>	Goldcrest	Cesbin, 2022	LC	LC	
61	Aves	<i>Strix aluco</i>	Tawny Owl	Cesbin, 2022	LC	LC	
62	Aves	<i>Strix uralensis</i>	Ural Owl	Cesbin, 2022	LC	VU	X
63	Aves	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	Cesbin, 2022	LC	LC	
64	Aves	<i>Sylvia atricapilla</i>	Eurasian Blackcap	Cesbin, 2022	LC	LC	
65	Aves	<i>Tringa ochropus</i>	Green Sandpiper	Cesbin, 2022	LC	DD	
66	Aves	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Northern Wren	Cesbin, 2022	LC	LC	
67	Aves	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	Cesbin, 2022	LC	LC	
68	Aves	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	Cesbin, 2022	LC	LC	
69	Aves	<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	Cesbin, 2022	LC	LC	
70	Aves	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	Cesbin, 2022	LC	LC	



Averla piccola Lanius collurio



Localizzazione osservazioni Uccelli

Mammiferi

Le specie di Mammiferi catalogate attraverso osservazione diretta, raccolta di segni di presenza e registrazione in continuo con fototrappole e Audiomoth sono 21, fra cui 14 inserite negli Allegati della Dir. 92/43/CEE e di interesse conservazionistico e/o specie bandiera.

Id	Taxon	Specie	Fonte	IUCN	BiH RedList	Dir. 92/43/CEE
1	Mammalia	<i>Canis lupus</i>	Cesbin, 2022	LC	EN	II-IV
2	Mammalia	<i>Capreolus capreolus</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
3	Mammalia	<i>Eptesicus serotinus</i>	Cesbin, 2022	LC	/	IV
4	Mammalia	<i>Erinaceus concolor</i>	Cesbin, 2022	LC	EN	/
5	Mammalia	<i>Hypsugo savii</i>	Cesbin, 2022	LC	VU	IV
6	Mammalia	<i>Meles meles</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
7	Mammalia	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Cesbin, 2022	NT	EN	II-IV
8	Mammalia	<i>Myotis daubentonii</i>	Cesbin, 2022	LC	/	IV
9	Mammalia	<i>Nyctalus leisleri</i>	Cesbin, 2022	LC	/	IV
10	Mammalia	<i>Nyctalus noctula</i>	Cesbin, 2022	LC	EN	IV
11	Mammalia	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Cesbin, 2022	LC	VU	IV
12	Mammalia	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Cesbin, 2022	LC	/	IV
13	Mammalia	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Cesbin, 2022	LC	VU	IV
14	Mammalia	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Cesbin, 2022	LC	/	IV
15	Mammalia	<i>Plecotus austriacus</i>	Cesbin, 2022	LC	VU	IV
16	Mammalia	<i>Sciurus vulgaris</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
17	Mammalia	<i>Sus scrofa</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
18	Mammalia	<i>Tadarida teniotis</i>	Cesbin, 2022	LC	/	IV
19	Mammalia	<i>Talpa europaea</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/
20	Mammalia	<i>Ursus arctos</i>	Cesbin, 2022	LC	VU	II IV
21	Mammalia	<i>Vulpes vulpes</i>	Cesbin, 2022	LC	LC	/



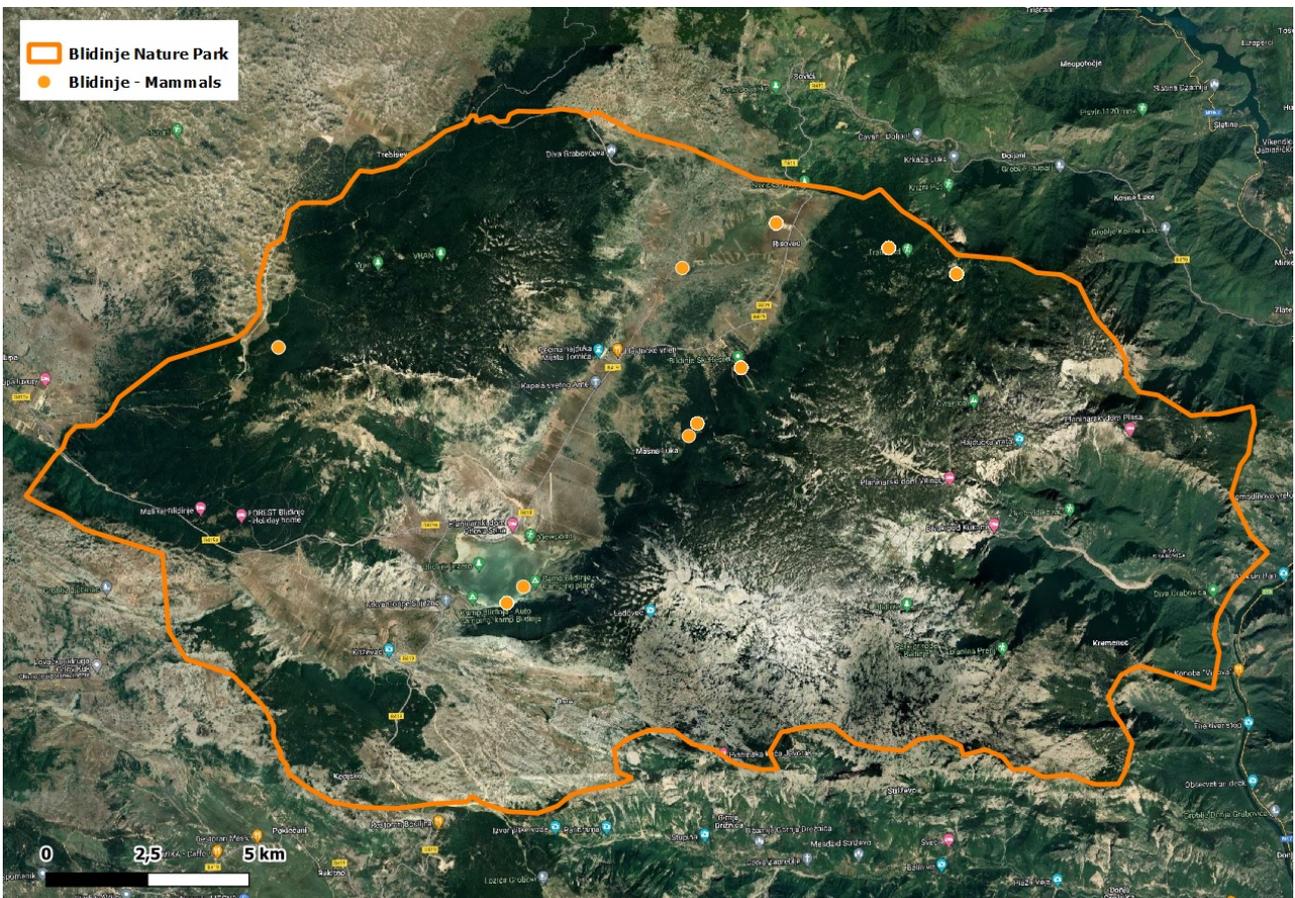
Orso Ursus arctos



Tasso Meles meles



Capriolo *Capreolus capreolus*



Localizzazione osservazioni Mammiferi

6. INDIVIDUAZIONE SPECIE TARGET

In funzione degli studi svolti e delle informazioni bibliografiche esistenti, è possibile definire un elenco di specie faunistiche target per l'area del Parco Naturale di Blidinje, rappresentanti priorità di conservazione per l'area protetta in virtù del valore normativo, biologico, mediatico. Si riporta di seguito l'elenco delle specie target con l'indicazione delle motivazioni per cui sono state scelte:

Id	SPECIE	PRIORITA'	MOTIVAZIONE
FAUNA			
1	<i>Astacus astacus</i>	Alta	All. V Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat d'acqua dolce
2	<i>Bombina variegata</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce
3	<i>Rana graeca</i>	Bassa	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce
4	<i>Bufo viridis</i>	Bassa	All. IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce
5	<i>Dryocopus martius</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione di habitat forestali
6	<i>Aquila chrysaetos</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione di habitat rupestri
7	<i>Lanius collurio</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione di habitat di aree aperte ed arbustate
8	<i>Strix uralensis</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione di habitat forestali
9	<i>Lullula arborea</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione di habitat aperti
10	<i>Pernis apivorus</i>	Alta	All. I Dir. 09/147/CE; indicatrice di buono stato di conservazione di habitat forestali
11	<i>Podiceps cristatus</i>	Bassa	Indicatrice di buono stato di conservazione di habitat lacustri
12	<i>Ursus arctos</i>	Bassa	All. II; IV Dir. 92/43/CEE, prioritaria; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
13	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Alta	All. II; IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat
14	<i>Myotis daubentonii</i>	Alta	All. IV Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat forestali e d'acqua dolce
15	<i>Squalius tenellus</i>	Alta	Endemismo balcanico, lista rossa IUCN (EN)
16	<i>Aulopyge huegelii</i>	Alta	Endemismo balcanico, lista rossa IUCN (EN)
17	<i>Cottus gobio</i>	Alta	All. II Dir. 92/43/CEE; indicatrice di buono stato di conservazione habitat d'acqua dolce
FLORA			
1	<i>Lilium bosniacum</i>	Alta	Endemismo balcanico, lista rossa BiH (LC)
2	<i>Pinus heldreichii</i>	Bassa	Endemismo balcanico, lista rossa BiH (LC), specie guida Habitat Rete Natura 2000
3	<i>Pinus mugo</i>	Bassa	Specie guida Habitat Rete Natura 2000
4	<i>Potamogeton spp.</i>	Alta	Specie guida Habitat Rete Natura 2000
5	<i>Chara spp.</i>	Alta	Specie guida Habitat Rete Natura 2000
6	<i>Oreomecon alpina subsp. alpina (sin. Papaver alpinum)</i>	Alta	Lista rossa BiH (VU), Specie guida Habitat Rete Natura 2000
7	<i>Dryas octopetala</i>	Alta	Lista rossa BiH (VU), Specie guida Habitat Rete Natura 2000
8	<i>Dryopteris villarii</i>	Alta	Specie guida Habitat Rete Natura 2000

FLORA

***Lilium bosniacum* (Beck) Fritsch**

Il Giglio bosniaco è una specie endemica della Penisola Balcanica descritta per la prima volta nel 1887 come una varietà di *Lilium carnolicum*. Si tratta di un giglio alto dai 30 ai 90 cm, con fiori penduli i cui tepali di colore giallo dorato e molto revoluti assumono la tipica forma a turbante.

Lilium bosniacum appartiene alla famiglia delle Liliaceae, è una pianta perenne che produce dei bulbi che le consentono di superare la stagione fredda.

Le condizioni ecologiche ottimali per il giglio bosniaco sono altitudini comprese fra i 1.000 e i 1500 m s.l.m su substrato calcareo e habitat aperti (praterie) tuttavia si rinviene fino ai 1850 m di altitudine e a partire dagli 850 m talvolta anche su substrato serpentinitico e all'interno di formazioni boschive.

All'interno del Parco di Blidinje si rinviene nelle aree prative piuttosto umide fra gli 800 e i 1000 m. La specie essendo molto appariscente necessita di misure di conservazione per evitare raccolte indiscriminate che possano ridurre la popolazione.

Si tratta di una specie molto rappresentativa poiché questo fiore è diventato il simbolo che è stato usato in Bosnia ed Erzegovina fin dal Medioevo, particolarmente popolare sotto il dominio del re bosniaco Tvrtko I Kotromanić. Con l'invasione degli Ottomani nella regione e la caduta della dinastia di Kotromanić il simbolo non è stato più usato. Il primo marzo 1992, quando la Bosnia ed Erzegovina ottenne l'indipendenza dalla Jugoslavia, i gigli furono rimessi sulla bandiera. Nel 1998, dopo le proteste dei rappresentanti politici delle ex Repubblica Croata dell'Erzeg-Bosnia e Repubblica Serba di Bosnia ed Erzegovina, la bandiera è stata sostituita.



***Pinus heldreichii* Christ**

Il pino loricato o pino bosniaco è una conifera della famiglia delle Pinacee diffusa nei Balcani e con areale disgiunto nel Parco del Pollino in Italia. Può raggiungere i 25-35 metri di altezza con un diametro del tronco fino a 2 metri.

Le foglie sono aghiformi riunite in mazzetti di due di colore verde grigiastro.

La particolarità di questo bellissimo albero risiede nella corteccia che si presenta liscia e di colore grigio chiaro negli individui giovani per poi fessurarsi in ampie scaglie che conferiscono al tronco un aspetto simile alla lorica (da cui il nome comune dell'albero), un corpetto metallico indossato dai legionari dell'antica Roma.

È una specie che si rinviene molto frequentemente all'interno del Parco ed è specie guida dell'habitat "Pinete oromediterranee di altitudine (cod. 95A0)". Si tratta di un habitat che si trova in stazioni estreme, fortemente xeriche come creste o pendii ripidi, su substrato carbonatico, spesso con grandi blocchi, pareti rocciose o piccoli ghiaioni. Sono boschi chiari, relitti, mantenuti dalle condizioni di particolare aridità dei suoli. Qui i pini loricati spesso assumono anche forme ritorte, molto suggestive.



Visto l'eleganza del portamento e la particolarità della corteccia è un albero coltivato come pianta ornamentale in parchi e giardini. La resina è utilizzata per la preparazione di medicinali, cosmetici o per usi culinari.

Pinus mugo Turra

Il pino mugo è una conifera a portamento cespuglioso con rami prostrati e ascendenti di altezza compresa fra i 2 e i 5 metri. Le foglie aghiformi sono riunite in fascetti di due foglie, leggermente ritorte, finemente dentate e pungenti di colore verde scuro progressivamente più corte verso l'apice del ramo. Si tratta di una specie ampiamente diffusa in Europa ma solo sui rilievi indicativamente fra i 1000 e i 2700 metri s.l.m.

È una specie che si rinviene molto frequentemente all'interno del Parco ed è specie guida dell'habitat prioritario "Boscaglie di *Pinus mugo* e *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*) (cod. 4070". Si tratta di un habitat che all'interno del Parco si trova indicativamente sopra i 1800 metri s.l.m e costituisce uno degli elementi più rappresentativi del paesaggio alpino. Le formazioni, su substrato carbonatico, hanno una struttura densa e monoplana, in cui la crescita prostrato-ascendente del pino mugo lascia ben poco spazio allo sviluppo delle altre specie.



Per la sua particolare forma di crescita, il pino mugo sopporta senza problemi anche lunghi periodi di innevamento, potendo in questo modo vivere ben al di sopra del limite degli alberi. Al di sotto di tale limite diviene meno competitivo rispetto alle specie arboree del piano montano, tuttavia in particolari situazioni (pendii detritici, alluvioni fluviali, etc.) è possibile che l'habitat si formi e si mantenga per lungo periodo anche a quote inferiori.

Il pino mugo è molto utilizzato e conosciuto fin dall'antichità da tutti i popoli alpini. Si utilizzano sia le gemme, che i giovani rametti e le foglie. L'olio essenziale viene utilizzato come ingrediente in saponi e detergenti grazie al suo effetto deodorante e purificante sulla pelle. In cucina è utilizzato nella preparazione di caramelle balsamiche, liquori e grappe dall'effetto digestivo.

Potamogeton spp.

Le varie specie del genere *Potamogeton* sono tutte piante acquatiche ma con foglie molto diverse a seconda della specie. Nella maggior parte delle specie le foglie sono sommerse (in tal caso hanno forme sottili), ma nei taxa tipici degli stagni o delle acque a lento scorrimento, le foglie si sviluppano sulla superficie dell'acqua.

Potamogeton si rinviene localmente all'interno del Parco ed è specie guida dell'habitat "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (cod. 3150)". Si tratta di un habitat che all'interno del Parco si trova in corpi idrici di piccole dimensioni, come piccoli invasi o canali con acqua stagnante o mosaici di habitat umidi nelle aree perilacustri del lago Blidinje.

Nel Parco sono state trovate tre specie appartenenti a questo genere: *Potamogeton nodosus*, *Potamogeton perfoliatus* e *Potamogeton trichoides*.



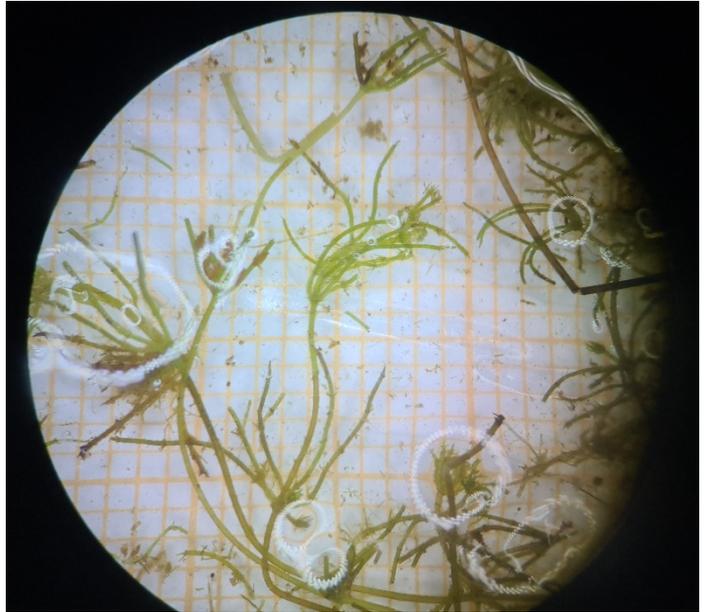
L'habitat è caratterizzato naturalmente da una vegetazione con poche specie, a copertura discontinua, in cui le specie tipiche (in particolare del genere *Potamogeton*) si associano a poche altre specie acquatiche. Gli habitat acquatici, in un territorio estremamente arido come quello del Parco Naturale di Blidinje costituiscono discontinuità ecologiche notevoli, contribuendo significativamente, nonostante le ridotte estensioni, al mantenimento di elevati valori di biodiversità. Pertanto, la loro tutela dovrebbe costituire uno degli obiettivi primari nella gestione del sito.

Il nome del genere deriva dal greco potamós fiume e da geíton vicino ovvero che cresce nei fiumi.

Chara spp.

Le care sono alghe appartenenti alla famiglia delle Characeae, che comprende tutte specie di alghe verdi di acqua dolce visibili ad occhio nudo, ma che per essere determinate devono essere osservate al microscopio.

Chara si rinviene localmente all'interno del Parco ed è specie guida dell'habitat "Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp. (cod. 3140)". Si tratta di un habitat che all'interno del Parco si trova piccoli laghetti a carattere permanente, in canaletti con acqua stagnante o saltuariamente lentamente fluente, e in aree umide perilacustri a bassa profondità e a carattere più o meno temporaneo (cioè con brevi periodi di emersione durante il periodo estivo). Nel Parco sono state trovate tre specie appartenenti a questo genere: *Chara aspera*, *Chara contraria*, *Chara vulgaris*.



Questo habitat si rinviene solo in presenza di particolari condizioni ecologiche, ovvero un tenore di nutrienti da basso a medio, assenza di idrodinamismo ed elevati valori di carbonati disciolti.

Gli habitat acquatici, in un territorio estremamente arido come quello del Parco di Blidinje costituiscono discontinuità ecologiche notevoli, contribuendo significativamente, nonostante le ridotte estensioni, al mantenimento di elevati valori di biodiversità. Pertanto, la loro tutela dovrebbe costituire uno degli obiettivi primari nella gestione del sito.

**Oreomecon alpina (L.) Banfi, Bartolucci,
J.-M.Tison & Galasso subsp. *alpina* (sin. *Papaver alpinum* L.)**

Il papavero alpino è una pianta perenne con un bellissimo e vistoso fiore giallo intenso e con fusto strisciante ascendente. La specie ha un areale di distribuzione marcatamente sudovest-europeo, con areale gravitante specialmente sulla Penisola Iberica, mentre nei Balcani è specie rara.

Il papavero alpino è piuttosto raro, poiché legato a condizioni ecologiche e substrato particolare. È specie tipica dell'habitat "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*) (cod. 8120)". Si tratta di un habitat che all'interno del Parco si trova nelle aree con ghiaioni alle quote maggiori (Monte Plocno).

La vegetazione è caratterizzata da una copertura molto discontinua, in massima parte erbacea, talora con significativa

componente muscinale e/o lichenica. Le specie che vivono in questo habitat devono sopportare le condizioni ecologiche estreme in cui si trovano, in particolare la mobilità del substrato, motivo per il quale hanno spesso apparati radicali significativamente sviluppati in relazione alle modeste dimensioni dell'apparato epigeo, e la prolungata azione del vento e dell'innevamento, pertanto, sono favorite specie di piccola taglia e/o con portamento a cuscino.



Dryas octopetala L.bn

Il camedrio alpino è una pianta nana perenne alta 8-12 cm, legnosa, strisciante, che forma un fitto tappeto delle tipiche foglie verde intenso, lucide e dentellate provvisto di radici spesse e fibrose dal quale emergono i vistosi fiori bianchi a otto petali. È specie tipica di una variante dell'habitat "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine (cod. 6170)". Gli arbusteti prostrati a dominanza di *Dryas octopetala* si sviluppano indicativamente sopra i 1800 metri in luoghi subalpini detritici o rocciosi, con copertura talora molto discontinua, dove il camedrio alpino assume il tipico portamento tappezzante, associata a diverse altre specie erbacee alpine decisamente meno coprenti. È la forma delle foglie che ha dato il nome al genere, queste infatti sono molto simili alla quercia che in greco si dice *Drys* ovvero quercia.



Dryopteris villarii (Bellardi) Woyn. ex Schinz & Thell.

La felce di Villars è una specie delle montagne dell'Europa meridionale presente nella fascia montana e subalpina. È una bella pianta, perenne, con rizoma grosso e breve, con fronde di color verde glauco opaco 2-(3) pennatosette. È specie tipica dell'habitat prioritario "Pavimenti calcarei (cod. 8240)". L'affioramento roccioso, le superfici pressoché orizzontali o leggermente inclinate e la presenza di processi carsici (produzione di solchi e tasche nella roccia), che ne determinano la particolare erosione e conformazione sono tutti elementi indispensabili alla formazione di questo particolare habitat.



Nelle tasche e nei solchi tende ad accumularsi suolo e umidità, anche in virtù della scarsa pendenza, determinando la comparsa nell'habitat di una serie di specie che nulla hanno a che vedere con gli ambienti rupestri. Nei rizomi delle felci di tutto il genere sono contenuti principi vermifughi.

INVERTEBRATI

Astacus astacus (Linnaeus, 1758)

Il gambero nobile *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758) è un crostaceo decapode la cui presenza è stata rilevata nel torrente Brčanj, una risorgiva che scorre in una pianura carsica, nella parte settentrionale del parco. La specie non era mai stata segnalata per il Parco Naturale di Blidinje.

Astacus astacus è elencato come Vulnerabile (VU) sia nella Lista Rossa IUCN che nella lista rossa della Bosnia ed Erzegovina. Inoltre, la specie è inclusa nell'Allegato V della Direttiva Habitat dell'UE tra le specie di interesse comunitario la cui cattura in natura e sfruttamento possono essere soggetti a misure di gestione, mentre nell'Allegato III della Convenzione sulla conservazione della fauna selvatica e degli Habitat naturali europei (Convenzione di Berna) è segnalata tra le specie faunistiche protette.

La specie, un tempo diffusa in tutta Europa, è oggi in forte declino in seguito all'introduzione dei gamberi americani alieni portatori dell'oomicete patogeno *Aphanogamo*, della cosiddetta "peste del gambero", alla quale sono partic

Altre cause del declino demografico sono legate alla sensibilità di *Astacus astacus* all'inquinamento delle acque e al sovrasfruttamento da parte dell'uomo a fini alimentari. Nell'area balcanica, il gambero nobile era originariamente distribuito nel Danubio e negli altri corsi d'acqua che sfociano nel Mar Nero. In Bosnia ed Erzegovina la specie è diffusa nei bacini idrografici della Bosna e della Drina, dove è nativa, mentre la presenza di alcune popolazioni sul versante adriatico (come il fiume Cetina, in Croazia) è probabilmente il risultato di eventi introduttivi. Pertanto l'origine della popolazione del torrente Brčanj dovrebbe essere chiarita mediante l'utilizzo di analisi genetiche. La numerosità del campione raccolto nel torrente Brčanj ha permesso l'analisi approfondita delle caratteristiche demografiche e della crescita della popolazione.

I risultati hanno evidenziato la presenza di una popolazione in buono stato, in cui gli esemplari più grandi hanno quasi raggiunto la dimensione massima riportata in letteratura per la specie (16-18 cm). Tutte le classi di età sono ben rappresentate e abbondanti sono gli individui degli stadi giovanili.



ogico
opei.

ERPETOFAUNA

***Bombina variegata* – ululone a ventre giallo**

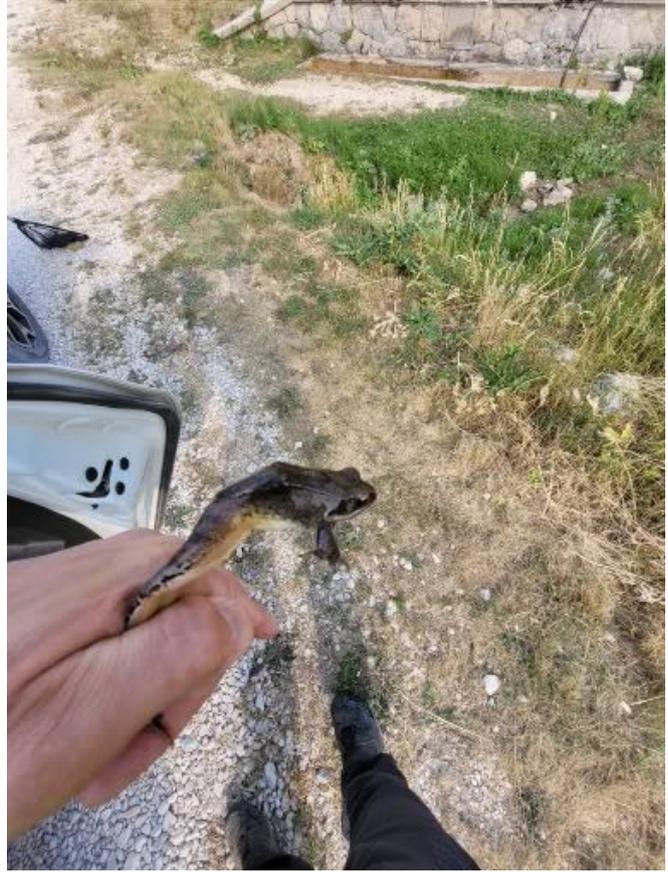
B. variegata colonizza ambienti collinari e montani, da circa 100 m di quota fino a 1200 m. L'habitat preferito è costituito da luoghi aperti e soleggiati, con punti d'acqua poco profondi e provvisti di vegetazione, come stagni, pozze di origine meteorica, fiumiciattoli e ruscelli. Si incontra anche 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.

***Rana graeca* – rana greca**

La rana greca predilige habitat freschi ed umidi, evita le zone con inverni lunghi e rigidi, e quelle troppo secche e calde. La specie frequenta le foreste decidue e miste, con substrato ricco di humus e foglie cadute, dove si trattiene in prossimità delle fonti d'acqua permanenti, come ruscelli, torrenti, sorgenti, grotte umide e canali di irrigazione. Tranne in casi accidentali, risulta assente da pascoli, campi e foreste sempreverdi. La rana greca vive vicino all'acqua durante tutto l'anno. Normalmente non se ne allontana mai troppo, tranne che durante il periodo di frega o per raggiungere ambienti più adatti o meno affollati. Gli spostamenti di maggiore entità sono effettuati soprattutto nelle notti umide dopo la pioggia. Il periodo d'ibernazione viene trascorso nel terreno, tra radici di alberi, in tane scavate da altri animali, in anfratti tra le rocce o sotto pietre e massi. La riproduzione e lo sviluppo larvale si svolgono in acqua a debole corrente o ferma, di frequente vengono utilizzate le pozze calme ai bordi dei corsi d'acqua che attraversano il bosco o raccolte d'acqua artificiali come grandi abbeveratoi e laghetti da irrigazione. Il periodo di riproduzione è generalmente compreso tra febbraio ed aprile. I maschi emettono richiami sia sotto che sopra la superficie dell'acqua, aggregandosi nelle pozze formate dalla corrente nelle zone più calme del corso d'acqua. Come siti di accoppiamenti sono preferite le zone meno illuminate delle sponde, protette da radici o massi (Asimakopoulis et al 1990).



***Bufotes viridis* – rospo smeraldino**

Dal corpo tozzo e verrucoso, è tuttavia più piccolo del rospo comune, misurando circa 80 mm. La colorazione può essere molto variabile, ma con parti dorsali tendenzialmente grigiastre o verdastre, con macchie e strie. L'iride è gialla, al contrario del rospo comune, con pupilla ellittica schiacciata orizzontalmente. L'aspetto generale del corpo è completato da zampe relativamente tozze, con arti posteriori più lunghi e piede palmato. Ogni femmina depone circa 9.000 uova, contenute in 2 cordoni tipici che possono raggiungere anche alcuni metri di lunghezza e sono ben visibili sul fondo di torrenti e raccolte d'acqua; rispetto ai cordoni del rospo



comune appaiono generalmente più sottili ed esili. La deposizione delle uova avviene generalmente tra i mesi di marzo e aprile. Il girino è molto simile a quello di *Bufo bufo*, ma più grande potendo raggiungere i 5 cm di lunghezza totale prima della metamorfosi. I girini sono di colorazione uniforme bruno-nerastra, con spesso creste caudali biancastre (assenti in *B. bufo*). Anch'essi sono dotati di bufonina, una tossina cutanea che li rende inappetibili da gran parte dei potenziali predatori.

Il rospo smeraldino è una specie opportunista, colonizza qualsiasi tipo di ambiente anche se fortemente antropizzato. Termofila, nel periodo riproduttivo frequenta varie tipologie di habitat d'acqua dolce, con prevalenza di pozze e stagni, raccolte d'acqua artificiali, quasi sempre temporanee. Buona parte dell'anno tuttavia è condotta in ambiente terrestre, preferibilmente in aree aperte o con arbusteti.

PESCI

Aulopyge huegelii Heckel, 1843



Aulopyge huegelii è una specie endemica di Croazia e Bosnia ed Erzegovina di elevato interesse conservazionistico. La specie è distribuita nei bacini fluviali della Zrmanja, Krka e Cetina della Croazia, mentre in Bosnia ed Erzegovina la sua presenza è stata segnalata nei piccoli corsi d'acqua di Livanjsko, Glamočko e Duvanjsko poljes, e nei laghi Buško, Šatorsko e Blidinje. Secondo alcuni autori, la specie sarebbe stata introdotta nel lago Blidinje. La taglia massima riportata per la specie raggiunge i 20 cm di lunghezza standard. La specie predilige gli habitat più stagnanti di corsi d'acqua carsici e le zone umide, dove nelle fasi stagionali più critiche (inverno o periodi di siccità) si sposta negli ambienti sotterranei. A causa del suo areale di distribuzione estremamente limitato la specie è molto vulnerabile e, infatti, vari fattori la minacciano conducendo a un drastico declino le sue popolazioni; in particolare, la specie è considerata molto vulnerabile alla costruzione di dighe per la produzione di energia idroelettrica. E' elencata tra le specie minacciate (Endangered) sia nella Lista Rossa della IUCN sia nella Lista Rossa della Bosnia ed Erzegovina.

Nel corso del monitoraggio, dal lago Blidinje sono stati catturati 168 individui. Considerando che si tratta di una specie di piccola taglia, il campione risulta ben distribuito. La taglia massima rilevata raggiunge i 13.1 cm di lunghezza totale, mentre agli individui più anziani è stata attribuita un'età di oltre 4 anni. La presenza dei giovani dell'anno indica che le caratteristiche ambientali del lago sono idonee alla riproduzione della specie. La popolazione indagata presenta una buona performance di accrescimento, con velocità di crescita elevata e una lunghezza massima teorica (20.7 cm di lunghezza totale) che si avvicina alla massima taglia raggiungibile dalla specie secondo quanto riportato in letteratura.

Squalius tenellus Heckel, 1843



Squalius tenellus Heckel, 1843 del lago Blidinje.

Il cavedano di Livno *Squalius tenellus* è una specie endemica di Croazia e Bosnia ed Erzegovina. Popola il fiume Cetina, in Croazia, e i campi carsici e i laghi della Bosnia ed Erzegovina (campi di Livno, zone umide di Buško e Mandečko). La sua probabile introduzione nel lago Blidinje risalirebbe secondo alcuni autori a oltre 100 anni fa. La presenza della specie al di fuori del suo areale originario è stata recentemente rilevata anche nel fiume Ruda (affluente di sinistra del fiume Cetina), dove è arrivata attraverso le acque rilasciate da una centrale idroelettrica.

La specie, nel suo ristretto areale, predilige laghi e corsi d'acqua a deflusso lento, dove si rifugia negli habitat sotterranei durante l'inverno o nei periodi di siccità. Minacciato dai prelievi idrici, dalla presenza di dighe e dalla siccità indotta dai cambiamenti climatici, *Squalius tenellus* ha subito un forte declino nel XX secolo. Per tale motivo la specie è inserita nella Lista Rossa IUCN nella categoria Endangered.

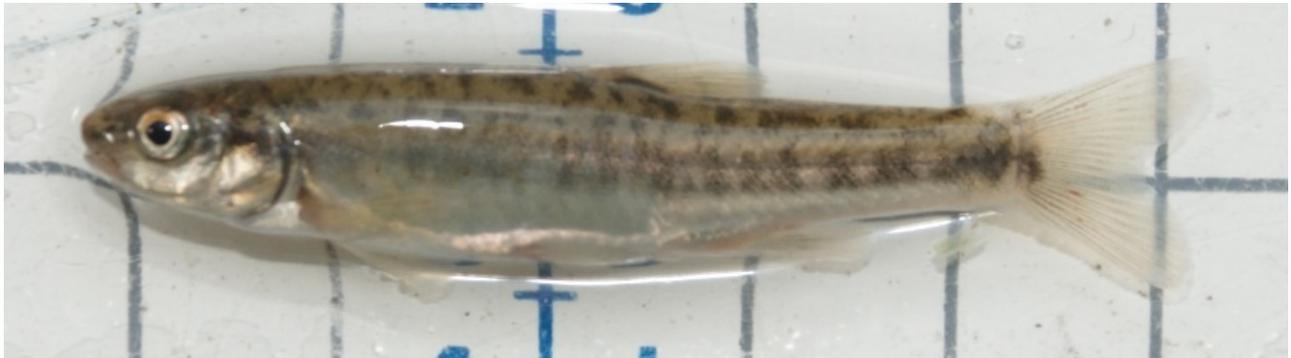
Il campione di *Squalius tenellus* catturato dal lago Blidinje nel corso del monitoraggio è numeroso e composto da un totale di 512 individui, prevalentemente giovani, ed è rappresentativo dell'intera popolazione, come testimoniato dalla taglia massima rilevata, che sfiora i 37 cm di lunghezza totale, avvicinandosi alla lunghezza massima riportata in letteratura per la specie (40 cm lunghezza standard); agli individui più anziani è stata attribuita un'età di oltre 8 anni. Complessivamente la popolazione è strutturata in 9 classi di età, che comprendono anche la classe dei giovani nati nell'anno (0+), a testimoniare la valenza riproduttiva del lago Blidinje per questa specie. Nel lago Blidinje la specie è oggetto di pesca sportiva.

Salmo farioides Karaman, 1938

Si tratta di una specie della famiglia dei Salmonidi, distribuita in Europa nei corsi d'acqua dei bacini del versante orientale del mare Adriatico di Croazia, Bosnia ed Erzegovina, Montenegro, Albania, Macedonia, Grecia. Secondo alcune recenti ricerche *Salmo farioides* rappresenta probabilmente un assemblaggio artificiale di più specie e servirebbero nuove e più approfondite analisi filogenetiche per chiarire la posizione sistematica di questo taxon. Al di là delle difficoltà di ordine tassonomico, nel Parco Naturale di Blidinje, e più in particolare nel fiume Diva Grabovica, le analisi genetiche, basate sull'utilizzo di marcatori del DNA nucleare e mitocondriale, hanno rivelato la presenza di alcuni esemplari di trota adriatica, aventi un aplotipo specifico che li identifica come appartenenti alla popolazione nativa del bacino del fiume Neretva. La popolazione di tale corso d'acqua, infatti, possiede caratteristiche genetiche che la rendono unica e riconoscibile nel contesto delle diverse linee evolutive che caratterizzano le popolazioni adriatiche di trota mediterranea. Come purtroppo avviene anche per molte delle altre linee evolutive mediterranee, le trote native della Neretva sono ad elevato rischio di estinzione a causa del fenomeno dell'introgresione con genoma alieno, dovuto all'ibridazione con trote alloctone di immissione di origine domestica, appartenenti a linee evolutive di origine Atlantica o danubiana. Per le caratteristiche che la contraddistinguono e per le minacce che ne mettono a rischio la sopravvivenza, la popolazione di trote della Diva Grabovica assume un'importanza molto elevata dal punto di vista conservazionistico.

Salmo farioides popola tratti fluviali con acque ad elevata velocità di corrente, limpide e fredde, con rapide e piccole cascate. La dimensione massima riportata in letteratura per la specie è pari ad almeno 30 cm di lunghezza standard.

Phoxinus sp1



Phoxinus sp1 del fiume Diva Grabovica.

Il genere *Phoxinus*, appartenente alla famiglia dei Leuciscidi, è ampiamente distribuito in Europa e sono state descritte almeno 15 specie, che risultano estremamente difficili da identificare morfologicamente in quanto sono presenti specie criptiche e gli individui presentano un'ampia plasticità fenotipica. La penisola Balcanica rappresenta uno dei centri di diversificazione del genere, ospitando un numero molto elevato di specie. La popolazione nativa che popola il fiume Diva Grabovica presenta caratteristiche genetiche che corrispondono ad una specie non ancora descritta e definita provvisoriamente come *Phoxinus sp1 sensu* Palandačić et al. (2017).

Si tratta di una specie di piccola taglia che popola una grande varietà di habitat.

L'areale di *Phoxinus sp.1* si estende in Bosnia ed Erzegovina dal bacino della Neretva a parte del bacino del Danubio, includendo anche ad alcuni corsi d'acqua carsici endoreici o che sfociano nel Mare Adriatico. Per tale specie si hanno pochissime informazioni, mentre sarebbe importante definire con maggiore dettaglio l'areale, l'abbondanza, l'origine e lo stato di conservazione per la Bosnia ed Erzegovina, allo scopo di approntare le più idonee politiche di conservazione.

AVIFAUNA

Dryocopus martius – picchio nero



È un uccello diurno di medio-grandi dimensioni (lunghezza totale di 45-57 cm e apertura alare di 64-68 cm; Brichetti & Fracasso, 2007), appartenente all'ordine dei Piciformi e alla famiglia dei Picidi (Baccetti *et al.*, 2021), dotato di piumaggio interamente nero, ad eccezione di un'ampia macchia rossa, estesa su tutto il vertice nel maschio e solo sulla nuca nella femmina (Gustin *et al.*, 2019).

È una specie politipica a distribuzione eurosiberica e la popolazione europea ammonta a 740.000-1.400.000 coppie, di cui 500.000-1.000.000 in Russia (Brichetti & Fracasso, 2007).

Sia durante il periodo riproduttivo che in quello di svernamento, il picchio nero frequenta ambienti boscati, composti sia da latifoglie che da conifere (Brichetti & Fracasso, 2007), dove si nutre prevalentemente di formiche (Gustin *et al.*, 2019).

Le principali minacce per la sua conservazione sono rappresentate dalla distruzione e dalla frammentazione degli habitat di alimentazione e riproduzione, dall'abbattimento degli alberi con cavità di nidificazione, dal bracconaggio e dal disturbo antropico (Brichetti & Fracasso, 2007).

Nell'area protetta di Blidinje, durante le indagini, sono stati contattati diversi esemplari nelle zone boscate di Masna Luka e di Risovac. Tutte le aree forestali del Parco, in particolare quelle con alberi più maturi e vetusti rappresentano ambienti ideali per la nidificazione e l'attività trofica della specie.

La specie è inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE ed è considerata Quasi Minacciata (NT) dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina e di Minor Preoccupazione (LC) dalla Red List della IUCN.

Aquila reale – *Aquila chrysaetos*

È un rapace diurno di grandi dimensioni (lunghezza totale di 76-93 cm e apertura alare di 190-240 cm; Bricchetti & Fracasso, 2003), appartenente all'ordine degli Accipitriformi e alla famiglia degli Accipitridi (Baccetti *et al.*, 2021), dotato in età adulta di piumaggio bruno scuro, con fasce chiare sulle copritrici e capo dorato, mentre in quella giovanile con delle caratteristiche macchie bianche su ali e coda (Gustin *et al.*, 2019).

È una specie politipica a distribuzione oloartica e la popolazione europea ammonta a 6.600-12.000 coppie, di cui 1.000-5.000 in Turchia.

Sia durante che al di fuori del periodo riproduttivo, l'aquila reale è tipicamente rupicola, frequentando zone rocciose montane, prossime ad aree aperte (Bricchetti & Fracasso, 2003), dove cattura prevalentemente cuccioli di ungulati, volpi, marmotte e uccelli di medie dimensioni (Gustin *et al.*, 2019). I nidi vengono costruiti su pareti rocciose e, più raramente, su alberi (Cauli & Genero, 2017).



Le principali minacce per la sua conservazione sono rappresentate dalle trasformazioni ambientali, dal bracconaggio, dall'avvelenamento indiretto, dalla chiusura di aree aperte a favore di zone boscate, dall'elettrocuzione, dalla costruzione di parchi eolici e dal disturbo antropico in prossimità dei siti di nidificazione (Bricchetti & Fracasso, 2003).

Nell'area protetta di Blidinje, durante le indagini, è stata avvistata più volte 1 coppia in prossimità della zona di Masna Luka ed è stato individuato 1 sito di nidificazione. Tutti gli ambienti rupestri del Parco sono idonei alla nidificazione della specie mentre le aree aperte sommitali vengono utilizzate per l'attività di caccia.

La specie è inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE ed è considerata In Pericolo (EN) dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina e di Minor Preoccupazione (LC) dalla Red List della IUCN.

Averla piccola (*Lanius collurio*)

È un passeriforme di piccole dimensioni (lunghezza totale di 17 cm e apertura alare di 24-27 cm; Brichetti & Fracasso, 2011), appartenente alla famiglia dei Lanidi (Baccetti *et al.*, 2021), che presenta un marcato dimorfismo sessuale. Infatti il maschio, caratterizzato da una "mascherina" facciale nera, da capo e groppone grigio chiaro, da dorso e ali rossicce e dalle parti ventrali bianco-rosa, si distingue facilmente dalla femmina, dotata invece di un piumaggio dai toni più marroncini e meno vistosi (Gustin *et al.*, 2019).



È una specie politipica a distribuzione euroasiatica e la popolazione europea conta 6.300.000-13.000.000 coppie, di cui 2.000.000-5.000.000 in Russia (Brichetti & Fracasso, 2011).

Migratrice di lungo raggio, l'averla piccola sverna in Africa meridionale (Galli & Spanò, 2006) mentre il suo ambiente riproduttivo è caratterizzato da aree aperte o semi aperte, incolte o coltivate in maniera estensiva, con alta presenza di arbusti, siepi e cespugli, dove cattura piccoli mammiferi, piccoli rettili ed insetti (Gustin *et al.*, 2019).

Le principali minacce per la sua conservazione sono costituite dalla distruzione e dalla trasformazione dell'habitat di riproduzione e di alimentazione, dall'imboschimento naturale o artificiale, dalla conversione delle pratiche agricole tradizionali in monoculture intensive, dall'eliminazione di siepi e cespugli, dall'utilizzo di pesticidi e dall'aumento dei potenziali predatori come gatti e corvidi (Brichetti & Fracasso, 2011).

All'interno del Parco sono stati individuati diversi territori e tutte le aree aperte con presenza di cespugli presentano le condizioni ecologiche per la sosta, la nidificazione e l'attività trofica della specie.

La specie è inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE ed è considerata di Minor Preoccupazione (LC) sia dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina che dalla Red List della IUCN.

Falco pecchiaiolo – *Pernis apivorus*

È un rapace diurno di medie dimensioni (lunghezza totale di 52-60 cm e apertura alare di 125-145 cm; Brichetti & Fracasso, 2003), appartenente all'ordine degli Accipitriformi e alla famiglia degli Accipitridi (Baccetti *et al.*, 2021), molto simile alla più comune poiana (*Buteo buteo*), dalla quale si distingue per la testa più piccola ed allungata, le due macchie carpali scure e la barratura delle estremità delle remiganti.

È una specie monotipica a distribuzione europea, la cui popolazione conta 100.000-150.000 coppie, di cui 70.000-100.000 in Russia (Brichetti & Fracasso, 2003).

