

Symposium On Good Practices for Preserving Biodiversity in the Agricultural Landscape of the Karst

Book of Abstracts
Izola, 22 January 2026

Simposio sulle buone pratiche per la conservazione della biodiversità nel paesaggio agricolo del Carso

Libro degli abstract
Isola, 22 gennaio 2026

Simpozij dobrih praks ohranjanja biodiverzitete v kmetijski krajini na Krasu

Knjiga povzetkov
Izola, 22. januar 2026

**Symposium on Good Practices for Preserving Biodiversity
in the Agricultural Landscape of the Karst**
Book of Abstracts | Izola, 22 January 2026

**Simposio sulle buone pratiche per la conservazione della biodiversità
nel paesaggio agricolo del Carso**
Libro degli abstract | Isola, 22 gennaio 2026

**Simpozij dobrih praks ohranjanja biodiverzitet
v kmetijski krajini na Krasu**
Knjiga povzetkov | Izola, 22. januar 2026

Editors · Redattori · Uredniki
Martin Senič, Katja Adam, Kevin Rečnik, Martina Lužnik, Sara Zupan

Technical support · Supporto tecnico · Tehnična podpora
Albert Tomc Kleva, Vanja Kovše, Eva Špec, Lina Kramberger, Key Congressi Srl

Organizing Committee · Comitato organizzatore · Organizacijski odbor
Martin Senič, Katja Adam, Kevin Rečnik, Martina Lužnik, Sara Zupan

Organizers · Organizzatori · Organizatorji
University of Primorska, Faculty of Mathematics,
Natural Sciences and Information Technologies
Università del Litorale, Facoltà di Matematica,
Scienze Naturali e Tecnologie dell'Informazione
Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko,
naravoslovje in informacijske tehnologije

DOPPS – Birdlife Slovenia/Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS)

Škocjan Caves Public Service Agency/Park Škocjanske jame (PŠJ)

The Local Karst Action Group/Gruppo di azione locale (GAL Carso)/
Lokalna akcijska skupina Kras (LAS KRAS)

Published by · Izdala · Pubblicato da
University of Primorska Press
Edizioni Università del Litorale
Založba Univerze na Primorskem

Koper · Capodistria · 2026

© 2026 Authors · Autori · Avtorji

Electronic Edition · Edizione elettronica · Elektronska izdaja
<https://www.hippocampus.si/ISBN/978-961-293-561-0.pdf>
<https://doi.org/10.26493/978-961-293-561-0>

Kras4us

*Opportunities to Preserve Karst Biodiversity and Identity
Opportunità per preservare la biodiversità e l'identità del Carso
Priložnosti za ohranjanje biodiverzitet in identitete Krasa*

*The Kras4us project is co-financed by the European Union
under the Interreg VI-A Italy-Slovenia Programme.
Il progetto Kras4us è co-finanziato dall'Unione Europea
nell'ambito del Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia.
Projekt Kras4us sofinancira Evropska unija v okviru
Programa Interreg VI-A Italija-Slovenija.*

*Project Partners · Partner di progetto · Projektni partnerji
University of Primorska/Università del Litorale/Univerza na Primorskem (UP)
DOPPS – Birdlife Slovenia/Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS)
Škocjan Caves Public Service Agency/Park Škocjanske jame (PŠJ)
The Local Karst Action Group/Gruppo di azione locale (GAL Carso)/
Lokalna akcijska skupina Kras (LAS KRAS)*

www.ita-slo.eu/kras4us

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili
v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
COBISS.SI-ID 266995203
ISBN 978-961-293-561-0 (PDF)

Table of Contents / Indice / Kazalo vsebine

SYMPOSIUM ON GOOD PRACTICES FOR PRESERVING BIODIVERSITY IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPE OF THE KARST.....	5
SIMPOSIO SULLE BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ NEL PAESAGGIO AGRICOLO DEL CARSO.....	6
SIMPOZIJ DOBRIH PRAKS OHRANJANJA BIODIVERZITETE V KMETIJSKI KRAJINI NA KRASU	7
SYMPOSIUM PROGRAMME / PROGRAMMA DEL SIMPOSIO / PROGRAM SIMPOZIJA	8
ABSTRACTS IN ENGLISH.....	11
GLI ABSTRACT IN INGLESE	11
ANGLEŠKI POVZETKI	11
Cross-border conservation of dry karstic grasslands using the example of the single-flowered sawwort (<i>Klasea lycopifolia</i>).....	12
The role of controlled grazing in Slovenia's Karst pastures	13
Biodiversity conservation planning in the agricultural landscape of the Karst: a case study of a farm-level conservation plan.....	14
Grazing as a tool for biodiversity conservation: the experience of the LIFE ShepForBio project.....	15
Restoration of karst ponds and amphibian conservation in the Škocjan Caves Regional Park	16
Amphibian population monitoring in the Škocjan caves park following pond restoration	17
Karst wildfire management plan	18
Preventive measures for a safe Karst.....	19
Karst on fire: bird winners and losers in response to the 2022 wildfire	20
An inventory of pollinator fauna in burned areas on Karst.....	21
Survival of Illyrian dry grasslands between Italy and Slovenia: data, models and strategies	22
Promotion of circular and regenerative economies to create benefits for the environment and local communities.....	23
Challenges and solutions for the effective management of forest and agricultural land and the conservation of their multifunctional role	24
ABSTRACTS IN ITALIAN	26
GLI ABSTRACT IN ITALIANO	26
ITALIJANSKI POVZETKI	26
Conservazione transfrontaliera delle praterie carsiche aride utilizzando l'esempio della cerretta a foglie di erba-sega (<i>Klasea lycopifolia</i>).....	27
Il ruolo del pascolamento controllato nei pascoli carsici della Slovenia	28
Pianificazione della conservazione della biodiversità nel paesaggio agricolo carsico: studio di un piano di conservazione a livello aziendale	29
Il pascolamento come strumento di conservazione per la biodiversità: l'esperienza del progetto LIFE ShepForBio	30

Ripristino degli stagni carsici e conservazione degli anfibi nel Parco regionale delle Grotte di Škocjan	31
Monitoraggio delle popolazioni di anfibi nel Parco delle Grotte di Škocjan dopo il ripristino degli stagni carsici	32
Il piano d'azione antincendio del carso	33
Misure preventive per un Carso sicuro	34
Il Carso in fiamme: vincitori e vinti tra gli uccelli dopo l'incendio del 2022	35
Censimento degli impollinatori sulle area bruciate del Carso	36
La sopravvivenza delle praterie magre illiriche tra Italia e Slovenia: i dati, i modelli e le strategie .	37
Promozione di economie circolari e rigenerative per creare benefici per l'ambiente e le comunità locali	38
Sfide e soluzioni per una gestione efficace delle foreste e dei terreni agricoli e per la conservazione del loro ruolo multifunzionale	39
ABSTRACTS IN SLOVENIAN	41
GLI ABSTRACT IN SLOVENO	41
SLOVENSKI POVZETKI	41
Čezmejno varstvo suhih kraških travnikov na primeru raznolistne mačine (<i>Klasea lycopifolia</i>)	42
Vloga nadzorovane paše na slovenskih kraških pašnikih	43
Načrtovanje varstva biodiverzitete v kmetijski krajini na Krasu: primer naravovarstvenega načrta kmetije na Krasu	44
Paša kot orodje za ohranjanje biotske raznovrstnosti: izkušnje projekta LIFE ShepForBio	45
Obnova kalov in varstvo dvoživk v Regijskem parku Škocjanske jame	46
Spremljanje populacij dvoživk v Parku Škocjanske jame po obnovi kalov	47
Upravljanje tveganja požarov	48
Preventivni ukrepi za varen Kras	49
Kras v plamenih: zmagovalci in poraženci med pticami po požaru leta 2022	50
Popis favne oprasovalcev na kraških požariščih	51
Preživetje ilirskih suhih travišč med Italijo in Slovenijo: podatki, modeli in strategije	52
Spodbujanje krožnega in regenerativnega gospodarstva v korist okolja in lokalnih skupnosti	53
Izzivi in rešitve za učinkovito upravljanje gozdnih in kmetijskih zemljišč ter ohranjanje njihove multifunkcijske vloge	54

SYMPOSIUM ON GOOD PRACTICES FOR PRESERVING BIODIVERSITY IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPE OF THE KARST

WELCOME ADDRESS

The Karst landscape is one of the most recognizable and at the same time most sensitive areas in the wider region. Its appearance, biodiversity, and identity are the result of a long-standing coexistence between natural processes and human land use, which do not adhere to administrative boundaries. The Karst, as a natural and cultural entity, transcends national borders and connects territories and communities on both sides of the border that share a common heritage, challenges, and responsibility for the future of this unique area. Preserving biodiversity in the agricultural landscape of the Karst is not merely a matter of nature conservation, but also concerns the future of the territory, local communities, and sustainable development. Changes in land use, the abandonment of traditional practices, climate change, and increasingly frequent extreme events such as wildfires call for an integrated approach and close cooperation among diverse stakeholders.

The Kras4us project – Opportunities to preserve Karst Biodiversity and Identity – is founded on the belief that solutions already exist within the landscape itself: in the knowledge, experience, and good practices developed by researchers, managers, farmers, and local communities. The aim of the project is to identify these practices, connect them, further develop them, and embed them within a broader framework of long-term thinking on the development and management of the Karst landscape.

The contributions collected in this book of abstracts reflect the diversity of approaches to biodiversity conservation in the agricultural landscape of the Karst. They address the sustainable management of meadows, pastures, and water bodies, ecosystem responses to disturbances such as wildfires, and the opportunities offered by the circular economy and the active involvement of local communities. What they share is a focus on finding a balance between nature conservation and active land use. This booklet is not merely a collection of scientific and professional contributions, but an invitation to reflection and dialogue. The examples and insights presented can serve as a starting point for shaping shared guidelines and strategies that will, in the future, contribute to greater resilience of the Karst landscape and the preservation of its unique natural and cultural heritage.

We hope that the symposium will inspire further cooperation, knowledge exchange, and a shared search for ways to preserve biodiversity in the Karst as the foundation of a high-quality environment for both nature and people. We look forward to engaging discussions, new partnerships, and innovative ideas that the event will inspire. We warmly welcome all participants and wish them a pleasant and fruitful event.

Martin Senič, Katja Adam, Kevin Rečnik, Martina Lužnik, Sara Zupan

SIMPOSIO SULLE BUONE PRATICHE PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ NEL PAESAGGIO AGRICOLO DEL CARSO

DISCORSO DI BENVENUTO

Il paesaggio carsico è uno degli ambiti più riconoscibili e, al tempo stesso, più sensibili dell'area più ampia. Il suo aspetto, la biodiversità e l'identità sono il risultato di una lunga convivenza tra processi naturali e uso umano del territorio, che non tengono conto dei confini amministrativi. Il Carso, come unità naturale e culturale, supera i confini statali e connette territori e comunità su entrambi i lati della frontiera, che condividono un patrimonio, sfide e responsabilità comuni per il futuro di quest'area unica. La conservazione della biodiversità nel paesaggio agricolo del Carso non è solo una questione di tutela della natura, ma riguarda anche il futuro del territorio, delle comunità locali e dello sviluppo sostenibile. I cambiamenti nell'uso del suolo, l'abbandono delle pratiche tradizionali, i cambiamenti climatici e il crescente verificarsi di eventi estremi, come gli incendi, richiedono un approccio integrato e una stretta collaborazione tra i diversi portatori di interesse.

Il progetto Kras4us – Opportunità per preservare la biodiversità e l'identità del Carso nasce dalla convinzione che le soluzioni siano già presenti nel territorio: nel sapere, nelle esperienze e nelle buone pratiche sviluppate da ricercatori, gestori, agricoltori e comunità locali. L'obiettivo del progetto è riconoscere queste pratiche, metterle in rete, svilupparle ulteriormente e inserirle in un quadro più ampio di riflessione a lungo termine sullo sviluppo e sulla gestione del paesaggio carsico.

I contributi raccolti in questo libro degli abstract riflettono la diversità degli approcci alla conservazione della biodiversità nel paesaggio agricolo del Carso. Affrontano la gestione sostenibile di prati, pascoli e corpi idrici, le risposte degli ecosistemi a disturbi come gli incendi, nonché le opportunità offerte dall'economia circolare e dal coinvolgimento attivo delle comunità locali. A tutti è comune l'orientamento verso la ricerca di un equilibrio tra tutela della natura e uso attivo del territorio. Questo opuscolo non è solo una raccolta di contributi scientifici e tecnici, ma anche un invito alla riflessione e al dialogo. Gli esempi e le conoscenze presentati possono costituire un punto di partenza per l'elaborazione di indirizzi e strategie condivise che, in futuro, contribuiranno a una maggiore resilienza del paesaggio carsico e alla conservazione del suo patrimonio naturale e culturale unico.