La sua dieta è composta soprattutto di insetti (per la maggior parte di vespe) ma anche di piccoli rettili, uova ed anfibi (Gustin *et al.*, 2019).

Le minacce per la sua conservazione sono rappresentate dalla distruzione e dalla trasformazione degli habitat di riproduzione e di alimentazione, dalle uccisioni illegali, soprattutto durante la migrazione attraverso i canali del Mediterraneo, e dal disturbo antropico durante il periodo di nidificazione (Brichetti & Fracasso, 2003).

Nel territorio del Parco, durante i rilievi eseguiti, è stato più volte osservato 1 esemplare in volo nell'intorno di Masna Luka e di Risovac, confermando la presenza di almeno 1 territorio entro i confini dell'area protetta.

Buona parte delle aree boscate del Parco, in particolare quelle composte da alberi più maturi e vetusti, rappresentano degli ambienti idonei per la nidificazione della specie.

La specie è inserita nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" ed è considerata Quasi Minacciata (NT) dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina e di Minor Preoccupazione (LC) dalla Red List della IUCN.



Tottavilla – *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758)

È un passeriforme di piccole dimensioni (lunghezza totale di 15 cm e apertura alare di 27-30 cm; Brichetti & Fracasso, 2007), appartenente alla famiglia degli Alaudidi (Baccetti *et al.*, 2021), che presenta un piumaggio bruno con evidente sopracciglio chiaro che dalla base del becco raggiunge la nuca.



È una specie politipica a distribuzione europea e la popolazione europea conta 1.300.000-3.300.000 coppie, di cui 610.000-1.800.000 nella Penisola Iberica (Brichetti & Fracasso, 2007). Il suo ambiente riproduttivo è caratterizzato da aree aperte o semi aperte, come zone coltivate in modo estensivo con vegetazione rada e cespugli nelle vicinanze che vengono utilizzati come posatoi. La sua dieta è costituita principalmente da invertebrati (Gustin *et al.*, 2019).

Le principali minacce per la sua conservazione sono costituite dalla degradazione e dalla trasformazione dell'habitat, dall'imboschimento naturale o artificiale e dalle uccisioni illegali (Brichetti & Fracasso, 2007).

Nel territorio del Parco, durante le indagini, la tottavilla è stata contattata alcune volte negli ambienti aperti localizzati in prossimità della strada che conduce alla sommità del Monte Plocno, confermandone la presenza come nidificante. Buona parte dell'area protetta presenta gli ambienti idonei sia per la sosta che per l'attività trofica e la nidificazione della specie.

È inserita nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" ed è considerata di Minor Preoccupazione (LC) sia dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina che dalla Red List della IUCN.

Svasso maggiore – *Podiceps cristatus*

È uno svasso di grandi dimensioni (lunghezza totale di 46-51 cm e apertura alare di 85-90 cm; Brichetti & Fracasso, 2003), appartenente alla famiglia dei Podicipedidi (Baccetti *et al.*, 2021), che presenta un corpo slanciato con becco lungo e appuntito e doppia cresta sul capo e ciuffi auricolari molto evidenti (Gustin *et al.*, 2019).



È una specie politipica a distribuzione paleartico-paleotropicale-australasiana e la popolazione europea conta 320.000-1.300.000 coppie, di cui 100.000-1.000.000 in

Russia (Brichetti & Fracasso, 2003). Il suo ambiente riproduttivo è caratterizzato soprattutto da bacini lacustri, naturali e artificiali, e la sua dieta è costituita prevalentemente da pesci ma anche da girini, insetti acquatici e crostacei (Gustin *et al.*, 2019).

Le principali minacce per la sua conservazione sono costituite dalla distruzione e dalla trasformazione degli habitat di nidificazione e di alimentazione, dalla presenza di reti da pesca nelle aree di ricerca trofica, dalla variazione del livello idrico, dal disturbo antropico e dalla contaminazione da sostanze tossiche (Brichetti & Fracasso, 2003).

Nel territorio del Parco, presso il Lago di Blidinje, sono state contattate diverse coppie riproduttive, confermandone la nidificazione (come comprovato dall'avvistamento di adulti insieme a pulcini).

Il suddetto bacino lacustre rappresenta un ambiente idoneo sia per la sosta che per l'attività trofica e la nidificazione della specie.

È considerata Quasi Minacciata (NT) dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina e di Minor Preoccupazione (LC) dalla Red List della IUCN.

Allocco degli Urali – *Strix uralensis*

È un rapace di medie-grandi dimensioni (lunghezza totale di 60-62 cm e apertura alare di 124-134 cm; Bricchetti & Fracasso, 2006), appartenente alla famiglia degli Strigidi (Baccetti *et al.*, 2021), che presenta un capo voluminoso e tondeggiante e un disco facciale completo, privo di ciuffi auricolari. È una specie politipica a distribuzione eurosiberica e la popolazione europea conta 53.000-140.000 coppie, di cui 30.000-100.000 in Russia, 12.000-20.000 in Romania e 4.500-6.700 in Svezia-Finlandia. Il suo ambiente riproduttivo è caratterizzato soprattutto da faggete mature montane con presenza sparsa di abeti bianchi. Le principali minacce per la sua conservazione sono costituite dalla distruzione, frammentazione e dalla trasformazione degli habitat di nidificazione e di svernamento e dalle uccisioni illegali (Bricchetti & Fracasso, 2003).

Nel territorio del Parco, questo strigiforme è stato contattato, sia durante i rilievi che attraverso il registratore posizionato, soprattutto nelle zone di Risovac e di Pticia Glava, confermando la presenza di almeno 2-3 territori.

Le aree boscate del Parco rappresentano in parte degli ambienti idonei sia per la nidificazione che per l'attività trofica della specie.

È inserita nell'All. I della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" ed è considerata Vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa della Fauna della Bosnia ed Erzegovina e di Minor Preoccupazione (LC) dalla Red List della IUCN.



MAMMIFERI

***Ursus arctos* – orso bruno**

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



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

Miniopterus schreibersii – miniottero

Specie troglodila, sia in estate che in inverno si rifugia in cavità ipogee naturali o artificiali, formando spesso grandi aggregazioni. È una specie di medie dimensioni, con un'apertura alare di 25-30 cm (avambraccio 45-48 mm) e un peso che varia tra gli 8 e i 17 g. Specie legata soprattutto agli ambienti non o scarsamente antropizzati, con preferenza per quelli carsici ad elevata umidità. Predilige le zone di media e bassa altitudine, da quelle litoranee a quelle di bassa montagna, ed è presente solo raramente negli abitati. Segnalata dal



livello del mare fino a circa 1000 m di quota, roraggia 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.

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 fa i 150 ed i 200 Km.

7. BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

- Anzecc, A. (2000). Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, 1, 1-314.
- Arumugam, A., Li, J., Krishnamurthy, P., Jia, Z. X., Leng, Z., Ramasamy, N., & Du, D. (2020). Investigation of toxic elements in *Carassius gibelio* and *Sinanodonta woodiana* and its health risk to humans. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 19955-19969.
- Baccetti N., Fracasso G. & Commissione Ornitologica Italiana., 2021 – Lista CISO-COI 2020 degli uccelli italiani. *Avocetta*, 45.
- Bagenal, T. (1978). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Bazzichelli G., Abdelahad N. 2009. *Flora analitica delle Caroficee*. Università degli Studi di Roma La Sapienza, Italy.
- Bibby C.J., N.D. Burgess, D.A. Hill & Mustoe S.H. 2000. *Bird census techniques*. Second edition. Academic Press, London
- Blondel, J., C. Ferry, & B. Frochot. 1981. Point counts with unlimited distance. *Stud. Avian Biol.* 6: 414-420.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003 – *Ornitologia Italiana*. Vol. 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:463.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2006 – *Ornitologia Italiana*. Vol. 3. Stercorariidae - Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:437.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2007 – *Ornitologia Italiana*. Vol. 4. Apodidae - Prunellidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:441.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2011 – *Ornitologia Italiana*. Vol. 7. Paridae - Corvidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna. Pp:491.
- Casas, Creu. "Handbook of liverworts and hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands: illustrated keys to genera and species". Institut d'estudis Catalans, (2009).
- Cauli F. & Genero F., 2017 – *Rapaci d'Italia*. Edizioni Belvedere, Latina, Pp:448.
- Cortini Pedrotti, Carmela. "Flora dei muschi d'Italia." (2001).
- Dezfuli, B. S., Franchella, E., Bernacchia, G., De Bastiani, M., Lorenzoni, F., Carosi, A., ... & Bosi, G. (2023). Infection of endemic chub *Squalius tenellus* with the intestinal tapeworm *Caryophyllaeus brachycollis* (Cestoda): histopathology and ultrastructural surveys. *Parasitology*, 1-11.
- Dierßen, Klaus. "Distribution, ecological amplitude and phytosociological-characterization of European bryophytes." *Nova Hedwigia* 74.3-4 (2002).
- Direzione generale dell'Ambiente (Commissione europea), 1991. *Corine Biotopes Manual – Habitats of European Communities - A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation*. Data specification, Part 2.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 72." *Journal of Bryology*. (2023): 1-6.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 69." *Journal of Bryology*. 44 (2022a): 87-102.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 70." *Journal of Bryology*. 44 (2022b): 1-9.
- Ellis, L. T. et al. "New national and regional bryophyte records, 71." *Journal of Bryology*. 44 (2022c): 1-12.

- Ellis, L. T., et al. "New national and regional bryophyte records, 64." *Journal of bryology* 42.4 (2020): 393-412.
- Ellis, L. T., et al. "New national and regional bryophyte records, 65." *Journal of Bryology* 43.1 (2021a): 67-91.
- Ellis, L. T., et al. "New national and regional bryophyte records, 68." *Journal of Bryology*. 4 (2021c): 387-402.
- Ellis, L.T., et al. "New national and regional bryophyte records, 67." *Journal of Bryology*. 43 (2021b): 301-311.
- European Commission DG Environment Nature ENV.B.3, 2013. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR28 version.pp.136.
- European Commission (2006). Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Off. J. Eur. Union, 364, 5-24.
- European Commission (2008). On environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176. EEC, 83(513), 0084-0097.
- Fleischer, M. (1953). Recent estimates of the abundances of the elements in the earth's crust (Vol. 285). US Department of the Interior, Geological Survey.
- Galeotti P., 1991. Metodi di censimento per gli Strigiformi. Supplemento alle ricerche di biologia della selvaggina, 16: 437-445.
- Galli L. & Spanò S., 2006 – Averla piccola. In Arillo A. & Mariotti M. G. "Guida alla conoscenza delle specie liguri della Rete Natura 2000". Pp:510
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014
- Gheza, G., Nimis. P.L. 2023. Keys to the lichens of Italy - 61) Cladoniaceae (Cladonia, Pilophorus, and Pycnothelia).
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2023. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>
- Gustin M., Brambilla M. & Celada C., 2019 – Conoscerli, proteggerli. Guida allo stato di conservazione degli uccelli in Italia. LIPU. Pp:448.
- Hodgetts, N. G., et al. "An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus." *Journal of Bryology* 42.1 (2020): 1-116.
- Hodgetts, N., and N. Lockhart. "Checklist and country status of European bryophytes—update 2020. Irish Wildlife Manuals, No. 123." National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland (2020): 1-223.
- Hugonnot, V., and J. L. Chavoutier. "Les bryophytes de France, 1–Anthocérotes et Hépatiques." (2021).
- Krasniqi, Zenel, and Jani Marka. "An overview of the genus *Grimmia* (Bryophyta) of Albania and Kosovo." *Studia botanica hungarica* 52.2 (2021): 125-149.
- Mayrhofer H, Mašić E., Bilovitz P.O. 2019. Additions and corrections to the "Catalogue of Lichenized and Lichenicolous Fungi from Bosnia and Herzegovina". *Phyton* 59: 55-67.
- Milanović Đ., Stupar V., Kulijer D., Kotrošan D. & Hamzić A., 2015c. Natura 2000 in Bosnia and Herzegovina: where are we at the moment? *Glasnik Šumarskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci* 23: 95-134.
- Mihelic T. & Rubinic B., 2019 – Monitoring protocols for eight selected Annex I bird species. *Bear in Mind*. Pp: 100.
- Nimis P.L., Martellos S. 2020 - Towards a digital key to the lichens of Italy. *Symbiosis*, 82: 149-155.
- Palandačić, A., Naseka, A., Ramler, D., & Ahnelt, H. (2017). Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European *Phoxinus* (Cyprinidae). *BMC evolutionary biology*, 17(1), 1-17.

-
- Pantović, Jovana P., Svetlana N. Grdović, and Marko S. Sabovljević. "New bryophyte taxa for Bosnia and Herzegovina." *Acta Botanica Croatica* 82.1 (2023): 80-82
- Pauly, D. & Munro, J.L., 1984. "Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates," *Fishbyte*, The WorldFish Center, vol. 2(1), pages 1-21.
- Pantović, Jovana, Svetlana Grdović, and Marko S. Sabovljević. "New bryophyte species records to the flora of Bosnia and Herzegovina." *Herzogia* 35.2 (2022): 664-669.
- Pedrotti, Cortini, and C. Flora dei Muschi d'Italia. "Bryopsida (II Parte)." Antonio Delfino Editore: Rome, Italy." (2005).
- Plant, J. A., Reeder, S., Salminen, R., Smith, D. B., Tarvainen, T., De Vivo, B., & Petterson, M. G. (2003). The distribution of uranium over Europe: geological and environmental significance. *Applied Earth Science*, 112(3), 221-238.
- Pignatti S., Guarino R., La Rosa M. 2017-2019. Flora d'Italia, seconda edizione. 3 Vols. New Business Media, Bologna, Italy.
- Pils G. 2016 – Illustrated Flora of Albania. Eigenverlag G. Pils.
- POWO (2023). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <http://www.plantsoftheworldonline.org/>
- Prelli R., Boudrie M. 2021. Les fougères et plantes alliées d'Europe. Éditions Biotope, Mèze, 528 p.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish. Res. Board Can. Bull.*, 191, 1-382.
- Sabovljević, Marko, et al. "Check-list of the mosses of SE Europe." *Phytologia balcanica* 14.2 (2008): 207-244.
- Segherloo, I. H., Freyhof, J., Berrebi, P., Ferchaud, A. L., Geiger, M., Laroche, J., ... & Bernatchez, L. (2021). A genomic perspective on an old question: *Salmo trutta* (Teleostei: Salmonidae)? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 162, 107204. Kottelat e Freyhof, 2007
- Smith, Anthony John Edwin. "The moss flora of Britain and Ireland". Cambridge university press, (2004).
- Snoj, A., Glamuzina, B., Razpet, A., Zablocki, J., Bogut, I., Lerceteau-Köhler, E., et al. (2010). Resolving taxonomic uncertainties using molecular systematics: *Salmo dentex* and the Balkan trout community. *Hydrobiologia* 651, 199–212.
- Šuman A., Jahić E., Isaković A., Šuman L., Balucović J., Aleksić D., Čarapić N., Boškailo A., Vojniković, S., Trakić S., Mujaković Z., Soldo A. (2021) Izvještaj Inventarizacije Vrsta Flore i Tipova Staništa na Području Parka Prirode Blidinje
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges D.M., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds.) – 1964-1980 – *Flora Europaea*, 5 Vols. Cambridge University Press.
- Vitikainen O., Nimis P.L., Benesperi R. 2023 Keys to the lichens of Italy - 05) Peltigera.
- Von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human biology*, 10(2), 181-213.
- Vucić, M., Jelić, D., Žutinić, P., Grandjean, F., & Jelić, M. (2018). Distribution of Eurasian minnows (*Phoxinus: Cypriniformes*) in the western Balkans. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosysteme*
-

Allegato I

**PARCO NATURALE BLIDINJE
CARATTERIZZAZIONE
AMBIENTI ACQUATICI
E STATO DI CONSERVAZIONE**



Allegato I

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTI ACQUATICI E STATO DI CONSERVAZIONE

INDICE

Introduzione.....	4
Materiale e metodi.....	7
Risultati.....	20
Discussione.....	50
Bibliografia.....	54

INTRODUZIONE

Nel presente report sono illustrati i risultati ottenuti, per il Parco Naturale di Blidinje, in riferimento alle seguenti azioni:

- Azione 1.1 Caratterizzazione Fauna, in riferimento alla fauna acquatica e in particolare ai gruppi sistematici Crostacei e Pesci;

- Azione 1.2 Caratterizzazione e indicazioni gestionali degli habitat acquatici e del reticolo idrico superficiale.

In entrambi i casi le azioni hanno previsto una fase preliminare riguardante l'analisi degli studi esistenti sugli ecosistemi acquatici e sulla fauna che popola le aree target, e la progettazione di specifici piani di monitoraggio con l'individuazione delle metodiche di campionamento più idonee e la localizzazione dei siti da sottoporre a controllo. L'analisi della documentazione disponibile (bibliografia, documenti tecnici, collezioni scientifiche etc..) svolta nel corso di questa fase preliminare ha contribuito alla creazione di una banca dati (BD), progettata contemporaneamente all'aggiornamento del sistema GIS, che permette di individuare le priorità di conservazione e le risorse per uno sviluppo territoriale sostenibile del Parco.

La seconda fase del progetto, di tipo operativo, ha riguardato le indagini sul campo, che si sono svolte nel corso di tre missioni in cui sono stati coinvolti idrobiologi esperti di ecologia delle acque interne, integrati da figure professionali specifiche (chimici ambientali), sulla base delle informazioni e dati raccolti durante i primi sopralluoghi. In particolare, questa seconda fase ha riguardato l'attuazione dei programmi di monitoraggio su una piccola ma rappresentativa porzione dei siti identificati per giungere alla definizione dello stato ecologico dei corpi idrici e l'individuazione delle eventuali cause di impatto sulla loro qualità ambientale mediante la caratterizzazione fisico-chimica delle acque, la quantificazione delle portate fluenti in alveo negli ambienti lotici, la distribuzione e l'abbondanza delle principali specie ittiche.

I risultati sono suddivisi in tre sezioni. Nella prima parte si descrive l'inquadramento territoriale dell'area indagata, con la caratterizzazione ambientale dal punto di vista morfologico, chimico-fisico e idrologico dei principali corpi idrici. Nella seconda parte viene descritta la componente biologica, che è stata suddivisa, in base alle diverse modalità di vita e alle diverse esigenze ambientali, nelle seguenti categorie ecologiche: plancton lacustre (organismi microscopici che vivono sospesi nelle acque stagnanti), benthos fluviale (organismi che vivono a stretto contatto con i fondali dei corsi d'acqua indagati), necton (organismi dotati di capacità di muoversi attivamente nel mezzo acquatico attraverso il nuoto, rappresentati in questo caso dai pesci). Per quanto riguarda il plancton e il benthos le indagini svolte hanno consentito di stilare una check-list delle unità sistematiche rilevate nei siti indagati e di effettuare l'analisi delle comunità presenti, mentre per quanto riguarda la fauna ittica le analisi hanno riguardato diversi aspetti ecologici e biologici.

Oltre a censire le specie presenti nei fiumi e nei laghi in cui sono stati effettuati i campionamenti ittici, per le popolazioni che sono risultate abbastanza consistenti dal punto numerico, è stata condotta una analisi delle caratteristiche demografiche e dell'accrescimento. Un'attenzione particolare è stata rivolta alle specie ittiche che popolano il lago Blidinje, il fiume Diva Grabovica e il torrente Brcanj. Al fine di indentificare la specie di appartenenza, gli individui appartenenti ai generi *Salmo*, *Phoxinus* e *Carassius* sono stati caratterizzati geneticamente, attraverso l'utilizzo di tecniche di indagine molecolare che verranno descritte in dettaglio nella sezione relativa ai protocolli adottati nelle analisi di laboratorio.

Infine, nella terza parte della relazione sono descritti i risultati delle analisi chimiche quantitative che sono state svolte per la determinazione della composizione ionica nel caso delle acque, e del contenuto in metalli pesanti per valutarne l'accumulo negli ambienti acquatici indagati e negli organismi che lo popolano.

Nelle foto seguenti sono riportati alcuni ambienti acquatici (laghi e corsi d'acqua) che sono stati oggetto di monitoraggio.



Lago Blidinje



Torrente Brcanj



Lago Masna Luka



Lago di cava

MATERIALE E METODI

Area di studio

L'area di studio comprende il territorio del Parco Naturale di Blidinje, situato nel sud della Bosnia ed Erzegovina. Il Parco è stato istituito il 30 aprile 1995 e si estende su una superficie di 36400 ha. Si trova sull'altopiano di Blidinje, nel cuore delle Alpi Dinariche, alle pendici dei monti Čvrsnica (2228 m s.l.m.), Vran (2074 m s.l.m.) e Čabulja (1786 m s.l.m.) ed è ricco di zone umide di notevole interesse naturalistico.

Il lago Blidinje, da cui deriva il nome del parco, si trova nella valle di Polja ed è di tipo alpino (quota 1 184 m slm), è molto vasto (superficie variabile da 2,5 e 6,0 km²) e laminare (profondità massima di circa 2,5 – 3 m, profondità media 1,9 m). In origine il lago Blidinje presentava un carattere temporaneo, in quanto d'estate la raccolta d'acqua veniva ad esaurirsi per l'evapotraspirazione ed il deflusso attraverso un inghiottitoio carsico naturale. Il suo attuale carattere permanente, seppure contraddistinto da ampie oscillazioni di livello e di superficie dello specchio lacustre, è dovuto all'opera dall'uomo che, alla fine del XIX secolo, ha ostruito l'inghiottitoio per impedire l'infiltrazione di acqua nel sottosuolo. In tal modo l'abbassamento estivo dei livelli del lago è stato rallentato, ma il completo disseccamento del lago può ancora avvenire, anche se molto più raramente che in precedenza.

Un altro lago di interesse naturalistico è rappresentato da Masna Luka, un piccolo lago naturale collocato in una riserva che include il più grande habitat europeo del pino bosniaco endemico *Pinus leucodermis*; il lago è privo di fauna ittica in quanto soggetto a drastiche diminuzioni di livello idrico durante la stagione estiva. Inoltre, nel territorio del parco sono presenti alcuni laghi di cava, originatisi in seguito all'estrazione di inerti e al successivo riempimento delle depressioni così create mediante acqua proveniente dalla falda. Esiste un interessamento da parte della direzione del parco per un utilizzo a scopo ricreativo di tali ambienti (birdwatching, pesca sportiva, ecc...), per realizzare il quale sarebbe quindi necessario un progetto di rinaturalizzazione di tali ambienti, attualmente ancora soggetti alle attività estrattive.

Altre zone umide interessanti sono rappresentate da ambienti di risorgiva, come il torrente Brcanj, che in primavera sono ricchi di acque che defluiscono nelle praterie. Tali ecosistemi sono particolarmente ricchi di biodiversità e ospitano una varietà di organismi acquatici (pesci, crostacei decapodi, anfibi e macroinvertebrati bentonici).

Un'altra area di interesse dal punto di vista morfo-idrologico e naturalistico è rappresentata dalla valle Diva Grabovica, in cui scorre l'omonimo fiume, un affluente della Neretva, che forma un profondo canyon lungo oltre 6 km tra le ripide e aspre pareti montane.

Nel corso della prima missione, svoltasi dal 2 al 10 aprile 2022, sono stati effettuati i sopralluoghi necessari per l'identificazione delle possibili aree oggetto di indagine, con speciale riferimento alla caratterizzazione degli ecosistemi lacustri e fluviali e alle indicazioni per la gestione del reticolo idrico superficiale della fauna d'acqua dolce e degli habitat acquatici.

Oltre ai sopralluoghi preliminari naturalistici effettuati sul campo, nel corso della missione sono stati dedicati numerosi interessanti spazi agli incontri con la direzione e il management staff del parco e alle consultazioni con professori delle Università di Sarajevo, Mostar e Tuzla.



Fiume Diva Grabovica

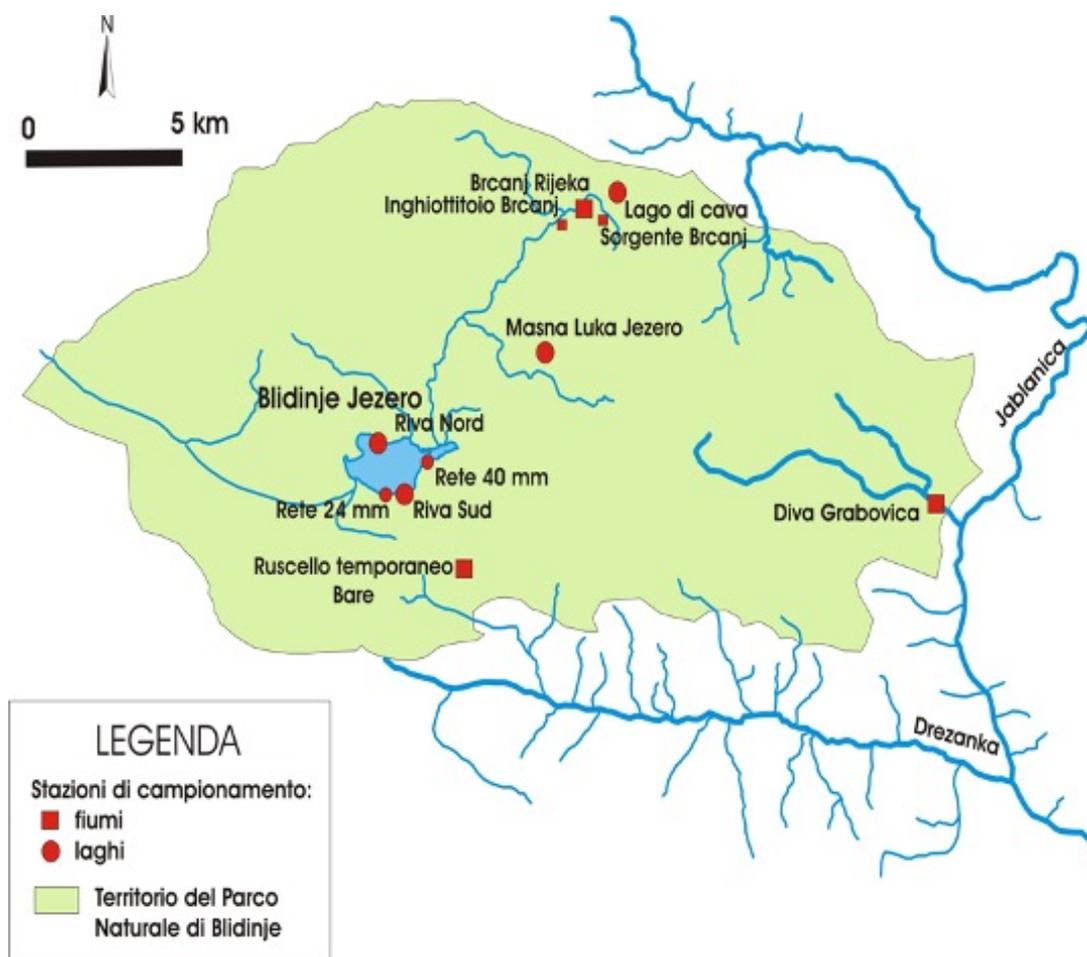


Figura 1. Area di studio e ubicazione dei siti di campionamento.

Nel corso delle 3 missioni successive, svoltesi nei periodi 22 luglio -1° agosto 2022, 27 maggio – 4 giugno 2023 e 22 luglio - 3 agosto 2023, sono stati raccolti i dati ambientali e biologici in 7 stazioni di campionamento, dislocate su 3 laghi (Blidinje, Masna Luka, Lago di cava) e 3 corsi d’acqua (Fiume Diva Grabovica, torrente Brcanj e ruscello temporaneo di Bare). Sul lago Blidinje sono state individuate 2 stazioni, denominate sponda nord e sponda sud (Figura 1). L’elenco dei siti indagati con le relative quote altimetriche, coordinate geografiche e date di campionamento sono elencate nella Tabella 1.

CORPO IDRICO	QUOTA (m s.l.m.)	LATITUDINE (gradi decimali)	LONGITUDINE (gradi decimali)	DATA CAMPIONAMENTO
Blidinje Jezero (sponda nord)	1180	43.606	17.493	24/07/2022; 29/05/2023; 01/08/2023
Blidinje Jezero (sponda sud)	1180	43.606	17.493	25/07/2022; 29/05/2023; 31/07/2023
Masna Luka Jezero	1196	43.638	17.493	25/07/2022; 30/05/2023; 02/08/2023
Diva Grabovica Rijeka	170	43.595	17.712	24/07/2022; 31/05/2023; 01/08/2023
Brcanj Potok	1200	43.674	17.563	23/07/2022; 30/05/2023; 02/08/2023
Bare Potok	1395	43.577	17.514	26/07/2022
Kamenolom Jezero	1206	43.682	17.583	23/07/2022; 30/07/2023

Tabella 1. Elenco dei siti indagati con relative quote altimetriche, coordinate geografiche e date di campionamento.

Attività di campionamento

Caratterizzazione degli habitat acquatici

Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale degli habitat acquatici, oltre alla mappatura del reticolo idrografico, sono state analizzate le caratteristiche fisico-chimiche degli ambienti di maggiore interesse (fiumi, laghi), attraverso la raccolta e l'analisi di campioni di acqua prelevati contestualmente allo svolgimento dei monitoraggi biologici, in tutte le stazioni di campionamento che sono state individuate sul reticolo idrografico in modo da rappresentare tratti significativi dei corpi idrici oggetto di studio. Tali ricerche sono state svolte nel periodo tardo-primaverile ed estivo (mesi di maggio, luglio e agosto). Parallelamente all'analisi dei principali parametri fisico-chimici che maggiormente influenzano la presenza e distribuzione della fauna acquatica, sono stati prelevati anche campioni di sedimenti lacustri e fluviali la cui analisi chimica contribuisce a delineare un quadro generale della qualità ambientale e ad evidenziare valori naturalistici ed eventuali criticità. Alcuni parametri fisico-chimici (pH, conducibilità elettrica, concentrazione di ossigeno disciolto, valore di saturazione percentuale di ossigeno disciolto, solidi disciolti totali, temperatura dell'acqua) sono stati misurati sul campo, tramite l'utilizzo di una sonda multiparametrica portatile; altri parametri (NH_3 , NO_2 , NO_3 , PO_4 , COD) sono stati misurati al rientro dai campionamenti presso gli alloggi, attraverso l'utilizzo di kit fotometrici, di uno spettrofotometro e di un riscaldatore portatile. I valori del B.O.D.₅ sono stati ricavati dal C.O.D. I campioni di sedimento sono stati conservati in provette che sono state analizzate al successivo ritorno in Italia presso i laboratori di UNIPG. Allo scopo di valutare la quantità di habitat disponibile per la vita acquatica, è stata condotta anche la caratterizzazione idrologica dei corsi d'acqua, che è stata effettuata attraverso la misurazione della velocità di corrente (espressa in m/s) e della portata idrica (m^3/s), utilizzando un correntometro ad induzione elettromagnetica (OTT MF-pro con sensore di profondità) e applicando il metodo dei pannelli. Il metodo dei pannelli si basa sulla misurazione della velocità di corrente in diversi punti della sezione trasversale, opportunamente distribuiti su una serie di verticali (Figura 2). Più precisamente la larghezza della sezione viene suddivisa in una serie di verticali su ciascuna delle quali vengono misurate le velocità a diversi livelli di profondità. Questo perché in una sezione trasversale la velocità assume valori diversi a seconda della profondità dell'acqua a cui viene misurata. In particolare, la velocità assume valori pressoché nulli in prossimità della parete solida e aumenta man mano che ci si allontana da essa. Anche l'attrito con l'aria lungo la superficie libera provoca un rallentamento della corrente, per cui il valore massimo della velocità non si rileva sul pelo libero dell'acqua ma leggermente al di sotto di esso. Le verticali, il cui numero viene individuato sulla base della larghezza del corso d'acqua, definiscono dei pannelli ognuno caratterizzato dalla propria larghezza e profondità. La velocità media si ottiene sommando le velocità misurate lungo ciascuna verticale suddivisa per il numero di velocità misurate: $V_n = (V_1 + V_2 + \dots + V_n) / n$. La portata di un singolo pannello è data dalla velocità media calcolata tra le due verticali che lo delimitano moltiplicata per l'area del pannello. La portata complessiva risulta dalla somma delle portate dei singoli pannelli.

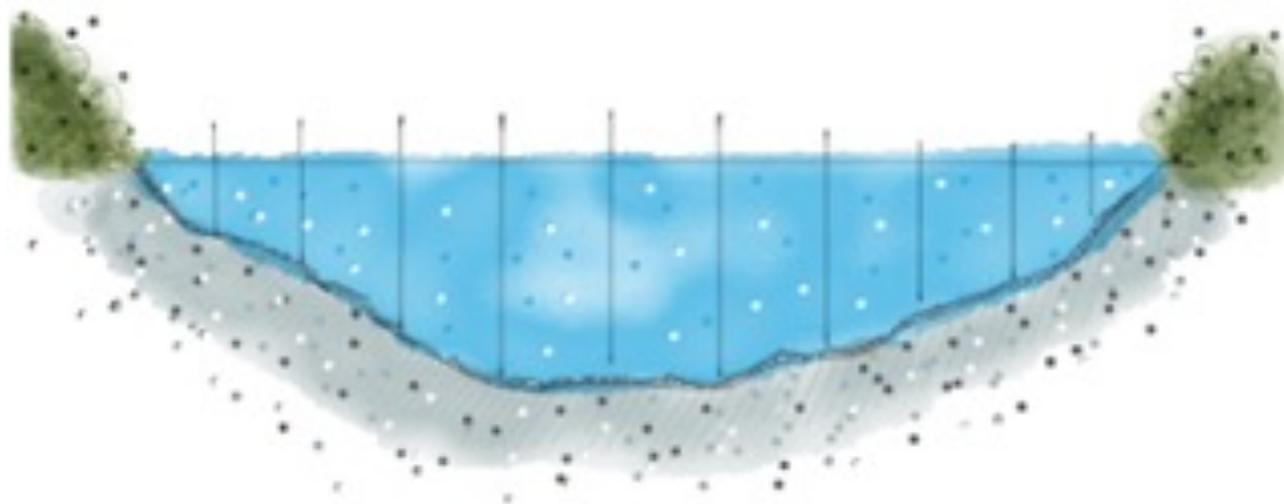


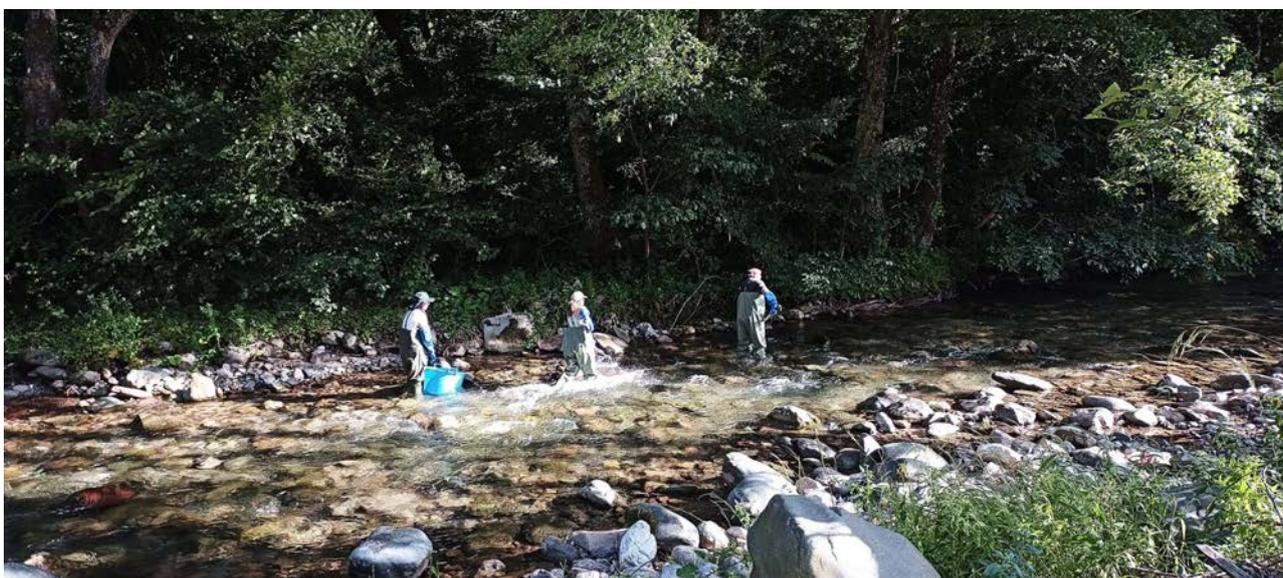
Figura 2. Sezione trasversale di un corso d'acqua in cui sono evidenziate le verticali utilizzate per la definizione dei pannelli.



Rilevamento portata idrica sul Fiume Diva Grabovica.

Campionamenti ittici

Per quanto riguarda la fauna ittica, i campionamenti sono stati svolti negli stessi siti selezionati per la caratterizzazione ambientale nei fiumi e nei laghi di maggiore interesse, tramite l'utilizzo di un elettrostorditore, il cui funzionamento è illustrato nella figura 3. La pesca elettrica rappresenta un metodo di campionamento efficace e non invasivo, permettendo il rilascio di tutti i pesci catturati nel loro ambiente naturale, successivamente alle attività di identificazione delle specie presenti e rilevamento dei parametri biometrici (lunghezza totale e peso) di tutti gli esemplari.



Campionamento ittico sul fiume Hrčavka.

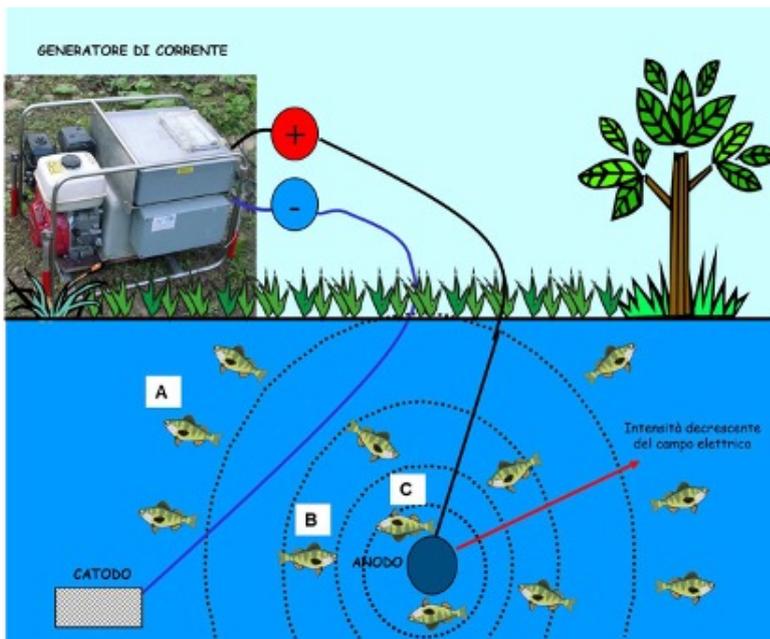


Figura 3. Schema di funzionamento della pesca elettrica. L'elettrostorditore è composto da un generatore di corrente e due elettrodi: anodo (cerchio di metallo) e catodo (treccia di rame). La risposta del pesce varia in base alla posizione nel campo elettrico: A = galvanotassi negativa, B = galvanotassi positiva; C = galvanonarcosi.

Allo scopo di ottenere dati di abbondanza quantitativi delle popolazioni ittiche, nei fiumi è stato adottato il metodo delle passate successive, che consiste nel percorrere a guado per due volte consecutive un tratto fluviale compreso tra 40-70 metri, procedendo da valle verso monte, attirando i pesci presenti con un cerchio di metallo immanicato (anodo). Quando l'anodo viene posto in acqua, i pesci che si trovano all'interno del campo elettrico sono indotti a muoversi verso di esso (galvanotassi positiva). Nelle vicinanze dell'anodo, i pesci rimangono momentaneamente narcotizzati (galvanonarcosi), quindi possono essere recuperati con un guadino e alloggiati all'interno di vasche (Figura 3).



Campionamento ittico sul torrente Brcanj.

L'applicazione di tale metodo consente di catturare tutte le specie presenti e, nell'ambito di ciascuna specie, gli individui delle diverse età, in modo da poter stimare quantitativamente l'abbondanza delle singole popolazioni. La squadra è composta da almeno tre operatori muniti di waders e guanti isolanti. La pesca elettrica ha consentito anche la cattura di crostacei decapodi presenti in alcuni corpi idrici oggetto di studio. Anche in questo caso si è proceduto alla identificazione della specie su base morfologica e al rilevamento dei principali parametri biometrici. Il periodo migliore per effettuare la pesca elettrica nei corsi d'acqua è il periodo di magra (fine luglio-agosto), in cui le portate sono ridotte ed è più agevole percorrere i tratti fluviali scelti per le operazioni di cattura.

Nel lago Blidinje, data la vastità e profondità del corpo idrico, per lo svolgimento dei campionamenti ittici, l'utilizzo della pesca elettrica è stato integrato dalla messa in posa di reti da pesca composte da un unico filamento in nylon intrecciato a formare delle maglie: maglie diverse consentono la pesca di esemplari di differenti taglie. In questo caso sono state utilizzate reti da posta lunghe circa 50 m, aventi maglie con il lato, da nodo a nodo, di dimensione pari a 24 e 40 mm. Nella figura 1 sono indicati i siti scelti per il posizionamento delle reti lungo la sponda sud del lago. In occasione di ciascun campionamento, le reti sono state lasciate in posa per una notte, e sono state quindi posizionate la sera per essere recuperate il mattino successivo.



Lago Blidinje sponda sud: operazioni di messa in posa delle reti da pesca al crepuscolo.

Oltre alla determinazione della specie di appartenenza e al rilevamento dei parametri biometrici (lunghezza totale e peso) per ciascun esemplare catturato, ad un subcampione delle popolazioni ittiche più abbondanti, è stato prelevato un piccolo campione di scaglie che sono state conservate in una soluzione acquosa di etanolo al 30% fino alla osservazione allo stereomicroscopio che è avvenuta presso i laboratori di UNIPG e ha consentito l'attribuzione dell'età e la ricostruzione della struttura di popolazione. Per accertare la specie di appartenenza degli esemplari del genere *Salmo*, *Phoxinus* e *Carassius*, è stato prelevato, da 20 trote (11 individui provenienti dal fiume Diva Grabovica e 9 dal torrente Brcanj), da 5 sanguinerole provenienti dal fiume Diva Grabovica e da 5 carassi catturati dal lago Blidinje, un frammento di pinna caudale, che è stato conservato in etanolo puro e quindi destinato alla caratterizzazione genetica svolta successivamente presso il laboratorio specializzato della prof.ssa Nuria Sanz dell'Università di Girona (Spagna).

Attività di laboratorio ed elaborazione dati – analisi ecologiche

Vengono di seguito presentate le attività di laboratorio svolte e le metodologie applicate per le analisi di tipo ecologico dei dati ambientali e biologici raccolti nel corso delle tre missioni svolte nel periodo compreso tra luglio 2022 e agosto 2023.

Archiviazione dati raccolti

I dati biologici, fisico-chimici, ambientali e morfoidrologici raccolti durante le attività di campionamento sono stati archiviati in un database per poi procedere alle successive analisi dei campioni. In particolare, è stato predisposto un foglio di calcolo Excel in cui sono stati inseriti tutti i parametri biometrici rilevati durante le attività di campo (lunghezza totale e peso) per tutte le specie di pesci e gamberi identificate in loco.

Elaborazione dei dati ittici

Stima di densità e standing crop

Per quanto riguarda i campionamenti quantitativi della fauna ittica e dei crostacei effettuati sui corsi di acqua (Fiume Diva Grabovica e torrente Brcanj) con l'uso dell'elettro pesca, applicando il metodo delle passate successive, è stato possibile stimare il numero totale degli individui potenzialmente presenti nel tratto campionato (N) e quindi calcolare il numero e la biomassa probabile e stimare la densità ($n \text{ ind/m}^2$) e lo standing crop (g/m^2) delle specie individuate. Affinché il metodo dia risultati corretti è necessario campionare l'area di studio per almeno due volte, applicando uno sforzo pesca costante e rimuovendo i pesci catturati durante il campionamento. Il numero dei pesci catturati nella prima passata (C_1) deve risultare superiore a quello di pesci prelevati nella seconda passata (C_2). Quando tale condizione si verifica, il numero probabile di individui presenti nel settore (N) sarà: $N = C_1^2 / (C_1 - C_2)$. La densità ($N^\circ \text{ ind/m}^2$) e la biomassa areale o standing crop (g/m^2) - cioè, la massa di organismi riferita all'unità di area di superficie, detta anche biomassa permanente - vengono calcolati dividendo rispettivamente il numero probabile e la biomassa probabile per le superfici dei settori campionati.

Stima delle Cature per unità di sforzo (CPUE)

Nel caso dei campionamenti ittici effettuati tramite l'utilizzo di reti da pesca (lago Blidinje sponda sud), le abbondanze delle popolazioni ittiche (in termini di biomassa) sono state valutate tramite l'analisi delle catture per unità di sforzo (CPUE: Catch Per Unit Effort) (Ricker, 1975). In particolare, le CPUE sono state calcolate separatamente per dimensione della maglia (24 e 40 mm), considerando la superficie dei pannelli utilizzati e la durata della messa in posa delle reti; perciò, per rendere possibile un confronto fra i dati, le catture sono state espresse come numero di individui catturati nell'unità di superficie e nell'unità di tempo (CPUE $N = \text{ind/m}^2/\text{h}$) e come biomassa catturata nell'unità di superficie e nell'unità di tempo (CPUE $B = \text{g/m}^2/\text{h}$), utilizzando le seguenti formule:

$$\text{CPUE } N = N/t S;$$

$$\text{CPUE } B = B/t S; \text{ dove:}$$

N = numero di pesci catturati;

B = biomassa in grammi (g) dei pesci catturati;

S = superficie (m^2) della rete utilizzata;

t = tempo di posa in ore (h) della rete utilizzata.

Tutti i dati ittici raccolti sono stati sottoposti ad una analisi statistica descrittiva.

Calcolo della regressione lunghezza-peso

Per ogni specie ittica presente, grazie ai valori biometrici di lunghezza e peso, è stato possibile determinare la regressione lunghezza totale-peso che serve per valutare le condizioni nutrizionali della popolazione.

La regressione lunghezza - peso è una delle analisi più comuni fra quelle considerate negli studi sulla fauna ittica, in quanto è in grado di descrivere il tipo di accrescimento che caratterizza una determinata specie e permette di indagare alcuni importanti aspetti dell'ecologia delle popolazioni ittiche, fornendo indicazioni sui principali fattori ambientali che maggiormente ne condizionano il benessere. La regressione lunghezza-peso è stata valutata per la trota fario nel campione complessivo e separatamente per ogni settore fluviale mediante la seguente relazione: $P = a LT^b$, dove:

P = peso del pesce (g);

a = punto d'intersezione della curva sull'asse delle ordinate (y);

LT = lunghezza totale del pesce (cm);

b = coefficiente di regressione.

Il coefficiente di regressione b permette di valutare il tipo di crescita del pesce e può assumere valori compresi tra 2 e 4. Quando $b = 3$ si dice che l'accrescimento è di tipo isometrico: la forma del pesce è regolare e perfettamente proporzionata nelle tre dimensioni dello spazio; quando invece $b \neq 3$ si dice che il pesce presenta un accrescimento allometrico. Il coefficiente di regressione (b) può essere legato alle varie fasi dello sviluppo del pesce o può evidenziare una condizione ambientale lontana da quella naturale, soprattutto per quanto riguarda le caratteristiche nutrizionali. Più precisamente, se $b < 3$ l'individuo ha una maggiore crescita in lunghezza ed è esile e affusolato (allometria negativa: condizione questa che si riscontra spesso nei primi stadi di vita), se invece risulta $b > 3$ l'esemplare ha un aspetto tozzo con una prevalenza dell'altezza sulla lunghezza (allometria positiva: condizione tipica degli stadi di maturità) (Figura 4).

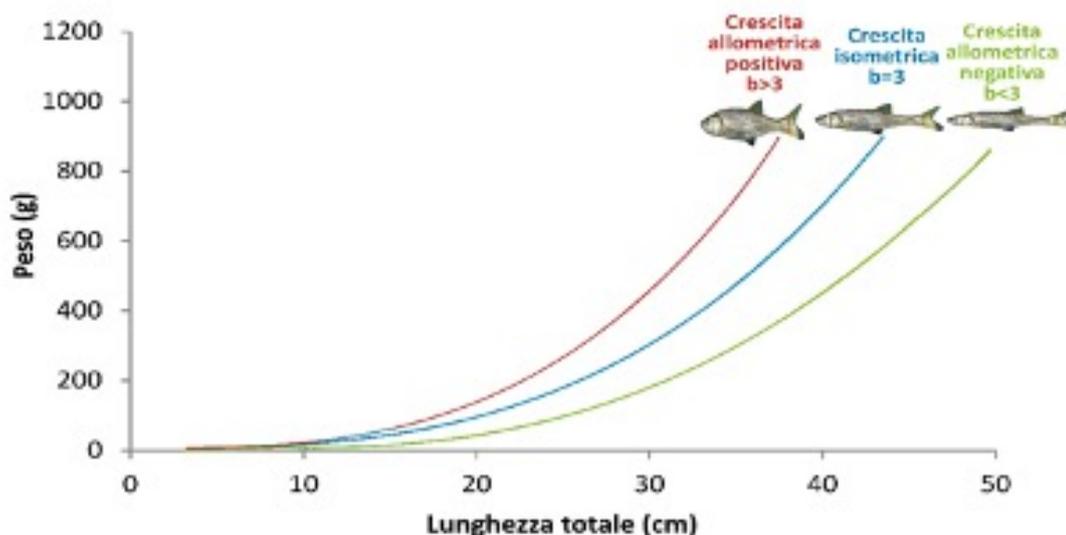


Figura 4. Rappresentazione grafica di accrescimento isometrico ($b=3$), allometrico positivo ($b>3$) e allometrico negativo ($b<3$).

Accrescimento teorico in lunghezza

Esprime la crescita teorica di un pesce che si trovi in condizioni naturali e ottimali ed evidenzia in una popolazione la relazione che lega la lunghezza all'età. L'accrescimento teorico in lunghezza è stato valutato attraverso il modello di Von Bertalanffy (1938) che utilizza la seguente equazione: $L_t = L_\infty \{1 - e^{-k(t-t_0)}\}$, dove:

L_t = lunghezza totale teorica all'età t (cm);

L_∞ = asintoto della curva, cioè la lunghezza massima (cm) che il pesce potrebbe raggiungere se continuasse a vivere indefinitamente;

k = velocità alla quale la curva di accrescimento si avvicina all'asintoto;

t_0 = età teorica alla quale il pesce ha lunghezza zero (cm).

Le lunghezze utilizzate per determinare le incognite previste dal modello di von Bertalanffy sono le lunghezze totali medie raggiunte alle varie età dai pesci al momento della cattura. È stato inoltre preso in considerazione e calcolato il parametro Φ' , espresso dall'equazione (Pauly e Munro, 1984):

$$\Phi' = \log(k) + 2\log(L_\infty)$$

Il valore di Φ' mette in relazione i parametri L_∞ e k ed individua differenze nelle caratteristiche degli accrescimenti nei diversi ambienti, rendendo così possibile un confronto fra le singole popolazioni di una stessa specie.

Scalimetria e analisi della struttura di popolazione

Per la popolazione di *Squalius tenellus*, in cui il campione è risultato abbastanza consistente, durante i campionamenti sono stati raccolti campioni di scaglie da un subcampione di esemplari rappresentativo dell'intera popolazione. I campioni, conservati in etanolo al 30%, sono stati osservati in laboratorio attraverso l'utilizzo di uno stereomicroscopio ottico, allo scopo di analizzare la struttura demografica della popolazione. Il metodo scalimetrico permette di individuare sulla scaglia le tracce corrispondenti agli inverni vissuti dal pesce (annuli) e quindi di attribuire l'età a tutti gli individui, disaggregandoli per le classi di età presenti nella popolazione (Figura 5). Ciò è possibile in quanto le scaglie sono strutture ossee che si formano per deposizione centrifuga di carbonato di calcio a partire da un primitivo nucleo centrale (focus). Il processo di deposizione di carbonato di calcio dà luogo a strutture circolari, concentriche al focus, chiamate circoli. Nelle zone temperate della terra, caratterizzate da estati calde, durante le quali il cibo è abbondante, e da inverni freddi con scarse risorse trofiche, le scaglie crescono più rapidamente nella stagione favorevole, per cui la distanza tra i circoli risulta maggiore in estate rispetto all'inverno, periodo in cui la scaglia cresce più lentamente. La diversa disposizione stagionale dei circoli concorre alla formazione alternata di zone della scaglia in cui essi risultano più addensati (annuli) e zone in cui sono largamente spaziate tra di loro: è possibile quindi determinare l'età del pesce in base al conteggio degli annuli che corrisponde al numero di inverni trascorsi dal pesce al momento della cattura (Bagenal, 1978).



Figura 5. Scaglia cicloide di un pesce di tre anni di età, osservata allo stereomicroscopio ottico.

La struttura di popolazione è definita in base all'abbondanza (densità, CPUE N) e diffusione della popolazione stessa, ma anche dai rapporti numerici fra i sessi e le diverse classi di età che la compongono. Lo studio della struttura per età è stato condotto tenendo in considerazione di vari parametri di riferimento quali il numero delle classi di età, la presenza dei nati dell'anno (0+) e la densità degli individui in età riproduttiva. Poiché la struttura per età è influenzata, oltre che dai rapporti interni alla popolazione, anche dai fattori relativi all'ambiente, dalle interazioni con altre specie, dal ciclo biologico della specie indagata, così come dai prelievi o dalle immissioni operate dall'uomo, la sua analisi permette di ottenere un valido supporto nella gestione delle risorse ittiche, così come di fare previsioni sulle future condizioni demografiche di una popolazione.

Analisi genetiche

I campioni di tessuto (pinna caudale) prelevati dai pesci e destinati alle analisi genetiche, sono stati immersi in etanolo puro e conservati in congelatore a -18 °C. La caratterizzazione genetica di questi campioni ha permesso di confermare su base genetica l'identificazione che è stata effettuata sul campo su base morfologica.

Nel caso della trota fario (*Salmo trutta complex*) le analisi sono servite per chiarire il grado di integrità genetica delle popolazioni presenti nei corsi d'acqua oggetto di studio. In particolare, successivamente alla estrazione del DNA dai frammenti di tessuto, le analisi molecolari si sono basate sull'utilizzo di due marcatori genetici: il gene nucleare LDH-C1, che consente di distinguere trote di lignaggio atlantico (LDH-C*90) da trote appartenenti agli altri lineaggi (LDH-C*100) e di individuare segni di introgressione, e una porzione della regione di controllo del DNA mitocondriale (D-Loop). Anche la identificazione delle specie appartenenti al genere *Phoxinus* ha richiesto lo svolgimento di analisi molecolari (DNA barcoding) basate sull'analisi della variabilità di un marcatore molecolare, nella fattispecie un frammento del gene mitocondriale codificante per l'enzima citocromo C ossidasi (COI). Infatti, il genere *Phoxinus* è ampiamente distribuito in Europa e sono state descritte almeno 15 specie; tuttavia, le specie appartenenti a questo genere risultano difficili da identificare morfologicamente in quanto sono presenti specie criptiche e gli individui presentano un'ampia plasticità fenotipica. La penisola Balcanica rappresenta uno dei centri di diversificazione del genere, ospitando un numero molto elevato di specie (Palandačić_et al., 2017).

Il genere *Carassius* presenta una ampia distribuzione euroasiatica, tuttavia la tassonomia di questo genere è ancora poco compresa per via delle somiglianze morfologiche, eventi di ibridazione e la presenza di individui poliploidi. Per questo per una corretta identificazione delle specie appartenenti a questo genere è spesso necessario ricorrere ad analisi molecolari. A tal fine 5 individui di *Carassius* sp. catturati durante i campionamenti nel lago di Blidinje sono stati caratterizzati geneticamente. L'intero genoma è stato estratto e sono state amplificate tramite PCR due regioni del DNA mitocondriale, COI e la regione codificante per l'enzima citocromo ossidasi b (cytb).



Esemplare di trota catturato dal fiume Diva Grabovica.

Analisi parassitologiche

La caratterizzazione parassitologica è consistita nello svolgimento di analisi di tipo immunostochimico e ultrastrutturale della risposta immunitaria in individui parassitati. Tali analisi sono state svolte su campioni di tessuto del canale alimentare di *Squalius tennellus* catturati dal lago Blidinje nei mesi di maggio e luglio 2023. I risultati di tali ricerche hanno permesso di esprimere valutazioni circa l'abilità della specie nell'ottimizzare la risposta contro l'attacco di parassiti attraverso la produzione di molecole infiammatorie e antimicrobiche.

Analisi delle comunità bentoniche e zooplanctoniche

I campioni di benthos e zooplancton raccolti sul campo sono stati fissati e conservati in formaldeide al 4%. In laboratorio è stato effettuato il sorting dei campioni di benthos: in questa fase i macroinvertebrati presenti nel campione sono stati individuati, raccolti con delle pinzette e isolati da tutto il resto del materiale che può essere contenuto nel campione (sassi, foglie, ecc). Gli organismi sono stati identificati allo stereomicroscopio ottico (marca Olympus e Nikon) con un ingrandimento variabile da 8X a 160X. Il microscopio è provvisto di una telecamera per la cattura delle immagini, per cui è stato possibile scattare delle fotografie. L'identificazione è di tipo morfologico ed è avvenuta con l'ausilio di chiavi dicotomiche. Il livello di identificazione tassonomica per i macroinvertebrati acquatici è quello di genere, e quando tale livello non è raggiungibile a causa della strumentazione o della mancanza di guide adeguate, ci si è fermati al livello di famiglia. Una volta identificati, i taxa rilevati per ciascuna stazione di campionamento sono stati archiviati in un data base al fine di procedere alla compilazione di una check list dei taxa presenti e alle analisi statistiche. Il campione è di tipo qualitativo, per cui è stato possibile stimare l'abbondanza relativa dei diversi taxa individuati ed eseguire il calcolo della ricchezza delle specie presenti con l'uso degli indici di comunità: in tal modo è stato possibile confrontare nel tempo e nello spazio i risultati dei vari ambienti presi in esame.

I campioni di zooplancton sono stati filtrati dalla soluzione di formaldeide, sciacquati e anch'essi sottoposti all'identificazione al microscopio. Anche in questo caso ci si è avvalsi dell'uso di chiavi dicotomiche e si è cercato di arrivare al livello tassonomico di identificazione più accurato possibile in base alla strumentazione disponibile. Analogamente ai macroinvertebrati, sono state effettuate le analisi di comunità e abbondanza relativa delle popolazioni.

Attività di laboratorio ed elaborazione dati – analisi chimico-ambientali

Vengono di seguito descritti il trattamento e le analisi chimiche dei campioni di acqua, sedimento, tessuti vegetali e animali raccolti nel corso delle missioni svolte nel luglio 2022 e nel maggio-luglio 2023. Le analisi sono tutt'ora in corso di svolgimento e vengono condotte attraverso l'utilizzo di tecniche di cromatografia ionica e ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry).

Attività di laboratorio

Tutti i campioni ambientali e biologici (acqua, sedimento, tessuti animali e vegetali) raccolti durante le missioni di luglio 2022 e maggio e luglio 2023 sono stati sottoposti ad analisi chimiche quantitative per la determinazione della composizione ionica nel caso delle acque, e del contenuto in metalli pesanti per valutarne l'accumulo nell'ambiente e negli organismi che lo abitano. Nonostante le tecniche analitiche utilizzate siano le stesse per tutti i campioni, data la diversa natura delle matrici prelevate sarà necessario attuare procedure di pretrattamento del campione diverse per ogni matrice. In questo report sono quindi descritte le procedure di pretrattamento dei campioni e le tecniche analitiche utilizzate.

Conservazione e trattamento campioni di acqua

I campioni di acqua prelevati nei fiumi e laghi dei due parchi naturali sono stati suddivisi in aliquote da destinare alle diverse analisi chimiche. Una parte è stata destinata alle analisi semiquantitative in- loco, una parte è stata acidificata con acido nitrico concentrato (HNO_3 65-67%) per la successiva analisi dei metalli pesanti e una parte è stata mantenuta tal quale per l'analisi in cromatografia ionica. Tutti i campioni sono stati conservati in frigo fino al momento dell'analisi.

Analisi in cromatografia ionica a conducibilità soppressa

L'analisi in cromatografia ionica a conducibilità soppressa consente di determinare la composizione ionica dei campioni, andando a determinare in maniera simultanea e quantitativa i principali anioni e cationi. I campioni sono stati filtrati con filtro a siringa in cellulosa rigenerata con porosità 0.2 μm ed iniettati in due cromatografi, equipaggiati con colonne di separazione a scambio ionico specifiche per la quantificazione di specie anioniche e cationiche di natura inorganica ed organica ed accoppiati in serie tramite una valvola di iniezione inject-load munita di loop di campionamento da 100 μl . Gli analiti quantificati tramite una procedura di calibrazione sono: litio, sodio, ammonio, potassio, magnesio, calcio, fluoruri, formiato, MSA, cloruri, nitriti, solfati, ossalati, nitrati, fosfati.

Conservazione e trattamento campioni di sedimento

I campioni di sedimento sono stati conservati in frigorifero per la durata della missione e successivamente sono stati vagliati a mano per eliminare le componenti più grossolane (piccoli sassi e vegetazione), liofilizzati, setacciati con vaglio da 2 mm e sottoposti a mineralizzazione acida in un digestore a microonde. I campioni ottenuti sono stati centrifugati per rimuovere il residuo solido e diluiti in maniera appropriata per le successive analisi ICP-MS.

Conservazione e trattamento tessuti vegetali

I campioni di tessuti vegetali di cannuccia sono stati conservati in frigorifero per la durata della missione e poi congelati. La procedura di trattamento consiste nella liofilizzazione e mineralizzazione acida. I campioni ottenuti vengono successivamente sottoposti ad analisi ICP-MS.

Quantificazione dei metalli pesanti tramite ICP-MS

La spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry; ICP-MS) è una tecnica analitica altamente sensibile che consente di determinare quantitativamente e simultaneamente un elevato numero di elementi in concentrazioni che variano dal ppm alle ultra-tracce. La tecnica richiede che il campione sia mineralizzato. La mineralizzazione consiste in una digestione con acido concentrato a caldo, che consente di degradare la sostanza organica presente nel campione ad anidride carbonica e acqua e di portare in soluzione tutti gli analiti presenti in forma solubile e colloidale o associati al materiale particolato. Gli elementi quantificati tramite una procedura di calibrazione sono: Al, As, Ba, Be, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Cs, Fe, Ga, Hg, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Rb, S, Si, Sr, Tl, V, Zn, U.

RISULTATI

Caratterizzazione ambientale

Fiumi

Nella tabella 2 è riportata la statistica descrittiva dei parametri chimico fisici e idrologici rilevati nelle tre fasi di campionamento (luglio 2022 e 2023; maggio 2023) che hanno avuto come oggetto di indagine i principali corsi d'acqua indagati nel Parco Blidinje: il fiume Diva Grabovica e il torrente Brcanj.

	Fase 1 (luglio 2022)		Fase 2 (maggio 2023)		Fase 3 (luglio 2023)	
	Media	Int. di variazione	Media	Int. di variazione	Media	Int. di variazione
Temperatura acqua (°C)	18.35	16.45-20.25	13.41	12.32-14.49	16.45	14.63-18.26
pH (unità)	7.865	7.76-7.97	8.01	7.57-8.45	8.33	8.18-8.48
Conducibilità elettrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	155.5	151-160	138.5	120-157	153.5	152-155
Solidi disciolti totali (mg L^{-1})	311.5	303-320	277	240-314	326	311-341
Ossigeno disciolto (mg L^{-1})	6.93	5.7-8.16	7.97	6.79-9.14	8.82	7.02-10.62
Valore di saturazione ossigeno (%)	78.65	72-85.3	81.75	76.6-86.9	97.95	85.5-110.4
Ammoniaca (mg L^{-1} N-NH ₃)	0.68	0.16-1.20	-	-	-	-
Nitriti (mg L^{-1} N-NO ₂)	0.75	0.64-0.85	-	-	-	-
Nitrati (mg L^{-1} N-NO ₃)	0.515	0.37-0.66	-	-	-	-
Fosforo ortofosfato (mg L^{-1} P-PO ₄)	0.055	0.03-0.08	0.27	0.2-0.34	0.19	0.17-0.21
C.O.D. (mg L^{-1})	50.5	40-61	-	-	-	-
B.O.D. ₅ (mg L^{-1})	10.31	7.9-12.7				
Velocità di corrente (m s^{-1})	-	-	0.296	0.189-0.402	0.269	0.09-0.447
Portata idrica ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)	-	-	0.633	0.091-1.174	0.121	0.036-0.206

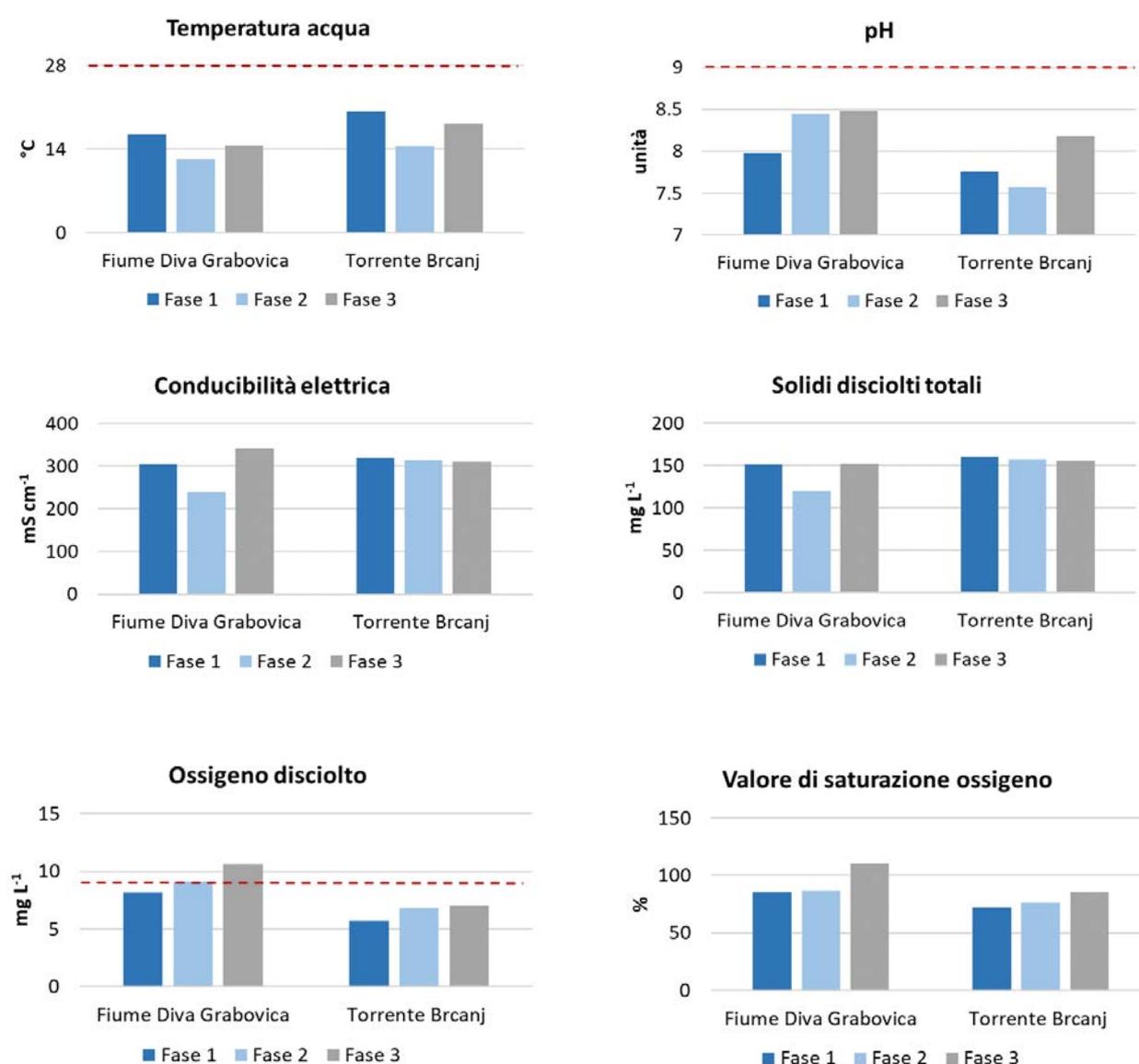
Tabella 2. Statistica descrittiva del campione complessivo dei parametri chimico-fisici e idrologici rilevati nei corsi d'acqua in ciascuna fase di campionamento.

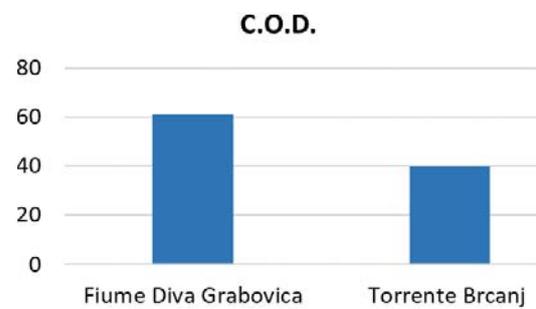
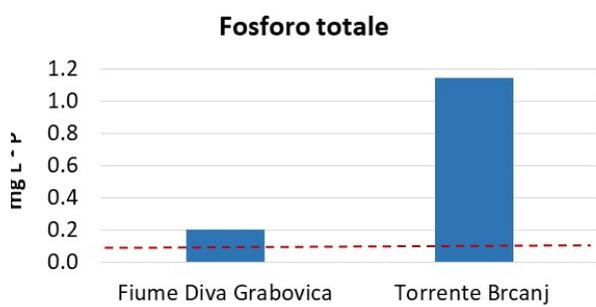
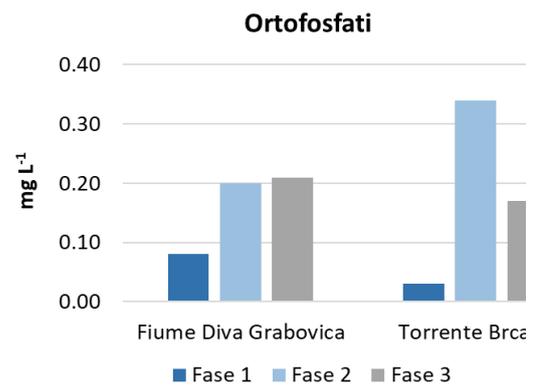
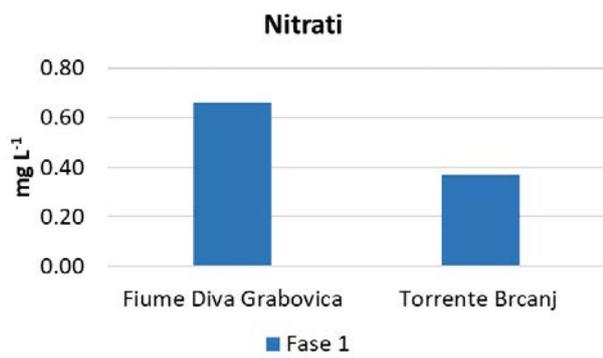
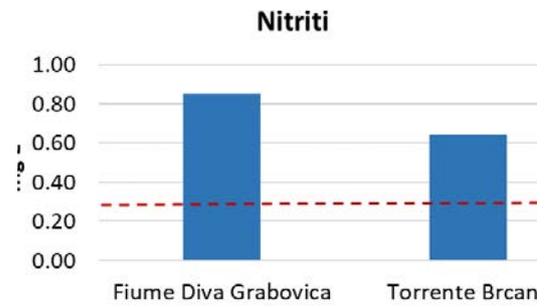
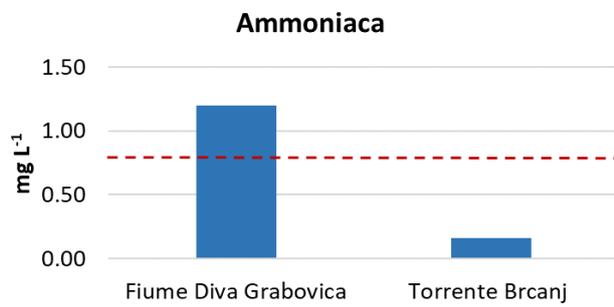
Nel formulare il giudizio sulla qualità ambientale dei corsi d'acqua dal punto di vista delle caratteristiche chimico-fisiche, si è fatto riferimento alla normativa italiana, in particolare al D. lgs. N. 152/2006 (che recepisce la Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque 2000/60/CE), in cui sono riportati gli standard di riferimento per valutare la conformità delle acque dolci superficiali rispetto alla idoneità alla vita dei pesci. La legge prevede standard diversi per le acque popolate prevalentemente da salmonidi o ciprinidi, dato che le specie appartenenti a quest'ultima famiglia mostrano una maggiore tolleranza all'inquinamento ambientale rispetto ai salmonidi. Nel caso del fiume Diva Grabovica e del torrente Brcanj, trattandosi di ambienti con vocazione salmonicola, sono stati considerati i valori imperativi indicati dal decreto per stabilire l'idoneità delle acque alla vita dei salmonidi. In nessun caso è stato superato il valore limite per la temperatura dell'acqua, che è fissato a 21.5°C, quindi dal punto di vista delle caratteristiche termiche i corsi d'acqua sono idonei alla presenza delle popolazioni di trota. I valori medi del pH variano da 7.9 a 8.3 unità, rientrando nel range ottimale individuato dalla normativa (6-9). I valori medi registrati per l'ossigeno disciolto rimangono in tutte le fasi leggermente al di sotto della soglia dei 9 mg L⁻¹; tale risultato indica un certo deficit di ossigeno che potrebbe essere messo in relazione alle temperature elevate dei periodi in cui si sono svolti i campionamenti, che possono avere influenzato la solubilità di tale elemento, o potrebbe indicare di un'elevata richiesta di ossigeno per far fronte alla decomposizione della sostanza organica,

di origine naturale o antropica, da parte degli organismi decompositori. Di fatti, anche il valore medio di saturazione dell'ossigeno soltanto nella terza fase supera il 100%, denotando una generale condizione di modesto grado di sottosaturazione delle acque. Il valore massimo misurato per l'ammoniaca ($1 \text{ mg L}^{-1} \text{ N}$), che è stata rilevata soltanto nella prima fase, supera la soglia di riferimento imperativa prevista per tale parametro ($0.78 \text{ mg L}^{-1} \text{ N}$), mentre per quanto riguarda i nitriti e il BOD_5 , anche in questo caso l'unico dato disponibile si riferisce alla fase 1, in cui sono stati riscontrati valori medi rispettivamente pari a 0.75 e 10 mg L^{-1} , superiori ai valori imperativi di riferimento per acque a salmonidi (0.27 mg L^{-1} per i nitriti e 5 mg L^{-1} per il BOD_5 , figura 6a-6q). Per la conducibilità elettrica, i solidi disciolti totali e il fosforo ortofosfato la normativa non prevede valori di riferimento, ma in questo caso i risultati delle analisi sembrano compatibili con le caratteristiche degli ambienti monitorati, di tipo montano e quindi generalmente poveri di sali disciolti e di nutrienti.

Per quanto riguarda i parametri idrologici, non sorprende che i valori di velocità di corrente e portata idrica rilevati nel mese di maggio 2023 (regime di morbida) siano risultati superiori a quelli misurati nel periodo di magra estivo (luglio 2023).

Negli istogrammi seguenti (Figure 6a-6q), per ciascun parametro, sono riportati gli andamenti dei valori nelle diverse fasi di campionamento, disaggregati per ciascun corso d'acqua.





LA BIODIVERSITÀ DEL PARCO NATURALE BLIDINJE

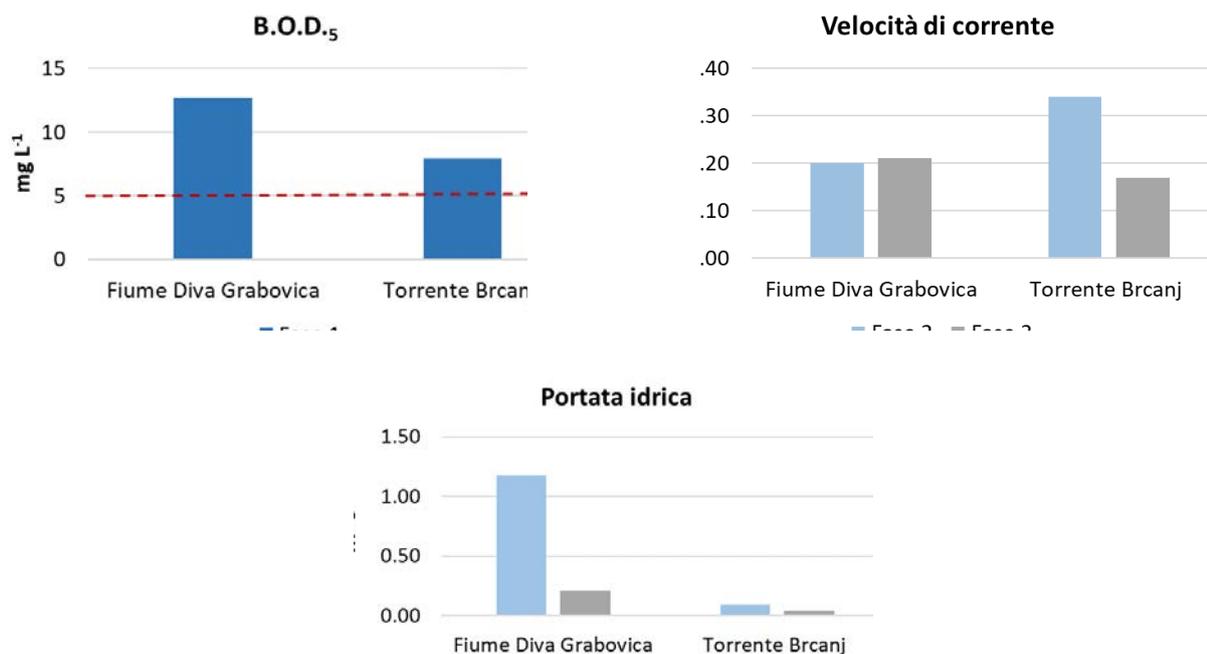


Figura 6a-6q. Andamento dei parametri fisico-chimici e idrologici nelle diverse fasi campionamento per ciascuna stazione monitorata. La linea rossa tratteggiata rappresenta la soglia massima prevista per l'idoneità delle acque alla vita dei salmonidi, per i parametri normati dal D. Lgs. 152/2006. Costituisce un'eccezione il grafico dell'ossigeno disciolto, in cui la linea rossa tratteggiata rappresenta la soglia minima.

In tutte le fasi, la temperatura dell'acqua si è sempre mantenuta nei due siti indagati al di sotto della soglia che garantisce la sopravvivenza dei salmonidi, senza superare mai i 20°C, assumendo un andamento sovrapponibile nei due corsi d'acqua, dove in entrambi i casi i valori più elevati sono stati registrati nel luglio 2022. Le concentrazioni di ioni idrogeno rilevate denotano condizioni di basicità in entrambe le stazioni e in tutte le fasi, assumendo dei valori complessivamente meno elevati nel torrente Brcanj; è possibile notare in entrambi i casi un aumento dei valori nella terza fase dei campionamenti. I valori di conducibilità mostrano un andamento abbastanza costante nel corso del tempo, soprattutto nel torrente Brcanj dove i valori si attestano nelle tre fasi intorno ai 300 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Come prevedibile, i valori rilevati per i solidi disciolti totali riflettono lo stesso andamento della conducibilità elettrica. In entrambi i corsi d'acqua indagati, i valori di ossigeno disciolto sono risultati progressivamente crescenti nel corso delle tre fasi di campionamento, anche se le acque del fiume Diva Grabovica sono sempre più ossigenate di quelle del torrente Brcanj, un corso d'acqua poco profondo, privo di ombreggiatura e quindi maggiormente esposto all'irraggiamento solare. La percentuale di saturazione delle acque rispecchia fedelmente l'andamento dei livelli di ossigeno disciolto, in entrambi i corsi d'acqua analizzati. Per quanto riguarda i composti dell'azoto (ammoniaca, nitriti e nitrati), in tutti i casi i dati, disponibili per la fase 1, sono risultati meno elevati nel torrente Brcanj rispetto al fiume Diva Grabovica, ma è evidente che entrambi i biotopi sono afflitti da una certa contaminazione di sostanze organiche di origine antropica, dal momento che ammoniaca e nitriti rappresentano stadi intermedi del degrado microbico delle sostanze azotate, che in presenza di ossigeno vengono ossidate fino a trasformarsi in nitrati. Nel caso del fiume Diva Grabovica lo scadimento della qualità dell'acqua dovuto al deficit di ossigeno e alla presenza di sali di azoto può essere la conseguenza della presenza di un allevamento ittico a monte del sito di monitoraggio. Per il torrente Brcanj la compromissione delle acque, più contenuta e limitata alla concentrazione di nitriti, è più probabilmente conseguente al dilavamento dei terreni agricoli limitrofi al corso d'acqua. Nitriti e ammoniaca risultano sostanze pericolose per la vita acquatica e la loro presenza costituisce sicuramente una minaccia per le popolazioni di pesci e crostacei, molto sensibili, rilevate in questi ambienti. Nel caso del fosforo ortofosfato, si osserva un picco dei valori nel torrente Brcanj nella seconda fase di campionamento, che potrebbe anche in questo caso essere legato a fenomeni di dilavamento di campi coltivati presenti nell'ambiente circostante. I valori del C.O.D. e del BOD₅, che rappresentano rispettivamente la quantità di ossigeno necessaria per ossidare chimicamente e biologicamente le sostanze biodegradabili, sono

stati misurati nella fase 1 e risultano più elevati nel fiume Diva Grabovica, confermando una maggiore e abbondante presenza di materia organica. Per quanto riguarda i parametri idrologici, che sono stati misurati nella seconda e terza fase di campionamento, non sorprendono i valori più elevati di portata idrica che caratterizzano il fiume Diva Grabovica rispetto al torrente Brčan, date le minori dimensioni di quest'ultimo corso d'acqua, che però presenta valori della velocità di corrente paragonabili e addirittura superiori a quelli rilevati per il Diva Grabovica in occasione della seconda fase di campionamento.

Laghi

Nella tabella 3 è riportata la statistica descrittiva dei parametri chimico-fisici rilevati nelle tre fasi di campionamento (luglio 2022, maggio 2023 e luglio-agosto 2023) che hanno avuto come oggetto di indagine i principali ambienti lentici ricadenti nel Parco Blidinje: lago Blidinje, Masna Luka e lago di cava.

	Fase 1 (luglio 2022)		Fase 2 (giugno 2023)		Fase 3 (luglio 2023)	
	Media±ES	Int. di variazione	Media±ES	Int. di variazione	Media±ES	Int. di variazione
Temperatura acqua (°C)	24.66±1.16	21.79-27.31	16.23±0.67	15.15-17.45	22.20±1.78	18.45-25.47
pH (unità)	8.08±0.19	7.65-8.59	8.31±0.39	7.87-9.1	8.57±0.21	8.05-9.01
Solidi disciolti totali (mg L ⁻¹)	120.3±40.88	57-233	131.67±76.84	46-285	120.25±54.7	30-269
Conducibilità elettrica (µS cm ⁻¹)	240.5±81.05	115-464	263.33±153.21	92-569	240.75±109.7	60-539
Ossigeno disciolto (mg L ⁻¹)	4.87±0.38	3.87-5.5	6.07±0.82	4.55-7.34	6.70±0.60	5.50-8.33
Valore di saturazione ossigeno (%)	65.35±4.42	55.8-76.3	71.40±9.58	54.2-87.3	88.98±9.50	70-115
Ammoniaca (mg L ⁻¹ N-NH ₃)	1.30±1.17	0.02-4.8	0.05±0.01	0.04-0.06	-	-
Nitriti (mg L ⁻¹ N-NO ₂)	0.90±0.21	0.43-1.25	-	-	-	-
Nitrati (mg L ⁻¹ N-NO ₃)	0.385±0.18	0.02-0.88	-	-	-	-
Fosforo ortofosfato (mg L ⁻¹ P-PO ₄)	0.168±0.12	0-0.51	0.163±0.02	0.13-0.20	0.22±0.09	0.13-0.31
Fosforo totale (mg L ⁻¹ P)	0.08±0.015	0.04-0.11	-	-	-	-
C.O.D. (mg L ⁻¹)	41.5±14.22	14-80	-	-	-	-
B.O.D. ₅ (mg L ⁻¹)	8.27±3.24	2.0-17.04				

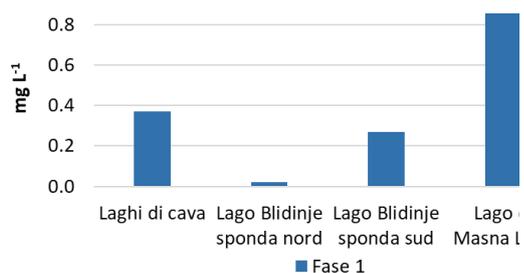
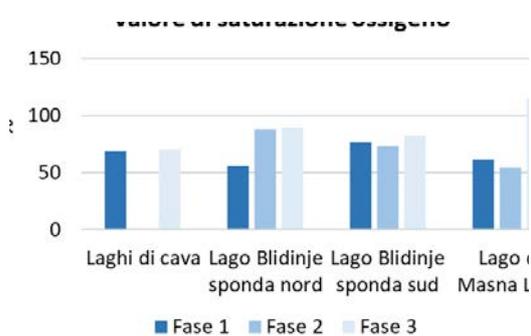
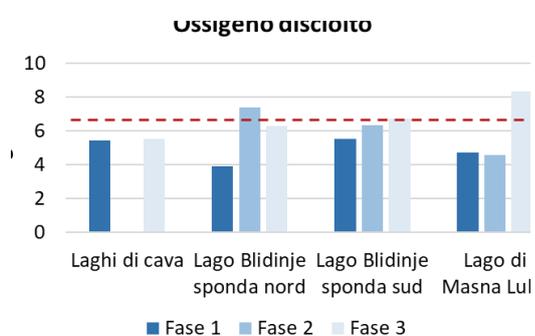
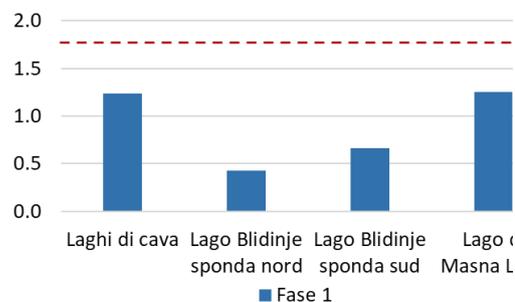
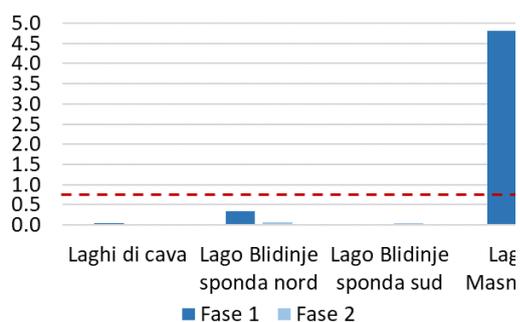
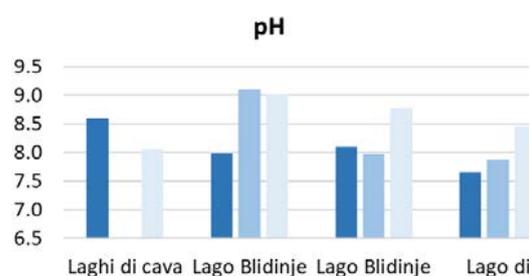
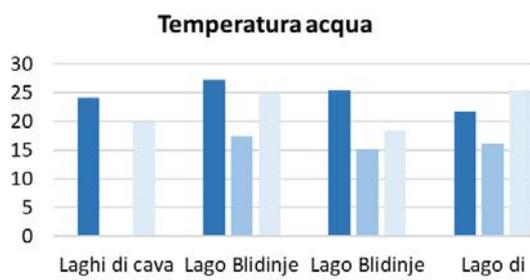
Tabella 3. Statistica descrittiva del campione complessivo dei parametri chimico-fisici rilevati nei laghi in ciascuna fase di campionamento.

Nel caso del lago Blidinje, unico lago in cui è presente la fauna ittica e popolato prevalentemente da ciprinidi, sono stati considerati i valori soglia indicati dal D. lgs. N. 152/2006 per valutare l'idoneità delle acque alla vita dei pesci appartenenti a tale famiglia.