Ci auguriamo che il simposio sia fonte di ispirazione per una ulteriore collaborazione, per lo scambio di conoscenze e per la ricerca condivisa di percorsi volti a conservare la biodiversità sul Carso come fondamento di un territorio di qualità per la natura e per le persone. Attendiamo con interesse dibattiti stimolanti, nuove collaborazioni e idee innovative che l'evento saprà generare. A tutti i partecipanti rivolgiamo un caloroso benvenuto e auguriamo un incontro piacevole e proficuo.

Martin Senič, Katja Adam, Kevin Rečnik, Martina Lužnik, Sara Zupan

SIMPOZIJ DOBRIH PRAKS OHRANJANJA BIODIVERZITETE V KMETIJSKI KRAJINI NA KRASU

UVODNI NAGOVOR

Kraška krajina je eden najbolj prepoznavnih in hkrati najbolj občutljivih prostorov v širši regiji. Njena podoba, biotska raznovrstnost in identiteta so rezultat dolgotrajnega sobivanja naravnih procesov in človekove rabe prostora, ki se ne ozirajo na administrativne meje. Kras kot naravna in kulturna celota presega državne okvire ter povezuje prostor in skupnosti na obeh straneh meje, ki si delijo skupno dediščino, izzive in odgovornost za prihodnost tega edinstvenega območja. Ohranjanje biodiverzitete v kmetijski krajini Krasa ni le vprašanje varstva narave, temveč tudi prihodnosti prostora, lokalnih skupnosti in trajnostnega razvoja. Spremembe v rabi tal, opuščanje tradicionalnih praks, podnebne spremembe in vse pogostejši ekstremni dogodki, kot so požari, zahtevajo celosten pristop in tesno sodelovanje različnih deležnikov.

Projekt Kras4us – Priložnosti za ohranjanje biodiverzitete in identitete Krasa izhaja iz prepričanja, da so rešitve že prisotne v prostoru – v znanju, izkušnjah in dobrih praksah, ki jih razvijajo raziskovalci, upravljavci, kmetje in lokalne skupnosti. Namen projekta je te prakse prepoznati, povezati, nadgraditi ter jih umestiti v širši okvir dolgoročnega razmišljanja o razvoju in upravljanju kraške krajine.

Prispevki, zbrani v tej knjigi povzetkov, odražajo raznolikost pristopov k ohranjanju biodiverzitete v kmetijski krajini Krasa. Obravnavajo trajnostno upravljanje travnikov, pašnikov in vodnih teles, odzive ekosistemov na motnje, kot so požari, ter priložnosti, ki jih ponujata krožno gospodarstvo in aktivna vpetost lokalnih skupnosti. Skupna jim je usmerjenost v iskanje ravnotežja med varstvom narave in aktivno rabo prostora. Ta knjižica ni zgolj zbirka znanstvenih in strokovnih prispevkov, temveč povabilo k razmisleku in dialogu. Predstavljeni primeri in spoznanja so lahko izhodišče za oblikovanje skupnih usmeritev in strategij, ki bodo v prihodnje prispevale k večji odpornosti kraške krajine ter ohranjanju njene edinstvene naravne in kulturne dediščine.

Nadejamo se, da bo simpozij navdih za nadaljnje sodelovanje, izmenjavo znanja in skupno iskanje poti, kako na Krasu ohranjati biodiverzitetu kot temelj kakovostnega prostora za naravo in ljudi. Veselimo se zanimivih razprav, novih sodelovanj in inovativnih idej, ki jih bo dogodek navdihnil. Vsem udeležencem želimo toplo dobrodošlico ter prijeten in plodovit dogodek.

Martin Senič, Katja Adam, Kevin Rečnik, Martina Lužnik, Sara Zupan

SYMPOSIUM PROGRAMME / PROGRAMMA DEL SIMPOSIO / PROGRAM SIMPOZIJA

22.1.2026

OPENING OF THE SYMPOSIUM / OTVORITEV SIMPOZIJA / APERTURA DEL SIMPOSIO

- 8:00 – 9:00 **Registration for the symposium and welcome coffee / Registrazione al simposio e caffè di benvenuto / Registracija na simpozij in kava dobrodošlice**
- 9:00 – 9:15 **Opening speech / Discorso di apertura / Uvodni nagovor**
Sara Zupan
Leader of Kras4us project and head of the organizing committee of the symposium/
Responsabile del progetto Kras4us e leader del comitato organizzativo del simposio /
Vodja projekta Kras4us in vodja organizacijskega odbora simpozija
- Welcome adress / Discorso di apertura / Uvodni pozdrav**
Vladimir Ivović
Department for biodiversity, UP FAMNIT / Dipartimento della biodiversità, UP
FAMNIT / Oddelek za biodiverzitetu, UP FAMNIT

THEMATIC STRAND 1: SUSTAINABLE MANAGEMENT OF PASTURES, MEADOWS, AND PONDS

AREA TEMATICA 1: GESTIONE SOSTENIBILE DI PASCOLI, PRATI E STAGNI

TEMATSKI SKLOP 1: TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE PAŠNIKOV, TRAVNIKOV IN KALOV

- 9:15 – 9:30 **Peter Glasnović, Živa Fišer, Manica Balant, Boštjan Surina, Anka Kuhelj**
Cross-border conservation of dry karstic grasslands using the example of the single-flowered sawwort (*Klasea lycopifolia*) / Conservazione transfrontaliera delle praterie carsiche aride utilizzando l'esempio della cerretta a foglie di erba-sega (*Klasea lycopifolia*) / Čezmejno varstvo suhih kraških travnikov na primeru raznolistne mačine (*Klasea lycopifolia*)
- 9:30 – 9:45 **Matej Vidrih, Miha Curk**
The role of controlled grazing in Slovenia's Karst pastures / Il ruolo del pascolamento controllato nei pascoli carsici della Slovenia / Vloga nadzorovane paše na slovenskih kraških pašnikih
- 9:45 – 10:00 **Borut Kokalj**
Biodiversity conservation planning in the agricultural landscape of the Karst: a case study of a farm-level conservation plan / Pianificazione della conservazione della biodiversità nel paesaggio agricolo carsico: studio di un piano di conservazione a livello aziendale / Načrtovanje varstva biodiverzitete v kmetijski krajini na Krasu: primer naravovarstvenega načrta kmetije na Krasu

- 10:00 – 10:15 **Tommaso Campedelli, Giovanni Argenti**
Grazing as a tool for biodiversity conservation: the experience of the LIFE ShepForBio project / Il pascolamento come strumento di conservazione per la biodiversità: l'esperienza del progetto LIFE ShepForBio / Paša kot orodje za ohranjanje biotske raznovrstnosti: izkušnje projekta LIFE ShepForBio
- 10:15 – 10:30 **Renata Rozman, Nina Štrekelj**
Restoration of karst ponds and amphibian conservation in the Škocjan Caves Regional Park / Ripristino degli stagni carsici e conservazione degli anfibi nel Parco regionale delle Grotte di Škocjan / Obnova kalov in varstvo dvoživk v Regijskem parku Škocjanske jame
- 10:30 – 10:45 **Martina Lužnik, Maša Stranj, Patricija Kopač, Sara Battaglia, Renata Rozman, Sara Strah, Martin Senič**
Amphibian population monitoring in the Škocjan caves park following pond restoration / Monitoraggio delle popolazioni di anfibi nel Parco delle Grotte di Škocjan dopo il ripristino degli stagni carsici / Spremljanje populacij dvoživk v Parku Škocjanske jame po obnovi kalov
- 10:45 – 11:15 **COFFEE BREAK / PAUSA CAFFÈ / ODMOR ZA KAVO**
- 11:15 – 11:45 **Open discussion of the 1. Thematic strand / Discussione aperta dell'Area tematica 1 / Odprta diskusija 1. tematskega sklopa (moderator: Aleš Pernarčič)**
- THEMATIC STRAND 2: RESTORATION OF BURNT AREAS AND BIODIVERSITY**
AREA TEMATICA 2: RIPRISTINO DELLE AREE BRUCIATE E DELLA BIODIVERSITÀ
TEMATSKI SKLOP 2: OBNOVA POGORELIH OBMOČIJ IN BIODIVERZITETE
- 11:45 – 12:00 **Giulio Cosola, Matteo Fabiani, Massimo Cainero, Flavio Taccaliti**
Karst wildfire management plan / Il piano d'azione antincendio del carso / Upravljanje tveganja požarov
- 12:00 – 12:15 **Aleš Vodičar**
Preventive measures for a safe Karst / Misure preventive per un Carso sicuro / Preventivni ukrepi za varen Kras
- 12:15 – 12:30 **Davide Scridel, Domen Stanič**
Karst on fire: bird winners and losers in response to the 2022 wildfire / Il Carso in fiamme: vincitori e vinti tra gli uccelli dopo l'incendio del 2022 / Kras v plamenih: zmagovalci in poraženci med pticami po požaru leta 2022
- 12:30 – 12:45 **Kevin Rečnik, Sara Zupan, Martin Senič**
An inventory of pollinator fauna in burned areas on Karst / Censimento degli impollinatori nelle aree del Carso colpite da incendi / Popis favne opraševalcev na kraških požariščih
- 12:45 – 13:00 **GROUP PHOTO / FOTO DI GRUPPO / SKUPINSKO FOTOGRAFIRANJE**
- 13:00– 14:00 **LUNCH BREAK / PAUSA PRANZO / KOSILO**

14:00 – 14:30 **Open discussion of the 2. Thematic strand / Discussione aperta dell'Area tematica 2 / Odprta diskusija 2. tematskega sklopa (moderator: Aleš Pernarčič)**

THEMATIC STRAND 3: SUSTAINABLE MANAGEMENT AND CIRCULAR ECONOMIES IN THE KARST

AREA TEMATICA 3: GESTIONE SOSTENIBILE ED ECONOMIE CIRCOLARI NEL CARSO

TEMATSKI SKLOP 3: TRAJNOSTNO UPRAVLJANJE IN KROŽNE EKONOMIJE NA KRASU

14:30 – 14:45 **Giuseppe Oriolo, Davide Mosanghini**

Survival of Illyrian dry grasslands between Italy and Slovenia: data, models and strategies / La sopravvivenza delle praterie magre illiriche tra Italia e Slovenia: i dati, i modelli e le strategie / Preživetje ilirskih suhih travšč med Italijo in Slovenijo: podatki, modeli in strategije

14:45 – 15:00 **Francesca Visintin, Elisa Tomasinsig, Tamara Timoleone**

Promotion of circular and regenerative economies to create benefits for the environment and local communities / Promozione di economie circolari e rigenerative per creare benefici per l'ambiente e le comunità locali / Spodbujanje krožnega in regenerativnega gospodarstva v korist okolja in lokalnih skupnosti

15:00 – 15:15 **Tatjana Čermelj**

Challenges and solutions for the effective management of forest and agricultural land and the conservation of their multifunctional role / Sfide e soluzioni per una gestione efficace delle foreste e dei terreni agricoli e per la conservazione del loro ruolo multifunzionale / Izzivi in rešitve za učinkovito upravljanje gozdnih in kmetijskih zemljišč ter ohranjanje njihove multifunkcijske vloge

15:15 – 15:45 **Open discussion of the 3. thematic strand / Discussione aperta della Area tematica 3 / Odprta diskusija 3. tematskega sklopa (moderator: Aleš Pernarčič)**

15:45 - 16:00 **CLOSING SESSION AND GOODBYES / SESSIONE CONCLUSIVA E SALUTI / ZAKLJUČNI NAGOVOR IN POZDRAV**

ABSTRACTS IN ENGLISH
GLI ABSTRACT IN INGLESE
ANGLEŠKI POVZETKI

Cross-border conservation of dry karstic grasslands using the example of the single-flowered sawwort (*Klasea lycopifolia*)

Peter Glasnović^{1*}, Živa Fišer¹, Manica Balant², Boštjan Surina³, Anka Kuhelj¹

¹Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, University of Primorska, Glagoljaška 8, SI-6000 Koper, Slovenia

²Institut Botànic de Barcelona, IBB (CSIC-Ajuntament de Barcelona), Passeig del Migdia s.n., 08038 Barcelona, Spain

³Natural History Museum Rijeka, Lorenzov prolaz 1, 51000 Rijeka, Croatia

*e-mail of corresponding author: peter.glasnovic@upr.si

Key words: karstic dry grasslands, the single-flowered sawwort, biology, ecology, distribution, transboundary protection, protection plan

Karstic dry grasslands are among the most species-rich terrestrial habitats in the European Union and are therefore extremely important for nature conservation. In addition to their natural significance, they also play an important cultural role. In our climatic conditions, grasslands were created as a result of human deforestation. Through use, especially mowing and grazing, humans have maintained them over time. In recent decades, the abandonment of land use has led to the gradual overgrowth of these habitats, resulting in the loss of their unique biodiversity. The karstic grasslands of Čičarija and Vremščica are an important habitat for the single-flowered sawwort (*Klasea lycopifolia*), a species of conservation importance protected within the Natura 2000 network. The guidelines for managing dry karstic grasslands in the cross-border programming area of Slovenia and Croatia are based on a multidisciplinary approach that combines biological, ecological, spatial, and legal aspects of the protection of the studied plant and its habitats. This approach includes an assessment of the status of the species' populations, providing precise knowledge of its distribution based on literature and field data, and collected information on the ecology of its habitats and karstic grasslands in general. In this way, the ecological factors influencing its occurrence within the complex grassland systems of the studied area were identified. This enables us to identify potentially suitable areas for its growth. By monitoring individual populations, we have gained detailed insight into the structure of the species' occurrence, particularly its vegetative growth, and have identified differences in grasslands depending on the management method. This will be followed by a population-genetic analysis, which will help us understand the impact of grassland management on its reproduction. By studying pollination networks, we aim to determine its ecosystem role in the habitats where it occurs. Using distribution data and climate models, we have modelled the potential distribution of the species in the present and future to assess the possible impact of climate change on its distribution. Based on the results of ecological niche modelling over time and space, current and future land use, and applicable regulations, we will be able to identify additional suitable habitats. A plan for active protection and monitoring of the condition and measures in nature is also being prepared, which will include improving the condition, maintaining selected existing areas in a favourable state, and fully restoring degraded grassland areas in cooperation with local stakeholders – farmers and land users. For long-term protection, we have established a cross-border network of seed banks, where seeds of Natura 2000 plant species and seed mixtures of dry grasslands from the programme area will be permanently stored. Effective protection of dry karstic grasslands requires cross-border cooperation, enabling coordinated management of shared habitats. These solutions will serve as a model of good practice for other regions.