Date le modeste profondità dei laghi indagati, la temperatura media dell'acqua varia nelle diverse fasi di campionamento in accordo con le condizioni climatiche del periodo, essendo influenzata principalmente dalla temperatura dell'aria; infatti la prima e la terza fase, svoltesi nel mese di luglio, sono contraddistinte da temperature medie superiori ai 22°C, mentre nella seconda fase, che è stata condotta nel mese di giugno, le acque sono risultate meno calde, con un valore medio di temperatura pari a 16.23°C. In ogni caso non viene mai superato il limite imperativo previsto dalla normativa per le acque ciprinicole, che è pari a 28°C. I valori della conducibilità elettrica, che riflettono il contenuto dei sali disciolti nell'acqua, sono alquanto variabili e si estendono complessivamente nell'intervallo compreso tra 60 e 539 µS cm⁻². I livelli di ossigeno disciolto non possono essere considerati ottimali, soprattutto in occasione della prima fase di campionamento quando il valore medio non raggiunge i 5 mg L⁻¹; probabilmente questo risultato può essere legato alle elevate temperature dei periodi estivi di campionamento, che incidono sulla solubilità dell'ossigeno nell'acqua. Anche i valori medi di saturazione percentuale indicano condizioni di sotto-saturazione delle acque, con valori medi che non superano mai il 90%. Il

LA BIODIVERSITÀ DEL PARCO NATURALE BLIDINJE

valore medio di C.O.D., disponibile soltanto per la prima fase di campionamento, è risultato alquanto elevato (41.5 mg L^{-1}), denotando la rilevante presenza di sostanze ossidabili per via chimica. Nelle Figure 7a-7o, per ciascun parametro, sono riportati gli andamenti dei valori rilevati nelle diverse fasi di campionamento, disaggregati per ciascun corpo idrico.



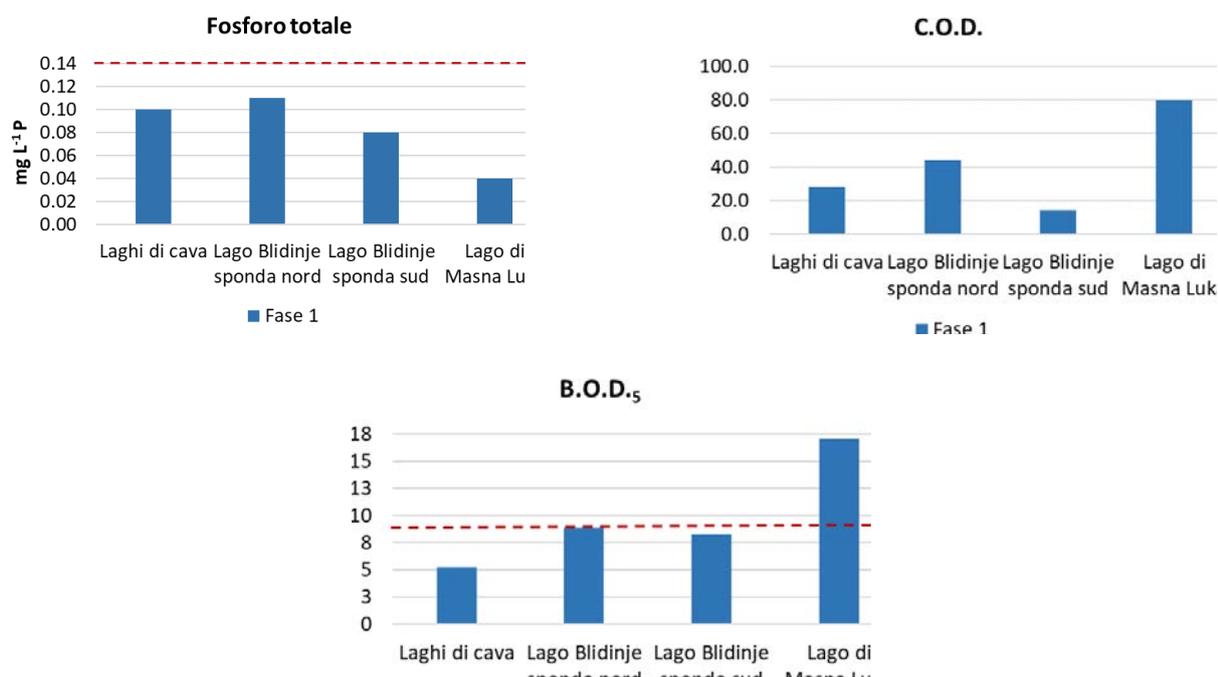


Figura 7a-7o. Andamento dei parametri fisico-chimici e idrologici nelle diverse fasi campionamento per ciascun corpo idrico monitorato. La linea rossa tratteggiata rappresenta la soglia massima prevista per l'ideoneità delle acque alla vita dei ciprinidi, per i parametri normati dal D. Lgs. 152/2006.

Nel caso del lago Blidinje, data la notevole estensione del bacino e la relativa diversificazione ambientale, si è ritenuto opportuno trattare separatamente sponda sud e sponda nord.

I valori della temperatura dell'acqua mostrano un andamento omogeneo tra i vari corpi idrici indagati, con valori meno elevati nel corso della fase 2 che ha avuto luogo nel periodo primaverile, e valori più elevati nelle altre fasi che si sono svolte durante il periodo estivo. Per quanto riguarda il pH, ad eccezione del lago di cava, è possibile notare una tendenza in leggero aumento nel corso del tempo, che risulta maggiormente evidente nel caso del lago di Masna Luka. Quest'ultimo lago si caratterizza anche per il maggior carico di solidi e sali disciolti, come testimoniato dai valori di conducibilità e solidi disciolti totali, che sono risultati maggiormente elevati rispetto agli altri ambienti analizzati. I valori di ossigeno disciolto presentano un andamento speculare rispetto alla temperatura dell'acqua, con un minore livello di ossigenazione in corrispondenza di temperature più elevate, come era prevedibile considerando la proporzionalità inversa esistente tra temperatura e solubilità dell'ossigeno; rappresenta un'eccezione il lago di Masna Luka, che nella fase 3 presenta valori di ossigeno disciolto superiori a 8 mg L⁻¹: in questo caso tale anomalia è probabilmente dovuta all'intensa attività fotosintetica di idrofite e popolamenti fitoplanctonici che in tale periodo erano notevolmente sviluppati. I valori di saturazione dell'ossigeno ricalcano abbastanza fedelmente l'andamento dei livelli di ossigeno disciolto. Il lago di Masna Luka si caratterizza, rispetto agli altri bacini, anche per le concentrazioni più elevate dei composti dell'azoto, quali ammoniaca, nitriti e nitrati, C.O.D. e del B.O.D.₅. Tale risultato è attribuibile ai processi di decomposizione della materia organica morta accumulatasi nel tempo e costituita principalmente dai resti di plancton, muschi e idrofite, e al fatto che, al termine della stagione estiva, i livelli idrici del lago diminuiscono notevolmente. I valori del fosforo totale invece, disponibile solo per la fase 1, risultano meno elevati nel lago di Masna Luka rispetto agli altri bacini. Il carico di nutrienti maggiore in termini di ortofosfati caratterizza la sponda sud del lago Blidinje.

Fauna ittica e crostacei decapodi

Complessivamente nei corpi idrici indagati sono stati catturati 743 pesci ed è stata rilevata la presenza di 6 specie ittiche e di un crostaceo decapode, elencati nella tabella 4. Ad eccezione di *Phoxinus* sp1, e di alcune trote del genere *Salmo* la cui presenza è stata rilevata nel fiume Diva Grabovica, tutte le altre specie sono di probabile origine introdotta, anche se in alcuni casi sarebbe utile approfondire le indagini. *Aulopyge huegelii* è una specie endemica di Croazia e Bosnia ed Erzegovina, che è stata introdotta nel lago Blidinje; alcune fonti riportano l'introduzione nel lago Blidinje di esemplari provenienti dal lago di Busko: le analisi genetiche svolte nell'ambito della presente ricerca non sembrano confermare per ora tale ipotesi e questo aspetto sarebbe meritevole di un ulteriore approfondimento. *Squalius tenellus* è un'altra specie endemica della Croazia e Bosnia ed Erzegovina, che è stata introdotta nel lago Blidinje più di un secolo fa. *Carassius gibelio* e *Oncorhynchus mykiss* sono entrambe specie aliene invasive che sono state introdotte dall'uomo rispettivamente nel lago Blidinje e nel fiume Diva Grabovica; in particolare, nel caso della trota iridea, gli esemplari catturati derivano molto probabilmente da un allevamento presente in zona, da cui potrebbero essere fuoriusciti in modo accidentale. Le specie appartenenti al genere *Phoxinus* sono attualmente oggetto di revisione sistematica (Palandačić et al., 2017): la specie nativa che popola il fiume Diva Grabovica corrisponde a *Phoxinus* sp1 sensu Palandačić et al. (2017), come indicato nella tabella 4. Per quanto riguarda il complesso *Salmo trutta*, il fiume Diva Grabovica, che è un affluente del fiume Neretva sfociante nel mare Adriatico, ospita una popolazione parzialmente introgressa di trote adriatiche, la cui integrità genetica è intaccata dalla presenza di individui di origine atlantica immessi attraverso attività di ripopolamento, probabilmente risaliti dal fiume Neretva. Difficile risolvere la intricata situazione tassonomica che caratterizza le specie native del complesso *Salmo trutta* presenti nei fiumi del versante Adriatico della Bosnia ed Erzegovina e quindi attribuire ad una di tali entità le trote native trovate nel fiume Diva Grabovica. Alcuni contributi hanno cercato di mettere ordine in questa complessa situazione (Snoj et al., 2010; Segherloo et al., 2021) evidenziando come *Salmo dentex* (Heckel, 1851) non rappresenti un lignaggio monofiletico e non dovrebbe essere considerata una specie valida per il bacino della Neretva; oltre a *Salmo obtusirostris* (Heckel, 1851), distinguibile anche per alcune caratteristiche morfologiche, viene indicata la presenza di *Salmo farioides* (Kottelat e Freyhof, 2007), anche se attuali ricerche sembrano dimostrare che questa entità potrebbe consistere in un assemblaggio artificiale di specie diverse.

La situazione del torrente Brcanj è maggiormente compromessa, in quanto la popolazione indagata è risultata composta tutta da trote domestiche di origine atlantica (*Salmo trutta* s.s.). Il gambero europeo *Astacus astacus*, secondo quanto riportato in letteratura sarebbe stato introdotto nel torrente Brcanj, dato che la specie è considerata nativa soltanto per i bacini che sfociano nel Mar Nero.

Dal punto di vista conservazionistico, è degna di nota la presenza di due specie minacciate secondo i criteri utilizzati dalla IUCN per la redazione delle Liste Rosse, che sono rappresentate da *Aulopyge huegelii* e *Squalius tenellus*, e di una specie vulnerabile, il gambero d'acqua dolce *Astacus astacus*.

Nome scientifico	Famiglia	Origine	Categoria IUCN	Distribuzione
<i>Aulopyge huegelii</i> Heckel, 1843	Cyprinidae	introdotta	EN	Lago Blidinje
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	Cyprinidae	introdotta	Non valutato	Lago Blidinje
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Salmonidae	introdotta	Non valutato	Fiume Diva Grabovica
<i>Phoxinus</i> sp1	Leuciscidae	nativa	Non valutato	Fiume Diva Grabovica
<i>Salmo trutta</i> complex: <i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758 <i>Salmo farioides</i> Karaman, 1938	Salmonidae	non nativa nativa	LC LC	Torrente Brcanj, Fiume Diva Grabovica,
<i>Squalius tenellus</i> Heckel, 1843	Leuciscidae	introdotta	EN	Lago Blidinje
<i>Astacus astacus</i> (Linnaeus, 1758)	Astacidae	nativa/non nativa	VU	Torrente Brcanj

Tabella 4. Elenco delle specie ittiche e crostacei censiti nei corpi idrici indagati.

Nel grafico a barre seguente viene riportata la ripartizione percentuale delle specie rilevate in ciascun sito oggetto di monitoraggio ittico quantitativo (Figura 8). È possibile osservare come nel torrente Brcanj la comunità ittica sia composta esclusivamente da *Salmo trutta* s.s., mentre nel fiume Diva Grabovica si assiste alla contemporanea presenza di tre specie ittiche: *Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta complex* e *Phoxinus* sp1 che prevale sulle precedenti in termini di frequenza percentuale. Anche nel lago Blidinje la comunità ittica è composta da tre specie: fra queste, *Squalius tenellus* risulta dominare rispetto ad *Aulopyge huegelii* e *Carassius gibelio*, che rappresenta una piccola frazione del totale.

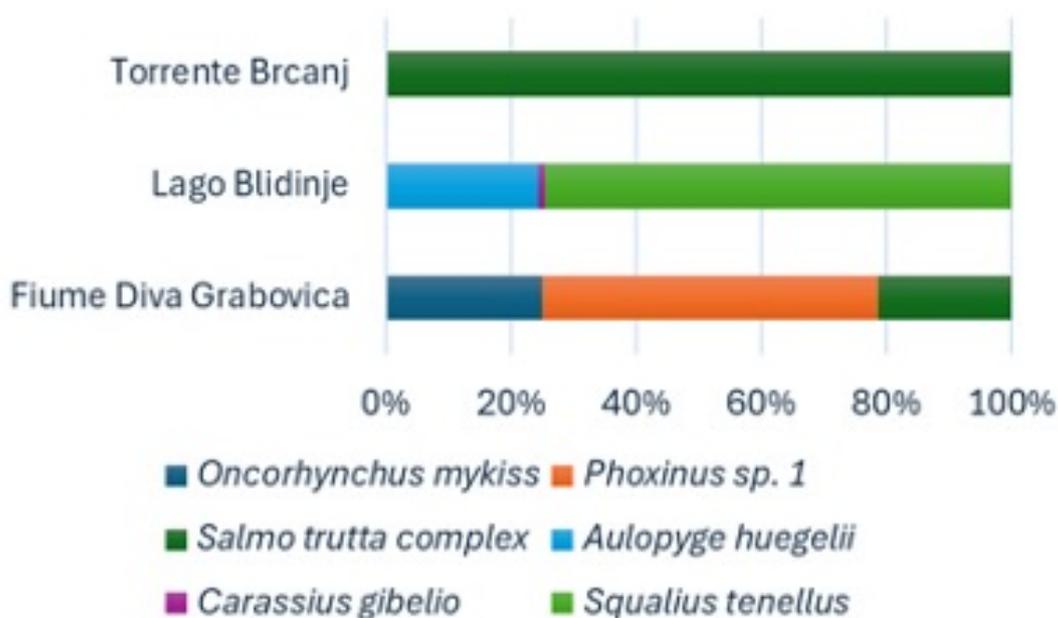


Figura 8. Frequenze % delle catture per specie ittica e per stazione di campionamento.

Risultati analisi demografiche e accrescimento

Di seguito vengono riportati i risultati delle analisi demografiche e dell'accrescimento, che sono state condotte per le popolazioni di *Squalius tenellus* e *Aulopyge huegelii*, che sono risultate abbastanza consistenti dal punto di vista numerico.

Squalius tenellus

Descrizione del campione complessivo

Nella tabella 5 viene riportata la statistica descrittiva di lunghezza totale, peso ed età, relativa al campione complessivo di *Squalius tenellus* catturato dal lago Blidinje nel corso delle tre fasi di monitoraggio. Il campione è molto numeroso, essendo composto da un totale di 512 individui, prevalentemente giovani ed è rappresentativo dell'intera popolazione, come testimoniato dagli intervalli di variazione dei valori che risultano molto estesi per lunghezza totale (33.3 cm), peso (607.7 g) ed età (8 anni). La taglia massima rilevata sfiora i 37 cm di lunghezza totale e si avvicina alla lunghezza massima riportata in letteratura per la specie (40 cm lunghezza standard); il valore massimo di peso è risultato pari a 608 g, mentre agli individui più anziani è stata attribuita un'età di oltre 8 anni (8.17).

	Lunghezza (cm)	Peso (g)	Frazione dell'anno (anni)
Valore medio	11.08	62.93	1.66
Errore standard	0.39	5.99	0.08
Mediana	6.8	3.7	1.0
Moda	4.0	0.9	1.0
Deviazione standard	8.93	129.98	1.92
Intervallo di variazione	33.3	607.7	8.0
Valore minimo	3.2	0.3	0.17
Valore massimo	36.5	608	8.17
Numero valori	512	471	512

Tabella 5. Statistica descrittiva di lunghezza totale, peso ed età per il campione complessivo di *S. tenellus*.

Il campione complessivo risulta strutturato in 9 classi di età, che si estendono con continuità dalla 0+ (classe dei giovani dell'anno) alla 8+ (Figura 9). Le classi maggiormente rappresentate in termini di abbondanza numerica sono quelle dei giovani (0+ e 1+), seguendo il pattern caratteristico delle popolazioni in espansione che vivono in ecosistemi con elevata valenza riproduttiva, cioè, aventi le caratteristiche ambientali idonee alla riproduzione della specie. Le classi anziane sono meno rappresentate; su tale risultato potrebbe avere inciso l'attività di pesca sportiva che interessa la specie.

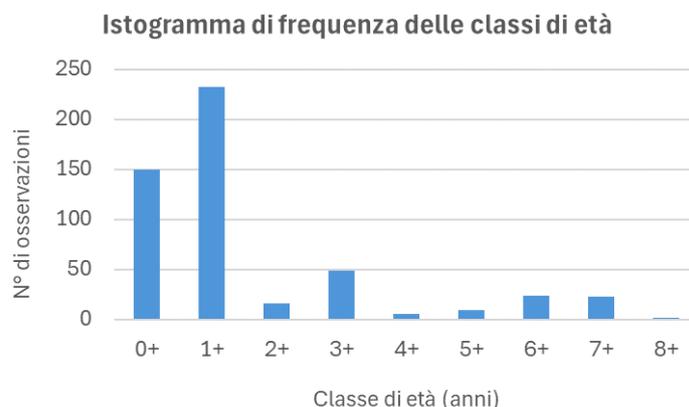


Figura 9. Istogramma di frequenza per classi di età per il campione complessivo di *S. tenellus*.

Abbondanza delle popolazioni

Nella tabella 6 e nella figura 10 sono riportati i valori di CPUE N e CPUE B calcolati per *Squalius tenellus*, per ciascuna data di campionamento effettuato tramite la messa in posa di reti multi-maglia nel lago Blidinje.

Data	Maglia (mm)	N° pesci catturati	Biomassa totale (g)	Tempo di posa (ore)	Superficie rete (mq)	CPUE N	CPUE B
29/05/2023	40	16	7100	12	50	0.027	11.83
31/05/2023	40	47	11268	12	50	0.079	18.78
30/07/2023	24	7	1516	12	50	0.012	2.53
31/07/2023	24	35	5508	12	50	0.058	9.18

Tabella 6. Catture con le reti per *S. tenellus*: CPUE N e CPUE B per data di campionamento.

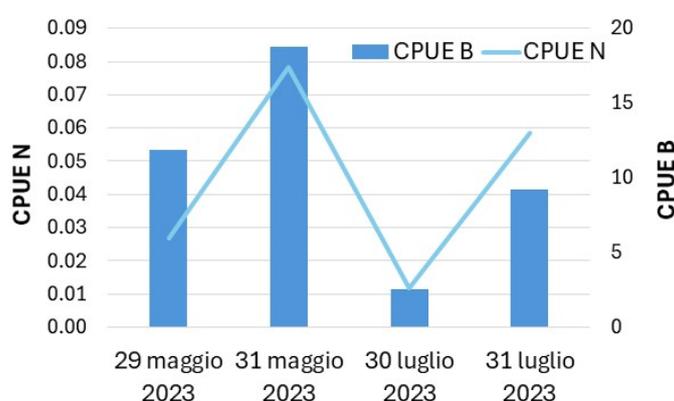


Figura 10. *S. tenellus*: CPUE N e CPUE B per data di campionamento.

Regressione lunghezza totale - peso

La regressione lunghezza-peso è stata calcolata per il campione complessivo, utilizzando i dati raccolti di lunghezza totale e biomassa di 513 individui. L'equazione calcolata è riportata nella figura 11. È possibile osservare che il coefficiente di regressione b assume un valore superiore a 3 (3.18) denotando una condizione di accrescimento allometrico positivo, cioè gli individui si accrescono maggiormente in larghezza piuttosto che con lunghezza assumendo una forma tozza e brevilinea.

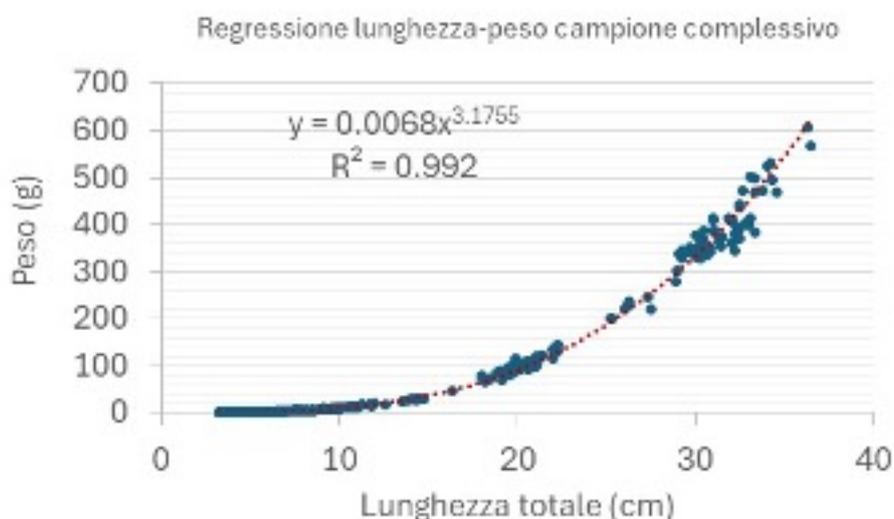


Figura 11. Regressione lunghezza-peso calcolata per il campione complessivo di *S. tenellus*.

Accrescimento teorico in lunghezza

Nella figura seguente (Figura 12) è riportato il grafico che visualizza l'accrescimento teorico in lunghezza calcolato per la popolazione di *Squalius tenellus* nel lago Blidinje, che è stato costruito utilizzando i valori medi di lunghezza totale per ciascuna classe di età.

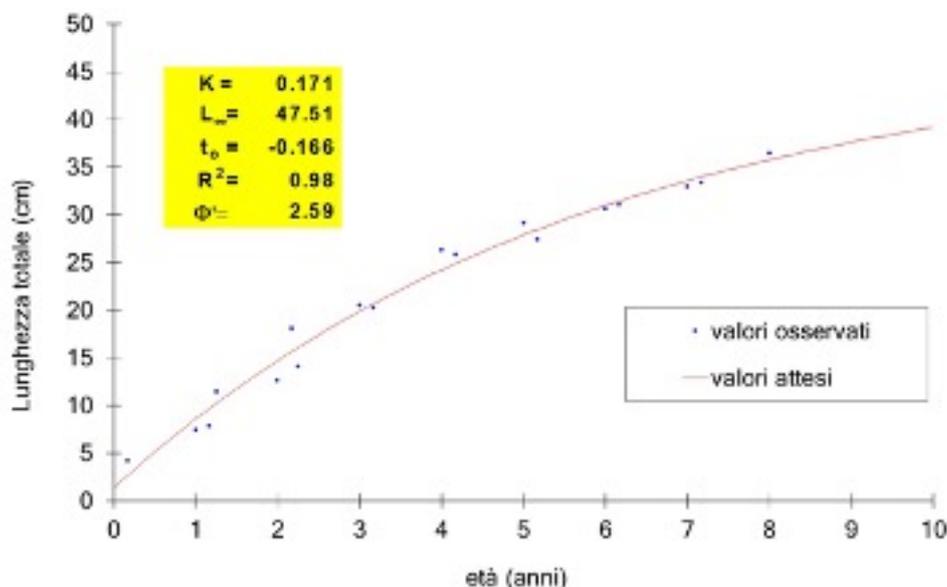


Figura 12. Accrescimento teorico in lunghezza per la popolazione di *Squalius tenellus* del lago Blidinje.

L'elevato valore di R^2 (0.98) testimonia la validità del modello dal punto di vista statistico. Il valore della lunghezza massima teorica (47.51 cm) non si discosta molto dal valore massimo osservato nel campione complessivo (36.5 cm) e la velocità di crescita non è molto elevata ($k = 0.171$). Purtroppo, non è possibile effettuare confronti con altre popolazioni, in quanto per nostra conoscenza non sono disponibili in letteratura dati di accrescimento di *S. tenellus*.

Aulopyge huegelii

Descrizione del campione complessivo

Nella tabella 7 viene riportata la statistica descrittiva del campione complessivo di *Aulopyge huegelii* raccolto nel lago Blidinje. Il campione è abbastanza cospicuo, essendo composto da un totale di 168 individui. Considerando che si tratta di una specie di piccola taglia, il campione risulta ben distribuito, come testimoniato dai valori medi calcolati per lunghezza totale (6.16 cm), peso (3.25 g) ed età (1.97 anni). La taglia massima rilevata raggiunge i 13.1 cm di lunghezza totale e risulta notevolmente inferiore alla taglia massima riportata in letteratura per la specie (20 cm lunghezza standard); il valore massimo di peso è risultato pari a 17 g, mentre agli individui più anziani è stata attribuita un'età di oltre 4 anni (4.17).

	Lunghezza (cm)	Peso (g)	Frazione dell'anno (anni)
Valore medio	6.16	3.25	1.97
Errore standard	0.16	0.21	0.06
Mediana	6.2	2.8	2.17
Moda	3.5	Mult.	2.0
Deviazione standard	0.16	0.21	0.06
Intervallo di variazione	10.6	16.7	4.0
Valore minimo	2.5	0.3	0.17
Valore massimo	13.1	17.0	4.17
Numero valori	168	161	168

Tabella 7. Statistica descrittiva di lunghezza totale, peso ed età per il campione complessivo di *A. huegelii*.

Ad eccezione di un esemplare, che è stato catturato con le reti di maglia 24 mm, tutti gli altri individui sono stati catturati svolgendo un campionamento qualitativo tramite utilizzo della pesca elettrica.

Il campione complessivo risulta strutturato in 5 classi di età, che si estendono con continuità dalla 0+ (classe dei giovani dell'anno) alla 4+ (Figura 13); il numero di classi è congruo rispetto alla longevità della specie. La classe maggiormente rappresentata è quella intermedia (2+), mentre la classe dei giovani dell'anno (0+) è presente anche se composta da un numero inferiore di individui; tale risultato potrebbe però essere attribuito alla selettività del metodo di cattura (elettrostorditore) nei confronti degli individui di maggiori dimensioni, mentre gli individui di piccola taglia (2 cm) possono sfuggire alla cattura.

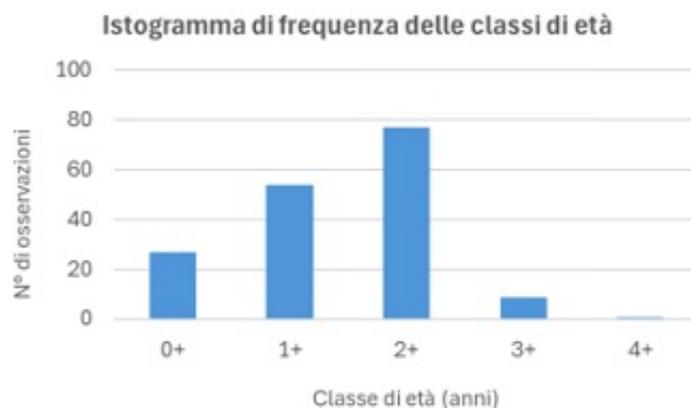


Figura 13. Istogramma di frequenza per classi di età per il campione complessivo di *A. huegelii*.

Regressione lunghezza totale – peso

La regressione lunghezza-peso, calcolata per il campione complessivo (n = 161), è riportata nella figura 14. Dall'analisi dell'equazione, è possibile osservare che il coefficiente di regressione b assume un valore minore di 3 (2.62) denotando una condizione di accrescimento allometrico negativo, cioè gli individui si accrescono privilegiando la lunghezza rispetto alle altre dimensioni dello spazio, risultando esili e longilinei.

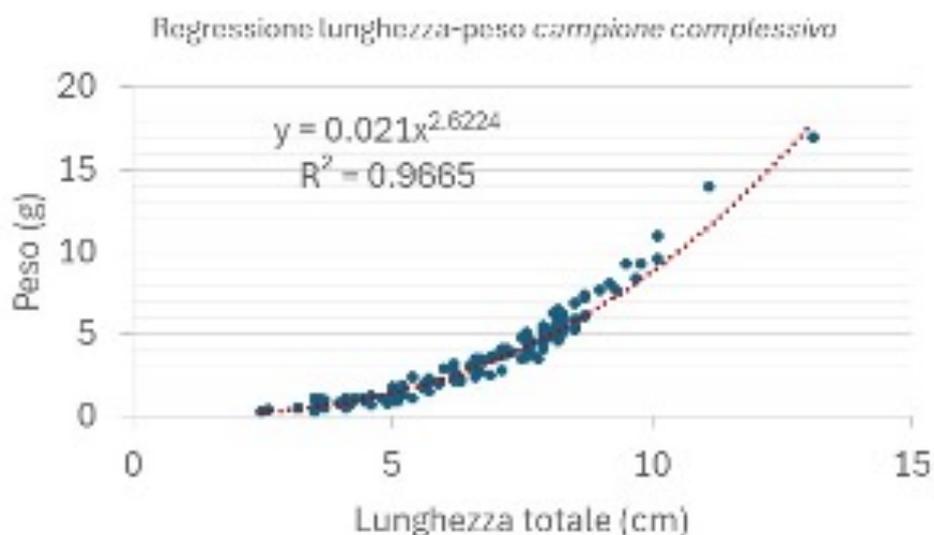


Figura 14. Regressione lunghezza-peso calcolata per il campione complessivo di *A. huegelii*.

Accrescimento teorico in lunghezza

Nella figura 15 è riportato il grafico che visualizza l'accrescimento teorico in lunghezza calcolato per le popolazioni di *A. huegelii* residente nel lago Blidinje, costruito utilizzando i singoli valori di lunghezza totale rilevati per ciascun individuo. La popolazione presenta una buona performance di accrescimento, con velocità di crescita elevata ($K = 0.206$), e una lunghezza massima teorica che si avvicina alla massima taglia raggiungibile dalla specie secondo quanto riportato in letteratura. Il valore di R^2 abbastanza elevato ($R^2 = 0.81$) testimonia la validità del modello dal punto di vista statistico.

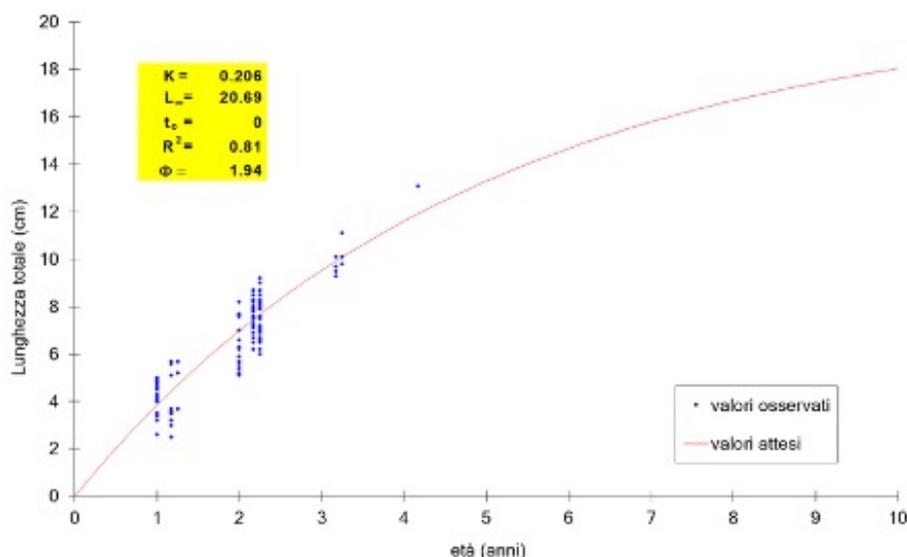


Figura 15. Accrescimento teorico in lunghezza per la popolazione di *A. huegelii* del lago Blidinje.

Astacus astacus

Nella tabella 8 viene riportata la statistica descrittiva di lunghezza totale, lunghezza carapace e peso, relativa al campione complessivo di *Astacus astacus* catturato dal torrente Brcanj nel corso delle tre fasi di monitoraggio. Il campione è alquanto numeroso, essendo composto da un totale di 189 individui ed è rappresentativo dell'intera popolazione, come testimoniato dagli intervalli di variazione dei valori che risultano molto estesi sia per la lunghezza totale (14.5 cm) che per il peso (136.5 g). La taglia massima rilevata sfiora i 16 cm di lunghezza totale e ruota intorno alle dimensioni massime riportate in letteratura per la specie (18 cm per i maschi e 15 cm per le femmine); il valore massimo di peso registrato è risultato pari a 136.7 g. Per quanto riguarda il rapporto fra i sessi, il campione comprendeva 80 individui di sesso maschile e 60 femmine. I restanti individui erano immaturi oppure non è stato possibile determinarne il sesso. Dall'analisi della figura 16, in cui sono riportate le percentuali relative a ciascuna categoria, si evince che il rapporto sessi è sbilanciato a favore dei maschi, che rappresentano il 42% della popolazione. È buona la percentuale degli individui giovani immaturi, che sta ad indicare che nel sito sussistono le condizioni idonee per la riproduzione della specie.

	Lunghezza totale (cm)	Lunghezza carapace (cm)	Peso (g)
Valore medio	5.51	2.74	15.45
Errore standard	0.27	0.14	2.20
Mediana	4.4	2.3	2.8
Moda	2.2	1.1	Mult.
Deviazione standard	3.65	1.94	29.71
Intervallo di variazione	14.5	7.9	136.5
Valore minimo	1.1	0.5	0.2
Valore massimo	15.6	8.4	136.7
Numero valori	189	189	183

Tabella 8. Statistica descrittiva di lunghezza totale, lunghezza carapace e peso per il campione complessivo di *A. astacus*.

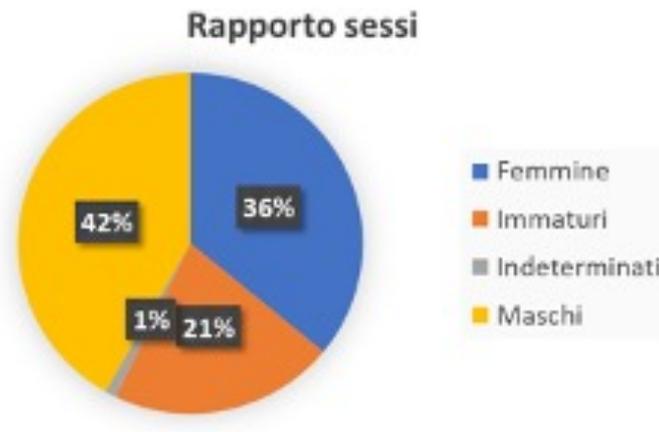


Figura 16. Rapporto fra i sessi osservato per la popolazione di *A. astacus* del torrente Brcanj.

La buona dotazione di giovani viene confermata anche dagli istogrammi di frequenza delle lunghezze al cefalotorace, da cui si evince che il campione analizzato nelle due fasi di monitoraggio è composto prevalentemente da individui appartenenti alle prime due classi di età (0+ e 1+) (Figura 17).

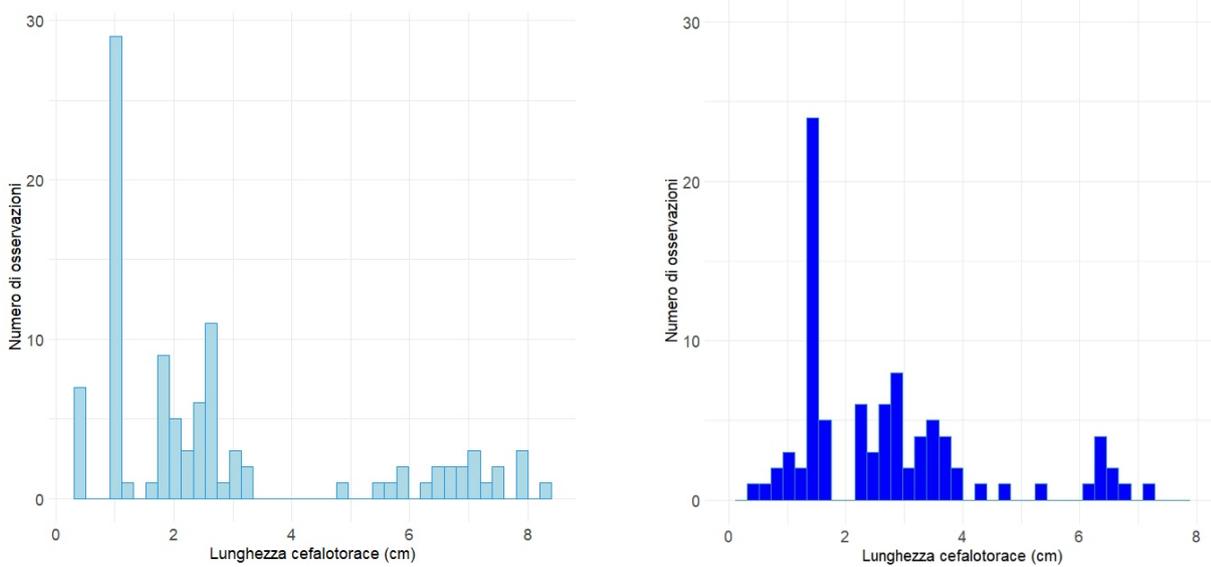


Figura 17. Istogramma di frequenza delle lunghezze al cefalotorace per il campione complessivo disaggregato per fase di campionamento: a) maggio e b) luglio 2023.

Per ciò che concerne l'abbondanza della popolazione, i valori stimati per la densità e per lo standing crop mostrano una buona consistenza della popolazione, che risulta maggiore nell'ultima fase di monitoraggio (luglio 2023), sia in termini numerici che in termini di biomassa. Tale risultato è probabilmente da attribuire sia alla maggiore catturabilità dei giovani dell'anno che al ritmo di crescita più elevato che contraddistingue la fase estiva rispetto al periodo primaverile (Figura 18).

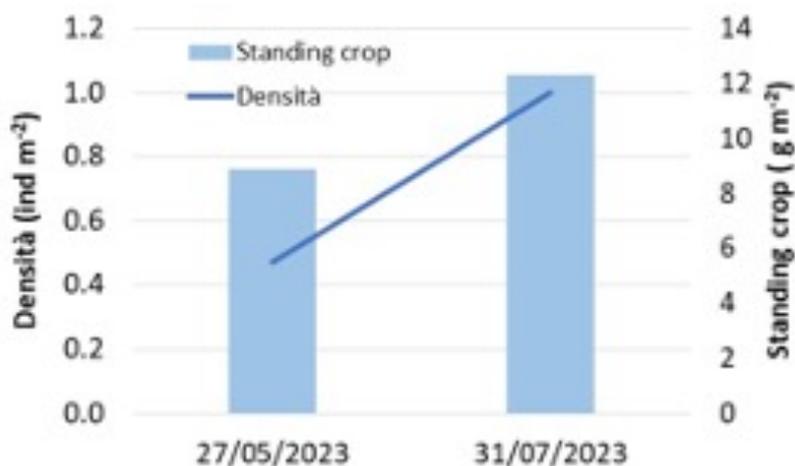


Figura 18. Densità e standing crop della popolazione di *A. astacus* per fase di campionamento.

Regressione lunghezza totale – peso

La regressione lunghezza-peso, calcolata per il campione complessivo disaggregato in base al sesso, è riportata nella figura 19.

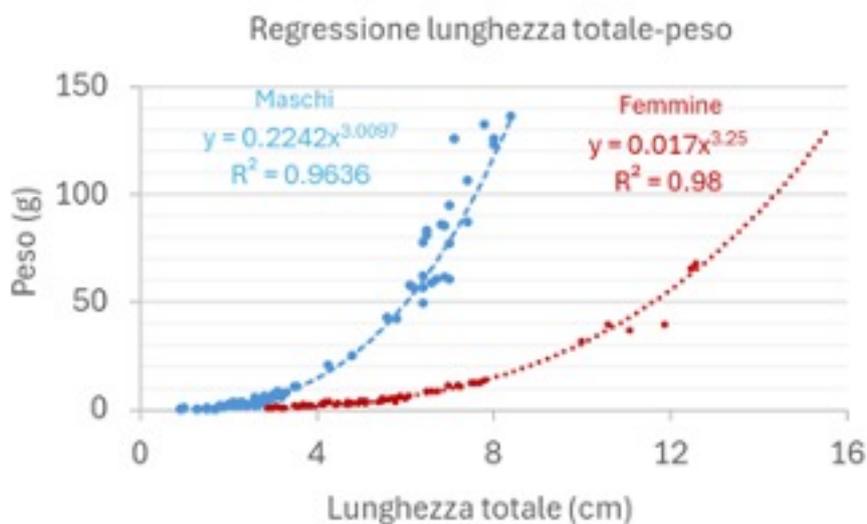


Figura 19. Regressione lunghezza-peso calcolata per maschi e femmine di *Astacus astacus*.

Risultati analisi genetiche

Genere *Salmo*

In totale sono stati analizzati geneticamente 20 individui, di cui 11 provenienti dal fiume Diva Grabovica e 9 dal torrente Brcanj.

Per quanto riguarda il fiume Diva Grabovica (affluente del fiume Neretva che sfocia nel mare Adriatico), il 67% degli individui analizzati è risultato omozigote per LDH-C*100, mentre il restante 33% è risultato eterozigote; inoltre, 10 degli esemplari analizzati sono risultati di aplotipo AD, di cui 3 di aplotipo AdN, che è tipico del fiume Neretva. Un esemplare è invece risultato di aplotipo DA: tale risultato, insieme ai risultati dell'analisi dell'LDH-C1 che mostravano un certo livello di introgressione, suggerisce che la popolazione di trote del fiume Diva Grabovica è probabilmente soggetta a fenomeni di inquinamento genetico dovuto alla presenza di trote aliene immesse attraverso i ripopolamenti.

Tutti gli individui analizzati provenienti dal torrente Brcanj sono risultati 100% omozigoti per LDH-C*90 e di aplotipo AT (Atlantico), quindi si tratta di una popolazione introdotta dall'uomo. In questo caso, evidentemente si pone il problema della gestione di una popolazione sicuramente alloctona che, tra l'altro, può impattare sulla locale popolazione di *Astacus astacus* di elevato interesse conservazionistico.

Genere *Phoxinus*

Dalle analisi molecolari, svolte su campioni di tessuto provenienti da 5 individui catturati dal fiume Diva Grabovica, è emersa la presenza della specie *Phoxinus* sp. 1, che è stata identificata in base alle sequenze depositate da Palandačić et al. (2017). Per Palandačić et al. (2017) e Vucić et al. (2018) l'areale della specie include il bacino della Neretva e quindi deve essere considerata autoctona per l'area indagata.

Genere *Carassius*

Per quanto riguarda i 5 esemplari analizzati, provenienti dal lago Blidinje, le sequenze ottenute per il complesso enzimatico cytb sono state confrontate con le sequenze di riferimento appartenenti a *Carassius auratus* e *Carassius gibelio* pubblicate da Rylkovà et al. (2013). Da tale confronto è risultata l'appartenenza di tutti gli esemplari analizzati alla specie *Carassius gibelio*. Questi risultati sono in linea con quanto riportato nello studio di Rylkovà et al. (2013), in cui si segnala la presenza di *C. gibelio* in Bosnia ed Erzegovina.

Carassius gibelio era una specie generalmente considerata originaria dell'Europa centrale e della Siberia, anche se i numerosi e ripetuti eventi di introduzione ne hanno oscurato l'areale originario ed è quindi difficile fare chiarezza e definire la sua origine in Europa, anche a causa della similarità morfologica con *Carassius auratus*, da cui è difficilmente distinguibile senza condurre analisi genetiche (Kottelat e Freyhof, 2007). La specie è sicuramente stata introdotta nel lago di Blidinje.

Aulopyge huegelii

Le sequenze dell'enzima cytb ottenute per i 13 esemplari analizzati (circa 1100bp) sono state allineate e confrontate con gli aplotipi descritti da Ludoški et al. (2020). In totale sono stati rinvenuti due aplotipi, l'aplotipo I presente in 9 individui e l'aplotipo V in 4 individui. L'aplotipo I è presente nelle popolazioni del fiume Studena (Bosnia ed Erzegovina), mentre l'aplotipo 5 è presente in quelle del fiume Krka (Croazia). Entrambi gli aplotipi risultano presenti nella popolazione del lago Šator (Bosnia ed Erzegovina), dove la specie è stata introdotta. Sorprendentemente non è stata rilevata la presenza degli aplotipi che caratterizzano la popolazione del lago di Busko, geograficamente molto prossima e dalla quale proverrebbero gli individui introdotti nel lago di Blidinje, secondo Stroil et al. (2019). È auspicabile lo svolgimento di ulteriori analisi genetiche di campioni provenienti da altre popolazioni per poter chiarire il pattern di dispersione di questa specie al di fuori del proprio areale originario.

Risultati analisi parassitologiche

Dei 35 esemplari di *S. tenellus* esaminati, 21 (60%) ospitavano individui del parassita *Caryophyllaeus brachycollis* (Janiszewska, 1953). Indagini istopatologiche ed ultrastrutturali hanno fornito importanti informazioni sulla risposta delle cellule immunitarie innate di *S. tenellus* a questo cestode, che sono state oggetto di una pubblicazione su rivista internazionale (Dezfuli et al., 2024). Le analisi parassitologiche sono state condotte presso il laboratorio del prof. Dezfuli dell'Università di Ferrara.

Analisi delle comunità macrozoobentoniche

Per le stazioni di campionamento situate sui corsi d'acqua (fiume Diva Grabovica e torrente Brcanj) e per il lago Blidinje è stata caratterizzata la comunità macrobentonica, attraverso il calcolo delle seguenti metriche: densità (ind m^{-2}), ricchezza di Unità Sistematiche e indice di diversità di Shannon-Wiener (1949). Nei casi in cui erano disponibili diverse repliche, nelle elaborazioni è stato utilizzato il valore medio di densità.

L'elenco completo delle Unità Sistematiche rinvenute nel corso dell'indagine è riportato nella tabella 9, nella quale si è cercato di determinare tutti gli organismi bentonici con il massimo livello di dettaglio, scendendo ove possibile al livello di genere. Complessivamente sono stati rinvenuti 54 taxa: gli insetti sono la classe maggiormente rappresentata, con 8 ordini; tra questi, l'ordine più ricco di unità sistematiche è quello dei Ditteri (10 famiglie), seguiti dai Tricotteri (8 famiglie). Gli ordini degli Efemerotteri e dei Coleotteri annoverano rispettivamente 7 e 3 famiglie.

Nella figura 20 vengono rappresentate, per ciascuna stazione considerata, le percentuali di abbondanza relativa degli ordini che compongono la comunità macrobentonica, unitamente alla densità totale, al numero di famiglie rilevato e all'indice di diversità di Shannon-Wiener.

La comunità macrobentonica della stazione posizionata sulla sponda nord del lago Blidinje risulta dominata dai Gasteropodi e dai Ditteri, che costituiscono rispettivamente il 73% e il 14% del totale degli individui campionati (Fig. 20a). La comunità è ripartita in 11 famiglie. L'indice di diversità (0.90) assume il valore meno elevato rispetto a quello delle altre stazioni e la densità totale degli individui risulta pari a 2620 ind m^{-2} .

L'analisi del macrobenthos condotta nella sponda sud del lago Blidinje mostra una comunità più diversificata e ricca di specie, rispetto alla sponda nord, anche se il numero di famiglie è lo stesso (11). L'indice di diversità, infatti, assume un valore pari a 1.1. È possibile osservare la predominanza dell'ordine dei Gasteropodi, che rappresentano il 38% della intera comunità (Fig. 20b). Anche i Ditteri sono ben rappresentati, costituendo una frazione del 25%. La densità (1000 ind m^{-2}) risulta meno elevata rispetto al valore stimato per la sponda nord.

Il sito ubicato sul torrente Brcanj è caratterizzato dalla netta prevalenza di Plecotteri, che rappresentano il 42% della comunità (Fig. 20c); anche gli Efemerotteri e i Ditteri sono degni di nota, costituendo rispettivamente il 30% e il 12% della comunità. Il numero di famiglie rilevato in questo sito è cospicuo e pari a 25, mentre l'indice di diversità si attesta su 1.68.

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Genere	
Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	<i>Acentrella</i> <i>Baetis</i> <i>Centroptilium</i> <i>Cleon</i>	
			Caenidae		
			Ephemerellidae		
			Ephemeridae	<i>Ephemera</i>	
			Heptagenidae	<i>Rhitrogena</i> <i>Ecdyonurus</i>	
			Diptera	Leptophlebiidae	
				Siphonuridae	
				Ceratopogonidae	
				Chironomidae	
				Culicidae	<i>Anopheles</i>
				Dixidae	
				Empididae	
				Limonidae	
				Simulidae	
				Stratiomyidae	
		Tabanidae			
		Hemiptera	Tipulidae		
			Corixidae		
			Micronectidae		
			Nepidae		
			Notonectidae		
		Plecoptera	Leuctridae		
			Nemouridae	<i>Nemoura</i> <i>Protonemoura</i>	
			Trichoptera	Glossosomatidae	
		Hydropsichidae		<i>Hydropsiche</i>	
		Hydroptilidae			
		Ecnomidae			
		Leptoceridae			
		Polycentropodidae			
		Rhyacophilidae			
Sericostomatidae					
Coleoptera	Dytiscidae				
	Haliplidae				
	Elminthidae				
Odonata, Anisoptera	Libellulidae	<i>Sympetrum</i>			
	Aeshnidae				
Odonata, Zygoptera	Calopterygidae	<i>Calopteryx</i>			
	Coenagrionidae				
Mollusca	Malacostraca	Neuroptera	Sialidae		
		Amphipoda	Gammaridae		
		Isopoda	Asellidae		
		Acarina	Hydrachnidae		
		Hygrophila	Planorbidae	<i>Ancylus</i>	
	Gastropoda	Littorinimorpha	Bithyniidae		
			Lymneidae		
		Architaenioglossa	Viviparidae		
		Sphaerida	Sphaeridae		
		Anellida	Clitellata	Arhynchobdellida	Erpobdellidae
Rhynchobdellida	Glossiphoniidae				
Oligochaeta					

Nella figura 20d sono rappresentati graficamente i risultati della analisi relative alla stazione collocata sul lago di cava. In questo caso sono i Coleotteri e i Gasteropodi a prevalere nettamente su tutti gli altri ordini, rappresentando nel complesso il 48% della intera comunità; anche gli Odonati sono ben rappresentati, con una frazione corrispondente al 14% del totale. Il sito si contraddistingue per una densità (420 ind m^{-2}) e un numero di famiglie (8) alquanto modesti; l'indice di diversità assume invece il valore più elevato tra quelli calcolati per tutti i siti ($H = 1.90$).

La comunità macrobentonica del fiume Diva Grabovica risulta dominata dagli Efemerotteri, che costituiscono oltre 80% del totale (Fig. 20e). Il numero di famiglie rilevate è abbastanza consistente (20) e il valore della densità media risulta il più elevato tra tutti i siti indagati (16270 ind m^{-2}). L'indice di diversità si attesta su un valore pari a 1.48.

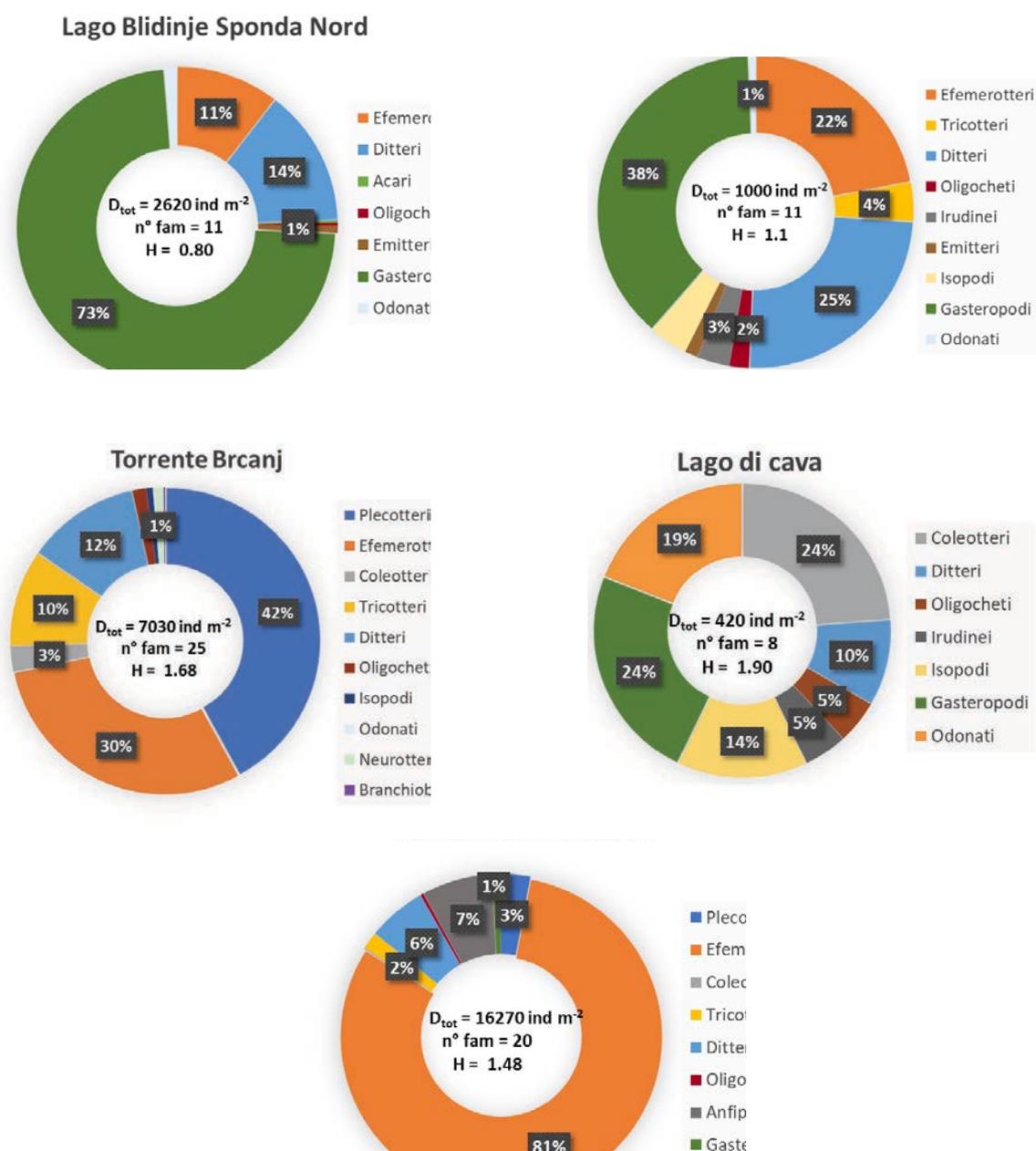


Figura 20a-20e. Analisi della comunità macrozoobentonica. Per ciascuna stazione campionata sono riportate le percentuali relative agli ordini rilevati, la densità totale, il numero complessivo di famiglie presenti e il valore dell'indice di diversità di Shannon-Wiener.

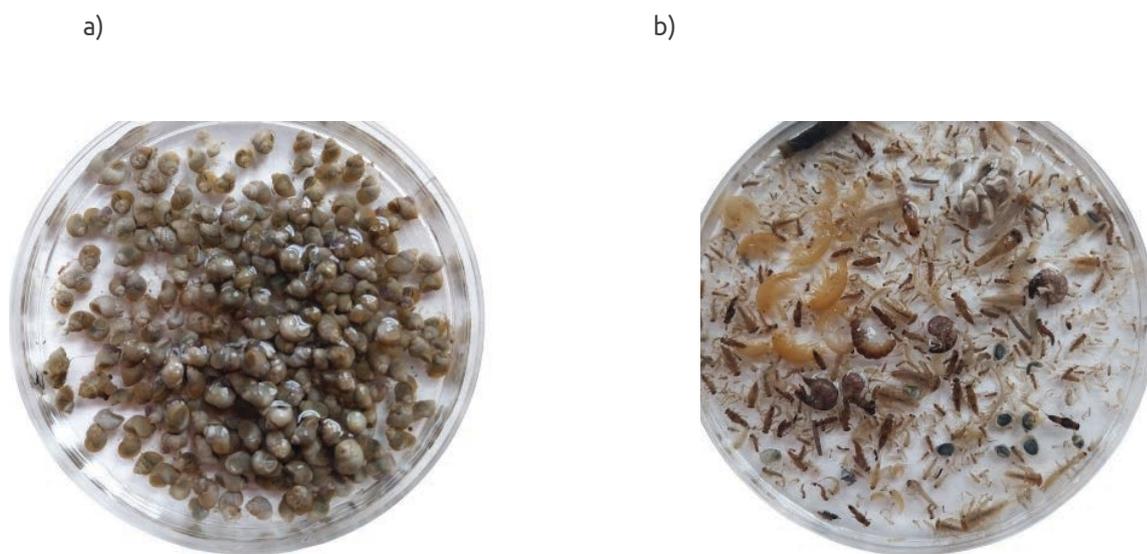


Figura 21. Campioni di macrozoobentici. a) gasteropodi campionati dal lago Brinje, b) campione raccolto dal fiume Diva Grabovica.

Analisi delle comunità zooplanctoniche

L'elenco completo delle Unità Sistematiche rinvenute nel corso dell'indagine è riportato nella tabella 10, nella quale si è cercato di determinare tutti gli organismi bentonici con il massimo livello di dettaglio, scendendo ove possibile al livello di genere. Complessivamente sono stati rinvenuti 11 taxa: i cladoceri rappresentano l'ordine maggiormente rappresentato, con 4 specie.

Phylum	Classe	Ordine	Famiglia	Genere/Specie
	Branchiopoda	Cladocera		
			Daphniidae	<i>Daphnia longispina</i> <i>Daphnia obtusa</i>
	Insecta Maxillopoda			
		Cyclopoida sp		
Rotifera	Monogononta	Ploima	Asplanchnida: Synchaetidae	<i>Asplanchna</i> <i>Polyarthra</i> <i>Synchaeta</i>

Tabella 10. Elenco dei taxa zooplanctonici rilevati.

Nella figura 22 vengono rappresentate, per ciascuna stazione considerata, le percentuali delle principali unità sistematiche che compongono la comunità zooplanctonica.

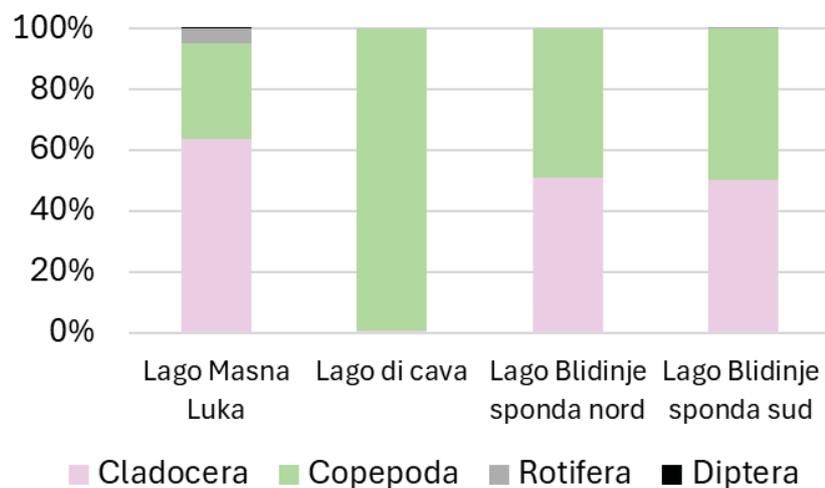


Figura 22. Frequenza % delle catture per i diversi taxa zooplanctonici.

Dall'analisi del grafico è possibile osservare che nel lago di cava la comunità risulta composta prevalentemente da copepodi, mentre nel lago Masna Luka sono i cladoceri a prevalere sugli altri gruppi sistematici. Nel lago Blidinje non è stata osservata una differenza significativa tra le due sponde, in cui cladoceri e copepodi sono ugualmente rappresentati nella comunità.

a)



b)



Figura 23. Esemplari appartenenti all'ordine dei Cladoceri osservati allo stereomicroscopio:

a) *Bosmina longirostris*; b) *Daphnia longispina*.

Chimica ambientale

In questa sezione, sono presentati i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni ambientali (acque e sedimenti) e biologici (tessuti animali e vegetali) prelevati presso il Parco Naturale di Blidinje durante le missioni di luglio 2022, maggio 2023 e luglio 2023. Le procedure di pretrattamento e analisi del campione sono descritte nella sezione tecnica relativa alle attività di laboratorio per la parte di analisi chimica, tuttavia, si riporta un breve riassunto delle determinazioni effettuate.

I siti di campionamento indagati sono: il lago Blidinje, il lago Masna Luka, il fiume Diva Grabovica, il torrente Brcanj e un lago di cava.

La missione di luglio 2022 ha prodotto campioni di acqua acidificata e di sedimenti che sono stati sottoposti alla determinazione degli elementi in tracce mediante analisi quantitativa di spettrometria di massa al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS). Durante la missione di maggio 2023, oltre ai campioni di acqua e sedimenti da destinare alle analisi ICP-MS, è stata conservata un'aliquota di acqua non acidificata per la quantificazione degli ioni maggiori in cromatografia ionica (IC) e sono anche stati campionati tessuti animali di pesce (*Carassius gibelio* e *Squalius tenellus*), presso il lago di Blidinje, per valutare il bioaccumulo di contaminanti negli organismi viventi. Nel luglio 2023, oltre alla specie *Squalius tenellus*, e sono stati prelevati anche campioni di tessuto da trote iridee catturate presso il fiume Diva Grabovica. Anche nel corso di questa ultima missione è stata conservata un'aliquota di acqua per la determinazione della composizione ionica (IC) e sono stati inoltre campionati tessuti vegetali di cannuccia presso il Lago Blidinje.

Si riportano di seguito tutti i risultati ad oggi ottenuti, razionalizzati in base al tipo di matrice e poi discussi nel loro complesso.

Acque

L'obiettivo di questo studio è la valutazione dello stato di qualità dei laghi e dei fiumi del Parco Naturale di Blidinje mediante la quantificazione di elementi essenziali (Mn, Zn, Cu), potenzialmente tossici (Ni, Co), e tossici (V, Cr, Pb, As, Cd).

Le concentrazioni dei principali elementi essenziali, tossici e potenzialmente tossici nei campioni di acqua mediati per ogni corpo idrico studiato sono riportati in Tabella 11. L'intervallo di errore è riportato come deviazione standard nel caso in cui fossero presenti più repliche dello stesso campione.

Si osserva che manganese e zinco sono gli elementi riscontrati in concentrazioni maggiori nei bacini studiati. In particolare, il manganese è più abbondante nei laghi Blidinje e Masna Luka e nel ruscello Brcanj, mentre lo zinco è più abbondante nel fiume Diva Grabovica e nei laghi di cava. Tra gli elementi tossici, il cromo è più concentrato nelle acque del lago Blidinje rispetto agli altri siti studiati, come cobalto, nichel e piombo.

	V [µg/L]	Cr [µg/L]	Mn [µg/L]	Co [µg/L]	Ni [µg/L]	Cu [µg/L]	Zn [µg/L]	As [µg/L]	Cd [µg/L]	Hg [µg/L]	Pb [µg/L]	U [µg/L]
Lago Blidinje	1.3±0.5	0.5±0.2	17±11	0.2±0.1	0.6±0.2	0.9±0.5	3±3	0.4±0.2	0.5±1	<LOQ	0.4±0.1	0.3±0.1
Lago Masna Luka	0.4±0.1	0.11±0.03	21±5	0.10±0.01	0.3±0.1	0.7±0.6	6±6	0.7±0.4	0.03±0.04	<LOQ	0.26±0.03	0.2±0.2
Torrente Brcanj	0.3±0.1	0.10±0.03	28±16	0.04±0.02	0.14±0.01	0.2±0.1	1.6	0.18±0.03	0.01±0.01	<LOQ	0.14±0.04	0.36±0.06
Fiume Diva Grabovica	1.0±0.1	0.17±0.01	0.3±0.1	0.01	0.2±0.1	0.3±0.2	11	0.3±0.3	0.61	<LOQ	0.05±0.06	0.42±0.02
Lago di Cava	0.5±0.1	0.12±0.01	6±8	0.03±0.01	0.17±0.03	0.5	13	0.16±0.03	0.01	<LOQ	0.11±0.04	0.3±0.01
LOQ	0.01	0.03	0.02	0.002	0.09	0.03	0.5	0.03	0.004	0.02	0.01	0.0001
Valore limite (CMA)					n.a.				0.45-1.5	0.07	n.a.	
Valore limite (AA)					20				0.08-0.25	0.05	7.2	

Tabella 11. Concentrazioni in ppb [µg/L] nei campioni di acqua dei bacini del parco Blidinje.

Il lago Masna Luka, invece, presenta una concentrazione di arsenico superiore a tutti gli altri siti. Le concentrazioni più elevate di cadmio e di vanadio sono state riscontrate nei siti del lago Blidinje e del fiume Diva Grabovica, mentre il mercurio non è stato rilevato in nessuno dei siti investigati. I laghi di cava presentano concentrazioni paragonabili rispetto ai bacini naturali; tuttavia, è stata rilevata la maggior concentrazione di zinco tra i siti studiati, anche se il valore è simile a quello riscontrato per la Diva Grabovica. È interessante notare che in tutti i bacini del Parco di Blidinje è stata rilevata la presenza di uranio, in concentrazioni sufficienti da consentirne la determinazione quantitativa.

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i valori limite individuati dalla Direttiva 2008/105/EC (European Commission, 2008) relativa agli standard di qualità ambientale nel settore delle acque. I valori di riferimento relativi alle concentrazioni massime ammissibili nelle acque superficiali interne sono riportati in Tabella 11 come valore massimo consentito (CMA) e valore medio annuo (AA). Il valore limite per il cadmio è classificato in base alla durezza dell'acqua in 5 valori che vanno da 0.45 a 1.5 per valori di durezza crescente. Nonostante la durezza delle acque campionate non sia stata misurata, la natura carsica della zona del Parco naturale di Blidinje lascia supporre una durezza medio-elevata. Di conseguenza tutte le concentrazioni misurate per il cadmio risultano conformi così come quelle di tutti gli altri parametri normati.

I campioni di acqua raccolti nel mese di maggio 2023 sono stati anche analizzati in cromatografia ionica per la determinazione quantitativa dei principali anioni e cationi. Molti degli analiti misurati risultavano al di sotto del limite di rilevabilità, e solamente quelli comuni alla maggior parte dei campioni sono mostrati in Tabella 12.

	Mg ²⁺ [mg/L]	Ca ²⁺ [mg/L]	Cl ⁻ [mg/L]	SO ₄ ²⁻ [mg/L]
Lago Blidinje	0.94	22±3	0.3±0.1	0.59
Lago Masna Luka	5.9	132.9	1.26	125.5
Torrente Brcanj	1.7	76±2	1.8±0.1	1.46±0.06
Fiume Diva Grabovica	11.1	40.2	1.09	2.19
LOD	0.89	0.90	0.06	0.12

Tabella 12. Concentrazioni dei principali ioni rilevati nei campioni di acqua dei bacini del parco Blidinje. I dati sono espressi in ppm [mg/L] e la deviazione standard è riportata per i siti di cui sono state effettuate almeno due misure di concentrazione superiore al LOD.

Si osserva che il calcio è lo ione più abbondante, ed è presente in concentrazione variabile nei vari siti di campionamento, con un massimo nei siti di Masna Luka e torrente Brcanj. Questa osservazione è compatibile con la natura carsica della zona. Contrariamente alle aspettative, il lago Blidinje mostra concentrazioni di calcio e degli altri ioni maggiori più contenute rispetto agli altri bacini, ma questo è compatibile con la bassa conducibilità osservata e può essere ricondotto al fatto che il lago viene alimentato principalmente dalle precipitazioni atmosferiche e dallo scioglimento della neve stagionale. Il lago Masna Luka presenta anche le concentrazioni massime di solfati e magnesio. Il fiume Diva Grabovica, invece, è caratterizzato dalle concentrazioni di magnesio più alte osservate tra i siti ed è anche l'unico sito per cui viene rilevata una concentrazione di nitrati superiore al LOD e pari a 0.8 mg/L.

Sedimenti

Le concentrazioni dei principali elementi essenziali, tossici e potenzialmente tossici nei campioni di sedimento mediati per ogni bacino studiato sono riportati in Tabella 13.

	V [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Co [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Pb [mg/kg]	U [mg/kg]
Lago Blidinje	73±30	50±22	1432±693	17±8	59±25	24±11	86±35	9±4	<LOQ	<LOQ	36±18	1.5±0.2
Lago Masna Luka	55±27	39±20	166±35	9±3	21±10	74±50	136±40	10±7	<LOQ	<LOQ	56±31	1.5±0.1
Torrente Brcanj	82±38	55±32	1788±1095	13±5	44±24	20±9	110±38	11±5	0.4	<LOQ	36±15	1.1±0.2
Fiume Diva Grabovica	9.6±0.3	4±1	43±12	0.4	3.1	3.0	3.9	0.4	<LOQ	<LOQ	1.2±0.4	2.4±0.6
LOQ	2	2	5	1	9	1	41	1	2	5	0.3	0.05

Tabella 13. Concentrazioni in ppm [mg/kg] nei campioni di sedimento dei bacini del parco Blidinje. Gli errori sono espressi come deviazione standard per i siti in cui era presente più di una replica.

Si osserva che il manganese si riscontra in concentrazioni elevate nel lago Blidinje e nel torrente Brcanj, mentre lo zinco presenta concentrazioni simili in tutti i siti fatta eccezione per il fiume Diva Grabovica, che mostra una concentrazione molto più bassa degli altri. Il lago Masna Luka è caratterizzato da concentrazioni di rame più elevate rispetto agli altri bacini, mentre il lago Blidinje presenta concentrazioni più elevate di nichel, vanadio e cobalto rispetto agli altri siti. Tutti i bacini lacustri e il torrente Brcanj presentano concentrazioni paragonabili di cromo, piombo e arsenico, mentre concentrazioni più basse sono osservate per il fiume Diva Grabovica. Le concentrazioni di uranio, invece, sono simili in tutti i siti di studio e non superano i 2 mg/kg.

Per riassumere, le concentrazioni più elevate di elementi potenzialmente tossici e tossici sono state osservate nei sedimenti del lago Blidinje e del torrente Brcanj. Di conseguenza si è proceduto alla valutazione del potenziale bioaccumulo negli organismi viventi di questi bacini (vegetali e fauna ittica) presentati nel paragrafo 1.3.

Le concentrazioni osservate nei campioni di sedimento prelevati presso i bacini del Parco Naturale di Blidinje sono state inoltre confrontate con le abbondanze degli elementi nella crosta terrestre (Fleischer, 1953), con i valori guida raccomandati per i sedimenti dalle Linee guida Australiane e Neozelandesi per la qualità delle acque superficiali e marine (Anzecc, 2000) e con i valori riportati in uno studio riguardante la distribuzione dell'uranio nei sedimenti fluviali in Europa (Plant, 2003) (vedi Tabella 14).

	V [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Co [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Pb [mg/kg]	U [mg/kg]
Lago Blidinje	73±30	50±22	1432±693	17±8	59±25	24±11	86±35	9±4	<LOQ	<LOQ	36±18	1.5±0.2
Lago Masna Luka	55±27	39±20	166±35	9±3	21±10	74±50	136±40	10±7	<LOQ	<LOQ	56±31	1.5±0.1
Torrente Brcanj	82±38	55±32	1788±1095	13±5	44±24	20±9	110±38	11±5	0.4	<LOQ	36±15	1.1±0.2
Fiume Diva Grabovica	9.6±0.3	4±1	43±12	0.4	3.1	3.0	3.9	0.4	<LOQ	<LOQ	1.2±0.4	2.4±0.6
Upper crust values	150	200	1000	230	80	70	132	5	0.15	0.5	16	4
Valori guida ISQG (low-high)		80-370			21-52	65-270	200-410	20-70			50-220	
Plant et al. (2003)												<1-59

Tabella 14. Confronto delle concentrazioni nei campioni di sedimento dei bacini del parco Blidinje con i valori di abbondanza nella crosta terrestre (upper crust), i valori guida Australiani e Neozelandesi (ISQG) e i valori riportati in Plant et al. (2003). Tutti i dati sono espressi in ppm [mg/kg].

Concentrazioni superiori all'abbondanza media nella crosta terrestre sono state osservate per il manganese nei sedimenti del lago Blidinje e per l'arsenico e il piombo nei sedimenti dei laghi Blidinje e Masna Luka e del ruscello Brcanj. Il maggior accumulo di metalli e metalloidi nei sedimenti rispetto al suolo è dovuto ai valori di pH caratteristici delle acque (pH=5-9) e ai valori di concentrazioni dei ligandi e delle specie anioniche presenti nella fase acquosa che favoriscono la formazione di composti metallici insolubili in acqua, che precipitano e si depositano sui sedimenti.

Per quanto riguarda le linee guida australiane e neozelandesi, i due valori guida riportati determinano tre intervalli di concentrazione dei contaminanti a cui sono associati rari effetti avversi (< ISQG-low), occasionali effetti avversi (ISQG-low < conc < ISQG-high) e frequenti effetti avversi (> ISQG-high) per l'ecosistema acquatico. Gli elementi che presentano un occasionale rischio per gli ecosistemi acquatici sono il rame nel lago Masna Luka e il nichel per il ruscello Brcanj, mentre per il lago Blidinje il nichel presenta un rischio più elevato (frequente). Infine, le concentrazioni di uranio osservate nei siti studiati ricadono nel range della baseline, attestandosi intorno al limite inferiore dello stesso.

Specie ittiche

Il campionamento con le reti nel lago Blidinje ha consentito di catturare esemplari di due diverse specie ittiche, una endemica della Croazia e Bosnia ed Erzegovina (*Squalius tenellus*) e una alloctona invasiva (*Carassius gibelio*). La taglia degli esemplari catturati ha consentito di prelevare separatamente tre tessuti (fegato, muscolo e branchie) per ogni esemplare, da destinare alle analisi chimiche per la valutazione del bioaccumulo dei contaminanti negli organismi viventi. Tra questi tessuti, il muscolo è il tessuto edibile del pesce e quindi quello che richiede maggiore attenzione relativamente alla sicurezza alimentare. Il fegato, invece, è l'organo detossificatore dell'organismo, che quindi tende ad accumulare i contaminanti assunti tramite la dieta. Le branchie, infine, a causa della loro struttura e funzionalità, tendono ad accumulare i contaminanti direttamente dall'acqua per contatto e, quindi, in maniera indipendente dalla dieta. Il confronto tra questi tre tessuti ci consente di avere informazioni non solo sul bioaccumulo di metalli nel pesce, ma anche di fare delle ipotesi sui meccanismi di assunzione, detossificazione e stoccaggio all'interno dell'organismo vivente.

Carassius gibelio

Nella Tabella 15 sono riportate le concentrazioni medie dei 7 esemplari di carassio studiati. Si osserva che gli elementi più abbondanti sono Zn, Cu e Mn, che sono elementi essenziali per gli organismi biologici. Tra gli elementi tossici, il cadmio è quello che presenta le concentrazioni più elevate ed è stato rilevato solo nel fegato, mentre nichel e piombo si accumulano preferenzialmente nelle branchie. Il mercurio, invece, presenta una più elevata affinità con il tessuto muscolare, legata alla liposolubilità delle sue forme metilate, e viene infatti osservato solo nel muscolo.

L'indice di bioaccumulo, calcolato dividendo le concentrazioni medie totali osservate per la specie ittica in questione per le concentrazioni medie osservate per il sedimento del lago Blidinje, normalizzate rispetto alla concentrazione di ferro nelle due matrici, indica un lieve bioaccumulo solo di rame e zinco, non evidenziando fenomeni di bioaccumulo preoccupanti per gli altri elementi tossici.

	V [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Co [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Pb [mg/kg]	U [mg/kg]
Fegato	0.3±0.4	0.3±0.3	11±5	0.08±0.13	0.0025± 0.0001	91±28	97±52	0.3±0.2	11±3	<LOQ	0.1±0.2	<LOQ
Muscolo	0.1±0.2	2.4±1.6	0.7±0.5	0.05±0.08	0.5±0.8	0.8±1.6	10±5	0.31±0.05	<LOQ	0.5±0.1	<LOQ	<LOQ
Branchie	0.4±0.2	2.3±1.2	35±6	0.25±0.09	3.7±2.9	0.5±0.8	233±92	0.2±0.0	LOQ	<LOQ	1.0±0.5	<LOQ
Media totale	0.3±0.1	1.6±0.9	16±14	0.13±0.09	1.4±1.7	31±43	113±92	0.28±0.05	11.4	0.5	0.6±0.5	<LOQ
LOQ	0.0003	0.0002	0.001	0.0001	0.0025	0.001	0.022	0.0001	0.0004	0.0004	0.0004	0.00001
BAF	0.004	0.04	0.01	0.01	0.02	1.3	1.3	0.03			0.02	
Limite di legge								0.09 ⁵	0.05 ⁴	0.5 ⁴		

Tabella 15. Concentrazioni in ppm [mg/kg] nei campioni di fegato, muscolo e branchie dei 7 esemplari di carassio catturati nel lago Blidinje durante la missione di maggio 2023. Nella tabella sono indicati anche il limite di quantificazione del metodo (LOQ), il fattore di bioaccumulo rispetto al sedimento (BAF) e il limite di legge per gli elementi riportati nella normativa.

Confrontando le concentrazioni medie di mercurio, arsenico e cadmio con gli standard di qualità stabiliti dal Regolamento CE n.1881/2006 (2006), si osserva che mercurio e cadmio sono entrambi conformi. Infine, la concentrazione di arsenico riportata a peso umido osservata nel muscolo (0.09 mg/kg) è conforme con il Chinese Food Health Criterion [6], che individua un limite massimo di 0.1 mg/kg.

Squalius tenellus

Le concentrazioni medie nei tessuti di *Squalius tenellus* (17 + 18 esemplari), campionati rispettivamente nelle missioni di maggio e luglio 2023, sono riportate in Tabella 16. Anche in questo caso, il bioaccumulo è stato valutato per i tre tessuti selezionati (fegato, muscolo e branchie) e per l'intero individuo, e i valori ottenuti sono stati confrontati con i limiti di legge ove disponibili.

Anche nel caso di questa specie ittica, gli elementi essenziali (Zn, Cu, Mn) sono quelli riscontrati in concentrazioni più elevate nei tessuti biologici. Lo zinco risulta particolarmente abbondante nelle branchie, con concentrazioni che superano quelle negli altri tessuti di due ordini di grandezza; questo non ci ha consentito di quantificarlo correttamente, e sarà necessaria una nuova analisi per validare il dato. Per questa ragione, è stato scelto di calcolare il fattore di bioaccumulo solamente rispetto al muscolo, che è responsabile dell'eventuale rischio per la salute umana.

	V [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Co [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Pb [mg/kg]	U [mg/kg]
Fegato	0.05±0.02	0.2±0.6	1.3±0.5	0.04±0.04	0.7±1.3	17±10	36±24	0.15±0.15	0.8±1.4	0.03±0.04	0.04±0.04	<LOQ
Muscolo	0.02	0.06±0.04	0.3±0.1	0.01	0.09±0.03	0.3±0.1	7±2	0.15±0.14	<LOQ	0.08±0.08	0.14±0.17	<LOQ
Branchie	0.08±0.06	0.2±0.1	7±2	0.04±0.02	0.15±0.04	0.6±0.1	3±1*10 ⁴	0.13±0.03	0.04±0.01	0.02±0.03	0.07±0.04	<LOQ
Media totale	0.07±0.05	0.2±0.3	3±3	0.04±0.03	0.3±0.8	6±10	9±14*10 ³	0.15±0.13	0.3±0.9	0.05±0.06	0.06±0.05	<LOQ
LOQ	0.0003	0.0002	0.001	0.0001	0.0025	0.001	0.022	0.0001	0.0004	0.0004	0.0004	0.00001
BAF	0.0003	0.001	0.0002	0.0006	0.002	0.01	0.08	0.02			0.004	
Limite di legge								0.09 ⁵	0.05 ⁴	0.5 ⁴		

Tabella 16. Concentrazioni in ppm [mg/kg, peso umido] nei campioni di fegato, muscolo e branchie degli esemplari di *Squalius tenellus* (17 di maggio e 18 di luglio 2023) catturati dal lago Blidinje. Nella tabella sono indicati anche il limite di quantificazione del metodo (LOQ), il fattore di bioaccumulo rispetto al sedimento (BAF) e il limite di legge per gli elementi riportati nella normativa.

L'indice di bioaccumulo calcolato risulta sempre al di sotto dell'unità, non evidenziando bioaccumulo di alcun elemento nel tessuto muscolare.

Gli elementi tossici che si accumulano preferenzialmente nel fegato sono il cromo e il cadmio, mentre il mercurio si localizza prevalentemente nel muscolo, anche se si distribuisce in modo più uniforme tra i tessuti rispetto al carassio. Anche nel caso della specie *Squalius tenellus*, le concentrazioni di mercurio e cadmio nel muscolo risultano conformi al limite di legge consentito per il consumo umano secondo la normativa europea (European Commission, 2006). Tuttavia, anche nel caso di questa specie ittica, la concentrazione di arsenico nel tessuto edibile (muscolo) non risulta conforme con le normative cinesi (Arumugam et al., 2020).

In conclusione, la maggior parte degli elementi tossici si trovano in basse concentrazioni nel biota. Nonostante le concentrazioni di mercurio nel muscolo del pesce siano conformi agli standard di sicurezza alimentare, le concentrazioni di arsenico eccedono il limite consentito dalla normativa internazionale.

Oncorhynchus mykiss

Le concentrazioni medie nei tessuti dei 3 esemplari di trota iridea campionati a luglio 2023 nel fiume Diva Grabovica sono riportate in Tabella 17. Anche in questo caso, il bioaccumulo è stato valutato per i tre tessuti selezionati (fegato, muscolo e branchie) e per l'intero individuo, e i valori ottenuti sono stati confrontati con i limiti di legge ove disponibili.

	V [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Co [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Hg [mg/kg]	Pb [mg/kg]	U [mg/kg]
Fegato	0.11	0.07±0.08	1.6±0.4	0.02±0.01	0.09±0.01	10±17* 103	30±4	0.04±0.01	0.01±0.01	<LOQ	0.04	<LOQ
Muscolo	<LOQ	0.05±0.01	0.09±0.02	0.01	0.11±0.03	0.29±0.04	4.4±0.4	0.07±0.03	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Branchie	0.02	0.18±0.03	2.6±0.7	0.02	0.11±0.04	0.80±0.04	26±17*103	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0.02	<LOQ
Media totale	0.06±0.06	0.1±0.1	1.4±1.2	0.02±0.01	0.11±0.02	3±9*103	9±16*103	0.06±0.03	<LOQ	<LOQ	0.03±0.02	<LOQ
LOQ	0.0003	0.0002	0.001	0.0001	0.0025	0.001	0.022	0.0001	0.0004	0.0004	0.0004	0.00001
BAF (muscolo)		0.01	0.03	0.03	0.04	0.1	1.1	0.2				
Limite di legge								0.095	0.054	0.54		

Tabella 17. Concentrazioni in ppm [mg/kg, peso umido] nei campioni di fegato, muscolo e branchie dei 3 esemplari di trota iridea campionati nel fiume Diva Grabovica nel mese di luglio 2023. Nella tabella sono indicati anche il limite di quantificazione del metodo (LOQ), il fattore di bioaccumulo nel muscolo rispetto al sedimento (BAF) e il limite di legge per gli elementi riportati nella normativa.

Le concentrazioni più elevate sono state riscontrate per lo zinco nelle branchie e per il rame nel fegato. Entrambi questi elementi sono essenziali, tuttavia le concentrazioni evidenziate in questi organi sono molto più elevate rispetto agli altri tessuti, suggerendo un bioaccumulo organo-specifico. Nonostante la concentrazione di zinco nel muscolo sia molto più bassa rispetto a quella riscontrata nelle branchie, il fattore di bioaccumulo per questo metallo nel muscolo risulta comunque maggiore di uno (BAF=1.1), evidenziando un bioaccumulo di questo elemento nel tessuto muscolare.

A differenza delle specie campionate nel lago di Blidinje, le concentrazioni degli elementi tossici e potenzialmente tossici risultano più basse, in linea con l'andamento delle concentrazioni osservato nei sedimenti dei due corpi idrici. In particolare, le concentrazioni dei tre elementi normati (As, Cd e Hg) risultano sempre al di sotto dei limiti di legge previsti dalla normativa Europea.

Specie vegetali

A causa dell'abbassamento del livello di acqua del lago di Blidinje nella stagione estiva, è stato possibile campionare anche le cannuce di palude *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex. Steudel. Sono stati individuati due punti di campionamento accessibili, uno sulla sponda sud in corrispondenza dell'inghiottitoio carsico e uno sulla sponda ovest del lago. Le cannuce campionate sono state sezionate in radici, fusto sommerso, fusto emerso, foglie e infiorescenza per valutare la traslocazione e il bioaccumulo lungo l'asse verticale (radici->foglie) della pianta stessa. I risultati ottenuti in termini di media complessiva e di media della biomassa emersa (foglie, fusto emerso e germoglio) e sommersa (radici e fusto sommerso) sono riportati nella Tabella 18.

	V [mg/kg]	Cr [mg/kg]	Mn [mg/kg]	Co [mg/kg]	Ni [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Cd [mg/kg]	Pb [mg/kg]	U [mg/kg]
Biomassa sommersa	4±4	2±4	1±2*10 ³	2±3	2±3	8±4	14±6	2±3	0.4±0.6	1±1	0.2±0.2
Biomassa emersa	0.06±0.06	0.3±0.2	150±140	0.05±0.04	0.4±0.2	6±3	21±10	0.06±0.02	0.02±0.01	0.09±0.09	0.01±0.02
Media totale	2±4	1±3	5±10*10 ²	1±2	1±2	7±3	18±9	1±2	0.4±0.5	0.7±1	0.1±0.2
LOQ	0.002	0.006	0.001	0.001	0.006	0.002	0.1	0.001	0.001	0.003	0.00001
BAF	0.03	0.03	0.4	0.06	0.02	0.3	0.2	0.1		0.02	0.09
Limite di legge								0.09 ⁵	0.05 ⁴		

Tabella 18. Concentrazioni in ppm [mg/kg] nei campioni di cannuccia di palude campionati presso il lago Blidinje nel mese di luglio 2023. Nella tabella sono indicati anche il limite di quantificazione del metodo (LOQ), il fattore di bioaccumulo rispetto al sedimento (BAF) e il limite di legge per gli elementi riportati nella normativa.

Anche nel caso degli organismi vegetali, gli elementi essenziali (Mn, Cu, Zn) sono predominanti rispetto agli altri. Si osserva anche che le concentrazioni risultano mediamente più alte nella biomassa sommersa rispetto a quella emersa, che suggerisce un accumulo nei tessuti a diretto contatto con le matrici ambientali potenzialmente contaminate (sedimento e acqua) ed una bassa traslocazione verso le parti aeree della pianta.

L'indice di bioaccumulo calcolato sull'intera pianta risulta sempre minore di 1, suggerendo che le cannuce nel loro complesso non accumulano gli elementi in esame.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il Parco Naturale di Blidinje rappresenta un'area protetta montana, istituita da trenta anni in un territorio scarsamente antropizzato; non sorprende quindi che nel corso della ricerca non siano emerse particolari criticità dal punto di vista dello stato ecologico degli ambienti acquatici indagati, a parte episodi di concentrazione superiori alla norma nelle acque dei composti azotati (ammoniaca, nitriti e nitrati) e del fosforo totale, che in alcuni casi potrebbero essere legati alla presenza di sostanza organica di origine antropica (scarichi agricoli e civili) mentre nel caso del lago Masna Luka sono più probabilmente riconducibili a fenomeni naturali.

Nel corso della ricerca è stato possibile evidenziare la presenza di corpi idrici e relative biocenosi di elevato interesse naturalistico e, quindi, particolarmente degni di conservazione. Il lago Blidinje, in particolare, rappresenta un hot-spot di biodiversità ittica, data la presenza di due specie endemiche di elevato interesse conservazionistico in quanto minacciate dal rischio di estinzione e classificate come Endangered secondo i criteri della IUCN: *Squalius tenellus* e *Aulopyge huegelii*. Anche se probabilmente di origine alloctona, il lago di Blidinje può rappresentare per queste specie un'area in cui attuare azioni di conservazione al di fuori dell'areale originario. Un'altra specie di rilevante interesse naturalistico è rappresentata da un crostaceo decapode, il gambero Europeo *Astacus astacus*, che è elencato nelle liste rosse della IUCN tra le specie Vulnerabili rispetto al rischio di estinzione.



Astacus astacus (Linnaeus, 1758).

Acque correnti

Dal punto di vista ecologico sia il fiume Diva Grabovica che il torrente Brcanj, sulla base delle caratteristiche ambientali e della composizione delle comunità ittiche presenti, possono essere collocati nella zona dei salmonidi, caratterizzata da acque fresche, limpide e bene ossigenate, velocità di corrente abbastanza sostenuta, fondale composto prevalentemente da massi, ciottoli e ghiaia grossolana. Nonostante queste caratteristiche che li accomunano, si tratta di ambienti molto diversi fra loro: il Diva Grabovica è un fiume con portata abbastanza costante e cospicua durante tutto l'anno, che rappresenta un'attrazione turistica soprattutto durante i mesi estivi, mentre il Brcanj è un ambiente di risorgiva che durante i mesi primaverili si arricchisce di acque che scorrono nelle praterie circostanti, dove sono presenti anche piccoli campi coltivati.