The role of controlled grazing in Slovenia's Karst pastures

Matej Vidrih^{1*}, Miha Curk¹

¹Biotechnical faculty, Agronomy department, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana

*e-mail of corresponding author: matej.vidrih@bf.uni-lj.si

Key words: karst pasture, controlled grazing, electric fence, stocking density, herbage

Controlled grazing is one of the most important methods for the sustainable management of karst pastures in Slovenia. The Karst landscape, which covers much of southwestern and southern Slovenia, is characterised by specific natural conditions, such as shallow and skeletal soils, highly developed soil permeability, a lack of surface water, and significant dry periods. These limitations make agricultural use challenging; however, traditional grazing systems have developed over centuries, enabling the coexistence of agriculture and the preservation of exceptionally rich grassland habitats. Today, controlled grazing builds on these traditional practices with scientifically supported approaches and clear management objectives. The primary aim of controlled grazing on karst pastures is to regulate livestock numbers according to the pasture's carrying capacity. Excessive stocking leads to overgrazing, soil compaction, reduced plant diversity, and accelerated erosion, while abandoning grazing results in encroachment by shrubs and tree species such as dogwood, black hornbeam, and pine. Both extremes cause the loss of characteristic karst grasslands, which are among the most biologically diverse habitats in Slovenia. Therefore, controlled grazing is based on a precisely determined number of animals, adapted grazing periods, and an appropriate system for moving livestock. On karst pastures in Slovenia, sheep and goats are most commonly grazed, along with cattle. Small ruminants are particularly suited to steep, stony, and hard-to-access areas due to their agility and selectivity. Goats are especially effective at limiting encroachment by woody species but require stricter management, as improper handling can damage young tree shoots and rare plant species. Cattle, with their weight and different grazing behaviour, influence the structure of the vegetation, create open ground and microhabitats, and can increase habitat diversity if stocking rates are appropriate. An important element of controlled grazing is the timing of grazing. Grazing on karst pastures usually begins in spring when the plants reach adequate developmental stages and continue until late autumn, weather permitting. Special attention must be given to dry periods when grass growth is limited and there is a higher risk of vegetation damage. In such circumstances, it is essential to reduce stocking rates or temporarily suspend grazing. Herd grazing, where pastures are divided into smaller units, allows for vegetation regeneration and more uniform forage utilisation. Under certain conditions, controlled grazing can have a significant conservation impact. Karst pastures are habitats for numerous rare and endangered plant and animal species, including orchids, butterflies, grasshoppers, and open-country birds. Moderate and properly directed grazing prevents the dominance of more competitive species, maintains a mosaic vegetation structure, and creates diverse microhabitats. For this reason, controlled grazing is often included in management plans for Natura 2000 and other protected areas in Slovenia. The long-term success of controlled grazing on karst pastures in Slovenia depends on continuous monitoring of pasture conditions, adapting management measures, and cooperation among farmers, advisory services, and conservation institutions. Only with a holistic approach can karst pastures continue to maintain their productive function, exceptional biological diversity, and characteristic appearance in the Slovenian landscape in the future.

Biodiversity conservation planning in the agricultural landscape of the Karst: a case study of a farm-level conservation plan

Borut Kokalj^{1*}

¹Škocjan Caves Public Service Agency, Slovenia, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenia

*e-mail of corresponding author: borut.kokalj@psj.si

Key words: karst grasslands, conservation plan, Natura 2000, nature-friendly farming, Karst

The mosaic landscape of the Karst in particular its dry karst grasslands are among the most species-rich habitat types in Slovenia and at the same time highly dependent on long-term extensive agricultural management. This contribution presents a concrete example of a comprehensive conservation plan prepared for a farm located in the Karst region, with a focus on a stepwise, practice-oriented methodological approach that integrates existing data analysis, field surveys and participatory planning with the farmer. The aim is to demonstrate how conservation objectives can be effectively aligned with the economic viability of agricultural holdings. The selected farm is registered in the national agricultural holding register (Register kmetijskih gospodarstev, RKG) and manages more than 5 ha of agricultural land, predominantly permanent grasslands, with livestock production typical of the Karst region. Existing data from agricultural (RKS) and conservation databases (NarcIS, Nature Conservation Atlas) were used to assess the location of the farm within protected areas, particularly Natura 2000 sites, and to identify potential conservation-relevant habitat types and species. A detailed field survey formed the core of the assessment and included mapping of landscape features, classification of permanent grassland habitat types, and recording of observed faunal groups. Special attention was given to dry and semi-dry karst grasslands and their conservation status in relation to land use intensity, encroachment processes and the presence of traditional landscape elements such as dry stone walls and rocky outcrops. Field data were complemented by a structured interview with the farmer, focusing on production characteristics, land-use practices, labour availability and future development plans. Based on the integrated assessment, a set of tailored nature-friendly farming practices was proposed. These include adjusted mowing regimes, extensive grazing, maintenance of landscape structures and targeted shrub removal. The measures were spatially allocated to individual land parcels and evaluated in terms of feasibility, compatibility with farm management and alignment with agri-environmental policy measures. The assessment of impacts on farm technology and economics, as well as the implementation of the plan and monitoring of its effects on biodiversity and farm performance, are currently in the monitoring and evaluation phase. Nevertheless, the case study highlights the importance of farm-scale conservation planning as a key tool for the long-term preservation of karst grasslands and the sustainable development of agriculture in karst landscapes.

Grazing as a tool for biodiversity conservation: the experience of the LIFE ShepForBio project

Tommaso Campedelli^{1*}, Giovanni Argenti²

¹ D.R.E.AM. - Dimensione, Ricerca, Ecologia e Ambiente, Italia

² Department of Agricultural, Food, Environmental, and Forestry Sciences and Technologies, University of Florence, Italy

*e-mail of corresponding author: campedelli@dream-italia.it

Key words: grazing, pastoral management, biodiversity

The LIFE ShepForBio project (2021-2027), co-funded by the European Union under the LIFE program, aims to restore and conserve certain pasture and grassland habitats (5130, 6210, and 6230) considered to be of conservation concern (sensu Habitat Directive) through the promotion of extensive grazing. The project involves direct conservation measures for 1) restoration of the ecological functionality and characteristics of these habitats, mainly by shrub and tree vegetation clearing, 2) improving pastoral management, also through the creation of pastoral infrastructure, 3) supporting existing farms and 4) promoting new activities, including through the creation of a School for shepherds and livestock farmers. In total, more than 700 hectares are concerned, concentrated within seven Natura 2000 sites in the northern Apennines, between the provinces of Forlì-Cesena, Florence, and Arezzo, many of which within the Foreste Casentinesi National Park. Shepherds, with their herds and flocks, are therefore the main target of the project, the “tool” through which conservation objectives can be achieved. This approach, at the heart of all planned activities, has resulted in the direct involvement of farmers in all stages of the project. From interventions definition, agreed upon with the entities responsible for managing Natura 2000 sites based on the approved conservation measures and management plans, to their implementation, around half of the measures were entrusted to the farmers themselves, from preparing the grazing plans to defining the training program for the school. This approach is clearly one of the most interesting elements of the project. Although it has not always been easy to manage, it represents an effort to break with past experiences, which have almost always been marked by poor collaboration between the management entities and the “operational” parties, in this case the shepherds and breeders, who then apply active environmental management in the field through their work. Particularly significant is the experience gained in preparing grazing plans, which are essential tools for ensuring the maintenance of these habitats and thus the long-term achievement of conservation objectives. For this to be possible, the plans must be effectively applicable, thus ensuring a balance between the conservation of natural values and the profitability of the farmer (animal stocking, grazing times and systems). In this context, pastoral infrastructure (watering places and water storage systems, wolf-proof fences, roads, etc.) plays a fundamental role, without which it is impossible to implement forms of grazing management that are effective in preserving these environments and creating favourable working conditions for farmers. All plans, including the location, number, and type of pastoral infrastructure, were agreed upon directly with the livestock farmers. This resulted in delays in the project schedule, but we believe it ensured that the measures implemented were more effective in achieving conservation objectives.

Restoration of karst ponds and amphibian conservation in the Škocjan Caves Regional Park

Renata Rozman^{1*}, Nina Štrekelj¹

¹Škocjan Caves Public Service Agency, Slovenia, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenia

*e-mail of corresponding author: renata.rozman@psj.si

Key words: Karst ponds, amphibians, Škocjan Caves Regional Park

The Škocjan Caves Regional Park is located within the Classical Karst and represents an internationally recognised area of outstanding universal value. The caves, along with their core and buffer zones, are inscribed by UNESCO as a World Heritage Site, a Wetland of International Importance (Ramsar), and a Biosphere Reserve within the World Network of Biosphere Reserves. Unique karst phenomena extend from the cave system to the surface, where they combine with dry grasslands, distinctive forest types, karst ponds, and dry-stone walls to form an exceptional cultural landscape and support a biodiversity hotspot, also designated as a Natura 2000 site. One of the valuable landscape features are its karst ponds, which are semi-natural basins that collect rainwater. In the past, they served as a source of water for people and livestock. Within the park's biosphere reserve, we have recorded more than 200 ponds, forming regionally connected breeding habitats for amphibians. While these karst ponds have lost their water supply ecosystem service, they remain indispensable breeding habitats for amphibians, as they are the only standing surface water bodies in the region. Due to changes in traditional land use, karst ponds are subjected to non-maintenance, destruction, drying, and overgrowth. Moreover, fish were commonly introduced to karst ponds threatening native species. The global decline of amphibians is a major biodiversity concern and has been observed in the karst region, including the disappearance of species like the European tree frog (*Hyla arborea*) from the park. The Škocjan Caves Public Service Agency aims to mitigate the threats amphibians face through an integrated conservation approach, including the restoration of karst ponds, improving regional habitat connectivity, removing fish from breeding habitats, monitoring amphibian populations and their reproductive success, targeted education and public awareness activities. Since 2019, we have restored 30 ponds. Restoration projects were developed using a bottom-up approach through discussions with numerous stakeholders, including landowners, local residents, hunters and government authorities. Prior to implementation, "green trainings" were organised for local stakeholders and construction contractors. Following the removal of vegetation and sediment, the impermeable layer of the karst ponds was restored. A thick clay layer was newly compacted and, where necessary, reinforced with a geomembrane. Draining the karst ponds proved to be the most effective method for fish removal. Following restoration, amphibians were monitored using various methods, including searches for eggs and larvae, dip-netting and the use of traps. Most restored karst ponds were colonized during the first breeding season after restoration and all expected species were recorded, demonstrating the effectiveness of our integrated approach to providing high-quality breeding habitats for amphibians. Nevertheless, further restoration efforts, together with adaptive management of habitats and populations, will be required to re-establish regional habitat connectivity and ensure the long-term conservation of amphibians.