Per ciò che concerne la caratterizzazione ambientale, alcuni parametri decisivi per la vita acquatica, come la temperatura, il pH e la conducibilità sono risultati compatibili con la presenza di salmonidi; altri parametri altrettanto importanti, come l'ossigeno disciolto, sono risultati spesso leggermente inferiori rispetto alle necessità di tali pesci particolarmente esigenti. Tale fenomeno potrebbe essere messo in relazione alle temperature elevate dei periodi in cui si sono svolti i campionamenti, che possono avere influenzato la solubilità

dell'ossigeno o, invece, indicare un'elevata richiesta di tale elemento per far fronte alla decomposizione della sostanza organica, di origine naturale o antropica, da parte degli organismi decompositori.

Occorre comunque precisare che i dati rilevati hanno carattere puntiforme e non sono, pertanto, rappresentativi della variabilità stagionale di parametri fisico-chimici come temperatura dell'acqua e ossigeno disciolto, e delle variazioni che avvengono anche nell'arco della giornata: essi vanno quindi considerati nelle valutazioni come una fotografia delle caratteristiche ambientali presenti al momento del campionamento. Le concentrazioni dei composti dell'azoto evidenziano che entrambi i biotopi sono afflitti da una certa contaminazione da parte di sostanze organiche di origine antropica, dal momento che ammoniaca e nitriti rappresentano stadi intermedi del degrado microbico delle sostanze azotate, che in presenza di ossigeno vengono ossidate fino a trasformarsi in nitrati. Un allevamento ittico collocato nei pressi del fiume Diva Grabovica e i fenomeni di dilavamento dei terreni agricoli limitrofi al torrente Brcanj molto probabilmente rappresentano la causa di tale contaminazione e possono costituire una minaccia per le popolazioni di pesci e crostacei, molto sensibili, rilevate in questi ambienti. Bisognerebbe intervenire limitando il rilascio dalle fonti degli inquinanti (o aumentando la diluizione da parte delle portate dei corsi d'acqua, per evitare che tale situazione possa costituire una minaccia per la biodiversità acquatica a causa di un'intensificazione dei fenomeni, anche a seguito di particolari eventi siccitosi causati dall'intensificazione dei cambiamenti climatici.

Per quanto riguarda i metalli pesanti, i valori osservati per gli elementi normati (nicel, cadmio e piombo) sono tutti conformi alla normativa europea e indicano una buona qualità dei corpi idrici, oltre a non destare preoccupazione per le biocenosi acquatiche.

L'analisi dei parametri idrologici evidenzia valori soddisfacenti in termini di portata idrica e velocità di corrente, sia in fase di morbida che in fase di magra; questi risultati sono rassicuranti, soprattutto per quanto riguarda il torrente Brcanj, date le modeste dimensioni del corso d'acqua e la sua elevata suscettibilità al prosciugamento estivo: per tale corso d'acqua sarebbe consigliabile un controllo sull'entità degli attingimenti a scopo irriguo, che ne riducono in modo sensibile le portate estive, per non compromettere ulteriormente le sue capacità di autodepurazione.

Particolarmente degna di nota dal punto di vista conservazionistico è la presenza di una abbondante e strutturata popolazione di *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758), un crostaceo decapode che non era mai stato segnalato prima per il Parco Naturale di Blidinje. La specie è elencata nella Lista Rossa della IUCN come vulnerabile (VU) rispetto al rischio di estinzione, è inserita nell'allegato V della Direttiva Habitat 1992/43/CE, che include le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui cattura in ambiente naturale e il cui sfruttamento possono essere oggetto di misure di gestione, e nell'allegato III della Convenzione sulla conservazione della fauna selvatica e degli habitat naturali europei (Convenzione di Berna). La specie era un tempo molto diffusa in tutta Europa, ma è oggi in rapido declino in seguito all'introduzione dei gamberi alieni di origine americana che hanno veicolato un oomicete patogeno *Aphanomyces astaci*, agente della cosiddetta "peste del gambero", alla quale i gamberi autoctoni sono particolarmente sensibili. Altre cause di declino delle popolazioni sono conseguenti al fatto che *Astacus astacus* è anche molto sensibile all'inquinamento delle acque e viene catturato dall'uomo a scopo alimentare. Per Danilović et al. (2022) il gambero nobile è originariamente distribuito nel Danubio e negli altri corsi d'acqua sfocianti nel Mar Nero. In accordo con quanto riportato da Trožić-Borovac (2011), in Bosnia ed Erzegovina *Astacus astacus* è diffuso nei bacini imbriferi della Bosna, della Drina e della Cetina; la specie è sicuramente nativa in alcune aree del Paese (Souty-Grosset et al., 2006; Kouba et al., 2014), mentre la presenza di alcune popolazioni nel versante Adriatico (come il fiume Cetina) (Maguire et al., 2018) è probabilmente conseguente ad introduzione da parte dell'uomo (Mrugata et al., 2017; Maguire et al., 2018). Pertanto, l'origine nativa o meno della popolazione del torrente Brcanj deve essere accertata con ulteriori analisi genetiche. La consistenza del campione raccolto ha consentito lo svolgimento di una analisi approfondita delle caratteristiche demografiche e dell'accrescimento della popolazione. I risultati di tali analisi hanno evidenziato la presenza di una popolazione in buono stato ecologico, in cui gli esemplari di taglia maggiore raggiungono quasi le dimensioni massime riportate per la specie (16-18 cm), e le classi giovani sono cospicuamente rappresentati dal punto di vista numerico. E' auspicabile, per tale popolazione, una gestione sostenibile che sia in grado di mantenere la specie in uno stato di conservazione favorevole attraverso l'attivazione di forme di controllo del prelievo operato dall'uomo, il mantenimento di un buon livello di naturalità dell'habitat e la prevenzione dell'immissione di specie aliene di gambero che potrebbero avere, come già accaduto in altre aree europee, un effetto devastante sulle popolazioni di gamberi autoctoni veicolando la sopra citata peste del gambero.

Le comunità ittiche dei corsi d'acqua indagati sono risultate purtroppo caratterizzate da un degrado qualitativo dovuto a fenomeni di inquinamento genetico conseguenti ad attività di ripopolamento. La popolazione di trote del fiume Diva Grabovica presenta un parziale grado di introgressione con il genoma alieno, mentre l'integrità qualitativa della popolazione di trote del torrente Brcanj è maggiormente compromessa, essendo composta interamente da individui alieni di origine atlantica. In quest'ultimo caso si pone il problema della gestione di una popolazione sicuramente alloctona che, tra l'altro, può impattare sulla locale popolazione di *Astacus astacus*, di elevato interesse conservazionistico. Nel caso specifico del fiume Diva Grabovica, la presenza di individui nativi, alcuni dei quali appartenenti alla classe dei giovani dell'anno (0+) e le condizioni ambientali presenti al momento del campionamento, suggeriscono che il sito potrebbe rappresentare un'importante area riproduttiva per i nuclei residuali di trote native della Neretva, che costituiscono una rilevante emergenza conservazionistica. Purtroppo, tali individui nativi sono impattati da: 1) competizione con le trote iridee aliene; 2) ibridazione con *Salmo trutta* di origine alloctona; 3) inquinamento organico dovuto alla presenza di un allevamento; 4) presenza di una cava che rilascia solidi in sospensione che sedimentando possono esercitare un impatto negativo sulle aree di deposizione delle uova.

Acque stagnanti

Per quanto riguarda il lago Blidinje, l'unico ambiente lentico in cui è stata rilevata la presenza di fauna ittica, le condizioni termiche sono risultate compatibili con le caratteristiche climatiche presenti al momento del monitoraggio e idonee alla sopravvivenza delle specie ittiche caratterizzanti la comunità, per lo più appartenenti alla famiglia dei Ciprinidi e dei Leuciscidi. I livelli di ossigeno disciolto non possono invece essere considerati ottimali, in quanto soprattutto in corrispondenza della sponda nord i valori rimanevano spesso al di sotto della soglia minima (7 mg L^{-1}) prevista dalla normativa europea per le acque popolate da ciprinidi; tale risultato è probabilmente legato alla bassa profondità del lago in tale zona e quindi alla minore solubilità dell'ossigeno durante le stagioni più calde, quando le acque tendono ad assumere le temperature più elevate a causa della scarsa inerzia termica del lago causata dai suoi ridotti volumi. Il lago Masna Luka è caratterizzato da un contenuto di sali disciolti e da un carico di nutrienti (ammoniaca, nitrati) maggiori rispetto agli altri corpi lacustri indagati; tale fenomeno non sorprende, considerando che si tratta di un piccolo bacino che durante l'estate tende al prosciugamento, assumendo le peculiarità di una palude. L'abbondanza di sostanza organica morta, per lo più rappresentata da macrofite in decomposizione, agisce anche come fattore determinante per giustificare gli elevati livelli di C.O.D. e B.O.D.₅ riscontrati in questo sito. Per quanto riguarda i laghi di cava, le indagini ambientali non hanno rilevato la presenza di particolari criticità; quindi, non sembrano sussistere ostacoli rispetto alla destinazione di tali ambienti anche a scopo ricreativo, previa attuazione di interventi di rinaturalizzazione spondale.

Per quanto riguarda le analisi volte ad accertare la presenza di elementi tossici o potenzialmente tossici, tutte le concentrazioni misurate per i parametri previsti dalla normativa europea (mercurio, cadmio) sono risultati conformi.

Per ciò che concerne gli aspetti faunistici, nel lago Blidinje è stata rilevata la presenza di due specie ittiche endemiche di notevole interesse conservazionistico: *Squalius tenellus* e *Aulopyge huegelii*. Su entrambe le specie è stato condotto un approfondito studio delle caratteristiche demografiche e della performance dell'accrescimento; ciò è stato possibile grazie alla rappresentatività del campione, che risultava in entrambi i casi abbastanza numeroso e ben distribuito, in termini di classi di età presenti, per poter affrontare questo tipo di analisi. In particolare, per quanto riguarda *S. tenellus*, l'utilizzo di reti da posta multi-maglia ha consentito la cattura selettiva di individui rappresentativi di tutte le classi di taglia presenti nella popolazione; la taglia massima rilevata si avvicina alle massime dimensioni segnalate per questa specie, e agli individui più anziani è stata attribuita una età (oltre 8 anni) che è presumibilmente in linea con la longevità della specie. Le analisi parassitologiche, di tipo istopatologico e ultrastrutturale, hanno prodotto interessanti elucidazioni sulla risposta del sistema immunitario di *S. tenellus* alla infestazione da parte del cestode *C. brachycollis*, che non era mai stata analizzata in precedenza. Le analisi relative al bioaccumulo di metalli pesanti hanno rivelato che, nel caso di *Squalius tenellus* e anche per *Carassius gibelio*, le concentrazioni di mercurio e di cadmio nel muscolo risultano conformi con il limite di legge consentito per il consumo umano secondo la normativa europea.

In generale, si ritiene che le informazioni ottenute siano particolarmente importanti, in considerazione del fatto che i dati riportati in letteratura per *S. tenellus* e *A. huegelii* in termini di distribuzione, caratteristiche

demografiche e accrescimento sono alquanto scarse, pur rappresentando uno strumento strategico nelle programmazioni gestionali.

Individuazione delle pressioni antropiche

Le principali pressioni antropiche che possono essere individuate per gli ecosistemi acquatici del parco Naturale di Blidinje riguardano: i) la presenza di scarichi civili, che dovrebbero essere depurati prima di essere sversati nei corpi idrici, ii) la presenza di trote alloctone nel fiume Diva Grabovica e iii) le azioni di prelievo, da parte della comunità locale, a cui è sottoposta la popolazione di *Astacus astacus* del torrente Brcanj. Inoltre, i prelievi idrici a scopo irriguo possono esacerbare gli aspetti negativi per le biocenosi acquatiche conseguenti alla scarsità delle portate estive (diminuzione del potere diluente e concentrazione degli inquinanti, aumento della temperatura dell'acqua).

Indicazioni gestionali

Gli ecosistemi delle acque interne sono purtroppo tra i più vulnerabili rispetto al declino della biodiversità, in quanto caratterizzati da un elevato grado di isolamento geografico e sottoposti a molteplici fattori di stress di origine antropica. Tra i principali fattori di minaccia è possibile citare l'inquinamento delle acque, l'introduzione di specie aliene, il sovrasfruttamento della fauna ittica, i prelievi idrici, le alterazioni degli habitat e gli effetti dei cambiamenti climatici, in termini di diminuzione delle portate idriche e aumento della temperatura dell'acqua. Nel caso del Parco Naturale Blidinje, considerando i modelli climatici che prevedono temperature in aumento e riduzione delle precipitazioni per tutta l'area Mediterranea, un fattore di rischio a breve termine potrebbe essere rappresentato dalla scarsità di portate idriche nei corsi d'acqua e l'abbassamento dei livelli estivi del lago Blidinje. A tale proposito, una ipotesi gestionale potrebbe essere quella di avviare una sperimentazione per la stima del Deflusso Minimo Vitale (DMV), inteso come la quantità minima di acqua fluente in alveo che deve essere assicurata per la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche, la salvaguardia del corpo idrico e, in generale, per gli usi plurimi a cui i fiumi sono destinati. Negli ultimi decenni, il DMV come strumento di gestione della risorsa idrica è stato integrato dal Deflusso Ecologico, contemplato dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60 CE, che rappresenta un'estensione del concetto di DMV: non considera soltanto la quantità minima di acqua che deve essere garantita per la sopravvivenza di determinate specie, ma tiene conto dell'integrità complessiva del regime di deflusso e quindi della durata, intensità, frequenza, stagionalità e rapidità di variazione. Il rispetto del DMV e del Deflusso Ecologico garantisce un uso della risorsa idrica compatibile con il mantenimento della biodiversità acquatica.

Un altro intervento gestionale auspicabile riguarda l'attuazione di azioni concrete di conservazione della trota nativa del bacino della Neretva, magari utilizzando come base di partenza il nucleo residuale di trote autoctone ancora presenti nel fiume Diva Grabovica, per la produzione di uova o stadi giovanili da destinare ad attività di reintroduzione o supportive breeding nelle aree in cui le popolazioni native sono estinte o introgresse con il genoma alieno. Le aree protette rivestono un ruolo cruciale nella conservazione della biodiversità. In tali aree, per preservare l'integrità delle componenti biologiche, idrologiche e fisico-chimiche, la prevenzione rappresenta la migliore strategia gestionale da intraprendere. L'attivazione di programmi di educazione ambientale volti alla sensibilizzazione delle comunità residenti nel parco e alle scuole rappresenta uno strumento indispensabile per conservare la naturalità di questi ambienti, considerando non soltanto il loro valore intrinseco ma anche i numerosi servizi ecosistemici che forniscono e che sono essenziali per il benessere dell'uomo. In questo contesto ambientale particolare importanza rivestono i cosiddetti servizi ricreativi e culturali, che offrono la possibilità di godere del valore estetico rivestito dai paesaggi lacustri e fluviali incontaminati.

Inoltre, una gestione razionale degli ecosistemi acquatici non può prescindere dalla conoscenza delle sue componenti. È quindi sicuramente auspicabile approntare dei piani di monitoraggio per sondare con frequenza regolare i corpi idrici del parco, con particolare riferimento alla caratterizzazione fisico-chimica delle acque e alla valutazione dello stato ecologico della componente biologica. Il monitoraggio dello sforzo pesca e del prelievo, la possibilità di realizzare degli incubatoi per sostenere le popolazioni ittiche mediante la produzione di materiale da semina autoctono ottenuto da riproduttori locali sono alcune delle azioni concrete di conservazione potenzialmente realizzabili che già sono state descritte nei capitoli precedenti di tale relazione.

BIBLIOGRAFIA

- Anzecc, A. (2000). Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, 1, 1-314.
- Arumugam, A., Li, J., Krishnamurthy, P., Jia, Z. X., Leng, Z., Ramasamy, N., & Du, D. (2020). Investigation of toxic elements in *Carassius gibelio* and *Sinanodonta woodiana* and its health risk to humans. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 19955-19969.
- Bagenal, T. (1978). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Dezfuli, B. S., Franchella, E., Bernacchia, G., De Bastiani, M., Lorenzoni, F., Carosi, A., ... & Bosi, G. (2023). Infection of endemic chub *Squalius tenellus* with the intestinal tapeworm *Caryophyllaeus brachycollis* (Cestoda): histopathology and ultrastructural surveys. *Parasitology*, 1-11.
- European Commission (2006). Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Off. J. Eur. Union*, 364, 5-24.
- European Commission (2008). On environmental quality standards in the field of water policy, amending and subsequently repealing Council Directives 82/176. *EEC*, 83(513), 0084-0097.
- Fleischer, M. (1953). Recent estimates of the abundances of the elements in the earth's crust (Vol. 285). US Department of the Interior, Geological Survey.
- Palandačić, A., Naseka, A., Ramler, D., & Ahnelt, H. (2017). Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European *Phoxinus* (Cyprinidae). *BMC evolutionary biology*, 17(1), 1-17.
- Pauly, D. & Munro, J.L., 1984. "Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates," *Fishbyte*, The WorldFish Center, vol. 2(1), pages 1-21.
- Plant, J. A., Reeder, S., Salminen, R., Smith, D. B., Tarvainen, T., De Vivo, B., & Petterson, M. G. (2003). The distribution of uranium over Europe: geological and environmental significance. *Applied Earth Science*, 112(3), 221-238.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish. Res. Board Can. Bull.*, 191, 1-382.
- Segherloo, I. H., Freyhof, J., Berrebi, P., Ferchaud, A. L., Geiger, M., Laroche, J., ... & Bernatchez, L. (2021). A genomic perspective on an old question: *Salmo* trouts or *Salmo trutta* (Teleostei: Salmonidae)? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 162, 107204. Kottelat e Freyhof, 2007
- Snoj, A., Glamuzina, B., Razpet, A., Zablocki, J., Bogut, I., Lerceteau-Köhler, E., et al. (2010). Resolving taxonomic uncertainties using molecular systematics: *Salmo dentex* and the Balkan trout community. *Hydrobiologia* 651, 199–212.
- Von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human biology*, 10(2), 181-213.
- Vucić, M., Jelić, D., Žutinić, P., Grandjean, F., & Jelić, M. (2018). Distribution of Eurasian minnows (*Phoxinus*: Cypriniformes) in the western Balkans. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (419), 11.

Allegato II

PARCO NATURALE BLIDINJE

CHECKLIST FLORA



Elenco floristico alghe caroficee

Famiglia	Specie
Characeae	<i>Chara aspera</i> Willdenow
Characeae	<i>Chara contraria</i> A.Braun ex Kützing
Characeae	<i>Chara vulgaris</i> L.

Elenco floristico licheni

Famiglia	Specie
Physciaceae	<i>Anaptychia ciliaris</i> (L.) Flot.
Teloschistaceae	<i>Athallia pyracea</i> (Ach.) Arup, Frödén & Søchting
Ramalinaceae	<i>Bilimbia sabuletorum</i> (Schreb.) Arnold
Parmeliaceae	<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
Caliciaceae	<i>Buellia griseovirens</i> (Sm.) Almb.
Parmeliaceae	<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach. subsp. <i>islandica</i>
Peltigeraceae	<i>Peltigera scabrosa</i> Th. Fr. cfr.
Cladoniaceae	<i>Cladonia chlorophaea</i> (Sommerf.) Spreng.
Cladoniaceae	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.
Cladoniaceae	<i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Willd.
Cladoniaceae	<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad. subsp. <i>furcata</i>
Cladoniaceae	<i>Cladonia furcata</i> subsp. <i>subrangiformis</i> auct. non (Sandst.) Abbayes
Cladoniaceae	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm. f. <i>pocillum</i> (Ach.) Nyl.
Cladoniaceae	<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm. f. <i>pyxidata</i>
Cladoniaceae	<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.
Cladoniaceae	<i>Cladonia squamosa</i> Hoffm. var. <i>squamosa</i>
Cladoniaceae	<i>Cladonia symphycarpa</i> (Flörke) Fr.
Cladoniaceae	<i>Cladonia uncialis</i> (L.) F.H. Wigg. subsp. <i>uncialis</i>
Collembataceae	<i>Collema nigrescens</i> (Huds.) DC.
Verrucariaceae	<i>Dermatocarpon miniatum</i> (L.) W. Mann var. <i>miniatum</i>
Verrucariaceae	<i>Endocarpon</i> sp.
Parmeliaceae	<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.
Parmeliaceae	<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.
Parmeliaceae	<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.
Collembataceae	<i>Lathagrium undulatum</i> (Flot.) Poetsch
Lecanoraceae	<i>Lecanora chlarotera</i> subsp. <i>meridionalis</i> (H. Magn.) Clauzade & Cl. Roux
Lecanoraceae	<i>Lecanora expallens</i> Ach.
Lecanoraceae	<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy
Ochrolechiaceae	<i>Lepra amara</i> (Ach.) Hafellner
Lobariaceae	<i>Lobaria pulmonaria</i> (L.) Hoffm.
Parmeliaceae	<i>Melanelixia subaurifera</i> (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch
Parmeliaceae	<i>Melanohalea elegantula</i> (Zahlbr.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch

Famiglia	Specie
Nephromataceae	<i>Nephroma</i> sp.
Parmeliaceae	<i>Parmelia submontana</i> Hale
Parmeliaceae	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor
Parmeliaceae	<i>Parmelina pastillifera</i> (Harm.) Hale
Peltigeraceae	<i>Peltigera canina</i> (L.) Willd.
Peltigeraceae	<i>Peltigera praetextata</i> (Sommerf.) Zopf
Peltigeraceae	<i>Peltigera rufescens</i> (Weiss) Humb.
Physciaceae	<i>Phaeophyscia endophoenicea</i> (Harm.) Moberg
Physciaceae	<i>Physcia aipolia</i> (Humb.) Fűrnr.
Physciaceae	<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.
Physciaceae	<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.
Physciaceae	<i>Physconia perisidiosa</i> (Erichsen) Moberg
Parmeliaceae	<i>Platismatia glauca</i> (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb.
Parmeliaceae	<i>Pleurosticta acetabulum</i> (Neck.) Elix & Lumbsch
Parmeliaceae	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf var. <i>furfuracea</i>
Psoraceae	<i>Psora</i> sp.
Ramalinaceae	<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.
Ramalinaceae	<i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach.
Ramalinaceae	<i>Ramalina fraxinea</i> (L.) Ach.
Physciaceae	<i>Rinodina pyrina</i> (Ach.) Arnold
Lecideaceae	<i>Romularia lurida</i> (Ach.) Timdal
Collemaataceae	<i>Scytinium lichenoides</i> (L.) Otálora, P.M. Jørg. & Wedin
Stereocaulaceae	<i>Squamarina cartilaginea</i> (With.) P. James var. <i>cartilaginea</i>
Ramalinaceae	<i>Thalloidima</i> sp.
Teloschistaceae	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.

Elenco floristico briofite

Famiglia	Specie
Anomodontaceae	<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor
Brachytheciaceae	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium geheebii</i> Milde
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.
Pylaisiaceae	<i>Buckia vaucheri</i> (Lesq.) D.Rios, M.T.Gallego & J.Guerra
Pylaisiaceae	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske
Amblystegiaceae	<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra
Amblystegiaceae	<i>Campylium protensum</i> (Brid.) Kindb.
Amblystegiaceae	<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen
Amblystegiaceae	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce
Cryphaeaceae	<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr Cfr.
Myuriaceae	<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.
Mniaceae	<i>Cyrtomnium hymenophylloides</i> (Huebener) T.J.Kop.
Dicranellaceae	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.
Dicranaceae	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.
Pottiaceae	<i>Didymodon acutus</i> (Brid.) K.Saito cfr.
Distichiaceae	<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.

Famiglia	Specie
Ditrichaceae	<i>Ditrichum pusillum</i> (Hedw.) Hampe
Amblystegiaceae	<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.
Amblystegiaceae	<i>Drepanocladus polygamus</i> (Schimp.) Hedenäs
Mniaceae	<i>Epipterygium tozeri</i> (Grev.) Lindb.
Brachytheciaceae	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.
Neckeraceae	<i>Exsertotheca crispa</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt
Fontinalaceae	<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw. subsp. <i>antipyretica</i>
Myliaceae	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort. subsp. <i>dilatata</i>
Funariaceae	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.
Grimmiaceae	<i>Grimmia</i> sp.
Brachytheciaceae	<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.
Brachytheciaceae	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.
Amblystegiaceae	<i>Hygroamblystegium humile</i> (P.Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs
Hylocomiaceae	<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Ochyra & Stebel
Hylocomiaceae	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.
Hypnaceae	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.
Hypnaceae	<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & E.Warncke
Lembophyllaceae	<i>Isothecium holtii</i> Kindb. cfr.
Lembophyllaceae	<i>Isothecium myosuroides</i> Brid.
Brachytheciaceae	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra Cfr.
Pseudoleskeaceae	<i>Lescuraea incurvata</i> (Hedw.) E.Lawton
Orthotrichaceae	<i>Lewinskya affinis</i> (Schrud. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet
Orthotrichaceae	<i>Lewinskya striata</i> (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet
Marchantiaceae	<i>Marchantia quadrata</i> Scop.
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Corda
Plagiotheciaceae	<i>Orthothecium intricatum</i> (Hartm.) Schimp.
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Brid.
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum urnigerum</i> Myrin
Brachytheciaceae	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske
Amblystegiaceae	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra
Amblystegiaceae	<i>Palustriella falcata</i> (Brid.) Hedenäs
Bartramiaceae	<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.
Mniaceae	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.
Mniaceae	<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J.Kop.
Mniaceae	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.
Plagiotheciaceae	<i>Platydictya jungermannioides</i> (Brid.) H.A.Crum
Hylocomiaceae	<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.
Porellaceae	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.
Amblystegiaceae	<i>Pseudoamblystegium subtile</i> (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs
Pseudoleskeellaceae	<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm
Brachytheciaceae	<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch.
Pterigynandraceae	<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.
Bryaceae	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay
Bryaceae	<i>Ptychostomum zieri</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen Cfr.
Pylaisiaceae	<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.
Radulaceae	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.

Famiglia	Specie
Brachytheciaceae	<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.
Grimmiaceae	<i>Schistidium atrofusum</i> (Schimp.) Limpr.
Grimmiaceae	<i>Schistidium</i> cfr. <i>platyphyllum</i> (Mitt.) H.Perss.
Grimmiaceae	<i>Schistidium</i> cfr. <i>robustum</i> (Nees & Hornsch.) H.H.Blom
Grimmiaceae	<i>Schistidium dupretii</i> (Thér.) W.A.Weber
Grimmiaceae	<i>Schistidium</i> sp.
Brachytheciaceae	<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen
Pottiaceae	<i>Streblotrichum convolutum</i> (Hedw.) P.Beauv.
Pottiaceae	<i>Syntrichia ruraliformis</i> (Besch.) Mans
Pottiaceae	<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr
Timmiaceae	<i>Timmia norvegica</i> J.E.Zetterst.
Pottiaceae	<i>Tortella inclinata</i> (R.Hedw.) Limpr.
Pottiaceae	<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.
Pottiaceae	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.
Pottiaceae	<i>Tortula cuneifolia</i> (Dicks.) Turner Cfr.
Orthotrichaceae	<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.

Elenco floristico piante vascolari

Famiglia	Specie
Pinaceae	<i>Abies alba</i> Mill.
Sapindaceae	<i>Acer campestre</i> L.
Sapindaceae	<i>Acer opalus</i> Mill.
Sapindaceae	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>collina</i> (Wirtg.) Oborny
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>
Asteraceae	<i>Achillea pannonica</i> Scheele
Asteraceae	<i>Achillea virescens</i> (Fenzl) Heimerl
Ranunculaceae	<i>Actaea spicata</i> L.
Asteraceae	<i>Adenostyles alliariae</i> (Gouan) Kern. subsp. <i>alliariae</i>
Brassicaceae	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) W.T.Aiton subsp. <i>saxatile</i>
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>eupatoria</i>
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L.
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L.
Lamiaceae	<i>Ajuga reptans</i> L.
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> gr. " <i>hirsutae</i> " cfr. <i>A. xanthochlora</i> Rothm. (sect. <i>Alchemilla</i>)
Rosaceae	<i>Alchemilla</i> gr. " <i>hirsutae</i> " cfr. sect. <i>Plicatae</i> S.E. Fröhner
Alismataceae	<i>Alisma gramineum</i> Lej.
Alismataceae	<i>Alisma lanceolatum</i> With.
Alismataceae	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. subsp. <i>plantago-aquatica</i>
Amaryllidaceae	<i>Allium carinatum</i> L. subsp. <i>carinatum</i>
Amaryllidaceae	<i>Allium oleraceum</i> L. [cfr.]
Amaryllidaceae	<i>Allium sphaerocephalon</i> L. subsp. <i>sphaerocephalon</i>
Poaceae	<i>Alopecurus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>
Brassicaceae	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.
Brassicaceae	<i>Alyssum montanum</i> L. s.l.

Famiglia	Specie
Rosaceae	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik. subsp. <i>ovalis</i>
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>
Primulaceae	<i>Androsace villosa</i> L. subsp. <i>villosa</i>
Ranunculaceae	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub
Apiaceae	<i>Angelica sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>
Asteraceae	<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.
Apiaceae	<i>Anthriscus nemorosa</i> (M.Bieb.) Spreng.
Fabaceae	<i>Anthyllis montana</i> L. subsp. <i>jacquinii</i> (Rchb.f.) Rohlena
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l.
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>pulchella</i> (Vis.) Bornm.
Ranunculaceae	<i>Aquilegia</i> sp.
Brassicaceae	<i>Arabis alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>
Brassicaceae	<i>Arabis collina</i> Ten.
Brassicaceae	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop. subsp. <i>hirsuta</i>
Rosaceae	<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC. subsp. <i>agrimonioides</i>
Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.
Rosaceae	<i>Aria edulis</i> (Willd.) M.Roem.
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i> sp.
Plumbaginaceae	<i>Armeria canescens</i> (Host) Boiss.
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl s.l.
Asteraceae	<i>Artemisia</i> sp.
Aristolochiaceae	<i>Asarum europaeum</i> L. s.l.
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L. subsp. <i>adiantum-nigrum</i>
Aspleniaceae	<i>Asplenium fissum</i> Kit. ex Willd.
Aspleniaceae	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. s.l.
Aspleniaceae	<i>Asplenium trichomanes</i> L. s.l.
Fabaceae	<i>Astragalus leontinus</i> Wulfen
Apiaceae	<i>Astrantia major</i> L. s.l.
Brassicaceae	<i>Aubrieta</i> sp. [cfr.]
Poaceae	<i>Bellardiochloa variegata</i> (Lam.) Kerguélen
Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>
Lamiaceae	<i>Betonica officinalis</i> L.
Brassicaceae	<i>Biscutella laevigata</i> L. s.l.
Polygonaceae	<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre subsp. <i>officinalis</i>
Amaranthaceae	<i>Blitum bonus-henricus</i> (L.) Rchb.
Cyperaceae	<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link
Ophioglossaceae	<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.
Poaceae	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.
Poaceae	<i>Briza media</i> L.
Poaceae	<i>Bromus erectus</i> Huds.
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L. s.l.
Poaceae	<i>Bromus moellendorffianus</i> (Asch. & Graebn.) Hayek [cfr.]
Poaceae	<i>Bromus riparius</i> Rehmman [cfr.]
Apiaceae	<i>Bunium alpinum</i> Waldst. & Kit. s.l.
Apiaceae	<i>Bunium alpinum</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>alpinum</i>
Apiaceae	<i>Bupleurum exaltatum</i> M.Bieb.
Poaceae	<i>Calamagrostis</i> sp. [cfr.]

Famiglia	Specie
Poaceae	<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host
Campanulaceae	<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill. s.l.
Brassicaceae	<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz
Brassicaceae	<i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Crantz
Brassicaceae	<i>Cardamine glauca</i> Spreng. ex DC.
Asteraceae	<i>Carduus crispus</i> L. [cfr.]
Cyperaceae	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.
Cyperaceae	<i>Carex davalliana</i> Sm.
Cyperaceae	<i>Carex digitata</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex flacca</i> Schreb. s.l.
Cyperaceae	<i>Carex flava</i> gr.
Cyperaceae	<i>Carex halleriana</i> Asso
Cyperaceae	<i>Carex hirta</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex hostiana</i> DC.
Cyperaceae	<i>Carex humilis</i> Leyss.
Cyperaceae	<i>Carex kitaibeliana</i> Degen ex Bech.
Cyperaceae	<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch subsp. <i>lepidocarpa</i>
Cyperaceae	<i>Carex panicea</i> L.
Cyperaceae	<i>Carex paniculata</i> L. subsp. <i>paniculata</i>
Cyperaceae	<i>Carex rostrata</i> Stokes
Asteraceae	<i>Carlina acanthifolia</i> All. subsp. <i>utzka</i> (Hacq.) Meusel & A.Kástner
Asteraceae	<i>Carlina acaulis</i> L. subsp. <i>acaulis</i>
Asteraceae	<i>Carlina acaulis</i> L. subsp. <i>caulescens</i> (Lam.) Schübl. & G.Martens
Asteraceae	<i>Carlina frigida</i> Boiss. & Heldr.
Betulaceae	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.
Apiaceae	<i>Carum carvi</i> L.
Asteraceae	<i>Centaurea jacea</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Centaurea scabiosa</i> L. subsp. <i>scabiosa</i>
Orchidaceae	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce
Orchidaceae	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch
Caryophyllaceae	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers. subsp. <i>tauricum</i> (Spreng.) Murb.
Caryophyllaceae	<i>Cerastium decalvans</i> Schloss. & Vuk. subsp. <i>decalvans</i>
Caryophyllaceae	<i>Cerastium grandiflorum</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>grandiflorum</i>
Caryophyllaceae	<i>Cerastium pumilum</i> Curtis subsp. <i>pumilum</i>
Fabaceae	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link subsp. <i>hirsutus</i>
Caryophyllaceae	<i>Cherleria capillacea</i> (All.) A.J.Moore & Dillenb.
Asteraceae	<i>Cirsium acaule</i> (L.) Scop. subsp. <i>acaule</i>
Asteraceae	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
Asteraceae	<i>Cirsium candelabrum</i> Griseb.
Asteraceae	<i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. s.l.
Ranunculaceae	<i>Clematis recta</i> L.
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.
Lamiaceae	<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze
Lamiaceae	<i>Clinopodium</i> sp. s.l.
Colchicaceae	<i>Colchicum</i> sp.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.

Famiglia	Specie
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L. s.l.
Fabaceae	<i>Coronilla vaginalis</i> Lam.
Papaveraceae	<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. & Körte s.l.
Betulaceae	<i>Corylus avellana</i> L.
Rosaceae	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.
Rosaceae	<i>Cotoneaster tomentosus</i> (Aiton) Lindl.
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
Rubiaceae	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Opiz s.l.
Rubiaceae	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz
Primulaceae	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.
Rubiaceae	<i>Cynanchica aristata</i> (L.f.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. <i>scabra</i> (C.Presl) P.Caputo & Del Guacchio
Rubiaceae	<i>Cynanchica pyrenaica</i> (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. <i>cynanchica</i> (L.) P.Caputo & Del Guacchio
Cystopteridaceae	<i>Cystopteris alpina</i> (Lam.) Desv.
Cystopteridaceae	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh. subsp. <i>fragilis</i>
Fabaceae	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó
Orchidaceae	<i>Dactylorhiza viridis</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase
Thymelaeaceae	<i>Daphne alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>
Thymelaeaceae	<i>Daphne cneorum</i> L. s.l.
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>cespitosa</i>
Caryophyllaceae	<i>Dianthus integer</i> Vis.
Caryophyllaceae	<i>Dianthus kapinaensis</i> Markgr. & Lindtner [cfr.]
Caryophyllaceae	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen s.l.
Plantaginaceae	<i>Digitalis</i> sp.
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin
Asteraceae	<i>Doronicum columnae</i> Ten.
Brassicaceae	<i>Draba muralis</i> L.
Rosaceae	<i>Dryas octopetala</i> L.
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris mindshelkensis</i> Pavlov
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris villarii</i> (Bellardi) Woyn. ex Schinz & Thell.
Campanulaceae	<i>Edraianthus serpyllifolius</i> (Vis.) A.DC. s.l.
Campanulaceae	<i>Edraianthus tenuifolius</i> (A.DC.) A.DC. [cfr.]
Cyperaceae	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.
Cyperaceae	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. s.l.
Onagraceae	<i>Epilobium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>
Onagraceae	<i>Epilobium collinum</i> C.C.Gmel.
Onagraceae	<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.
Onagraceae	<i>Epilobium hirsutum</i> L.
Onagraceae	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.
Orchidaceae	<i>Epipactis</i> sp.
Equisetaceae	<i>Equisetum</i> × <i>litorale</i> Kühlew. ex Rupr.
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.
Equisetaceae	<i>Equisetum fluviatile</i> L.
Equisetaceae	<i>Equisetum palustre</i> L.
Equisetaceae	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.

Famiglia	Specie
Equisetaceae	<i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex F.Weber & D.Mohr
Ericaceae	<i>Erica carnea</i> L.
Asteraceae	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf s.l.
Cyperaceae	<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe
Apiaceae	<i>Eryngium serbicum</i> Pančić
Brassicaceae	<i>Erysimum linariifolium</i> Tausch
Liliaceae	<i>Erythronium dens-canis</i> L.
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.
Celastraceae	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.
Asteraceae	<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>amygdaloides</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
Orobanchaceae	<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck ex Hoppe
Fagaceae	<i>Fagus sylvatica</i> L.
Poaceae	<i>Festuca alpina</i> Suter
Poaceae	<i>Festuca bosniaca</i> Kumm. & Sendtn.
Poaceae	<i>Festuca ovina</i> gr.
Poaceae	<i>Festuca panciciana</i> (Hack.) K.Richt. [cfr.]
Poaceae	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.
Poaceae	<i>Festuca rubra</i> L. subsp. <i>juncea</i> (Hack.) K.Richt.
Poaceae	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.
Poaceae	<i>Festuca trachyphylla</i> (Hack.) Hack.
Poaceae	<i>Festuca trichophylla</i> (Ducros ex Gaudin) K.Richt.
Poaceae	<i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin
Poaceae	<i>Festuca violacea</i> Ser. ex Gaudin s.l.
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.
Rosaceae	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.
Rosaceae	<i>Fragaria vesca</i> L. subsp. <i>vesca</i>
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i>
Rubiaceae	<i>Galium anisophyllum</i> Vill.
Rubiaceae	<i>Galium lucidum</i> All.
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L. [cfr.]
Rubiaceae	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.
Rubiaceae	<i>Galium palustre</i> L.
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Gelasia villosa</i> (Scop.) Cass.
Fabaceae	<i>Genista januensis</i> Viv.
Fabaceae	<i>Genista pilosa</i> L. subsp. <i>pilosa</i>
Fabaceae	<i>Genista sagittalis</i> L. subsp. <i>sagittalis</i>
Fabaceae	<i>Genista sylvestris</i> Scop. subsp. <i>sylvestris</i>
Gentianaceae	<i>Gentiana acaulis</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentiana cruciata</i> L. subsp. <i>cruciata</i>
Gentianaceae	<i>Gentiana lutea</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>tergestina</i> (Beck) Hayek
Gentianaceae	<i>Gentianella crispata</i> (Vis.) Holub
Gentianaceae	<i>Gentianopsis ciliata</i> (L.) Ma subsp. <i>ciliata</i>
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.

Famiglia	Specie
Geraniaceae	<i>Geranium sanguineum</i> L.
Rosaceae	<i>Geum molle</i> Vis. & Pančić
Rosaceae	<i>Geum rivale</i> L.
Plantaginaceae	<i>Globularia cordifolia</i> L. subsp. <i>cordifolia</i>
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>
Rosaceae	<i>Hedlundia austriaca</i> (Beck) Sennikov & Kurtto
Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l.
Cistaceae	<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum.Cours. s.l.
Cistaceae	<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) Dum.Cours. subsp. <i>rupifragum</i> (A.Kern.) Breistr.
Poaceae	<i>Helictochloa blaui</i> (Asch. & Janka) Romero Zarco
Poaceae	<i>Helictochloa planiculmis</i> (Schrad.) Romero Zarco
Caryophyllaceae	<i>Heliosperma pusillum</i> (Waldst. & Kit.) Rchb. s.l.
Ranunculaceae	<i>Helleborus multifidus</i> Vis. subsp. <i>multifidus</i>
Ranunculaceae	<i>Helleborus viridis</i> gr.
Apiaceae	<i>Heracleum sphondylium</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium bifidum</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium bupleuroides</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium caesium</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium murorum</i> s.l.
Asteraceae	<i>Hieracium pilosum</i> s.l.
Fabaceae	<i>Hippocrepis comosa</i> L.
Fabaceae	<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.
Brassicaceae	<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb.
Hypericaceae	<i>Hypericum montanum</i> L.
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L. s.l.
Hypericaceae	<i>Hypericum richeri</i> Vill. subsp. <i>grisebachii</i> (Boiss.) Nyman
Asteraceae	<i>Hypochaeris maculata</i> L.
Juncaceae	<i>Juncus articulatus</i> L. subsp. <i>articulatus</i>
Juncaceae	<i>Juncus compressus</i> Jacq.
Juncaceae	<i>Juncus inflexus</i> L. subsp. <i>inflexus</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>saxatilis</i> Pall.
Dipsacaceae	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.
Dipsacaceae	<i>Knautia dinarica</i> (Murb.) Borbás
Poaceae	<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult.
Poaceae	<i>Koeleria splendens</i> C.Presl ([incl. <i>Koeleria subcaudata</i> (Asch. & Graebn.) Ujhelyi])
Asteraceae	<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn.
Lamiaceae	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. subsp. <i>flavidum</i> (F.Herm.) Á.Löve & D.Löve
Lamiaceae	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. subsp. <i>galeobdolon</i>
Lamiaceae	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.
Apiaceae	<i>Laserpitium krapffii</i> Crantz [cfr.]
Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i> L. subsp. <i>latifolius</i>
Fabaceae	<i>Lathyrus pannonicus</i> (Jacq.) Garcke
Fabaceae	<i>Lathyrus pratensis</i> L.
Fabaceae	<i>Lathyrus vernus</i> gr.
Asteraceae	<i>Leontodon crispus</i> Vill.
Asteraceae	<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>hispidus</i>

Famiglia	Specie
Asteraceae	<i>Leucanthemum adustum</i> (W.D.J.Koch) Greml subsp. <i>adustum</i>
Asteraceae	<i>Leucanthemum illyricum</i> (Horvatić) Vogt & Greuter
Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> gr.
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.
Liliaceae	<i>Lilium martagon</i> L.
Plantaginaceae	<i>Linaria alpina</i> (L.) Mill. subsp. <i>alpina</i>
Linaceae	<i>Linum bienne</i> Mill.
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L.
Linaceae	<i>Linum tenuifolium</i> L.
Caprifoliaceae	<i>Lonicera alpigena</i> L. s.l.
Caprifoliaceae	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
Asteraceae	<i>Lophiolepis eriophora</i> (L.) Del Guacchio, Bureš, Iamónico & P.Caputo
Fabaceae	<i>Lotus alpinus</i> (Ser.) Schleich. ex Ramond
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>
Fabaceae	<i>Lotus germanicus</i> (Greml) Peruzzi
Juncaceae	<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) Racib.
Juncaceae	<i>Luzula sylvatica</i> (Huds.) Gaudin
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.
Brassicaceae	<i>Malcolmia orsiniana</i> (Ten.) Ten. subsp. <i>angulifolia</i> (Boiss. & Orph.) Stork
Malvaceae	<i>Malva moschata</i> L.
Lamiaceae	<i>Marrubium</i> sp.
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.
Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.
Fabaceae	<i>Medicago prostrata</i> Jacq.
Poaceae	<i>Melica ciliata</i> L. s.l.
Poaceae	<i>Melica nutans</i> L.
Poaceae	<i>Melica uniflora</i> Retz.
Lamiaceae	<i>Melittis melissophyllum</i> L.
Lamiaceae	<i>Micromeria croatica</i> (Pers.) Schott [cfr.]
Caryophyllaceae	<i>Moehringia muscosa</i> L.
Poaceae	<i>Molinia arundinacea</i> Schrank
Poaceae	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench
Ericaceae	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A.Gray
Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i> L.
Asparagaceae	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.
Boraginaceae	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel ex Schult. subsp. <i>ramosissima</i>
Orchidaceae	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.
Orchidaceae	<i>Neottia ovata</i> (L.) Hartm.
Lamiaceae	<i>Nepeta nuda</i> L. subsp. <i>nuda</i>
Brassicaceae	<i>Nocca praecox</i> (Wulfen) F.K.Mey.
Asteraceae	<i>Omalotheca roeseri</i> (Boiss. & Heldr.) Holub
Fabaceae	<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC. subsp. <i>arenaria</i>
Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L. subsp. <i>vulgatum</i>
Orchidaceae	<i>Orchis purpurea</i> Huds. subsp. <i>purpurea</i>
Juncaceae	<i>Oreojuncus monanthos</i> (Jacq.) Záv. Drábk. & Kirschner
Papaveraceae	<i>Oreomecon alpina</i> (L.) Banfi, Bartolucci, J.-M.Tison & Galasso subsp. <i>alpina</i>
Asparagaceae	<i>Ornithogalum</i> gr. <i>umbellatum</i>

Famiglia	Specie
Orobanchaceae	<i>Orobanche</i> sp.
Betulaceae	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.
Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella</i> L.
Fabaceae	<i>Oxytropis campestris</i> (L.) DC. subsp. <i>campestris</i>
Melanthiaceae	<i>Paris quadrifolia</i> L.
Celastraceae	<i>Parnassia palustris</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Paronychia kapela</i> (Hacq.) A.Kern. s.l.
Poaceae	<i>Patzkea paniculata</i> (L.) G.H.Loos subsp. <i>paniculata</i>
Asteraceae	<i>Pentanema britannica</i> (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.
Asteraceae	<i>Pentanema ensifolium</i> (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.
Asteraceae	<i>Pentanema hirtum</i> (L.) D.Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M.Mart.Ort.
Polygonaceae	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre s.l.
Asteraceae	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.
Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>saxifraga</i>
Crassulaceae	<i>Petrosedum rupestre</i> gr.
Fabaceae	<i>Petteria ramentacea</i> (Sieber) C.Presl
Apiaceae	<i>Peucedanum</i> sp. s.l.
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. subsp. <i>australis</i>
Campanulaceae	<i>Phyteuma spicatum</i> L.
Pinaceae	<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.
Asteraceae	<i>Picris hieracioides</i> L.
Asteraceae	<i>Pilosella officinarum</i> s.l.
Asteraceae	<i>Pilosella piloselloides</i> s.l.
Pinaceae	<i>Pinus heldreichii</i> Christ
Pinaceae	<i>Pinus mugo</i> Turra
Pinaceae	<i>Pinus nigra</i> J.F.Arnold subsp. <i>nigra</i>
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago altissima</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago argentea</i> Chaix subsp. <i>argentea</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago atrata</i> Hoppe subsp. <i>atrata</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago media</i> L. subsp. <i>media</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago subulata</i> L.
Poaceae	<i>Poa alpina</i> L.
Poaceae	<i>Poa angustifolia</i> L.
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L.
Poaceae	<i>Poa cenisia</i> All.
Poaceae	<i>Poa compressa</i> L.
Poaceae	<i>Poa nemoralis</i> L.
Poaceae	<i>Poa palustris</i> L.
Poaceae	<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>
Poaceae	<i>Poa pumila</i> Host
Poaceae	<i>Poa stiriaca</i> Fritsch & Hayek
Polygalaceae	<i>Polygala alpestris</i> Rchb. subsp. <i>croatica</i> (Chodat) Hayek
Asparagaceae	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.
Dryopteridaceae	<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth
Dryopteridaceae	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T.Moore ex Woynar

Famiglia	Specie
Salicaceae	<i>Populus tremula</i> L.
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schltdl.
Rosaceae	<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) Beck ex Fritsch
Rosaceae	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.
Rosaceae	<i>Potentilla verna</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Prenanthes purpurea</i> L.
Primulaceae	<i>Primula kitaibeliana</i> Schott
Primulaceae	<i>Primula veris</i> L. subsp. <i>columnae</i> (Ten.) Maire & Petitm.
Primulaceae	<i>Primula vulgaris</i> Huds. subsp. <i>vulgaris</i>
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>
Rosaceae	<i>Prunus avium</i> (L.) L.
Asteraceae	<i>Pseudopodospermum hispanicum</i> (L.) Zaika, Sukhor. & N.Kilian [CFR.]
Orchidaceae	<i>Pseudorchis albida</i> (L.) Á.Löve & D.Löve
Brassicaceae	<i>Pseudoturritis turrita</i> (L.) Al-Shehbaz
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.
Caryophyllaceae	<i>Rabelera holostea</i> (L.) M.T.Sharpley & E.A.Tripp
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculus auricomus</i> L. s.l.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i> L.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix
Rhamnaceae	<i>Rhamnus fallax</i> Boiss.
Rhamnaceae	<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. s.l.
Grossulariaceae	<i>Ribes alpinum</i> L.
Brassicaceae	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser
Rosaceae	<i>Rosa glauca</i> Pourr.
Rosaceae	<i>Rosa pendulina</i> L.
Rosaceae	<i>Rosa subcanina</i> (Christ) Vuk.
Rosaceae	<i>Rosa subcollina</i> (Christ) Vuk.
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i> L. subsp. <i>idaeus</i>
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i> L. s.l.
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.
Polygonaceae	<i>Rumex alpinus</i> L.
Polygonaceae	<i>Rumex scutatus</i> L. subsp. <i>scutatus</i>
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Sabulina verna</i> (L.) Rchb. s.l.
Salicaceae	<i>Salix alba</i> L. subsp. <i>alba</i>
Salicaceae	<i>Salix eleagnos</i> Scop.
Lamiaceae	<i>Salvia glutinosa</i> L.
Lamiaceae	<i>Salvia pratensis</i> L.
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L.
Viburnaceae	<i>Sambucus racemosa</i> L. subsp. <i>racemosa</i>
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. s.l.