Amphibian population monitoring in the Škocjan caves park following pond restoration

Martina Lužnik^{1*}, Maša Stranj¹, Patricija Kopač¹, Sara Battaglia^{1,2}, Renata Rozman³, Sara Strah⁴, Martin Senič¹

¹University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, Glagoljaška 8, Koper, Slovenia

²University of Milan, Milano, Italija

³Škocjan Caves Public Service Agency, Slovenia, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenia

⁴National Institute of Biology, Večna pot 121, 1000 Ljubljana, Slovenia

*e-mail of corresponding author: martina.luznik@upr.si

Key words: karst ponds, pond restoration, amphibian conservation, landscape connectivity, citizen science

Karst ponds are crucial habitats for amphibians in karst and sub-Mediterranean landscapes, yet they have declined significantly due to land-use change, abandonment of traditional management, and increasing climate pressures. In southwestern Slovenia, targeted pond restoration coordinated by the Škocjan Caves Regional Park (PŠJ), together with various amphibian monitoring approaches, has been implemented to support conservation in the Biosphere Reserve. We present the outcomes of pond restoration and amphibian monitoring, focusing on species of European conservation concern—the Italian crested newt (*Triturus carnifex*) and the yellow-bellied toad (*Bombina variegata*)—as well as the European tree frog (*Hyla arborea*), and highlight species-specific responses to restoration. *T. carnifex* persists at selected sites and remains locally stable where suitable aquatic and terrestrial habitats are maintained. Between 2022 and 2024, five restored ponds were monitored, resulting in 627 capture events, 353 individuals, and a recapture rate of 38%. Most individuals were captured once, while approximately one third were recaptured multiple times, indicating strong breeding-site fidelity. Population size estimates suggested a total of 439 males (95% CI: 343–598) and 291 females (95% CI: 252–351) across monitored ponds. Despite extensive sampling, only a single inter-pond movement (>1 km) was detected across consecutive years, demonstrating dispersal capability but indicating limited functional connectivity in the karstic, seasonally dry landscape. As additional ponds are restored, monitoring efforts are being expanded to assess population dynamics at a broader spatial scale. Pond restoration has proven particularly effective for *B. variegata*. At a restored pond near Gradišče pri Divači, previously in poor condition and therefore less suitable for amphibian reproduction, intensive monitoring between June and September 2022 and 2023 indicated population sizes of 70 individuals in 2022 (95% CI: 66–80) and 43 individuals in 2023 (95% CI: 40–54), confirming successful recolonization and reproduction. Additional populations were detected in other restored ponds, such as at Slope and Pregarje, although population sizes have not yet been quantified. Citizen science has played a major role in large-scale amphibian monitoring, particularly through the REGAlnica project (2022–2025), which focuses on *H. arborea* in southwestern Slovenia. Surveys conducted over four years confirmed the species' presence at 57 out of 193 visited potential breeding sites. Comparison with historical records revealed that 56 previously confirmed breeding sites were not reconfirmed after 2022, suggesting a possible regional decline. Although these results reflect a broader study area, strong spatial differences were observed: *H. arborea* is currently absent from PŠJ despite numerous restored ponds, while populations remain relatively abundant in the wider Biosphere Reserve area,

particularly in the Pivka Basin. Overall, these findings demonstrate that pond restoration alone does not guarantee recolonization by all amphibian species. Species-specific ecological requirements and, critically, landscape connectivity strongly influence restoration outcomes. The limited inter-pond movement observed for *T. carnifex* highlights the importance of maintaining connected pond networks, while for species less frequent in karst ponds, connectivity may be even more constrained. Integrating pond restoration with long-term monitoring and landscape-scale connectivity analyses is essential for guiding targeted conservation measures and ensuring the long-term persistence of amphibian populations in southwestern Slovenia.

Karst wildfire management plan

Giulio Cosola^{1*}, Matteo Fabiani¹, Massimo Cainero, Flavio Taccaliti

¹VERDEINQUOTA S.R.L., Italy

*e-mail of corresponding author: g.cosola@verdeinquota.it

Key words: wildfire, wildfire prevention, fire prevention plan, risk assessment, Karst, FlamMap

This document constitutes the Technical Report of the Karst Wildfire Prevention Plan, developed within the framework of the European cross-border project INTERREG Italy–Slovenia KARST-SAFE, as a continuation of the previous CROSSIT SAFER project in the field of territorial emergency management related to wildfires. The Plan aims to define an integrated action plan for the prevention, mitigation, and management of wildfire risk in the Karst area shared by Friuli Venezia Giulia and Slovenia. The study is based on the analysis of the national and regional regulatory framework, a comparison with the 1998 Regional Forest Heritage Protection Plan, and a detailed territorial, climatic, environmental, and forest characterization of the study area. Particular attention is given to the specific features of the Karst landscape, which is characterized by highly permeable calcareous substrates, limited surface water availability, strong wind exposure (especially to the Bora wind), and the widespread presence of highly flammable vegetation. Through historical analysis of wildfires, ignition causes, infrastructure, anthropized areas, and access networks, the document identifies critical issues and strengths of the current wildfire management system. Risk assessment is carried out starting from the analysis of fire hazard, supported by modelling analyses using FlamMap software, and the vulnerability of the territory, with specific reference to settlements and infrastructure. Based on the results obtained, the Plan proposes targeted structural and management-oriented preventive measures, consistent with the expected levels of fire severity, and defines future objectives aimed at strengthening cross-border cooperation, improving operational capacity, and raising public awareness. The document therefore represents a strategic tool for the sustainable and coordinated management of wildfire risk in the Karst region.

Preventive measures for a safe Karst

Aleš Vodičar^{1*}

¹Municipality of Sežana, Partizanska cesta 4, 6210 Sežana, Slovenia

*e-mail of corresponding author: ales.vodicar@sezana.si

Key words: fire prevention measures, reduction of fire risk, cross-border cooperation, Karst

Karst habitats are increasingly exposed to wildfire risk due to climate change, land abandonment, vegetation encroachment, and the accumulation of combustible biomass. Wildfires in the Karst region pose a serious threat to the natural environment, inhabited areas, and local communities, while also highlighting the need for integrated, prevention-oriented land management. The KARST-SAFE project addresses this challenge through a set of interrelated spatial, environmental, and organisational measures aimed at the long-term reduction of wildfire risk. The most important measurable and spatially explicit result is the establishment and expansion of 169 hectares of new grazing areas in the core Karst region, which directly contribute to reducing vegetation overgrowth and the amount of combustible biomass in the vicinity of Karst settlements. In this way, wildfire risk is reduced in the long term, while the project simultaneously promotes the reuse and revitalisation of agricultural activities in the area. The project actively involves local stakeholders. Through public calls, local landowners and breeders of grazing livestock were engaged in implementing measures, with 35 proposed interventions financed across more than twenty Karst villages. The high level of participation indicates strong acceptance of the measures and the willingness of the local community to cooperate in the preventive management of wildfire risk. In the field of prevention and awareness-raising, the project has contributed to a greater understanding of the importance of implementing measures in the immediate surroundings of settlements. The digitalisation of 50-metre-wide protection belts around settlements has been initiated, where the removal of combustible materials and the improvement of preventive forest management are particularly beneficial. These belts play a key role in slowing or stopping the spread of fires towards inhabited areas and represent one of the most effective spatial preventive measures. At the level of operational preparedness, the project makes a significant contribution to enhancing wildfire response capacities. Specialised firefighting equipment was procured, including mobile water tanks, firefighting modules, pumps, and an observation vehicle. In addition, locations for helicopter water intake were identified and documentation was prepared for the construction of water supply reservoirs. These indicators point to greater logistical autonomy and faster response capabilities of firefighting units operating in the demanding Karst terrain. At the institutional level, technical and expert bases were prepared for amendments to municipal spatial planning instruments, and proposals were formulated to improve national subsidy mechanisms for the maintenance and clearing of agricultural land. This creates the potential for long-term systemic changes that can persist beyond the conclusion of the project. Overall, the KARST-SAFE project represents an integrated model of preventive wildfire risk management in the Karst region, combining environmental benefits, increased safety for residents, and the sustainable use of land.

Karst on fire: bird winners and losers in response to the 2022 wildfire

Davide Scridel¹, Domen Stanič^{1*}

¹Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS – BirdLife Slovenia), Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

*e-mail of corresponding author: domen.stanic@dopps.si

Key words: wildfire, Karst, birds, open landscape, shrub, forest

In the summer of 2022, a large wildfire affected the wider area of the Komen and Gorizia Karst between Slovenia and Italy, burning 4,500 ha (3,700 ha in Slovenia). In 2023 and 2024, we conducted bird surveys on the transboundary burned area with the aim of investigating bird responses to fire. We surveyed 140 points, located either in burned or unburned areas (controls). Around each survey point, we precisely assessed the proportion of the main habitat cover types using satellite (Sentinel-2) and remote sensing (LiDAR) data. We then applied a statistically rigorous modelling approach to evaluate how fire severity affected 12 indicator bird species as well as bird community metrics (species richness and abundance). In the first year after the fire, species responses were not uniform, as they depended on habitat type. Shrub and low scrub species (e.g. Eurasian Blackcap, Chiffchaff, Common Nightingale) were less represented in more severely burned areas because they had lost dense cover for nesting and foraging. Species of open and semi-open landscapes (e.g. Woodlark, European Nightjar, Eurasian Hoopoe) responded positively, being more abundant in areas where fire opened up the forest, thinned the understory, and increased the proportion of bare, rocky ground. Forest species showed more variable responses: species associated with the understory and shrub layer declined, whereas woodpeckers (linked to burned woody biomass) and some other species showed a clear increase. At the bird community level, species richness and abundance were lower one year after the fire, mainly due to declines in common forest species and shrub-associated species. In the second year after the fire, the effect of shrub recovery became apparent as a result of progressing natural succession and the gradual re-vegetation of burned areas. Two early “winners,” the Woodlark and the Eurasian Hoopoe, had already partially retreated compared to the first year, in favor of shrub-associated species (e.g. Melodious Warbler, Red-backed Shrike). We assume that the fire had negative consequences for at least one breeding pair of Short-toed Snake Eagle, which preferentially nests in Black Pine forests on the Karst—habitats that were most severely affected by the fire. The most threatened bird species on the Karst are grassland birds, whose habitats have been continuously shrinking in recent decades due to land-use abandonment and accelerated overgrowth. Our study confirmed that fires can create or increase the proportion of suitable habitat for protected open-landscape species such as the Woodlark, European Nightjar, and Eurasian Hoopoe. Fires can therefore contribute to biodiversity conservation goals on the Karst, but only if they are used as an opportunity to restore appropriate land-use practices that can maintain habitat openness in the long term after a fire. Finally, the issue of invasive alien plant species should not be overlooked, as they can rapidly spread in burned areas and irreversibly alter the composition of native plant communities, consequently impoverishing bird communities as well.

An inventory of pollinator fauna in burned areas on Karst

Kevin Rečnik^{1*}, Sara Zupan¹, Martin Senič¹

¹University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, Glagoljaška 8, Koper, Slovenia

*e-mail of corresponding author: kevin.recnik@famnit.upr.si

Key words: Karst, fires, pollinators, diversity, comparison

Each area has its own specific fire regime, which determines the composition of biotic communities. This regime is determined by the historical frequency of fires, their intensity, seasonal timing, and spatial distribution. Because interspecies interactions and the influence of abiotic factors are extremely complex, it is difficult to predict exactly how future changes in fire regimes will affect ecosystems. The lack of knowledge about these relationships poses a major challenge for conservation biology, particularly with regard to pollination, a process crucial for the survival of many plant and animal species. With the increasing frequency of fires and changes in their seasonal patterns, we are likely to see changes in ecosystems that will also affect pollination. Given the general trend of declining pollinator diversity worldwide, we decided to conduct a study as part of the Kras4us project, which includes a census of pollinator populations in karst fire sites and a comparison of the results with control locations outside the burned areas on the Karst. In 2025, we conducted a census of pollinator fauna in the western part of the Karst, affected by fires in 2019, 2022, and 2024. The census was carried out in forest and open grassland areas, both in burned and control points. This provided data on the impact of the recent fire (one year after the fire) as well as the impact of fires that occurred several years earlier and had already caused the landscape to become somewhat overgrown. Our aim was to obtain an appropriate comparison of the state of diversity in the forest, on the meadow, and after recent and more distant fires. We also sampled at three different locations that were affected by fire in 2022 (without further fires), thus obtaining comparable data for three years after the fire. The second purpose was to compare the temporal dynamics of changes in pollinator diversity throughout the year, so we conducted the study during the plant flowering season. In parallel, a phytocenological census of vegetation was also carried out at the same locations as part of the Kras4us project. We sampled using the pan trap method (plastic plates painted with UV shades of yellow, blue, and white, filled with water and soap, attached to iron rods). The survey was conducted once a month for 24 hours between April and October. The total number of taxa was 167, including 59 Hymenoptera, 48 Coleoptera, 25 Diptera, 15 Lepidoptera, and 11 Hemiptera. The greatest number of different taxa was found at open (grassland) control sampling points, and the smallest number at control forest points. Locations in burned areas showed a smaller difference between forest and grassland compared to control points. Taxon diversity changed throughout the season. The month with the highest number of taxa was June, while September and October had the fewest. Overall diversity was highest in early summer and late spring, and lowest in autumn. Beetle diversity declined in autumn, while the diversity of dipterans, especially hoverflies, increased. Peak abundance of Hymenoptera was in spring.