Famiglia	Specie
Rosaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.
Apiaceae	<i>Sanicula europaea</i> L.
Lamiaceae	<i>Satureja montana</i> L. subsp. <i>montana</i>
Lamiaceae	<i>Satureja subspicata</i> Bartl. ex Vis. subsp. <i>subspicata</i>
Saxifragaceae	<i>Saxifraga aizoides</i> L.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga oppositifolia</i> L. subsp. <i>oppositifolia</i>
Saxifragaceae	<i>Saxifraga paniculata</i> Mill.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.
Dipsacaceae	<i>Scabiosa canescens</i> Waldst. & Kit.
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i> sp. s.l.
Asparagaceae	<i>Scilla</i> sp. s.l.
Asteraceae	<i>Scorzonera rosea</i> Waldst. & Kit.
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia heterophylla</i> Willd. subsp. <i>laciniata</i> (Waldst. & Kit.) Maire & Petitm.
Lamiaceae	<i>Scutellaria columnae</i> All. subsp. <i>columnae</i>
Crassulaceae	<i>Sedum dasyphyllum</i> L. subsp. <i>dasyphyllum</i>
Crassulaceae	<i>Sedum hispanicum</i> L.
Crassulaceae	<i>Sedum magellense</i> Ten.
Crassulaceae	<i>Sedum sexangulare</i> L.
Crassulaceae	<i>Sempervivum</i> sp.
Asteraceae	<i>Senecio rupestris</i> Waldst. & Kit.
Asteraceae	<i>Senecio thapsoides</i> DC. subsp. <i>visianianus</i> (Papaf. ex Vis.) Vandas
Apiaceae	<i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J.Koch
Poaceae	<i>Sesleria juncifolia</i> Suffren
Poaceae	<i>Sesleria robusta</i> Schott, Nyman & Kotschy
Poaceae	<i>Sesleria uliginosa</i> Opiz
Caryophyllaceae	<i>Silene italica</i> (L.) Pers. [cfr.]
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i> Poir.
Caryophyllaceae	<i>Silene multicaulis</i> Guss. subsp. <i>multicaulis</i>
Caryophyllaceae	<i>Silene sendtneri</i> Boiss.
Caryophyllaceae	<i>Silene vallesia</i> L. subsp. <i>graminea</i> (Vis. ex Rchb.) Nyman
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>prostrata</i> (Gaudin) Schinz & Thell.
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>
Primulaceae	<i>Soldanella alpina</i> L. subsp. <i>alpina</i>
Asteraceae	<i>Solidago virgaurea</i> L. s.l.
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i> L. s.l.
Poaceae	<i>Sporobolus alopecuroides</i> (Piller & Mitterp.) P.M.Peterson
Caryophyllaceae	<i>Stellaria graminea</i> L.
Poaceae	<i>Stipa eriocalis</i> Borbás
Potamogetonaceae	<i>Stuckenia pectinata</i> (L.) Börner
Asteraceae	<i>Takhtajiantha austriaca</i> (Willd.) Zaika, Sukhor. & N.Kilian [cfr.]
Asteraceae	<i>Tanacetum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>
Asteraceae	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i>
Lamiaceae	<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>
Lamiaceae	<i>Teucrium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>
Lamiaceae	<i>Teucrium scordium</i> L. subsp. <i>scordium</i>
Ranunculaceae	<i>Thalictrum flavum</i> L. subsp. <i>flavum</i>
Ranunculaceae	<i>Thalictrum minus</i> L.
Ranunculaceae	<i>Thalictrum simplex</i> L. subsp. <i>simplex</i>

Famiglia	Specie
Santalaceae	<i>Thesium parnassi</i> A.DC.
Rubiaceae	<i>Thlipthisa purpurea</i> (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. <i>purpurea</i>
Lamiaceae	<i>Thymus longicaulis</i> C.Presl
Lamiaceae	<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>polytrichus</i> (A.Kern ex Borbás) Jalas
Lamiaceae	<i>Thymus pulegioides</i> L. s.l.
Lamiaceae	<i>Thymus striatus</i> Vahl
Malvaceae	<i>Tilia tomentosa</i> Moench
Rosaceae	<i>Torminalis glaberrima</i> (Gand.) Sennikov & Kurtto
Asteraceae	<i>Tragopogon pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>
Fabaceae	<i>Trifolium alpestre</i> L.
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb. subsp. <i>campestre</i>
Fabaceae	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.
Fabaceae	<i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L. subsp. <i>repens</i>
Ranunculaceae	<i>Trollius europaeus</i> L. s.l.
Asteraceae	<i>Tussilago farfara</i> L.
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. subsp. <i>myrtillus</i>
Valerianaceae	<i>Valeriana montana</i> L.
Valerianaceae	<i>Valeriana officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>
Valerianaceae	<i>Valeriana tripteris</i> L. subsp. <i>tripteris</i>
Melanthiaceae	<i>Veratrum album</i> L.
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i> sp.
Plantaginaceae	<i>Veronica arvensis</i> L.
Plantaginaceae	<i>Veronica austriaca</i> L. subsp. <i>austriaca</i>
Plantaginaceae	<i>Veronica beccabunga</i> L. subsp. <i>beccabunga</i>
Plantaginaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>
Plantaginaceae	<i>Veronica officinalis</i> L.
Viburnaceae	<i>Viburnum lantana</i> L.
Fabaceae	<i>Vicia cracca</i> L.
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> Ehrh.
Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray subsp. <i>arvensis</i>
Violaceae	<i>Viola biflora</i> L.
Violaceae	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau
Violaceae	<i>Viola tricolor</i> L. subsp. <i>tricolor</i>

Allegato III

PARCO NATURALE BLIDINJE

PROTOCOLLO DI
MONITORAGGIO HABITAT



Il protocollo di monitoraggio prevede due fasi:

1. Raccolta dati in campo
2. Elaborazione dati e interpretazione dei risultati

Per la raccolta dei dati di campo sono state utilizzate delle schede di monitoraggio sviluppate ad hoc nel rispetto delle sue caratteristiche floristiche, ecologiche e funzionali degli habitat target. Al fine di garantire da una parte la raccolta di dati utili specifici per ciascun habitat e, dall'altra, di ottimizzare e standardizzare il più possibile lo sforzo di campo, le schede sono state realizzate per macrogruppi di habitat con affini caratteristiche ecologiche, sebbene alcuni dei dati raccolti possano essere riferiti solo a specifici habitat come indicato nelle schede stesse. Le schede sono state infatti concepite in modo da permettere la raccolta di tutti i parametri utili per definire, nella successiva fase di analisi, una dettagliata caratterizzazione dell'habitat e interpretazione dei parametri utili a definirne lo stato di conservazione.

I macrogruppi di habitat monitorati nell'area di studio sono i seguenti:

- Acquatici (cod. 3xxx)
- Arbustivi (cod. 4xxx e 5xxx)
- Prativi aridi o mesofili (cod. 61xx, 62xx, 65xx)
- Prativi igrofilo (cod. 64xx)
- Palustri (cod. 7xxx)
- Rupestri (cod. 8xxx)
- Forestali (cod. 9xxx)

I modelli di tutte le schede di campo sono allegati alla presente relazione. Di seguito vengono brevemente descritte le principali caratteristiche delle tipologie di dati raccolti.

Nonostante le difformità tra le schede di monitoraggio dei vari macrogruppi di habitat, vi sono alcune caratteristiche comuni elencate di seguito:

- rilevatori, data di rilevamento, codice del sito e codice del rilievo;
- dati stazionali: località, coordinate, elevazione, pendenza, esposizione, rocciosità, pietrosità, ecc;
- rilievo fitosociologico (vedi paragrafo dedicato);
- pressioni e minacce secondo il codice ufficiale europeo (Articolo 17, Direttiva Habitat 92/43/CEE) e relativo livello di intensità (basso, medio, alto).

Inoltre, per determinati macrogruppi di habitat sono state registrate le seguenti informazioni aggiuntive:

- descrizione speditiva del corpo idrico (habitat acquatici – cod. 3xxx)
- monitoraggio orchidee (habitat prativi del gruppo 62xx)
- descrizione speditiva del tipo di palude e intensità dei processi torbigeni e tufigeni (habitat palustri – cod. 7xxx)
- descrizione fisica del substrato (habitat rupestri – cod. 8xxx);
- raccolta speditiva di alcuni parametri forestali (habitat forestali – cod. 9xxx).

Per quanto riguarda i parametri forestali, in particolare, si descrivono sinteticamente le modalità seguite:

- Classi diametriche: misura dei diametri tramite cavallettamento di tutti i fusti presenti nell'area di rilievo aventi diametro ≥ 7.5 cm. Per valutare la distribuzione dei diametri del popolamento, i dati raccolti sono stati suddivisi in 11 classi diametriche di 5 cm ciascuna, secondo la seguente scala, conteggiando gli esemplari ricadenti in ciascuna classe:

Classe	Diametro (cm)
10	$7.5 \leq D < 12.5$
15	$12.5 \leq D < 17.5$
20	$17.5 \leq D < 22.5$
25	$22.5 \leq D < 27.5$
30	$27.5 \leq D < 32.5$
35	$32.5 \leq D < 37.5$
40	$37.5 \leq D < 42.5$
45	$42.5 \leq D < 47.5$
50	$47.5 \leq D < 52.5$
55	$52.5 \leq D < 57.5$
60	$D \geq 57.5$

- Rinnovazione delle specie forestali: considerando plantule, giovani esemplari e propaguli vegetativi e assegnando a ciascuno un valore sintetico di abbondanza (0, assente; 1, presente; 2, abbondante).
- Legno morto a terra: copertura percentuale nell'area di rilievo.
- Lettieria: copertura percentuale nell'area di rilievo.
- Alberi morti in piedi: stima sintetica dell'abbondanza secondo la seguente scala: 0, assenti; 1, presenti; 2, abbondanti.
- Numero di alberi cavi.

Si evidenzia infine che, per alcune tipologie di habitat, per raccogliere alcuni dei dati richiesti è necessaria l'individuazione di due aree di dimensione differente: un macroplot, in cui sono raccolti alcuni dei dati e al cui interno è individuato un microplot, in cui viene effettuato il rilievo fitosociologico e sono raccolti i dati restanti. È il caso, ad esempio, di molti habitat prativi, in cui la tendenza all'arbustamento viene solitamente valutata nel macroplot, oltre che nel microplot, per avere una visione più generale del tipo di evoluzione della vegetazione.

Rilievo fitosociologico

Il rilievo fitosociologico consiste nella descrizione sintetica di un popolamento vegetale caratterizzato da omogeneità geomorfologica, strutturale e floristica. L'area di rilievo e la sua forma sono variabili in funzione della tipologia di habitat rilevato (le aree suggerite per ciascun habitat sono riportate nelle schede di monitoraggio). Nell'area rilevata, si determinano i valori di copertura totale della vegetazione e dei singoli strati, e di quest'ultimi si stima anche l'altezza media. Gli strati considerati per gli habitat terrestri sono riportati di seguito:

- arboreo
- arbustivo alto
- arbustivo basso
- erbaceo
- muscinale/lichenico

Nel caso degli habitat acquatici si considerano anche i seguenti strati aggiuntivi:

- idrofitico sommerso
- idrofitico flottante
- idrofitico emergente
- algale

Dopo aver analizzato gli strati vegetali nel loro insieme, viene stilato l'elenco floristico completo di tutti i taxa presenti nell'area di rilievo, assegnando a ciascuno il valore di copertura in ciascuno strato.

Tutti i valori di copertura utilizzano la scala percentuali secondo classi di 5, con l'eccezione dei valori di copertura pari all'1% o inferiori all'1%, questi ultimi indicati con il simbolo "+".

Identificazione e nomenclatura dei taxa

La corretta identificazione dei taxa presenti nell'area di monitoraggio e la realizzazione di un inventario floristico il più completo possibile costituiscono un aspetto cruciale nel determinare la qualità finale del dato raccolto e la corretta valutazione dei parametri che concorrono alla definizione dello stato di conservazione.

Dall'elenco di specie rinvenute, infatti, si ricavano informazioni di fondamentale importanza quali:

- la ricchezza specifica complessiva;
- il numero e la copertura delle specie tipiche dell'habitat;
- la presenza e la copertura di eventuali specie indicatrici di degrado, disturbo o dinamica;

È pertanto fortemente raccomandato di non limitarsi a considerare le sole specie vascolari, ma di considerare anche le briofite e i licheni e, nel caso degli habitat acquatici, le macroalghe Caroficee. Inoltre, è raccomandata la raccolta di esemplari delle specie di dubbia identificazione in campo, al fine di una loro corretta determinazione sugli esemplari d'erbario.

La determinazione dei taxa è stata effettuata secondo i seguenti riferimenti:

- Piante vascolari: mancando per ora una flora completa e recente in lingua inglese del territorio della Bosnia ed Erzegovina o della Penisola Balcanica, il riferimento principale è stata Flora Europaea (Tutin et al., 1964-1980), con il supporto di flore recenti di paesi limitrofi (es. Albania – Pils, 2016; Italia – Pignatti et al. 2017-2019) per determinati gruppi tassonomici. Fanno eccezione le Pteridofite, che sono state identificate con la recente monografia di Prelli & Boudrie (2021). Per singoli gruppi, generi o specie critici sono stati inoltre utilizzati monografie o articoli specifici.

-
- Briofite: si è fatto riferimento prevalentemente a Pedrotti, 2001-2005 e Smith, 2004 per i muschi e Hill, 2000 e Casas et al., 2009 per le epatiche, inoltre è stato consultato materiale digitale fotografico presente su
<http://www.bildatlas-moose.de/index.htm>
<https://www.britishbryologicalsociety.org.uk/>
https://www.swissbryophytes.ch/index.php/fr/bilder?taxon_id=nism-2358
<http://bryologia.gallica.free.fr/les-bryophytes-de-france.php>
 - Licheni: I licheni sono stati identificati usando le chiavi dicotomiche disponibili online e pubblicate sul sito ITALIC, the Information System of the Italian Lichens, version 07 (see Nimis & Martellos, 2020). Per il genere *Cladonia* è stata usata la chiave dicotomica disponibile online Gheza & Nimis (2023), mentre per il genere *Peltigera* è stata usata la chiave dicotomica disponibile online Vitikainen et al (2023).
 - Caroficee: Bazzichelli & Abdelahad, 2009.

Nel caso di taxa di incerta identificazione, sono state utilizzate le seguenti codifiche:

- cfr. – “confronta”: indica che la specie proposta è altamente probabile ma sussiste una qualche incertezza nell’identificazione, solitamente per la parziale osservabilità di uno o più caratteri diagnostici nel campione raccolto.
- s.l. – “senso lato”: nel caso di specie con più sottospecie, indica che l’identificazione si è fermata al rango di specie (cioè, non è stato possibile identificare la sottospecie sul campione raccolto – es. *Anthyllis vulneraria* L. s.l.; oppure, indica che l’identificazione non ha permesso di discriminare tra i membri di un ristretto gruppo di taxa molto affini sia dal punto di vista morfologico che sistematico (es. specie strettamente affini a *Edraianthus graminifolius*).
- gr. – “gruppo”: indica che l’identificazione non ha permesso di distinguere tra un insieme di taxa, più o meno ampio, caratterizzati da affinità morfologica ma non necessariamente vicini sistematicamente (es. *Leucanthemum* gr. vulgare, *Festuca* gr. ovina, etc).

Nei gruppi particolarmente critici, caratterizzati cioè da un elevatissimo numero di (micro)taxa originatisi per via perlopiù apomittica e solitamente endemici di aree molto ristrette, assai affini morfologicamente e spesso non discriminati nelle chiavi dicotomiche se non in particolari monografie (non esistenti per l’area della Bosnia ed Erzegovina), ad esempio i generi *Hieracium* (e generi affini come *Pilosella*, *Tolpis*, etc), *Alchemilla*, *Taraxacum*, l’identificazione si è fermata sempre al livello di gruppo o sezione (Sect.).

In alcuni casi in cui l’identificazione non è stata possibile a causa dell’incompletezza degli esemplari rinvenuti, i taxa sono stati indicati a livello di genere o di famiglia. In ogni caso, anche questi taxa non identificati sono stati mantenuti nei dati perché, pur non contribuendo al calcolo della maggior parte dei parametri, concorrono comunque a definire quanto meno la ricchezza specifica complessiva dell’habitat rilevato.

Pur esistendo numerose checklist regionali o locali, o riferite a determinati gruppi o famiglie botaniche, non esiste al momento attuale una checklist completa e condivisa della flora del territorio della Bosnia ed Erzegovina. Pertanto, la nomenclatura dei taxa identificati con le varie fonti è stata uniformata sulla base di riferimenti internazionali di elevata affidabilità. Sebbene ciò possa avere il limite di svaloriare alcune varietà o forme locali, che possono non essere accettate dalla nomenclatura internazionale, offre certamente il vantaggio di una nomenclatura consolidata e stabile. I riferimenti nomenclaturali utilizzati sono indicati di seguito (laddove, per vari motivi, la nomenclatura usata per singoli taxa sia differente da quella dei riferimenti indicati, ciò è stato opportunamente indicato):

- Piante vascolari: catalogo Plants of the World Online, curato dai Kew Gardens (POWO, 2023).
- Briofite: Hodgetts et al., 2020
- Licheni: Nimis & Martellos, 2020
- Caroficee: AlgaBase (Guiry & Guiry, 2023)

Stato di conservazione degli habitat: approccio generale

La definizione dello stato di conservazione di un habitat, in accordo con gli intenti della Direttiva 92/43/CEE, costituisce un passaggio essenziale ma allo stesso tempo critico del processo di conservazione degli habitat stessi. Infatti, pur esistendo dei criteri generali per l'attribuzione dello stato di conservazione (per esempio la raccomandazione di considerare parametri che valutino range, area occupata, struttura e funzioni, prospettive future degli habitat), non esistono attualmente metodologie condivise e standardizzate che siano sufficientemente semplici da essere adottate su larga scala. Ciò implica che le valutazioni siano effettuate in modo disomogeneo tra i paesi membri e, in molti casi, l'attribuzione dello stato di conservazione di un habitat di un determinato sito sia basato sul giudizio esperto (qualificato, ma comunque soggettivo) del tecnico rilevatore.

Per cercare di ovviare a questo problema, in questa sede viene proposta una metodologia elaborata ad hoc sulla base delle sperienze maturate dal gruppo di lavoro in diversi Paesi Membri (in particolare Italia e Irlanda). Essa è stata pensata per ottenere un processo di valutazione il più possibile oggettivo e replicabile.

Il processo logico adottato può essere sintetizzato come segue:

- 1) Il giudizio sintetico dello stato di conservazione dell'habitat nel sito è stato indicato secondo le categorie di Genovesi et al. (2014) che riconosce le seguenti categorie: Favorevole (FV), Sfavorevole-Inadeguato (U1), Sfavorevole-Cattivo (U2) e Sconosciuto (XX). Esse sono già largamente utilizzate nei report ufficiali dell'Unione, e pertanto costituiscono una buona base per un linguaggio comune.
- 2) La valutazione dello stato di conservazione si basa su una serie di parametri quali-quantitativi, per i quali sono stati fissati dei valori ottimali (i.e., valori soglia) che l'habitat in stato favorevole dovrebbe raggiungere. Gli elementi utili alla definizione dei parametri derivano direttamente dai dati raccolti in campo (rilievo fitosociologico e dati connessi) oppure da una loro elaborazione e interpretazione successiva. I parametri sono habitat-specifici, tuttavia si è cercato, dove possibile, di renderli omogenei per gruppi di habitat ecologicamente affini, con lo scopo di semplificare la procedura valutativa (tutti i parametri sono descritti nel paragrafo seguente).
- 3) Dal confronto tra il valore soglia e il valore osservato nel sito di monitoraggio è possibile capire se il parametro è 'superato' oppure 'fallito'. L'attribuzione dell'habitat a una delle categorie definite al punto 1 è effettuata in base al numero e alla tipologia di parametri falliti (secondo le specifiche fornite di seguito in apposito paragrafo).

Stato di conservazione degli habitat: parametri

Come si è detto nel paragrafo precedente, per ciascun habitat è stato definito un insieme di parametri utili per la valutazione del suo stato di conservazione. Tali parametri sono stati pensati per una valutazione oggettiva della tipicità, struttura, funzioni e prospettive future dell'habitat nel sito. Va sottolineato che, non esistendo una pregressa valutazione quantitativa della superficie occupata da ciascun habitat (sia a livello locale sia a livello nazionale), non è stato possibile inserire tra i parametri la variazione (incremento, decremento, stabilità) dell'area occupata, che altresì sarebbe di notevole importanza nella definizione dello stato di conservazione.

La scelta dei parametri (e dei relativi valori soglia) è stata in larga misura ispirata dai parametri definiti dal Ministero della Transizione Ecologica italiano, che ha recentemente definito una dettagliata serie di parametri quali-quantitativi per tutti gli habitat e le specie tutelati dalla Direttiva 92/43/CEE presenti in Italia. L'insieme dei parametri, la loro definizione e anche i valori soglia, ovviamente, sono stati modificati per adattarli alla situazione bosniaca e, più nello specifico, del sito indagato, realizzando anche una serie di parametri ad hoc per alcuni habitat censiti in Bosnia ed Erzegovina ma non presenti in Italia.

Per la definizione dello stato di conservazione, è stato utile dividere i parametri in due gruppi, di diversa importanza: essi sono stati definiti pertanto 'fondamentali' (F) o 'accessori' (A).

Di seguito sono descritti tutti i parametri considerati. Per ciascun parametro è indicato:

- Definizione (e sigla)
- Tipo (F o A)
- Modalità di calcolo o di ottenimento del dato
- Unità di misura
- Valore soglia ottimale
- Habitat di applicazione

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
1 - Copertura Totale	TOT_COV	A	Ricoprimento totale della vegetazione	Dato numerico ottenibile direttamente dal rilievo fitosociologico. Il dato esprime il ricoprimento totale della vegetazione nell'area di rilievo, espresso in valore percentuale.	Copertura Assoluta (%)	≥ 60	3130
						≥ 70	3140
						≥ 30	3150
						20 ≤ x ≤ 60	3240
						≥ 50	3260
						≥ 50	6170
						≥ 70	6210
						≥ 90	6410
						≥ 90	6430
						≥ 90	6510
						≥ 90	6540
						≥ 60	7220
						≥ 70	7230
						10 ≤ x ≤ 50	8120
10 ≤ x ≤ 50	8140						
10 ≤ x ≤ 50	8210						
≤ 50	8240						

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
2 - Specie Tipiche	TYP_SPE	F	Copertura delle specie tipiche	<p>Le specie tipiche includono le specie diagnostiche o caratteristiche dell'habitat, concetto che qui viene allargato anche ad alcune specie 'molto frequenti'. Le specie tipiche sono state definite, per ciascun habitat, in base a quelle citate nei principali repertori nazionali e internazionali, a cui sono state aggiunte altre specie in base al giudizio esperto degli operatori sulla base dei loro ambienti preferenziali di crescita o del loro legame con particolari <i>syntaxa</i> fitosociologici.</p> <p>Una volta definito l'insieme delle specie tipiche di un determinato habitat, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$</p> <p>(va notato che, poiché la somma della copertura dei vari strati può superare il valore della copertura totale, il valore del parametro può risultare superiore al 100%)</p>	Copertura relativa (%)	≥ 50	3130
						≥ 60	3140
						≥ 70	3150
						≥ 50	3240
						≥ 50	3260
						≥ 60	4060
						≥ 60	4070
						≥ 40	5130
						≥ 60	6170
						≥ 60	6210
						≥ 60	6410
						≥ 60	6430
						≥ 60	6510
						≥ 60	6540
						≥ 60	7220
						≥ 60	7230
						≥ 40	8120
≥ 40	8140						
≥ 30	8210						
≥ 40	8240						
≥ 70	9180						
≥ 70	91E0						
≥ 70	91K0						
≥ 70	91R0						
≥ 70	9530						
≥ 50	95A0						

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
3 - Strati della Vegetazione	VEG_LAYERS	A	Numero di strati della vegetazione nell'area di rilievo	Dato numerico ottenibile direttamente dal rilievo fitosociologico. Il dato esprime il numero di strati della vegetazione (i.e.: A, arboreo; B, arbustivo alto; C, arbustivo basso; D, erbaceo; E, muscinale e lichenico) aventi una copertura percentuale $\geq 1\%$	N° di strati	≥ 3	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0
4 - Copertura dello strato arboreo	TREE_LAYER	A	Copertura dello strato arboreo	Dato numerico ottenibile direttamente dal rilievo fitosociologico. Il dato esprime il ricoprimento della vegetazione nello strato arboreo (strato A) nell'area di rilievo, espresso in valore percentuale.	Copertura Assoluta (%)	≥ 80 ≥ 90 ≥ 90 ≥ 90 ≥ 90 ≥ 60	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0
5 - Diversità dello strato arboreo	TREE_DIV	A	Diversità dello strato arboreo	Dato numerico che indica il numero di specie arboree presenti nell'area di rilievo. Poiché il dato esprime una diversità 'potenziale' dello strato arboreo, le specie target sono definite sulla base della loro forma biologica prevalente (Fanerofite scapose - P SCAP), a prescindere dalla forma di crescita che presentano all'interno dell'area di rilievo (ad es. una specie arborea che nel rilievo si presenta nello strato arbustivo rientra comunque nel conteggio del parametro)	N° di specie	≥ 3 ≥ 2 ≥ 3	9180 91E0 91K0
6 - Copertura dello strato arbustivo	LAYER_BC	A	Copertura dello strato arbustivo	Dato numerico ottenibile direttamente dal rilievo fitosociologico. Il dato esprime la somma del ricoprimento della vegetazione negli strati arbustivo alto (strato B) e arbustivo basso (strato C) nell'area di rilievo, espresso in valore percentuale.	Copertura Assoluta (%)	≥ 70 ≥ 70 ≥ 50	4060 4070 5130

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
7 - Copertura dello strato muscinale/lichenico	LAYER_E	A	Copertura dello strato muscinale e lichenico	Dato numerico ottenibile direttamente dal rilievo fitosociologico. Il dato esprime il ricoprimento della vegetazione nello strato muscinale/lichenico (strato E) nell'area di rilievo, espresso in valore percentuale.	Copertura Assoluta (%)	≥ 5	6170
8 - Ricchezza di orchidee	ORCH_RIC	A	Ricchezza di orchidee	Il dato deve essere raccolto in campo, mediante il conteggio di specie di orchidee presenti in un macroplot di 10×10 m ² (n.b.: quest'area non è coincidente con quella del rilievo fitosociologico). Sono specie target tutte quelle appartenenti alla famiglia delle Orchidaceae.	N° di specie	Questo parametro è mantenuto per completezza metodologica, ma non riguarda nessuno degli habitat monitorati nel sito	
9 - Ricchezza e abbondanza di orchidee	ORCH_RIC_ABU	A	Ricchezza e abbondanza di orchidee	Variante del parametro precedente, in cui, oltre al numero di specie, è considerato anche il numero complessivo di individui, che pertanto devono essere conteggiati nel macroplot.	N° di specie e di individui	≥ 2 specie e ≥ 5 individui in totale	6210
10 - Specie indicatrici di dinamica progressiva (ambienti acquatici)	DIN_PROG_ACQ	F	Copertura delle specie indicatrici di dinamica progressiva - transizione verso ambienti terrestri	Le specie indicatrici di dinamica progressiva degli ambienti acquatici includono tutte le specie che indicano una transizione verso ambienti terrestri. Pertanto sono qui incluse tutte le specie terrestri, anche quando tipiche di ambienti umidi (es. prati umidi), con l'esclusione delle elofite. Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S \cdot 100) / TC$	Copertura relativa (%)	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20 ≤ 20 ≤ 5 ≤ 5	3130 3140 3150 3260 7220 7230

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
11 - Specie indicatrici di dinamica progressiva (ambienti erbacei)	DIN_PROG_GRAS	F	Copertura delle specie indicatrici di dinamica progressiva - transizione verso ambienti arbustivi o forestali	<p>Le specie indicatrici di dinamica progressiva degli ambienti erbacei includono tutte le specie che indicano una transizione verso ambienti arbustivi o nemorali. Pertanto sono qui incluse tutte le specie legnose ma anche alcune specie erbacee che sono tipiche del sottobosco di ambienti francamente forestali. Poiché numerose specie erbacee di orlo sono da una parte indicatrici di un blando dinamismo in certi ambienti (es. 6210, 6410, 6510, 6520) e dall'altra sono caratteristiche di altri ambienti ugualmente erbacei (in particolare l'habitat 6430), tali specie non sono state incluse tra le specie target di questo parametro, al fine di poter applicare lo stesso set di specie indicatrici a tutti gli habitat interessati.</p> <p>Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$</p>	Copertura relativa (%)	≤ 10 ≤ 30 ≤ 10 ≤ 20 ≤ 10 ≤ 10	6170 6210 6410 6430 6510 6540

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
12 - Specie indicatrici di dinamica progressiva (ambienti arbustivi)	DIN_PROG_ARB	F	Copertura delle specie indicatrici di dinamica progressiva - transizione verso ambienti forestali	Le specie indicatrici di dinamica progressiva degli ambienti arbustivi includono tutte le specie che indicano una transizione verso ambienti forestali. Pertanto sono qui incluse tutte le specie arboree, ma anche alcune specie erbacee che sono tipiche del sottobosco di ambienti francamente forestali. Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$	Copertura relativa (%)	≤ 10 ≤ 20 ≤ 10	3240 4060 5130
13 - Specie indicatrici di dinamica progressiva (ambienti rupicoli)	DIN_PROG_RUP	F	Copertura delle specie indicatrici di dinamica progressiva - transizione verso ambienti non rupestri	Le specie indicatrici di dinamica progressiva degli ambienti rupestri includono tutte le specie che indicano una stabilizzazione degli ambienti detritici oppure che non sono tipiche o frequenti negli ambienti di parete rocciosa. Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$	Copertura relativa (%)	≤ 5 ≤ 5 ≤ 10 ≤ 5	8120 8140 8210 8240

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
14 - Specie indicatrici di dinamica regressiva (ambienti arbustivi)	DIN_REG_ARB	F	Copertura delle specie indicatrici di dinamica regressiva - transizione verso ambienti prativi	<p>Le specie indicatrici di dinamica regressiva degli ambienti arbustivi includono tutte le specie che indicano una regressione verso comunità strutturalmente più semplici, in particolare quelle di prateria. Per questioni di semplicità, si è ritenuto opportuno non inserire in questo parametro tutte le specie tipiche di ambienti prativi, ma soltanto quelle maggiormente fisionomizzanti (e spesso dominanti) di ambienti di prateria (in massima parte Poaceae o Cyperaceae). Occorre notare che alcune di queste specie possono figurare anche tra le specie caratteristiche degli stessi habitat target (ad esempio alcune graminacee tipiche dei <i>Festuco-Brometea</i> nell'habitat 5130), per il fatto che si tratta di habitat a prevalenza arbustiva ma a struttura aperta. Ciò non costituisce un problema in quanto la differenza è data dalle coperture di tali specie (che risultano 'problematiche', facendo 'fallire' un parametro solo quando diventano troppo abbondanti).</p> <p>Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$</p>	Copertura relativa (%)	≤ 25 ≤ 25 ≤ 25	4060 4070 5130

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
15 - Specie indicatrici di dinamica regressiva (ambienti forestali)	DIN_REG_FOR	F	Copertura delle specie indicatrici di dinamica regressiva - transizione verso ambienti arbustivi o prativi	<p>Le specie indicatrici di dinamica regressiva degli ambienti forestali includono tutte le specie che indicano una regressione verso comunità strutturalmente più semplici, in particolare quelle di arbusteto o prateria. Per questioni di semplicità, si è ritenuto opportuno non inserire in questo parametro tutte le specie tipiche di ambienti prativi, ma soltanto quelle maggiormente fisionomizzanti (e spesso dominanti) di ambienti di prateria (in massima parte Poaceae o Cyperaceae). Tra le specie arbustive, invece, considerando che numerose di esse sono frequenti anche negli ambienti forestali, sono state considerate indicatrici soltanto quelle tipiche di arbusteti aperti, eliofile e/o pioniere.</p> <p>Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$</p>	Copertura relativa (%)	≤ 10 ≤ 5 ≤ 10 ≤ 5 ≤ 5 ≤ 5	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
16 - Specie indicatrici di trasformazione dello strato arboreo	TRASF_CON	A	Copertura delle specie indicatrici di trasformazione dello strato arboreo	<p>Questo parametro considera le variazioni della composizione specifica dello strato arboreo, in particolare la tendenza al latifogliamento che può intervenire a carico dei boschi di conifere. Le specie indicatrici, pertanto, sono tutte le latifoglie arboree, mentre sono escluse le conifere.</p> <p>Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$</p>	Copertura relativa (%)	<p>≤ 20</p> <p>≤ 20</p> <p>≤ 20</p>	<p>91R0</p> <p>9530</p> <p>95A0</p>

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
17 - Specie indicatrici di disturbo	DIST	F	Copertura delle specie indicatrici di disturbo	Le specie indicatrici di questo parametro sono di differenti tipi: i) specie ruderali, sinantropiche, tipiche di ambienti disturbati; ii) le specie nitrofile; iii) le specie esotiche. Una volta definito l'insieme delle specie indicatrici, il parametro (P) si calcola sommando la loro copertura in ciascuno strato riportato nel rilievo della vegetazione, e rapportando il valore ottenuto (S) alla copertura totale della vegetazione nel rilievo (TC), secondo la seguente formula: $P = (S*100)/TC$	Copertura relativa (%)	≤ 10	3130
						≤ 10	3140
						≤ 10	3150
						≤ 10	3240
						≤ 10	3260
						≤ 5	4060
						≤ 5	4070
						≤ 10	5130
						≤ 5	6170
						≤ 10	6210
						≤ 10	6410
						≤ 10	6430
						≤ 10	6510
						≤ 10	6540
						≤ 5	7220
						≤ 5	7230
≤ 5	8120						
≤ 5	8140						
≤ 5	8210						
≤ 5	8240						
≤ 10	9180						
≤ 5	91E0						
≤ 10	91K0						
≤ 5	91R0						
≤ 5	9530						
≤ 5	95A0						

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
18 - Stabilità del substrato	STAB	A	Stabilità della parete rocciosa	La valutazione della stabilità della parete rocciosa deve essere effettuata in campo, e può essere sufficiente una valutazione speditiva a giudizio del tecnico rilevatore, che indicherà se la parete in oggetto è prevalentemente stabile o instabile. L'osservazione non deve limitarsi alla superficie oggetto del rilievo fitosociologico, ma dovrebbe estendersi all'intera parete o quanto meno alle parti di essa che siano visibili dal punto di monitoraggio. Per stabilire quale delle due categorie attribuire, ci può basare sulla presenza di evidenza di crolli recenti o altri segnali evidenti di instabilità.	stabile / instabile	stabile	8210
19 - Rocciosità	ROCK	A	Percentuale di affioramento del substrato roccioso	Dato numerico ottenibile direttamente dal rilievo fitosociologico. Il dato esprime la percentuale di affioramento del substrato roccioso, coperto o meno da vegetazione, nell'area di rilievo, espresso in valore percentuale.	Copertura Assoluta (%)	≥ 50	8240
20 - Acqua superficiale	WATER_T	A	Presenza di acqua superficiale	Dato qualitativo di presenza/assenza di acqua superficiale all'interno dell'area di monitoraggio al momento del rilievo. A seconda dei casi, l'acqua può essere costituita dalla falda affiorante stagnante o corrente (come nel caso di paludi, molinieti, etc) oppure da acqua percolante di stillicidi e/o sorgenti.	Sì / No	Sì	6410 7220 7230

21 - Classi diametriche	DIAM_TOT		Numero di classi diametriche con almeno esemplari	<p>Il dato è ottenibile mediante cavallettamento totale dei fusti all'interno dell'area di rilievo. Si consiglia di misurare tutti i fusti con diametro $\geq 7,5$ cm, misurati a 1,30 m di altezza. Per valutare la distribuzione dei diametri del popolamento, i dati raccolti possono essere suddivisi in 11 classi diametriche di 5 cm ciascuna, secondo la seguente scala:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>asse</th> <th>Diametro (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>$7.5 \leq D < 12.5$</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>$12.5 \leq D < 17.5$</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>$17.5 \leq D < 22.5$</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>$22.5 \leq D < 27.5$</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>$27.5 \leq D < 32.5$</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>$32.5 \leq D < 37.5$</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>$37.5 \leq D < 42.5$</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>$42.5 \leq D < 47.5$</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>$47.5 \leq D < 52.5$</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>$52.5 \leq D < 57.5$</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>$D \geq 57.5$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Gli esemplari devono quindi essere assegnati alle classi precedenti, e deve essere conteggiato il numero di classi con almeno 3 esemplari. Il parametro è considerato superato se il numero di classi è ≥ 3.</p>	asse	Diametro (cm)	10	$7.5 \leq D < 12.5$	15	$12.5 \leq D < 17.5$	20	$17.5 \leq D < 22.5$	25	$22.5 \leq D < 27.5$	30	$27.5 \leq D < 32.5$	35	$32.5 \leq D < 37.5$	40	$37.5 \leq D < 42.5$	45	$42.5 \leq D < 47.5$	50	$47.5 \leq D < 52.5$	55	$52.5 \leq D < 57.5$	60	$D \geq 57.5$	i classi con almeno 3 esemplari	≥ 3	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0
asse	Diametro (cm)																														
10	$7.5 \leq D < 12.5$																														
15	$12.5 \leq D < 17.5$																														
20	$17.5 \leq D < 22.5$																														
25	$22.5 \leq D < 27.5$																														
30	$27.5 \leq D < 32.5$																														
35	$32.5 \leq D < 37.5$																														
40	$37.5 \leq D < 42.5$																														
45	$42.5 \leq D < 47.5$																														
50	$47.5 \leq D < 52.5$																														
55	$52.5 \leq D < 57.5$																														
60	$D \geq 57.5$																														

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
22 - Alberi di grandi dimensioni	DIAM_MAX	A	Presenza di esemplari con diametro \geq 50 cm	Dato qualitativo di presenza/assenza ricavabile dalle misure diametriche effettuate mediante il cavallettamento. Si riferisce alla presenza o meno, nell'area di rilievo, di almeno un esemplare con diametro \geq 50 cm.	Sì / No	Sì	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0
23 - Necromassa in piedi	DEAD_S	A	Presenza di alberi morti in piedi	Dato qualitativo di presenza/assenza di alberi morti in piedi all'interno dell'area di rilievo. Poiché la presenza di alberi morti in piedi può facilmente sfuggire all'osservazione nel caso di soprassuoli molto fitti, si consiglia di rilevare questo parametro contemporaneamente all'esecuzione del cavallettamento totale, annotando la presenza di eventuali fusti morti in piedi al momento della misurazione del loro diametro.	Sì / No	Sì	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0
24 - Necromassa a terra	DEAD_C	A	Copertura percentuale della necromassa a terra	Dato quantitativo relativo al valore di copertura della necromassa legnosa (intesa di qualunque pezzatura) presente a terra nell'area di rilievo, espressa in percentuale.	Copertura Assoluta (%)	\geq 5	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
25 - Rinnovazione	RECR	A	Presenza di rinnovazione delle specie arboree	<p>Dato qualitativo di presenza/assenza di rinnovazione delle specie arboree, considerando le seguenti categorie: i) plantule (seedlings), ovvero giovanissimi esemplari nati da seme nell'anno in corso; ii) giovani esemplari (saplings), ovvero giovani piante di pochi anni con fusto sottile e snello. Non devono essere considerati i polloni derivanti da propagazione vegetativa né gli esemplari nati da seme già di grandi dimensioni o di più anni d'età.</p> <p>Per motivi di semplicità, il parametro non è quantitativo: la presenza di una o poche plantule o giovani esemplari è sufficiente per il superamento del parametro. Si consiglia, tuttavia, di effettuare un conteggio (o, nel caso di numeri molto elevati, una stima) delle plantule e dei giovani esemplari, in quanto può costituire un utile parametro descrittivo del popolamento e fornire utili indicazioni gestionali. Idealmente la rinnovazione che è auspicabile è quella delle sole specie tipiche di ciascun habitat; tuttavia, per motivi di semplicità, sono state considerate tutte le specie arboree. Qualora la rinnovazione riguardasse solo specie estranee all'habitat, il parametro può ugualmente essere considerato 'superato', ma è da valutare la possibilità di inserire tale fenomeno come pressione (parametro n°26), in quanto segnale di 'evoluzione della vegetazione'.</p>	Sì / No	Si	9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0

Parametro	Sigla	Tipo	Definizione	Modalità di calcolo o di ottenimento del dato	Unità	Valore Soglia	Habitat
26 - Pressioni	PRES	A	Numero di pressioni	<p>Le pressioni devono essere annotate al momento del rilievo, e possono includere qualunque fattore o processo in corso che abbia un'influenza negativa sulla struttura, funzione o distribuzione dell'habitat. Sulla base del fatto che il deterioramento dell'habitat sia in corso <i>allo stato attuale</i>, le pressioni devono essere distinte dalle minacce, le quali hanno la potenzialità di influire sullo stato di conservazione dell'habitat <i>in futuro</i>. Il parametro si basa sulle sole pressioni e non considera le minacce (che, comunque, è consigliabile annotare ugualmente, in quanto possono fornire utilissime indicazioni gestionali). Al momento dell'annotazione, le pressioni (e anche le minacce) devono essere distinte mediante giudizio esperto del tecnico rilevatore in base alla loro intensità, secondo le categorie: bassa, media, alta.</p> <p>Il parametro si basa sul numero totale di pressioni rilevate e sulla loro tipologia in termini di intensità.</p>	N° di pressioni	<p>≤ 3 pressioni totali, di cui nessuna di alto livello, al massimo 1 di medio livello e al massimo 2 di basso livello</p>	<p>3130 3140 3150 3240 3260 4060 4070 5130 6170 6210 6410 6430 6510 6540 7220 7230 8120 8140 8210 8240 9180 91E0 91K0 91R0 9530 95A0</p>

Nota: In tutti i casi in cui l'unità di misura è la Copertura relativa %, va notato che, poiché la somma della copertura dei vari strati può superare il valore della copertura totale, il valore del parametro può risultare superiore al 100%

Attribuzione dello stato di conservazione degli habitat

Come si evince dalla tabella riportata nel paragrafo precedente, non tutti gli habitat sono valutati in base allo stesso numero in parametri. In particolare, gli habitat forestali, anche in virtù della loro maggiore complessità, sono interessati da un numero di parametri solitamente maggiore rispetto agli altri. Nella seguente tabella è riportato il numero di parametri per ciascun habitat monitorato nel sito.