Survival of Illyrian dry grasslands between Italy and Slovenia: data, models and strategies

Giuseppe Oriolo^{1*}, Davide Mosanghini¹

¹ For Nature srl, Viale G. Tullio 13 Udine, Italy

* e-mail of corresponding author: giuseppe.oriolo@gmail.com

Key words: Illyrian dry grasslands, ecological succession, active management

The vegetation landscape of Classical Karst has undergone major changes over recent decades, alternating between phases of forests absence and phases of tree species recolonization, also facilitated by extensive plantations of black pine. Currently, a strong expansion of Karst shrubland is occurring at the expense of open areas formerly occupied by complex rural systems and Karst grasslands, which are consequently undergoing a marked contraction. At the same time, awareness of the importance of these habitats for the conservation of plant and animal biodiversity has increased. This awareness was fostered by the work of Livio Poldini, who highlighted both their ecological value and the risk of their disappearance through an early ecological predictive model (Poldini L. & Favretto D., 1986), later confirmed and updated (Patrono A. & Oriolo G., 1995). The conservation value of Karst grasslands was subsequently formalized through their inclusion in Annex I of the Habitats Directive (43/92/EEC), initially classified as habitat type 6210(*) “Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (*important orchid sites)” and later, following Slovenia’s accession to the European Union in 2004, more appropriately interpreted as habitat type 62A0 “Eastern sub-Mediterranean dry grasslands (*Scorzoneretalia villosae*)”. From an ecological perspective, this habitat is highly articulated, encompassing classical Karst grasslands (primary, edaphic, typical and thermophilous types) as well as Karst pasture-meadows. Their conservation relies on different management requirements, as grassland types are linked to sheep and goat grazing, whereas pasture-meadows depend on direct mowing practices. In addition, Karst grasslands exhibit a bidirectional relationship with fire, which under specific conditions may also promote habitat recovery. Within this ecological framework and in connection with the socio-economic transformations of the region, the activities developed within the Kras4us project first required substantial harmonization of spatial datasets across the Italian–Slovenian border. Data on the distribution of natural habitats, agricultural areas, urban areas and associated transport infrastructure, protected sites, wildfire occurrence, land ownership and other ancillary datasets were considered. Based on these data, an ecologically based spatial model was developed to assess the most important and sensitive open areas, integrating intrinsic parameters (e.g. area, polygon density, area-perimeter ratio) and extrinsic parameters (e.g. adjacency to shrubland areas). The model enabled the identification of areas with the highest priority for habitat improvement, restoration and the reactivation of agro-silvo-pastoral activities. These results are intended to be integrated with socio-economic and farm-level data, as well as with the economic feasibility of the proposed interventions, outlining an approach that, starting from ecological and biodiversity considerations, supports a strategic territorial vision and the long-term sustainability of actions aimed at the recovery of this valuable habitat.

Promotion of circular and regenerative economies to create benefits for the environment and local communities

Francesca Visintin¹, Elisa Tomasinsig¹, Tamara Timoleone¹

¹eFrame srl, Parco Scientifico e Tecnologico L. Danieli, via J. Linussio 51 - 33100 Udine, Italy

*e-mail of corresponding author: eframe@eframe.it

Key words: regenerative economy, circular economy, economic sustainability, ecosystem services, governance

The Project aims to identify priority areas for biodiversity conservation and to define the most appropriate conservation measures to ensure the maintenance of a high level of ecological functionality. Methodologically, priority areas were identified using an ecological approach that integrated input from environmental practitioners, technical representatives, and specialists in biodiversity, agriculture, conservation, and spatial planning, who were involved through a participatory process. This phase was followed by an analysis of the identified areas based on ecological relevance criteria, which allowed the main environmental types of interest to be distinguished: open habitats (defined as hay meadows and karst grassland) and forests. The identification of conservation measures was initially guided by objectives related to the maintenance and/or enhancement of ecological functionality. As these measures require integrated implementation, a subsequent participatory process was launched involving local stakeholders, including farmers, livestock breeders, and land managers. The proposed measures were then selected based on their feasibility in terms of governance and, as a final step, assessed according to economic criteria, with the aim of identifying those capable of ensuring not only environmental and institutional sustainability, but also economic sustainability. The planned interventions include both operational measures and governance models. Regarding conservation measures, expert consultation highlighted: 1) for karst grassland, the need to maintain the open habitats that developed following the 2022 wildfire, to further expand them, and to ensure their long-term maintenance; 2) for grazing systems, the central role of sustainable extensive grazing, closely linked to natural pasture and outdoor livestock farming; 3) for forest ecosystems, the need to initiate a transition from coppice forest to mature forest, while preventing the proliferation of shrublands and adopting additional active management measures. For each proposed solution, estimates will be produced of outputs and by-products, implementation costs, and opportunities for the economic valorisation of products and residues. Regarding governance models, the Project assesses the feasibility of adopting the following instruments: 1) Land associations, established pursuant to Article 41-ter (paragraphs 5-bis and 14) and Article 86-bis of Regional Law No. 9 of 23 April 2007; 2) Law No. 24/2024, entitled "Provisions for the recognition of the figure of the environmental and territorial steward farmer and for the establishment of the National Day of Agriculture", which introduces the role of the environmental and territorial steward farmer, also in alignment with the Nature Restoration Law (Regulation (EU) 2024/1991); 3) Certification of forest ecosystem services under the PEFC and FSC standards, also in light of the European Commission Communication Roadmap towards Nature Credits (COM/2025/374 final).

Challenges and solutions for the effective management of forest and agricultural land and the conservation of their multifunctional role

Tatjana Čermelj^{1*}

¹Škocjan Caves Public Service Agency, Slovenia, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenia

*e-mail of corresponding author: tatjana.cermelj@psj.si

Key words: integrated landscape management, abandonment of agricultural use and overgrowth, unresolved land ownership, inclusive communication with stakeholders, cross-sectoral policy coordination

Traditionally, small-scale farming in the rural areas of the Škocjan Caves Biosphere Reserve and the wider Karst region has played a key role in ensuring local food security, maintaining open landscapes, supporting ecological functions, biodiversity, and the cultural elements of the area, and was sustainable in the long term within the traditional social structure. Today, however, the area is characterised by the abandonment of agricultural use, rapid overgrowth of farmland, and insufficient coordination between agricultural, forestry, and nature conservation policies. These systemic shortcomings became particularly evident during the large-scale wildfire in the Karst region, which exposed the limitations of existing management approaches and their inadequate adaptation to rapidly changing conditions. The purpose of the research was to examine how key stakeholders perceive the current situation and challenges of landscape management in the Škocjan Caves Biosphere Reserve and, based on these insights, to propose measures for establishing an integrated landscape management model that combines sustainable land use with ecological conservation and the socio-economic viability of local communities. The empirical basis of the research consists of semi-structured interviews with various stakeholders (local farmers, foresters and other producers, representatives of advisory services, public administration, public institutions, and non-governmental organisations). The interviews were structured into several thematic sections covering perceptions of land-use change, legislative and institutional influences, stakeholder cooperation, traditional practices, climatic and biotic factors, and perspectives on future development. A thematic analysis identified key categories, which were further discussed during a stakeholder workshop using the World Café methodology. The interview analysis indicates that key challenges are linked to automated legislative mechanisms, such as the conversion of overgrown parcels into forest land, which limits their reintegration into agricultural use. Further obstacles include restrictions on forest grazing, fragmented land ownership, complex administrative procedures, inconsistent land-use records, and limited capacities within advisory and supervisory services. Stakeholders also pointed to increasing wildlife populations, climate-related pressures, and the economic vulnerability of small-scale farming. Key measures emphasised include cross-sectoral cooperation, simplified procedures, active management of abandoned land, improved communication with landowners, and long-term financial support for nature-friendly agricultural practices. An in-depth discussion at the World Café workshop built on the results by defining three related sets of objectives: (i) Governance – consistent enforcement of land-use regulations, alignment of spatial and sectoral policies, unified land-use registers, reform of tax incentives, control of wildlife populations, and more opportunities for young people were highlighted; (ii) Communication – timely notification of landowners about changes in land status, simplified procedures, feedback platforms, trust-building, promotion of market opportunities, and awareness-raising; (iii) Monitoring – long-term improvements in management, with clear indicators, actual

monitoring of land use, upgrading existing information systems, strengthened advisory and inspection capacities, and regular reporting on progress by 2030. The study highlights how systemic inefficiencies directly affect grassland restoration, the re-establishment of grazing, and long-term landscape resilience. The proposed integrated, function-oriented management approach offers an alternative to sector-based approaches and provides practical guidance for designing more effective policies in protected and Mediterranean landscapes.

ABSTRACTS IN ITALIAN
GLI ABSTRACT IN ITALIANO
ITALIJANSKI POVZETKI

Conservazione transfrontaliera delle praterie carsiche aride utilizzando l'esempio della cerretta a foglie di erba-sega (*Klasea lycopifolia*)

Peter Glasnović^{1*}, Živa Fišer¹, Manica Balant², Boštjan Surina³, Anka Kuhelj¹

¹Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, University of Primorska, Glagoljaška 8, SI-6000 Koper, Slovenia

²Institut Botànic de Barcelona, IBB (CSIC-Ajuntament de Barcelona), Passeig del Migdia s.n., 08038 Barcelona, Spagna

³Natural History Museum Rijeka, Lorenzov prolaz 1, 51000 Rijeka, Croazia

*e-mail dell'autore corrispondente: peter.glasnovic@upr.si

Parole chiave: praterie aride carsiche, *Klasea lycopifolia*, biologia, ecologia, distribuzione, protezione transfrontaliera, piano di conservazione

Le praterie carsiche sono tra gli habitat terrestri più ricchi di specie dell'Unione Europea e rivestono un'importanza fondamentale per la conservazione della natura. Oltre al loro valore naturale, hanno anche un significativo ruolo culturale. Nelle nostre condizioni climatiche, i prati si sono formati a seguito della deforestazione operata dall'uomo e, nel tempo, sono stati mantenuti attraverso l'uso tradizionale del territorio, in particolare mediante sfalcio e pascolo. Negli ultimi decenni, l'abbandono delle pratiche di gestione ha determinato una progressiva invasione arbustiva e forestale di questi habitat, con conseguente perdita della loro peculiare biodiversità. I prati carsici della Ciceria e della Vremščica costituiscono un habitat di grande importanza per la Cerretta con foglie di erba-sega (*Klasea lycopifolia*), specie di interesse conservazionistico tutelata nell'ambito della rete Natura 2000. Le linee guida per la gestione dei prati aridi carsici nell'area di programmazione transfrontaliera tra Slovenia e Croazia si basano su un approccio multidisciplinare che integra aspetti biologici, ecologici, spaziali e giuridici della tutela della specie studiata e dei suoi habitat. Questo approccio comprende la valutazione dello stato delle popolazioni della specie, fornendo una conoscenza accurata della sua distribuzione sulla base di dati bibliografici e rilievi sul campo, nonché la raccolta di informazioni sull'ecologia dei suoi habitat e delle praterie carsiche in generale. In questo modo sono stati individuati i fattori ecologici che influenzano la sua presenza all'interno dei complessi sistemi prativi dell'area di studio, consentendo di identificare aree potenzialmente idonee alla sua crescita. Il monitoraggio delle singole popolazioni ha permesso di acquisire una conoscenza dettagliata della struttura della presenza della specie, in particolare per quanto riguarda la crescita vegetativa, e di individuare differenze tra i prati in relazione ai diversi metodi di gestione. Seguirà un'analisi genetica delle popolazioni, che contribuirà a comprendere l'influenza della gestione dei prati sui processi riproduttivi della specie. Attraverso lo studio delle reti di impollinazione, si intende inoltre chiarire il suo ruolo ecosistemico negli habitat in cui è presente. Utilizzando dati distributivi e modelli climatici, è stata modellizzata la distribuzione potenziale della specie nelle condizioni attuali e future, al fine di valutare i possibili effetti del cambiamento climatico sulla sua area di diffusione. Sulla base dei risultati della modellizzazione della nicchia ecologica nel tempo e nello spazio, dell'uso del suolo attuale e futuro e del quadro normativo vigente, sarà possibile individuare ulteriori habitat idonei. È in fase di elaborazione anche un piano di protezione attiva e di monitoraggio dello stato di conservazione, che prevede il miglioramento delle condizioni ecologiche, il mantenimento di aree selezionate in uno stato favorevole e il completo ripristino delle aree prative degradate, in collaborazione con i portatori di interesse locali, in particolare agricoltori e utilizzatori del territorio. Per garantire una protezione a lungo termine, è stata istituita una rete transfrontaliera di banche del seme, nelle quali saranno conservati in modo permanente semi di specie vegetali di Natura 2000 e miscugli di semi dei prati aridi dell'area di programma. Una protezione efficace dei prati aridi carsici richiede una cooperazione transfrontaliera, che consenta una gestione coordinata degli habitat condivisi. Le soluzioni proposte costituiranno un modello di buone pratiche applicabile anche ad altre regioni.