Habitat	N° Parametri (F + A)	Parametri
3130 – 3140 – 3150 - 3260	5 (3 + 2)	1 – 2 – 10 – 17 – 26
3240	5 (3 + 2)	1 – 2 – 12 – 17 - 26
4060 - 5130	6 (4 + 2)	2 – 6 – 12 – 14 – 17 - 26
4070	5 (3 + 2)	2 – 6 – 14 – 17 - 26
6170	6 (3 + 3)	1 – 2 – 7 – 11 – 17 - 26
6210	6 (3 + 3)	1 – 2 – 9 – 11 – 17 - 26
6410	6 (3 + 3)	1 – 2 – 11 – 17 – 20 - 26
6430 – 6510 - 6540	5 (3 + 2)	1 – 2 – 11 – 17 - 26
7220 - 7230	6 (3 + 3)	1 – 2 – 10 – 17 – 20 - 26
8120 - 8140	5 (3 + 2)	1 – 2 – 13 – 17 - 26
8210	6 (3 + 3)	1 – 2 – 13 – 17 – 18 - 26
8240	6 (3 + 3)	1 – 2 – 13 – 17 – 19 - 26
9180 – 91E0 – 91K0	12 (3 + 9)	2 – 3 – 4 – 5 – 15 – 17 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 - 26
91R0 – 9530 – 95A0	12 (3 + 9)	2 – 3 – 4 – 15 – 16 – 17 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 - 26

Considerata la differenza nel numero di parametri coinvolti, si è ritenuto preferibile impostare soglie differenti nel numero di parametri da superare per l'attribuzione dello stato di conservazione, secondo quanto specificato nella tabella seguente:

Stato di Conservazione	Habitat	
	Fino a 6 parametri	Più di 6 parametri
FV	Tutti i parametri fondamentali superati; al massimo 1 parametro accessorio fallito.	Tutti i parametri fondamentali superati; al massimo 2 parametri accessori falliti.
U1	Al massimo 2 parametri falliti in totale, di cui al massimo 1 parametro fondamentale fallito.	Al massimo 4 parametri falliti in totale, di cui al massimo 1 parametro fondamentale fallito.
U2	Più di 2 parametri falliti in totale, oppure più di 1 parametro fondamentale fallito.	Più di 4 parametri falliti in totale, oppure più di 1 parametro fondamentale fallito.

Allegato IV

PARCO NATURALE BLIDINJE

**PARAMETRI UTILIZZATI
PER LA VALUTAZIONE DELLO
STATO DI CONSERVAZIONE**



Elenco dei parametri considerati per la valutazione dello stato di conservazione per ciascun rilievo.

Legenda:

Releve: codice del sito monitorato

Param_name: nome del parametro

Param_code: codice del parametro

Unit: unità di misura del parametro

Threshold: valore soglia ottimale per il parametro nell'habitat target

Value: valore osservato per il parametro nel rilievo target

Details: alcune specifiche, dove pertinenti (es. elenco delle specie target, elenco delle pressioni, ripartizione dei fusti nelle classi diametriche, etc)

Passed.Failed: parametro superato (Passed) o fallito (Failed)

Param_type: tipo di parametro, cioè fondamentale (F) o accessorio (A)

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
BLI.3130.01	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 5	1.11	Salix alba L. subsp. alba	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50	100.56	Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., Ranunculus sp., Rorippa sylvestris (L.) Besser	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	F07 Sports, tourism and leisure activities (off-road activity)	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 60	90	.	Passed	A
BLI.3130.02	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 5	0.53	Salix alba L. subsp. alba	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50	94.74	Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. s.l., Rorippa sylvestris (L.) Besser	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	F07 Sports, tourism and leisure activities (off-road activity)	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 60	95	.	Passed	A
BLI.3130.03	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50	68.89	Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult. s.l., Ranunculus sp.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	F07 Sports, tourism and leisure activities (off-road activity)	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 60	45	.	Failed	A
BLI.3140.01	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	100	Chara aspera Willdenow, Chara vulgaris L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	F07 Sports, tourism and leisure activities (off-road activity)	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	40	.	Failed	A
BLI.3140.02	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	94.74	Chara vulgaris L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	95	.	Passed	A
BLI.3140.03	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 20	3.33	Equisetum arvense L.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	66.67	Chara contraria A. Braun ex Kützing	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	15	.	Failed	A
BLI.3150.01	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	100	Potamogeton perfoliatus L., Potamogeton trichoides Cham. & Schlttdl., Stuckenia pectinata (L.) Börner	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	F07 Sports, tourism and leisure activities (off-road activity)	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 30	80	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
BLI.3150.02	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	100	Potamogeton nodosus Poir.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (1 high, 0 medium, 0 low)	A09 Intensive grazing or overgrazing by livestock	Failed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 30	80	.	Passed	A
BLI.3240.01	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ARB	Relative Cover %	≤ 10	2.5	Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.,Fraxinus ornus L. subsp. ornus	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	11.67	Clematis vitalba L.,Erigeron annuus (L.) Desf s.l.,Rubus sp.,Dicranella varia (Hedw.) Schimp.,Funaria hygrometrica Hedw.	Failed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50	115	Agrostis stolonifera L.,Epilobium dodonaei Vill.,Equisetum arvense L.,Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum,Petasites hybridus (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.,Salix eleagnos Scop.,Tussilago farfara L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	20 ≤ x ≤ 60	60	.	Passed	A
BLI.3260.01	Progressive Dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50	100	Ranunculus trichophyllus Chaix	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 50	70	.	Passed	A
BLI.4060.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_ARB	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Regressive dinamic	DIN_REG_ARB	Relative Cover %	≤ 25	6.67	<i>Festuca bosniaca</i> Kumm. & Sendtn., <i>Sesleria robusta</i> Schott, Nyman & Kotschy	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	7.22	<i>Cirsium candelabrum</i> Griseb., <i>Geranium robertianum</i> L., <i>Rubus idaeus</i> L. subsp. <i>idaeus</i> , <i>Senecio rupestris</i> Waldst. & Kit.	Failed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	90.56	<i>Hypericum richeri</i> Vill. subsp. <i>grisebachii</i> (Boiss.) Nyman, <i>Juniperus communis</i> L. var. <i>saxatilis</i> Pall., <i>Ribes alpinum</i> L.	Passed	F
	Shrubs coverage	LAYER_BC	Absolute Cover %	≥ 70	85	Layers cover: B:0%, C:85%	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
BLI.4060.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_ARB	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Regressive dinamic	DIN_REG_ARB	Relative Cover %	≤ 25	10.71	<i>Agrostis capillaris</i> L., <i>Festuca bosniaca</i> Kumm. & Sendtn., <i>Sesleria robusta</i> Schott, Nyman & Kotschy	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	86.73	<i>Juniperus communis</i> L. var. <i>communis</i> , <i>Juniperus communis</i> L. var. <i>saxatilis</i> Pall.	Passed	F
	Shrubs coverage	LAYER_BC	Absolute Cover %	≥ 70	91	Layers cover: B:1%, C:90%	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
BLI.4070.01	Regressive dinamic	DIN_REG_ARB	Relative Cover %	≤ 25	8.12	<i>Bromus erectus</i> Huds., <i>Festuca trachyphylla</i> (Hack.) Hack., <i>Sesleria robusta</i> Schott, Nyman & Kotschy	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	98.75	Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Galium anisophyllon Vill.,Globularia cordifolia L. subsp. cordifolia,Hippocrepis comosa L.,Juniperus communis L. var. saxatilis Pall.,Pinus mugo Turra,Ribes alpinum L.,Valeriana montana L.	Passed	F
	Shrubs coverage	LAYER_BC	Absolute Cover %	≥ 70	80	Layers cover: B:50%, C:30%	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
BLI.4070.02	Regressive dinamic	DIN_REG_ARB	Relative Cover %	≤ 25	35.71	Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn.,Sesleria robusta Schott, Nyman & Kotschy	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0.51	Ditrichum pusillum (Hedw.) Hampe	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	126.02	Biscutella laevigata L. s.l.,Campanula scheuchzeri Vill. s.l.,Erica carnea L.,Galium anisophyllon Vill.,Helianthemum nummularium (L.) Mill. s.l.,Juniperus communis L. var. saxatilis Pall.,Pinus mugo Turra,Valeriana tripteris L. subsp. tripteris	Passed	F
	Shrubs coverage	LAYER_BC	Absolute Cover %	≥ 70	120	Layers cover: B:80%, C:40%	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
BLI.5130.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_ARB	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Regressive dinamic	DIN_REG_ARB	Relative Cover %	≤ 25	45	Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.,Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn.,Sesleria robusta Schott, Nyman & Kotschy	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	65	Berberis vulgaris L. subsp. vulgaris, Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., Galium lucidum All., Juniperus communis L. var. communis, Rosa glauca Pourr., Rosa pendulina L., Rosa subcanina (Christ) Vuk., Teucrium chamaedrys L. subsp. chamaedrys	Passed	F
	Shrubs coverage	LAYER_BC	Absolute Cover %	≥ 50	45	Layers cover: B:5%, C:40%	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	E01 Roads, paths, railroads and related infrastructure	Passed	A
BLI.5130.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_ARB	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Regressive dinamic	DIN_REG_ARB	Relative Cover %	≤ 25	7.5	Bromus erectus Huds., Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0.62	Ditrichum pusillum (Hedw.) Hampe	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	88.75	Bromus erectus Huds., Galium lucidum All., Juniperus communis L. var. communis, Juniperus communis L. var. saxatilis Pall.	Passed	F
	Shrubs coverage	LAYER_BC	Absolute Cover %	≥ 50	70	Layers cover: B:10%, C:60%	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
BLI.6170.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	10	Juniperus communis L. var. saxatilis Pall., Pinus heldreichii Christ	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	68.33	Androsace villosa L. subsp. villosa, Anthyllis montana L. subsp. jacquinii (Rchb.f.) Rohlena, Anthyllis vulneraria L. subsp. pulchella (Vis.) Bornm., Carex humilis Leyss., Carlina frigida Boiss. & Heldr., Cirsium acaule (L.) Scop. subsp. acaule, Dianthus sylvestris Wulfen s.l., Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn., Globularia cordifolia L. subsp. cordifolia, Paronychia kapela (Hacq.) A.Kern. s.l., Sesleria robusta Schott, Nyman & Kotschy	Passed	F
	Mosses & Lichens coverage	LAYER_E	Absolute Cover %	≥ 5	0.5	.	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 50	60	.	Passed	A
BLI.6170.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	11.67	Erica carnea L., Pinus mugo Turra	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	79.44	Androsace villosa L. subsp. villosa, Anthyllis vulneraria L. s.l., Carex kitaibeliana Degen ex Bech., Dryas octopetala L., Festuca violacea Ser. ex Gaudin s.l., Galium anisophyllum Vill., Gentiana acaulis L., Gentianella crispata (Vis.) Holub, Helianthemum oelandicum (L.) Dum.Cours. s.l., Lotus alpinus (Ser.) Schleich. ex Ramond, Soldanella alpina L. subsp. alpina	Passed	F
	Mosses & Lichens coverage	LAYER_E	Absolute Cover %	≥ 5	10	.	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium	No pressures	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
				level & ≤ 2 low level				
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 50	90	.	Passed	A
BLI.6170.03	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	101.88	Androsace villosa L. subsp. villosa, Anthyllis montana L. subsp. jacquinii (Rchb.f.) Rohlena, Anthyllis vulneraria L. s.l., Carex kitaibeliana Degen ex Bech., Euphrasia salisburgensis Funck ex Hoppe, Festuca panciciana (Hack.) K.Richt. [cfr.], Gentiana verna L. subsp. tergestina (Beck) Hayek, Globularia cordifolia L. subsp. cordifolia, Helianthemum oelandicum (L.) Dum.Cours. s.l., Leucanthemum adustum (W.D.J.Koch) Greml subsp. adustum, Oxytropis campestris (L.) DC. subsp. campestris, Potentilla crantzii (Crantz) Beck ex Fritsch, Sesleria juncifolia Suffren, Thesium parnassi A.DC., Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern ex Borbás) Jalas	Passed	F
	Mosses & Lichens coverage	LAYER_E	Absolute Cover %	≥ 5	5	.	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 50	80	.	Passed	A
	BLI.6170.04	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	0.83	Juniperus communis L. var. saxatilis Pall.	Passed

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	5	Convolvulus arvensis L.,Lophiolepis eriophora (L.) Del Guacchio, Bureš, Iamónico & P.Caputo,Poa compressa L.,Rumex acetosella L. s.l.,Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	101.67	Festuca ovina gr.,Paronychia kapela (Hacq.) A.Kern. s.l.,Sesleria robusta Schott, Nyman & Kotschy,Trifolium pratense L. subsp. pratense	Passed	F
	Mosses & Lichens coverage	LAYER_E	Absolute Cover %	≥ 5	1	.	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 50	60	.	Passed	A
BLI.6210.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 30	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0.53	Veratrum album L.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	94.21	Armeria canescens (Host) Boiss.,Bromus erectus Huds.,Carex caryophyllea Latourr.,Carlina acaulis L. subsp. caulescens (Lam.) Schübl. & G.Martens,Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin,Galium lucidum All.,Galium verum L. s.l.,Gentiana cruciata L. subsp. cruciata,Gentiana verna L. subsp. tergestina (Beck) Hayek,Hippocrepis comosa L.,Koeleria splendens C.Presl ([incl. Koeleria subcaudata (Asch. & Graebn.) Ujhelyi],Leontodon crispus Vill.,Medicago minima (L.) Bartal.,Ranunculus bulbosus L.,Salvia pratensis L.,Sanguisorba minor Scop. s.l.,Thymus longicaulis C.Presl	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Orchids richness & abundance	ORCH_RIC_ABU	n° of species & individuals	≥ 2 species & ≥ 5 individuals	0 species and 0 individuals	.	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures		Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	95	.	Passed	A
BLI.6210.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 30	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	3.06	Arenaria serpyllifolia L., Convolvulus arvensis L., Poa bulbosa L., Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. vulgaris, Taraxacum sect. Taraxacum, Viola arvensis Murray subsp. arvensis	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	85.2	Anthyllis vulneraria L. subsp. pulchella (Vis.) Bornm., Armeria canescens (Host) Boiss., Bromus erectus Huds., Carlina acanthifolia All. subsp. utzka (Hacq.) Meusel & A. Kástner, Cirsium acaule (L.) Scop. subsp. acaule, Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin, Galium lucidum All., Gentiana cruciata L. subsp. cruciata, Koeleria splendens C. Presl ([incl. Koeleria subcaudata (Asch. & Graebn.) Ujhelyi]), Leontodon crispus Vill., Medicago minima (L.) Bartal., Plantago lanceolata L., Plantago subulata L., Poa bulbosa L., Salvia verbenaca L., Sanguisorba minor Scop. s.l., Thymus longicaulis C. Presl, Vicia sativa L. subsp. nigra Ehrh.	Passed	F
	Orchids richness & abundance	ORCH_RIC_ABU	n° of species & individuals	≥ 2 species & ≥ 5 individuals	0 species and 0 individuals	.	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium	No pressures	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
				level & ≤ 2 low level				
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	98	.	Passed	A
BLI.6210.03	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 30	5.88	Cytisus villosus Pourr.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0.59	Arenaria serpyllifolia L.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	76.47	Bromus erectus Huds.,Clinopodium acinos (L.) Kuntze,Cynanchica aristata (L.f.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. scabra (C.Presl) P.Caputo & Del Guacchio,Festuca ovina gr.,Gentiana verna L. subsp. tergestina (Beck) Hayek,Koeleria splendens C.Presl ([incl. Koeleria subcaudata (Asch. & Graebn.) Ujhelyi],Leontodon crispus Vill.,Leontodon hispidus L. subsp. hispidus,Plantago argentea Chaix subsp. argentea,Plantago subulata L.,Potentilla verna L. s.l.,Primula veris L. subsp. columnae (Ten.) Maire & Petitm.,Sedum sexangulare L.,Sesleria juncifolia Suffren,Teucrium montanum L. subsp. montanum,Thlipthisa purpurea (L.) P.Caputo & Del Guacchio subsp. purpurea	Passed	F
	Orchids richness & abundance	ORCH_RIC_ABU	n° of species & individuals	≥ 2 species & ≥ 5 individuals	1 species and 1 individuals	Dactylorhiza sp. s.l.	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	85	.	Passed	A
	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 30	2	Anemonoides nemorosa (L.) Holub,Juniperus communis L. var. communis,Rubus idaeus L. subsp. idaeus	Passed	F
BLI.6210.04								

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	1.33	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., <i>Rubus idaeus</i> L. subsp. <i>idaeus</i>	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	47.33	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult., <i>Bromus erectus</i> Huds., <i>Carex caryophylla</i> Latourr., <i>Carlina acaulis</i> L. subsp. <i>caulescens</i> (Lam.) Schübl. & G.Martens, <i>Festuca rupicola</i> Heuff., <i>Galium lucidum</i> All., <i>Hippocrepis comosa</i> L., <i>Koeleria splendens</i> C.Presl ([incl. <i>Koeleria subcaudata</i> (Asch. & Graebn.) Ujhelyi]), <i>Plantago subulata</i> L., <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Potentilla verna</i> L. s.l., <i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i> , <i>Thymus longicaulis</i> C.Presl, <i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>	Failed	F
	Orchids richness & abundance	ORCH_RIC_ABU	n° of species & individuals	≥ 2 species & ≥ 5 individuals	0 species and 0 individuals	.	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	75	.	Passed	A
BLI.6410.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	0.5	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0.5	<i>Veratrum album</i> L.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	120	Agrostis stolonifera L., Carex hostiana DC., Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa, Equisetum palustre L., Festuca trichophylla (Ducros ex Gaudin) K.Richt., Galium verum L. s.l., Molinia caerulea (L.) Moench, Potentilla erecta (L.) Raeusch., Potentilla reptans L., Ranunculus acris L. subsp. acris, Sanguisorba officinalis L., Sesleria uliginosa Opiz, Trifolium montanum L. subsp. montanum	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	2 tot pressures (0 high, 0 medium, 2 low)	E01 Roads, paths, railroads and related infrastructure; L02 Natural succession resulting in species composition change	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 90	100	.	Passed	A
	Superficial water	WATER_T	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
BLI.6430.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	20.92	Urtica dioica L. subsp. dioica, Veratrum album L.	Failed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	105.61	Alchemilla gr. \hirsutae\ cfr. A. xanthochlora Rothm. (sect. Alchemilla), Bistorta officinalis Delarbre subsp. officinalis, Geum rivale L., Heracleum sphondylium L. s.l., Lathyrus pratensis L., Lythrum salicaria L., Thalictrum flavum L. subsp. flavum, Trollius europaeus L. s.l., Urtica dioica L. subsp. dioica, Valeriana officinalis L. subsp. officinalis, Veratrum album L., Vicia cracca L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 90	98	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
BLI.6430.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 20	36.84	Acer opalus Mill.,Acer pseudoplatanus L.,Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.,Clematis vitalba L.,Cornus sanguinea L. s.l.,Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin,Dryopteris filix-mas (L.) Schott,Fraxinus ornus L. subsp. ornus,Hedera helix L. subsp. helix,Lactuca muralis (L.) Gaertn.,Ligustrum vulgare L.,Neottia ovata (L.) Hartm.,Ostrya carpinifolia Scop.,Rubus sp.,Salix eleagnos Scop.,Salvia glutinosa L.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	1.58	Clematis vitalba L.,Rubus sp.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	74.74	Angelica sylvestris L. subsp. sylvestris,Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum,Petasites hybridus (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.,Salvia glutinosa L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 90	95	.	Passed	A
BLI.6430.03	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	86.5	Blitum bonus-henricus (L.) Rchb.,Carduus crispus L. [cfr.],Cirsium arvense (L.) Scop.,Rumex alpinus L.,Urtica dioica L. subsp. dioica	Failed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	92.5	Alchemilla gr. \hirsutae\ cfr. A. xanthochlora Rothm. (sect. Alchemilla),Blitum bonus-henricus (L.) Rchb.,Poa alpina L.,Ranunculus repens L.,Rumex alpinus L.,Urtica dioica L. subsp. dioica	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium	No pressures	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
				level & ≤ 2 low level				
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 90	100	.	Passed	A
BLI.6510.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	1.5	Cirsium vulgare (Savi) Ten. s.l., Convolvulus arvensis L., Taraxacum sect. Taraxacum	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	100.5	Achillea millefolium L. subsp. millefolium, Alopecurus pratensis L. subsp. pratensis, Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl s.l., Briza media L., Bromus hordeaceus L. s.l., Centaurea jacea L. s.l., Festuca rubra L. subsp. juncea (Hack.) K.Richt., Filipendula vulgaris Moench, Gentiana cruciata L. subsp. cruciata, Holcus lanatus L., Knautia arvensis (L.) Coult., Lathyrus pratensis L., Leucanthemum illyricum (Horvati?) Vogt & Greuter, Malva moschata L., Plantago media L. subsp. media, Poa pratensis L. subsp. pratensis, Ranunculus acris L. subsp. acris, Rumex acetosa L. s.l., Stellaria graminea L., Taraxacum sect. Taraxacum, Tragopogon pratensis L. subsp. pratensis, Veronica arvensis L., Veronica chamaedrys L. subsp. chamaedrys, Vicia cracca L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 90	100	.	Passed	A
BLI.6540.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_GRAS	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	72.5	Equisetum variegatum Schleich. ex F.Weber & D.Mohr,Filipendula vulgaris Moench,Lathyrus pannonicus (Jacq.) Garcke,Ranunculus acris L. subsp. acris,Sanguisorba officinalis L.,Sesleria uliginosa Opiz,Stellaria graminea L.,Thalictrum simplex L. subsp. simplex	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 90	100	.	Passed	A
BLI.7220.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 5	15.5	Equisetum arvense L.,Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin,Graminaceae,Tussilago farfara L.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	100.5	Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp.,Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay,Palustriella falcata (Brid.) Hedenäs	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 60	100	.	Passed	A
	Superficial water	WATER_T	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
BLI.7220.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	89.47	Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce,Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	F07 Sports, tourism and leisure activities	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 60	95	.	Passed	A
	Superficial water	WATER_T	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
BLI.7230.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_ACQ	Relative Cover %	≤ 5	8.33	Arabis sp.,Cirsium rivulare (Jacq.) All.,Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa,Festuca rubra L. s.l.,Juncus inflexus L. subsp. inflexus,Neottia ovata (L.) Hartm.,Polygala alpestris Rchb. subsp. croatica (Chodat) Hayek,Potentilla erecta (L.) Raeusch.,Ranunculus acris L. subsp. acris,Veratrum album L.,Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	1.11	Veratrum album L.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 60	108.89	Carex davalliana Sm.,Carex flava gr.,Carex lepidocarpa Tausch subsp. lepidocarpa,Carex panicea L.,Carex paniculata L. subsp. paniculata,Dactylorhiza incarnata (L.) Soó,Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv. subsp. cespitosa,Equisetum variegatum Schleich. ex F.Weber & D.Mohr,Eriophorum latifolium Hoppe,Galium palustre L.,Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≥ 70	90	.	Passed	A
	Superficial water	WATER_T	yes/no	yes	yes	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
BLI.8120.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 5	10	Bromus moellendorffianus (Asch. & Graebn.) Hayek [cfr.], Euphrasia salisburgensis Funck ex Hoppe, Ranunculus sp.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	2.5	Senecio rupestris Waldst. & Kit.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	95	Heliosperma pusillum (Waldst. & Kit.) Rchb. s.l., Linaria alpina (L.) Mill. subsp. alpina, Omalotheca roeseri (Boiss. & Heldr.) Holub, Oreomecon alpina (L.) Banfi, Bartolucci, J.-M. Tison & Galasso subsp. alpina, Poa cenisia All., Rumex scutatus L. subsp. scutatus	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	10 ≤ x ≤ 50	20	.	Passed	A
BLI.8120.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 5	40	Androsace villosa L. subsp. villosa, Botrychium lunaria (L.) Sw., Euphrasia salisburgensis Funck ex Hoppe, Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn., Gentianopsis ciliata (L.) Ma subsp. ciliata, Pinus mugo Turra, Scabiosa canescens Waldst. & Kit., Silene sp., Thymus striatus Vahl	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	52	Bunium alpinum Waldst. & Kit. subsp. alpinum, Poa cenisia All., Rumex scutatus L. subsp. scutatus, Saxifraga aizoides L., Valeriana montana L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	10 ≤ x ≤ 50	25	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
BLI.8140.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 5	3.75	Euphrasia salisburgensis Funck ex Hoppe,Poa bulbosa L.,Ranunculus sp.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	2.5	Poa bulbosa L.,Senecio rupestris Waldst. & Kit.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	88.75	Heracleum sphondylium L. s.l.,Sedum magellense Ten.,Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. prostrata (Gaudin) Schinz & Thell.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	10 ≤ x ≤ 50	40	.	Passed	A
BLI.8210.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 10	15	Caryophyllaceae,Doronicum columnae Ten.,Hieracium sp.,Seseli libanotis (L.) W.D.J.Koch,Solidago virgaurea L. s.l.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 30	72.5	Asplenium ruta-muraria L. s.l.,Asplenium trichomanes L. s.l.,Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. fragilis,Dryopteris mindshelkensis Pavlov,Festuca alpina Suter,Heliosperma pusillum (Waldst. & Kit.) Rchb. s.l.,Hornungia petraea (L.) Rchb.,Saxifraga paniculata Mill.,Sedum dasyphyllum L. subsp. dasiphyllum,Sesleria juncifolia Suffren	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Stability	STAB	stable/unstable	stable	mainly stable	.	Passed	A
Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	10 ≤ x ≤ 50	20	.	Passed	A	

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
BLI.8210.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 10	35	Arenaria serpyllifolia L.,Cirsium sp.,Laserpitium krapffii Crantz [cfr.],Leucanthemum sp.,Poa bulbosa L.,Poa nemoralis L.,Sambucus racemosa L. subsp. racemosa,Seseli libanotis (L.) W.D.J.Koch,Solidago virgaurea L. s.l.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	3.33	Arenaria serpyllifolia L.,Poa bulbosa L.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 30	43.33	Asplenium ruta-muraria L. s.l.,Asplenium trichomanes L. s.l.,Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. fragilis,Helictochloa blauii (Asch. & Janka) Romero Zarco,Petrosedum rupestre gr.,Sedum dasiphyllum L. subsp. dasiphyllum,Sedum hispanicum L.	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Stability	STAB	stable/unstable	stable	mainly stable	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	10 ≤ x ≤ 50	30	.	Passed	A
BLI.8240.01	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 5	44	Allium sphaerocephalon L. subsp. sphaerocephalon ,Anthriscus nemorosa (M.Bieb.) Spreng.,Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers. subsp. tauricum (Spreng.) Murb.,Convolvulus arvensis L.,Festuca trachyphylla (Hack.) Hack.,Galium sp.,Lamium maculatum (L.) L.,Poa bulbosa L.,Thymus striatus Vahl,Vicia sp.,Viola tricolor L. subsp. tricolor	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	4	Convolvulus arvensis L.,Poa bulbosa L.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	8	Paronychia kapela (Hacq.) A.Kern. s.l.,Petrosedum rupestre gr.,Poa bulbosa L.,Sempervivum sp.	Failed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Rockiness	ROCK	Absolute Cover %	≥ 50	90	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≤ 50	25	.	Passed	A
BLI.8240.02	Progressive dinamic	DIN_PROG_RUP	Relative Cover %	≤ 5	52.5	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Dianthus integer Vis., Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn., Festuca sp., Koeleria macrantha (Ledeb.) Schult., Leontodon sp., Oreojuncus monanthos (Jacq.) Záv. Drábk. & Kirschner, Pinus mugo Turra, Rubus idaeus L. subsp. idaeus, Thymus striatus Vahl	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	5	Rubus idaeus L. subsp. idaeus	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 40	107.5	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Asplenium fissum Kit. ex Willd., Dryopteris villarii (Bellardi) Woyn. ex Schinz & Thell., Koeleria macrantha (Ledeb.) Schult., Senecio thapsoides DC. subsp. visianianus (Papaf. ex Vis.) Vandas, Valeriana tripteris L. subsp. tripteris	Passed	F
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Rockiness	ROCK	Absolute Cover %	≥ 50	90	.	Passed	A
	Total coverage	TOT_COV	Absolute Cover %	≤ 50	20	.	Passed	A
BLI.9180.01	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 10	21	Aria edulis (Willd.) M. Roem., Carpinus orientalis Mill.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	21	Clematis vitalba L., Rubus sp., Taraxacum sect. Taraxacum	Failed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	75	Acer campestre L.,Acer opalus Mill.,Euonymus europaeus L.,Fraxinus ornus L. subsp. ornus,Ostrya carpinifolia Scop.,Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyнар,Tilia tomentosa Moench	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	1	.	Failed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	2	Calliper classes: class 10: n°9, class 15: n°3, class 20: n°2, class 25: n°0, class 30: n°0, class 35: n°0, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Failed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Tree diversity	TREE_DIV	n° of species	≥ 3	10	Acer campestre L., Acer opalus Mill., Aria edulis (Willd.) M.Roem., Carpinus orientalis Mill., Cornus mas L., Ficus carica L., Fraxinus ornus L. subsp. ornus, Pyrus communis L. subsp. communis, Quercus sp., Tilia tomentosa Moench	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 80	90	.	Passed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:90%, B:30%, C:60%, D:15%, E:30%	Passed	A
BLI.91E0.01	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	80	Equisetum arvense L.,Ranunculus repens L.,Salix alba L. subsp. alba	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	60	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Trees with diameter \geq 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with \geq 3 individuals	\geq 3	5	Callipering classes: class 10: n°25, class 15: n°14, class 20: n°10, class 25: n°4, class 30: n°3, class 35: n°0, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	\leq 3 total & 0 high level & \leq 1 medium level & \leq 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Tree diversity	TREE_DIV	n° of species	\geq 2	2	Salix alba L. subsp. alba, Salix sp.	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	\geq 90	55	.	Failed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover \geq 1%	\geq 3	3	Layer Cover: A:55%, B:0%, C:0%, D:10%, E:10%	Passed	A
BLI.91K0.01	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	\leq 10	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	\leq 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	\geq 70	101.05	Cardamine bulbifera (L.) Crantz, Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz, Fagus sylvatica L.	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	\geq 5	10	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Trees with diameter \geq 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with \geq 3 individuals	\geq 3	3	Callipering classes: class 10: n°112, class 15: n°34, class 20: n°12, class 25: n°2, class 30: n°0, class 35: n°0, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	\leq 3 total & 0 high level & \leq 1 medium	No pressures	.	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
				level & ≤ 2 low level				
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Tree diversity	TREE_DIV	n° of species	≥ 3	1	Fagus sylvatica L.	Failed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	90	.	Passed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	3	Layer Cover: A:90%, B:0%, C:0%, D:5%, E:5%	Passed	A
BLI.91K0.02	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	1.05	Geranium robertianum L.,Rubus idaeus L. subsp. idaeus	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	98.42	Abies alba Mill.,Aremonia agrimonioides (L.) DC. subsp. agrimonioides,Cardamine bulbifera (L.) Crantz,Cardamine enneaphyllos (L.) Crantz,Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides, Fagus sylvatica L.,Paris quadrifolia L.	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	10	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	3	Callipering classes: class 10: n°90, class 15: n°25, class 20: n°4, class 25: n°0, class 30: n°0, class 35: n°0, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Tree diversity	TREE_DIV	n° of species	≥ 3	2	Abies alba Mill., Fagus sylvatica L.	Failed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	80	.	Failed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:80%, B:5%, C:1%, D:10%, E:15%	Passed	A
BLI.91K0.03	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 10	1.25	Hedlundia austriaca (Beck) Sennikov & Kurtto, Sorbus aucuparia L. s.l.	Passed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 10	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	115	Abies alba Mill.,Acer pseudoplatanus L.,Aremonia agrimonoides (L.) DC. subsp. agrimonoides,Euphorbia amygdaloides L. subsp. amygdaloides,Fagus sylvatica L.,Galium odoratum (L.) Scop.	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	NA	.	NA	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	NA	.	NA	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	NA	.	NA	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	NA	.	NA	A
	Tree diversity	TREE_DIV	n° of species	≥ 3	4	Abies alba Mill., Acer pseudoplatanus L., Fagus sylvatica L., Hedlundia austriaca (Beck) Sennikov & Kurtto	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	75	.	Failed	A
Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:75%, B:5%, C:10%, D:15%, E:10%	Passed	A	
BLI.91R0.01	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5	40.62	Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Juniperus communis L. var. communis,Rhamnus sp. s.l.,Rosa sp.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	1.25	Foeniculum vulgare Mill.,Taraxacum sect. Taraxacum	Passed	F

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	106.88	Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Cotoneaster tomentosus (Aiton) Lindl.,Genista pilosa L. subsp. pilosa, Lotus germanicus (Grelli) Peruzzi, Pinus sylvestris L., Teucrium chamaedrys L. subsp. chamaedrys	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	20	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	4	Calliper classes: class 10: n°27, class 15: n°8, class 20: n°10, class 25: n°4, class 30: n°2, class 35: n°0, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	NA	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures	.	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	65	.	Failed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:65%, B:40%, C:15%, D:15%, E:5%	Passed	A
BLI.91R0.02	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5	17.5	Juniperus communis L. var. communis, Ligustrum vulgare L., Rhamnus sp. s.l., Ribes alpinum L., Rosa sp.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	81.25	Pinus sylvestris L.	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	5	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	4	Calliper classes: class 10: n°13, class 15: n°14, class 20: n°13, class 25: n°4, class 30: n°1, class 35: n°1, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	NA	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	1 tot pressures (0 high, 0 medium, 1 low)	E01 Roads, paths, railroads and related infrastructure	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	70	.	Failed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:70%, B:30%, C:1%, D:5%, E:25%	Passed	A
BLI.9530.01	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5	46.84	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Aria edulis (Willd.) M.Roem., Bromus erectus Huds., Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin, Juniperus communis L. var. communis, Koeleria macrantha (Ledeb.) Schult., Rosa sp.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	1.05	Medicago lupulina L., Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	74.74	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Aria edulis (Willd.) M.Roem., Cotoneaster tomentosus (Aiton) Lindl., Globularia cordifolia L. subsp. cordifolia, Lotus germanicus (Grelli) Peruzzi, Pinus nigra J.F.Arnold subsp. nigra	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	5	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	3	Callipering classes: class 10: n°17, class 15: n°9, class 20: n°14, class 25: n°1, class 30: n°1, class 35: n°0, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	2 tot pressures (0 high, 0 medium, 2 low)	L02 Natural succession resulting in species composition change; J04 Mixed source soil pollution and solid waste	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relative Cover %	≤ 20	1.05	Fagus sylvatica L.,Populus tremula L.	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	60	.	Failed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	4	Layer Cover: A:60%, B:25%, C:10%, D:45%, E:0%	Passed	A
BLI.9530.02	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5	52	Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Juniperus communis L. var. communis,Prunus sp.,Rosa sp.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	2	Geranium robertianum L.,Rubus idaeus L. subsp. idaeus	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 70	84	Aria edulis (Willd.) M.Roem.,Cotoneaster tomentosus (Aiton) Lindl.,Helleborus multifidus Vis. subsp. multifidus,Pinus nigra J.F.Arnold subsp. nigra	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	30	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	4	Callipering classes: class 10: n°25, class 15: n°4, class 20: n°9, class 25: n°3, class 30: n°2, class 35: n°0, class 40: n°1, class 45: n°1, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium	2 tot pressures (0 high, 1 medium, 1 low)	E01 Roads, paths, railroads and related infrastructure; J04 Mixed source soil pollution and solid waste	Passed	A

Releve	Param_name	Param_code	Unit	Threshold	Value	Details	Passed.Failed	Param_type
				level & ≤ 2 low level				
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relative Cover %	≤ 20	1.33	Acer campestre L.,Fagus sylvatica L.	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 90	60	.	Failed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:60%, B:40%, C:15%, D:10%, E:1%	Passed	A
BLI.95A0.01	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5	41.33	Festuca bosniaca Kumm. & Sendtn.,Juniperus communis L. var. communis	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5	0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50	77.04	Erythronium dens-canis L.,Pinus heldreichii Christ	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5	1	.	Failed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no	.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3	3	Callipering classes: class 10: n°12, class 15: n°8, class 20: n°11, class 25: n°2, class 30: n°2, class 35: n°1, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	2 tot pressures (0 high, 1 medium, 1 low)	E01 Roads, paths, railroads and related infrastructure; L02 Natural succession resulting in species composition change	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes	.	Passed	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relative Cover %	≤ 20	0	.	Passed	A
	Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 60	70	.	Passed	A
	Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥1%	≥ 3	5	Layer Cover: A:70%, B:5%, C:40%, D:50%, E:10%	Passed	A

BLI.95A0.02	Regressive dinamic	DIN_REG_FOR	Relative Cover %	≤ 5		18.89	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Aria edulis (Willd.) M. Roem., Hedlundia austriaca (Beck) Sennikov & Kurtto, Juniperus communis L. var. communis, Juniperus communis L. var. saxatilis Pall., Sorbus aucuparia L. s.l.	Failed	F
	Disturb	DIST	Relative Cover %	≤ 5		0	.	Passed	F
	Typical species	TYP_SPE	Relative Cover %	≥ 50		105	Amelanchier ovalis Medik. subsp. ovalis, Bromus riparius Rehmann [cfr.], Cotoneaster integerrimus Medik., Daphne alpina L. subsp. alpina, Globularia cordifolia L. subsp. cordifolia, Juniperus communis L. var. saxatilis Pall., Pinus heldreichii Christ, Teucrium montanum L. subsp. montanum	Passed	F
	Collapsed dead trees	DEAD_C	Absolute Cover %	≥ 5		15	.	Passed	A
	Standing dead trees	DEAD_S	yes/no	yes	yes		.	Passed	A
	Trees with diameter ≥ 50cm	DIAM_MAX	yes/no	yes	no		.	Failed	A
	Diameter classes	DIAM_TOT	n° of classes with ≥ 3 individuals	≥ 3		5	Calliper classes: class 10: n°12, class 15: n°5, class 20: n°4, class 25: n°3, class 30: n°3, class 35: n°1, class 40: n°0, class 45: n°0, class 50: n°0, class 55: n°0, class 60+: n°0	Passed	A
	Pressures	PRES	N°	≤ 3 total & 0 high level & ≤ 1 medium level & ≤ 2 low level	No pressures		.	Passed	A
	Recruitment	RECR	yes/no	yes	yes		.	Passed	A
	Broadleaves dinamic	TRASF_CON	Relative Cover %	≤ 20		0.56	Acer pseudoplatanus L.	Passed	A
Tree layer	TREE_LAYER	Absolute Cover %	≥ 60		70	.	Passed	A	
Vegetation layers	VEG_LAYERS	n° of layers with cover ≥ 1%	≥ 3		5	Layer Cover: A:70%, B:30%, C:20%, D:10%, E:60%	Passed	A	



Allegato V

PARCO NATURALE BLIDINJE

SCHEDE DI CAMPO



SCHEDA DI MONITORAGGIO HABITAT PRATIVI ARIDI/MESOFILI

Cod. 61xx – 62xx – 65xx

DATI STAZIONALI			
Cod. sito		Data	Rilevatori
Habitat Natura 2000		Tipo vegetazionale	
Località			
<input type="checkbox"/> Habitat primario		<input type="checkbox"/> Habitat secondario	

PRESSIONI & MINACCE		
Descrizione	Tipo (P – M)	Intensità (H – M – L)

MACROPLOT 10 × 10 m			
Coord. centroide		Quota centroide	
Copertura % di habitat o tipi vegetazionali		N° esemplari specie arbustive/arboree*	
Note:		Note:	

*Qualora si ritenesse che alcune specie legnose non sono indicatrici di evoluzione della vegetazione, è possibile non conteggiarle (nel caso specificare quali specie non sono conteggiate)

MACROPLOT: MONITORAGGIO ORCHIDEE (solo per 62xx)		
Specie	n° individui	Note:
<u>Criteria di priorità (solo per 6210)</u>		
<input type="checkbox"/> presenza di un ricco corteggio di specie di orchidee <input type="checkbox"/> presenza di una popolazione importante di almeno una specie non molto comune a livello nazionale <input type="checkbox"/> presenza di una o più specie rare, molto rare o di eccezionale interesse a livello nazionale		

MICROPLOT: DATI STAZIONALI			
Coord. centroide		Area *	
Quota		Note	
Esposizione	Rocciosità (%)		
Inclinazione (°)	Pietrosità (%)		

* Aree minime suggerite per rilievo fitosociologico: 6170: 10-20 mq; 62xx: 16-25 mq; 65xx: 16-25 mq



La presente pubblicazione è frutto di un progetto affidato
“NaturBosniaHerzegovina: Aree protette e sviluppo sostenibile in Bosnia ed Erzegovina” (Aprile 2021 - Settembre 2024),
finanziato dall’Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) e realizzato dalla ONG Comitato Internazionale per lo
Sviluppo dei Popoli (CISP) in collaborazione con l’ente pubblico Parco Naturale Blidinje e Parco Nazionale Sutjeska e in partenariato
con Centro Studi BioNaturalistici (CeSbIN Srl), Università degli Studi di Perugia Dipartimento di Chimica, Biologia e Biotecnologie
(DCBB) - sezione Ambiente, Biodiversità e Beni Culturali (UNIPG), Parco Nazionale d’Abruzzo Lazio e Molise, L’Istituto Superiore per
la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Agenda 21, LiNK Mostar, Slowfood Trebinje Hercegovina e Associazione Visit Blidinje.



CISP sede centrale

Via Germanico 198 - 00192 Roma, Italia

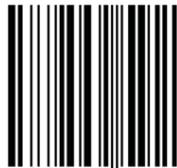
www.cisp-ngo.org

CISP sede Bosnia ed Erzegovina

Filipa Kljajića 22, 75000 Tuzla, Bosnia ed Erzegovina

[Facebook: CISP Bosnia-Herzegovina](#)

N 978-88-9959



788899 5921