Il ruolo del pascolamento controllato nei pascoli carsici della Slovenia

Matej Vidrih^{1*}, Miha Curk¹

¹Biotechnical faculty, Agronomy department, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana

*e-mail dell'autore corrispondente: matej.vidrih@bf.uni-lj.si

Parole chiave: pascoli carsici, pascolamento controllato, barriere elettriche, densità di allevamento, pascolamento

Il pascolamento controllato è uno dei metodi più importanti per la gestione sostenibile dei pascoli carsici in Slovenia. Il paesaggio carsico, che copre gran parte della Slovenia sud-occidentale e meridionale, è caratterizzato da condizioni naturali specifiche, quali suoli poco profondi e scheletrici, un'elevata permeabilità del suolo, la carenza di acque superficiali e periodi di siccità significativi. Queste limitazioni rendono l'uso agricolo complesso; tuttavia, nel corso dei secoli si sono sviluppati sistemi tradizionali di pascolamento che hanno permesso la coesistenza tra attività agricola e conservazione di prati di straordinaria ricchezza biologica. Oggi il pascolamento controllato si basa su queste pratiche tradizionali integrate con approcci scientificamente fondati e obiettivi di gestione ben definiti. L'obiettivo principale del pascolamento controllato sui pascoli carsici è la regolazione del carico di bestiame in funzione della capacità di carico del pascolo. Un eccessivo carico animale porta al sovrapascolamento, alla compattazione del suolo, alla riduzione della diversità vegetale e all'accelerazione dei processi erosivi, mentre l'abbandono del pascolo favorisce l'invasione di arbusti e specie arboree come il corniolo, il carpino nero e il pino. Entrambe le situazioni determinano la perdita dei prati carsici caratteristici, che figurano tra gli habitat a maggiore biodiversità in Slovenia. Il pascolamento controllato si fonda pertanto su un numero di animali accuratamente determinato, su periodi di pascolamento adeguati e su un sistema appropriato di movimentazione del bestiame. Nei pascoli carsici sloveni vengono allevati principalmente ovini e caprini, oltre ai bovini. I piccoli ruminanti sono particolarmente adatti alle aree ripide, sassose e difficilmente accessibili grazie alla loro agilità e selettività alimentare. Le capre risultano particolarmente efficaci nel limitare l'espansione delle specie legnose, ma richiedono una gestione più rigorosa, poiché una conduzione inadeguata può danneggiare i giovani germogli arborei e le specie vegetali rare. I bovini, grazie al loro peso e al diverso comportamento di pascolamento, influenzano la struttura della vegetazione, creano superfici di suolo nudo e microhabitat e possono aumentare la diversità degli habitat, purché il carico di pascolo sia adeguato. Un elemento fondamentale del pascolamento controllato è la tempistica. Nei pascoli carsici il pascolamento inizia generalmente in primavera, quando le piante raggiungono stadi di sviluppo adeguati, e prosegue fino al tardo autunno, compatibilmente con le condizioni meteorologiche. Particolare attenzione deve essere riservata ai periodi di siccità in cui la crescita dell'erba è limitata e aumenta il rischio di danneggiamento della vegetazione. In tali circostanze è essenziale ridurre il carico animale o sospendere temporaneamente il pascolamento. Il pascolamento a rotazione, che prevede la suddivisione dei pascoli in unità più piccole, consente la rigenerazione della vegetazione e un utilizzo più uniforme delle risorse foraggere. In determinate condizioni, il pascolamento controllato può avere un rilevante valore conservazionistico. I pascoli carsici ospitano numerose specie vegetali e animali rare e minacciate, tra cui orchidee, farfalle, cavallette e uccelli delle aree aperte. Un pascolamento moderato e correttamente indirizzato impedisce la dominanza delle specie più competitive, mantiene una struttura vegetazionale a mosaico e crea una varietà di microhabitat. Per questo motivo, il pascolamento controllato è spesso incluso nei piani di gestione dei siti Natura 2000 e di altre aree protette in Slovenia. Il successo a lungo termine del pascolamento controllato nei pascoli carsici sloveni dipende dal monitoraggio continuo delle condizioni dei pascoli, dall'adattamento delle misure gestionali e dalla cooperazione tra agricoltori, servizi di consulenza e istituzioni per la conservazione della natura. Solo attraverso un approccio olistico sarà possibile garantire in futuro il mantenimento della funzione produttiva dei pascoli carsici, della loro eccezionale biodiversità e del loro aspetto caratteristico nel paesaggio sloveno.

Pianificazione della conservazione della biodiversità nel paesaggio agricolo carsico: studio di un piano di conservazione a livello aziendale

Borut Kokalj¹

¹Javni zavod park Škocjanske jame, Slovenija

*e-mail dell'autore corrispondente: borut.kokalj@psj.si

Parole chiave: praterie carsiche, piano di conservazione, Natura 2000, agricoltura rispettosa della natura, Carso

Il paesaggio a mosaico del Carso, e in particolare i prati aridi carsici, rappresenta uno dei tipi di habitat più ricchi di specie in Slovenia ed è al tempo stesso fortemente dipendente da una gestione agricola estensiva di lungo periodo. Questo contributo presenta un esempio concreto di piano di conservazione integrato elaborato per un'azienda agricola situata nella regione carsica, con un'attenzione specifica a un approccio metodologico graduale e orientato alla pratica, che integra l'analisi dei dati esistenti, i rilievi sul campo e la pianificazione partecipata con l'agricoltore. L'obiettivo è dimostrare come gli obiettivi di conservazione possano essere efficacemente conciliati con la sostenibilità economica delle aziende agricole. L'azienda selezionata è iscritta nel registro nazionale delle aziende agricole (Register kmetijskih gospodarstev (RKG)) e gestisce oltre cinque ettari di superficie agricola, costituita prevalentemente da prati permanenti, con un sistema di allevamento tipico dell'area carsica. I dati esistenti provenienti dalle banche dati agricole (RKS) e naturalistiche (NarcIS, Nature Conservation Atlas) sono stati utilizzati per valutare la localizzazione dell'azienda all'interno di aree protette, in particolare siti Natura 2000, e per individuare potenziali tipi di habitat e specie di rilevanza conservazionistica. Il nucleo centrale della valutazione è stato rappresentato da un dettagliato rilievo sul campo, che ha incluso la mappatura degli elementi del paesaggio, la classificazione dei tipi di habitat dei prati permanenti e la registrazione dei gruppi faunistici osservati. Un'attenzione particolare è stata rivolta ai prati aridi e semi-aridi carsici e al loro stato di conservazione in relazione all'intensità d'uso del suolo, ai processi di ricolonizzazione arbustiva e alla presenza di elementi paesaggistici tradizionali, quali i muretti a secco e gli affioramenti rocciosi. I dati raccolti sul campo sono stati integrati da un'intervista strutturata con l'agricoltore, incentrata sulle caratteristiche produttive dell'azienda, sulle pratiche di gestione del territorio, sulla disponibilità di manodopera e sui piani di sviluppo futuri. Sulla base di questa valutazione integrata è stato definito un insieme di pratiche agricole mirate e compatibili con la conservazione della natura. Tra queste figurano regimi di sfalcio adattati, pascolamento estensivo, manutenzione delle strutture del paesaggio e interventi mirati di rimozione degli arbusti. Le misure proposte sono state attribuite spazialmente alle singole particelle fondiari e valutate in termini di fattibilità, compatibilità con la gestione aziendale e coerenza con le misure agroambientali previste dalle politiche di sviluppo rurale. La valutazione degli impatti sulla tecnologia e sull'economia aziendale, così come l'attuazione del piano e il monitoraggio dei suoi effetti sulla biodiversità e sulle prestazioni aziendali, sono attualmente in corso. Tuttavia, il caso di studio evidenzia l'importanza della pianificazione conservazionistica a scala aziendale come strumento chiave per la conservazione a lungo termine dei prati carsici e per lo sviluppo sostenibile dell'agricoltura nei paesaggi carsici.

Il pascolamento come strumento di conservazione per la biodiversità: l'esperienza del progetto LIFE ShepForBio

Tommaso Campedelli¹, Giovanni Argenti^{2*}

¹ D.R.E.AM. - Dimensione, Ricerca, Ecologia e Ambiente, Italia

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Italia

*e-mail dell'autore corrispondente: campedelli@dream-italia.it

Parole chiave: pascolo, gestione pastorale, biodiversità

Il progetto LIFE ShepForBio (2021-2027), cofinanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma LIFE, ha come obiettivo il ripristino e la conservazione di alcuni habitat di pascolo e prateria (5130, 6210 e 6230) considerati di importanza conservazionistica (sensu Dir. Habitat), attraverso la promozione del pascolamento estensivo. Il progetto prevede interventi diretti di conservazione e ripristino della funzionalità e delle caratteristiche ecologiche di questi ambienti, principalmente mediante il contrasto alla diffusione della vegetazione arbustiva e arborea, il miglioramento della gestione pastorale, attraverso la realizzazione di infrastrutture al servizio degli allevatori, il sostegno alle aziende agricole esistenti e la promozione di nuove attività, anche attraverso la creazione di una Scuola per pastori e allevatori. Complessivamente sono oltre 700 gli ettari interessati, concentrati all'interno di 7 Siti Natura 2000 nell'Appennino settentrionale, a cavallo tra le province di Forlì-Cesena, Firenze e Arezzo, molti dei quali all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Gli allevatori, con le loro mandrie e greggi, rappresentano quindi il target principale del progetto, "lo strumento" attraverso il quale raggiungere gli obiettivi di conservazione. Questa impostazione, centrale in tutte le attività previste, si è tradotta in un coinvolgimento diretto degli allevatori in tutte le fasi progettuali. Dalla definizione degli interventi, concertati con gli Enti responsabili della gestione dei Siti Natura 2000 sulla base delle Misure di Conservazione e dei Piani di Gestione approvati, alla loro realizzazione, circa metà degli interventi sono stati affidati agli stessi allevatori, dalla redazione dei piani di pascolo alla definizione del programma formativo della Scuola. Questo approccio rappresenta indubbiamente uno degli elementi di maggiore interesse del progetto e, sebbene non sia stato sempre di facile gestione, rappresenta un tentativo di rottura con le esperienze pregresse, che hanno quasi sempre visto una scarsa collaborazione tra gli Enti preposti alla gestione e gli attori "operativi", in questo caso gli allevatori, che poi sul territorio, con il loro lavoro, applicano la gestione attiva degli ambienti. Particolarmente significativa l'esperienza maturata nell'ambito della redazione dei Piani di pascolo, strumenti fondamentali per garantire la manutenzione degli interventi di ripristino dei pascoli e quindi il raggiungimento, a lungo termine, degli obiettivi di conservazione. Affinché ciò accada, occorre che i Piani siano effettivamente applicabili, garantendo quindi un equilibrio tra la conservazione dei valori naturalistici e la remuneratività dell'allevatore (carico animale, tempi e sistemi di pascolamento). In questo contesto acquisiscono un ruolo fondamentale le infrastrutture pastorali (abbeveratoi e sistemi di accumulo idrico, recinti antilupo, viabilità...), senza le quali è impossibile applicare forme di gestione del pascolo che risultino efficaci nel preservare questi ambienti quanto nel creare condizioni di lavoro favorevoli per gli allevatori. Tutti i Piani, e con essi la localizzazione, il numero e la tipologia delle infrastrutture pastorali, è stata infatti concordata direttamente con gli allevatori. Questo ha comportato dei ritardi nelle tempistiche previste dal progetto, ma, crediamo, abbia garantito la realizzazione di interventi maggiormente efficaci per il raggiungimento degli obiettivi di conservazione.

Ripristino degli stagni carsici e conservazione degli anfibi nel Parco regionale delle Grotte di Škocjan

Renata Rozman^{1*}, Nina Štrekelj¹

¹Škocjan Caves Public Service Agency, Slovenia, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenia

*e-mail dell'autore corrispondente: renata.rozman@psj.si

Parole chiave: Stagni carsici, anfibi, Parco regionale delle Grotte di Škocjan

Il Parco regionale delle Grotte di Škocjan si trova sul Carso classico e rappresenta un'area di rilevanza mondiale riconosciuta a livello internazionale. Le Grotte di Škocjan, insieme alla zona di influenza e di transizione, sono iscritte nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO, nell'elenco delle zone umide di importanza internazionale (Ramsar) e nella Rete delle Riserve della Biosfera. Gli unici fenomeni carsici si estendono dal sistema ipogeo alla superficie, dove, insieme ai prati aridi, alla landa carsica, agli stagni e ai muri a secco, formano un eccezionale paesaggio culturale e sostengono un'elevata biodiversità, riconosciuta anche come area Natura 2000. Un elemento paesaggistico di grande importanza sono gli stagni - depressioni seminaturali in cui si raccoglie l'acqua piovana. In passato essi costituivano una fonte d'acqua per le persone e per il bestiame. Nell'area della riserva della biosfera del parco sono stati censiti oltre 200 stagni, che formano una rete regionale di habitat riproduttivi per gli anfibi. Oggi non svolgono più una funzione di approvvigionamento idrico, ma rappresentano habitat riproduttivi insostituibili per gli anfibi, in quanto costituiscono gli unici corpi idrici superficiali a carattere stagnante della regione. A causa dei cambiamenti nell'uso tradizionale del territorio, gli stagni stanno degradando, si prosciugano e vengono progressivamente colonizzati dalla vegetazione. Inoltre, spesso vi vengono introdotti pesci, che rappresentano una minaccia per le specie autoctone. Gli anfibi figurano tra i gruppi animali più minacciati a livello globale e il declino delle loro popolazioni è stato confermato anche sul Carso, dove, tra l'altro, dal parco è scomparsa la raganella europea (*Hyla arborea*). L'Ente pubblico Parco delle Grotte di Škocjan si impegna a ridurre le minacce per gli anfibi attraverso approcci di conservazione integrati, che comprendono il ripristino degli stagni, il miglioramento della connettività ecologica regionale degli habitat, la rimozione di specie ittiche alloctone dai siti di deposizione delle uova, il monitoraggio delle popolazioni e del successo riproduttivo, nonché l'educazione e la sensibilizzazione del pubblico sull'importanza degli anfibi. Dal 2019 sono stati ripristinati 30 stagni. I progetti di ripristino sono stati sviluppati secondo un approccio dal basso verso l'alto, in collaborazione con numerosi portatori di interesse, tra cui proprietari terrieri, residenti locali, cacciatori e soggetti responsabili della pianificazione territoriale. Prima dell'avvio degli interventi di ripristino sono stati organizzati corsi di formazione "verdi" per gli abitanti dei villaggi e per le imprese esecutrici dei lavori. Dopo la rimozione della vegetazione invasiva e dei sedimenti, è stato ripristinato lo strato impermeabile degli stagni. È stato consolidato un nuovo e spesso strato di argilla e, dove necessario, è stata aggiunta una geomembrana. Per l'eliminazione dei pesci, l'approccio più efficace si è rivelato il prosciugamento completo dello stagno. Dopo il ripristino, gli anfibi sono stati monitorati mediante diverse metodologie, quali la ricerca di uova e larve, il campionamento con retini e l'uso di trappole. La maggior parte degli stagni ripristinati è stata colonizzata già nel primo periodo riproduttivo successivo agli interventi; sono state confermate tutte le specie attese, a dimostrazione dell'efficacia del nostro approccio integrato per garantire agli anfibi siti di riproduzione di elevata qualità. Nonostante questi risultati, per ristabilire la connettività regionale degli habitat e assicurare la conservazione a lungo termine degli anfibi saranno necessari ulteriori interventi di ripristino, nonché una gestione adattativa degli habitat e delle popolazioni.

Monitoraggio delle popolazioni di anfibi nel Parco delle Grotte di Škocjan dopo il ripristino degli stagni carsici

Martina Lužnik^{1*}, Maša Stranj¹, Patricija Kopač¹, Sara Battaglia^{1,2}, Renata Rozman³, Sara Strah⁴, Martin Senič¹

¹ University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, Glagoljaška 8, Koper, Slovenia

²Università degli Studi di Milano

³Škocjan Caves Public Service Agency, Škocjan 2, Divača, Slovenia

⁴National Institute of Biology, Večna pot 121, 1000 Ljubljana, Slovenia

*e-mail dell'autore corrispondente: martina.luznik@upr.si

Parole chiave: stagni carsici, ripristino degli stagni, conservazione degli anfibi, connettività del paesaggio, citizen science

Gli stagni carsici rappresentano habitat fondamentali per gli anfibi nei paesaggi carsici e sub-mediterranei, ma hanno subito un marcato declino a causa dei cambiamenti nell'uso del suolo, dell'abbandono delle pratiche tradizionali di gestione e delle crescenti pressioni climatiche. Nella Slovenia sud-occidentale, il ripristino mirato degli stagni, coordinato dal Parco regionale delle Grotte di Škocjan (PŠJ), insieme a diversi approcci di monitoraggio degli anfibi, è stato attuato a sostegno della conservazione all'interno dell'area della Biosfera. Presentiamo i risultati delle attività di ripristino degli stagni e di monitoraggio degli anfibi, con particolare attenzione alle specie di interesse conservazionistico a livello europeo — il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*) — nonché alla raganella europea (*Hyla arborea*), evidenziando le risposte specifiche delle singole specie agli interventi di ripristino. *T. carnifex* persiste in siti selezionati e rimane localmente stabile laddove vengono mantenuti habitat acquatici e terrestri idonei. Tra il 2022 e il 2024 sono stati monitorati cinque stagni ripristinati, registrando 627 eventi di cattura, 353 individui e un tasso di ricattura del 38%. La maggior parte degli individui è stata catturata una sola volta, mentre circa un terzo è stato ricatturato più volte, indicando una marcata fedeltà ai siti riproduttivi. Negli stagni monitorati le stime della dimensione di popolazione suggeriscono complessivamente un totale di 439 maschi (IC 95%: 343–598) e 291 femmine (IC 95%: 252–351). Nonostante l'intenso sforzo di campionamento, è stato rilevato un solo evento di spostamento inter-stagno (>1 km) in anni consecutivi, a dimostrazione della capacità di dispersione della specie, ma anche di una connettività funzionale limitata nel paesaggio carsico stagionalmente arido. Con il ripristino di ulteriori stagni, le attività di monitoraggio vengono ampliate per valutare la dinamica delle popolazioni su una scala spaziale più ampia. Il ripristino degli stagni si è dimostrato particolarmente efficace per *B. variegata*. In uno stagno ripristinato nei pressi di Gradišče pri Divači, precedentemente in cattivo stato di conservazione e quindi poco idoneo alla riproduzione degli anfibi, un monitoraggio intensivo condotto tra giugno e settembre 2022 e 2023 ha indicato dimensioni di popolazione pari a 70 individui nel 2022 (IC 95%: 66–80) e 43 individui nel 2023 (IC 95%: 40–54), confermando una ricolonizzazione e una riproduzione di successo. Ulteriori popolazioni sono state rilevate in altri stagni ripristinati, come a Slope e Pregarje, sebbene le dimensioni delle popolazioni non siano ancora state quantificate. La citizen science ha svolto un ruolo fondamentale nel monitoraggio degli anfibi su larga scala, in particolare attraverso il progetto Regalnica (2022–2025), focalizzato su *H. arborea* nella Slovenia sud-occidentale. I censimenti condotti nell'arco di quattro anni hanno confermato la presenza della specie in 57 dei 193 potenziali siti riproduttivi visitati. Il confronto con i dati storici ha evidenziato che 56 siti di riproduzione precedentemente confermati non sono

stati nuovamente rilevati dopo il 2022, suggerendo un possibile declino regionale. Sebbene questi risultati si riferiscano a un'area di studio più ampia, sono emerse marcate differenze spaziali: *H. arborea* è attualmente assente dal PŠJ nonostante la presenza di numerosi stagni ripristinati, mentre le popolazioni rimangono relativamente abbondanti nel resto dell'area della Biosfera, in particolare nella conca di Pivka. Nel complesso, questi risultati dimostrano che il solo ripristino degli stagni non garantisce la ricolonizzazione da parte di tutte le specie di anfibi. Le esigenze ecologiche specifiche delle singole specie e, in particolare, la connettività del paesaggio influenzano in modo determinante l'esito degli interventi di ripristino. Il limitato movimento inter-stagno osservato per *T. carnifex* evidenzia l'importanza di mantenere reti di stagni tra loro connessi, mentre per le specie meno frequenti negli stagni carsici la connettività potrebbe essere ancora più limitata. L'integrazione del ripristino degli stagni con un monitoraggio a lungo termine e con analisi della connettività a scala di paesaggio è essenziale per orientare misure di conservazione mirate e garantire la persistenza a lungo termine delle popolazioni di anfibi nella Slovenia sud-occidentale.

Il piano d'azione antincendio del carso

Giulio Cosola^{1*}, Matteo Fabiani¹, Massimo Cainero, Flavio Taccaliti

¹VERDEINQUOTA S.R.L., Italia

*e-mail dell'autore corrispondente: g.cosola@verdeinquota.it

Parole chiave: incendi boschivi, prevenzione incendi, piano antincendio, analisi del rischio incendio, Carso, FlamMap

Il presente documento costituisce la Relazione Tecnica del Piano antincendio del Carso, elaborata nell'ambito del progetto europeo transfrontaliero INTERREG ITA-SLO KARST-SAFE, in continuazione col precedente progetto "CROSSIT SAFER" nell'ambito della gestione delle emergenze territoriali legate agli incendi boschivi, con l'obiettivo di definire un piano d'azione integrato per la prevenzione, la mitigazione e la gestione del rischio di incendi boschivi nell'area carsica compresa tra Friuli Venezia Giulia e Slovenia. Il lavoro si basa sull'analisi del quadro normativo nazionale e regionale, sul confronto con il Piano regionale di difesa del patrimonio forestale del 1998 e sull'inquadramento territoriale, climatico, naturalistico e forestale dell'area di studio. Particolare attenzione è dedicata alle specificità del paesaggio carsico, caratterizzato da substrati calcarei altamente drenanti, limitata disponibilità idrica superficiale, forte esposizione ai venti (in particolare la Bora) e presenza diffusa di vegetazione altamente infiammabile. Attraverso l'analisi storica degli incendi, delle cause di innesco, delle infrastrutture, delle aree antropizzate e delle reti di accesso, il documento individua criticità e potenzialità del sistema antincendio attuale. La valutazione del rischio viene condotta a partire dall'analisi della pericolosità (supportata da analisi modellistiche con software *FlamMap*) e della vulnerabilità del territorio (centri abitati e infrastrutture). Sulla base dei risultati ottenuti, il Piano propone interventi mirati di prevenzione strutturale e gestionale, coerenti con i livelli di severità attesa degli incendi, e definisce obiettivi futuri orientati al rafforzamento della cooperazione transfrontaliera, al miglioramento della capacità operativa e alla sensibilizzazione della popolazione. Il documento rappresenta pertanto uno strumento strategico per una gestione sostenibile e coordinata del rischio incendi nel Carso.

Misure preventive per un Carso sicuro

Aleš Vodičar^{1*}

¹Comune di Sežana, Partizanska cesta 4, 6210 Sežana, Slovenia

*e-mail dell'autore corrispondente: ales.vodicar@sezana.si

Parole chiave: attività preventive, misure antincendio, riduzione del rischio di incendi, cooperazione transfrontaliera, Carso classico

Gli habitat carsici sono sempre più esposti al rischio di incendi a causa dei cambiamenti climatici, dell'abbandono e dell'avanzare della vegetazione, nonché dell'accumulo di biomassa combustibile. Gli incendi sul Carso rappresentano una grave minaccia per l'ambiente naturale, le aree abitate e la popolazione locale, mettendo al contempo in evidenza la necessità di una gestione del territorio integrata e orientata alla prevenzione. Il progetto KARST-SAFE affronta questa problematica attraverso un insieme di misure spaziali, ambientali e organizzative tra loro interconnesse, finalizzate alla riduzione a lungo termine del rischio di incendio. Il risultato spaziale più rilevante e misurabile è la creazione e l'ampliamento di 169 ettari di nuove superfici pascolive nell'area del Carso classico, che contribuiscono direttamente a limitare l'avanzata della vegetazione e a ridurre la quantità di biomassa combustibile nelle immediate vicinanze degli insediamenti carsici. In questo modo, il rischio di incendio viene ridotto nel lungo periodo, mentre il progetto promuove al contempo il riutilizzo e la rivitalizzazione delle attività agricole nel territorio. Il progetto coinvolge attivamente i portatori di interesse locali. Attraverso bandi pubblici, i proprietari fondiari locali e gli allevatori di animali erbivori sono stati inclusi nell'attuazione delle misure, con il finanziamento di 35 proposte di intervento in oltre venti villaggi carsici. L'elevato livello di partecipazione testimonia la buona accettazione delle misure e la disponibilità della comunità locale a collaborare nella gestione preventiva del rischio di incendio. Nell'ambito della prevenzione e della sensibilizzazione, il progetto ha contribuito a una maggiore comprensione dell'importanza dell'attuazione degli interventi nelle immediate vicinanze degli insediamenti. È stata avviata la digitalizzazione delle fasce di protezione larghe 50 metri attorno ai centri abitati, all'interno delle quali risulta particolarmente utile la rimozione dei materiali combustibili e il miglioramento della gestione forestale preventiva. Tali fasce svolgono un ruolo chiave nel rallentare o arrestare la propagazione degli incendi verso le aree abitate e rappresentano una delle misure spaziali preventive più efficaci. A livello di preparazione operativa, il progetto contribuisce in modo significativo al potenziamento delle capacità di risposta agli incendi. Sono state acquisite attrezzature antincendio specializzate, tra cui serbatoi idrici mobili, moduli di spegnimento, pompe e un veicolo per l'osservazione, e sono state inoltre individuate le località per il prelievo dell'acqua tramite elicottero e predisposta la documentazione per la realizzazione di bacini di approvvigionamento idrico. Questi indicatori evidenziano una maggiore autonomia logistica e una più rapida capacità di intervento delle unità dei vigili del fuoco in un contesto territoriale carsico complesso. A livello istituzionale, sono state elaborate basi tecnico-scientifiche per la modifica degli strumenti urbanistici comunali e formulate proposte per il miglioramento dei meccanismi di sovvenzione statali destinati alla manutenzione e alla pulizia dei terreni agricoli, aprendo la strada a potenziali cambiamenti sistemici di lungo periodo anche dopo la conclusione del progetto. Nel complesso, il progetto KARST-SAFE rappresenta un modello integrato di gestione preventiva del rischio di incendio nel Carso, che coniuga benefici ambientali, maggiore sicurezza per la popolazione e uso sostenibile del territorio.

Il Carso in fiamme: vincitori e vinti tra gli uccelli dopo l'incendio del 2022

Davide Scridel¹, Domen Stanič^{1*}

¹Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS – BirdLife Slovenia), Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

*e-mail dell'autore corrispondente: domen.stanic@doops.si

Parole chiave: incendio, Carso, uccelli, spazi aperti, boscaglia, foresta

Nell'estate del 2022, un vasto incendio ha interessato l'area più ampia del Carso di Komen e di Gorizia, tra Slovenia e Italia, bruciando 4.500 ha di superficie (3.700 ha in Slovenia). Nel 2023 e nel 2024 abbiamo condotto censimenti degli uccelli nell'area transfrontaliera percorsa dal fuoco, con l'obiettivo di studiare la risposta dell'avifauna agli incendi. Abbiamo censito 140 punti, situati sia in aree bruciate sia in aree non interessate dall'incendio (aree di controllo). Attorno a ciascun punto di censimento abbiamo valutato con precisione la proporzione dei principali tipi di copertura dell'habitat utilizzando dati satellitari (Sentinel-2) e di telerilevamento (LiDAR). Successivamente, abbiamo applicato un approccio di modellizzazione statisticamente rigoroso per valutare come l'intensità dell'incendio abbia influenzato 12 specie indicatrici di uccelli, nonché gli indicatori della comunità ornitica (ricchezza di specie e abbondanza). Nel primo anno dopo l'incendio, le risposte delle specie non sono state uniformi, poiché dipendevano dal tipo di habitat. Le specie legate ai cespugli e alla boscaglia (ad es. capinera, lui piccolo, usignolo) erano meno rappresentate nelle aree più severamente bruciate, avendo perso la copertura densa necessaria per la nidificazione e l'alimentazione. Le specie degli ambienti aperti e semiaperti (ad es.tottavilla, succiacapre, upupa) hanno invece mostrato una risposta positiva, risultando più abbondanti nelle aree in cui il fuoco ha aperto il bosco, diradato il sottobosco e aumentato la proporzione di suoli nudi e rocciosi. Le specie forestali hanno mostrato risposte più variabili: quelle associate al sottobosco e allo strato arbustivo sono diminuite, mentre i picchi (legati alla biomassa legnosa bruciata) e alcune altre specie hanno mostrato un chiaro aumento. A livello di comunità ornitica, la ricchezza di specie e l'abbondanza erano inferiori un anno dopo l'incendio, principalmente a causa del calo delle specie forestali comuni e di quelle associate alla boscaglia. Nel secondo anno dopo l'incendio è diventato evidente l'effetto del recupero degli ambienti cespugliati, come risultato dell'avanzare della successione naturale e della graduale ricolonizzazione vegetale delle aree bruciate. Due "vincitori" precoci, latottavilla e l'upupa, si sono già parzialmente ritirati rispetto al primo anno, a favore di specie legate agli ambienti arbustivi (ad es. canapino, averla piccola). Riteniamo che l'incendio abbia avuto conseguenze negative per almeno una coppia nidificante di biancone, che sul Carso nidifica preferenzialmente nei boschi di pino nero, gli habitat più severamente colpiti dal fuoco. Le specie di uccelli più minacciate sul Carso sono quelle degli ambienti prativi, i cui habitat si sono ridotti continuamente negli ultimi decenni a causa dell'abbandono dell'uso del suolo e dell'accelerato processo di ricolonizzazione vegetale. Il nostro studio ha confermato che gli incendi possono creare o aumentare la disponibilità di habitat idonei per specie protette degli ambienti aperti, come latottavilla, il succiacapre e l'upupa. Gli incendi possono quindi contribuire agli obiettivi di conservazione della biodiversità sul Carso, ma solo se vengono colti come un'opportunità per ripristinare pratiche di gestione del territorio adeguate, in grado di mantenere nel lungo periodo l'apertura degli habitat anche dopo l'incendio. Infine, non va trascurata la problematica delle specie vegetali aliene invasive, che possono diffondersi rapidamente nelle aree percorse dal fuoco e alterare irreversibilmente la composizione delle comunità vegetali autoctone, impoverendo di conseguenza anche le comunità ornitiche.

Censimento degli impollinatori sulle area bruciate del Carso

Kevin Rečnik^{1*}, Sara Zupan¹, Martin Senič¹

¹University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies, Glagoljaška 8, Koper, Slovenija

*e-mail dell'autore corrispondente: kevin.recnik@famnit.upr.si

Parole chiave: Carso, incendi, impollinatori, diversità, confront

Ogni area ha un proprio regime di incendi specifico, determinato dalla frequenza storica degli incendi, dalla loro intensità, dalla stagionalità e dalla distribuzione spaziale. Poiché le interazioni tra le specie e l'influenza dei fattori abiotici sono estremamente complesse, è difficile prevedere con esattezza in che modo i futuri cambiamenti nei regimi degli incendi influenzeranno gli ecosistemi. La mancanza di conoscenze su queste relazioni rappresenta una sfida importante per la biologia della conservazione, in particolare per quanto riguarda l'impollinazione, un processo cruciale per la sopravvivenza di molte specie vegetali e animali. Con l'aumento della frequenza degli incendi e i cambiamenti nei loro modelli stagionali, è probabile che assisteremo a cambiamenti negli ecosistemi che influenzeranno anche l'impollinazione. Considerando la tendenza generale al declino della diversità degli impollinatori in tutto il mondo, abbiamo deciso di condurre uno studio nell'ambito del progetto Kras4us, che comprende un censimento delle popolazioni di impollinatori nei siti incendiati del Carso e un confronto dei risultati con località di controllo al di fuori delle aree bruciate nel Carso. Nel 2025 abbiamo effettuato un censimento della fauna impollinatrice nella parte occidentale del Carso, colpita da incendi nel 2019, 2022 e 2024. Il censimento è stato effettuato in aree forestali e praterie aperte, sia nei punti bruciati che in quelli di controllo. Questo ci ha fornito dati sull'impatto dell'incendio recente e sull'impatto degli incendi degli anni precedenti, con ricrescita della vegetazione. Il nostro obiettivo era quello di ottenere un confronto dello stato di diversità nella foresta, nel prato e dopo gli incendi recenti e più lontani nel tempo. Abbiamo anche effettuato campionamenti in tre diversi luoghi colpiti dall'incendio del 2022 (senza ulteriori incendi), ottenendo così dati comparabili per i 3 anni successivi all'incendio. Il secondo obiettivo era quello di confrontare le dinamiche temporali dei cambiamenti nella diversità degli impollinatori durante l'anno. È stato effettuato anche un censimento fitocenologico della vegetazione negli stessi luoghi. Abbiamo effettuato il campionamento utilizzando piastre di plastica, verniciate con tonalità UV di giallo, blu e bianco, riempite con acqua e sapone, fissate a barre di ferro. L'indagine è stata condotta una volta al mese per 24 ore tra aprile e ottobre. Il numero totale di taxa era 167, tra cui 59 imenotteri, 48 coleotteri, 25 ditteri, 15 lepidotteri e 11 emitteri. Il maggior numero di taxa diverse è stato riscontrato nei punti di campionamento di controllo aperti (praterie) e il minor numero nelle aree forestali di controllo. Le località nelle aree bruciate hanno mostrato una differenza minore tra foreste e praterie rispetto ai punti di controllo. Il mese con il numero più elevato di taxa è stato giugno, mentre settembre e ottobre hanno registrato il numero minore. La diversità complessiva è stata massima all'inizio dell'estate o alla fine della primavera e minima in autunno. La diversità dei coleotteri è diminuita in autunno, mentre quella dei ditteri, in particolare dei sirfidi, è aumentata. Il picco di abbondanza degli imenotteri si è registrato in primavera.

La sopravvivenza delle praterie magre illiriche tra Italia e Slovenia: i dati, i modelli e le strategie

Giuseppe Oriolo^{1*}, Davide Mosanghini¹

¹ For Nature srl, Viale G. Tullio 13 Udine, Italia

*e-mail dell'autore corrispondente: giuseppe.oriolo@gmail.com

Parole chiave: Praterie magre illiriche, successione ecologica, gestione attiva

Il paesaggio vegetale del Carso classico si è modificato in modo drastico negli ultimi decenni con fasi di assenza del bosco e fasi di ricolonizzazione delle specie arboree, facilitata anche da massici impianti di pino nero. Oggi si assiste ad una forte espansione della boscaglia carsica a scapito degli spazi aperti occupati da sistemi rurali complessi e dalla landa carsica, che risulta quindi in forte contrazione a causa delle dinamiche in atto. Parallelamente è però cresciuta la compresione del suo valore per la conservazione della biodiversità vegetale ed animale. Questa sensibilità si è sviluppata grazie anche a Livio Poldini che ne ha evidenziato l'importanza e il pericolo di scomparsa anche attraverso un primo modello previsionale ecologico (Poldini L. & Favretto D., 1986), confermato e aggiornato dieci anni dopo (Patrono A. & Oriolo G., 1995). Successivamente il valore della landa è stato formalizzato dall'inserimento della stessa nell'Allegato I della Direttiva 43/92 "Habitat", prima come 6210(*) "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)", poi nel 2004 con l'ingresso della Slovenia nella UE meglio interpretato come 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneretalia villosae)". Ciò ha favorito alcune strategie e progetti sviluppati negli anni. Questo habitat è piuttosto articolato dal punto di vista ecologico in quanto include la landa classica (primaria-borigena, tipica e termofila) ma anche i prati pascoli carsici. La loro conservazione si basa su necessità e strategie diverse in quanto i vari tipi di landa sono collegati al pascolamento ovi-caprino ed il prato pascolo ad una gestione diretta di sfalcio. Per la landa va anche considerata la relazione di tipo bidirezionale con gli incendi, che possono anche favorirne il recupero in alcune condizioni. Partendo da questo contesto ecologico collegato alle mutazioni economico-sociali del territorio, le attività sviluppate all'interno del progetto Kras4us hanno richiesto dapprima una significativa armonizzazione dei dati a cavallo del confine italo-sloveno. Sono stati considerati la diffusione degli habitat naturali, delle aree agricole, di quelle urbane con le relative infrastrutture viabilistiche, del sistema di aree protette e tutelate, degli incendi, delle proprietà e altri dati ancillari. Partendo da questi dati è stato sviluppato un modello su base ecologica che ha portato ad una valutazione delle aree aperte più importanti e sensibili, considerando sia parametri intrinseci (ad es.: estensione, densità dei poligoni, rapporto area/perimetro) sia estrinseci (ad es.: contatti con aree cespugliate). Questo modello ha permesso quindi di individuare le aree con maggiore priorità per progetti di miglioramento, ripristino e riattivazione di attività agro-silvo-pastorali. Tale proposta andrà poi integrata con la valutazione dei dati socioeconomici ed aziendali, nonché dalla fattibilità economica degli interventi. Con questo processo si prospetta una proposta che partendo da considerazioni ecologiche e sulla biodiversità si apre ad una visione strategica territoriale e ad un reale sostenibilità di interventi per il recupero di questo prezioso habitat.

Promozione di economie circolari e rigenerative per creare benefici per l'ambiente e le comunità locali

Francesca Visintin¹, Elisa Tomasinsig¹, Tamara Timoleone¹

¹eFrame srl, Parco Scientifico e Tecnologico L. Danieli, via J. Linussio 51 - 33100 Udine, Italia

*e-mail dell'autore corrispondente: eframe@eframe.it

Parole chiave: economia rigenerativa, economia circolare, sostenibilità economica, servizi ecosistemici, governance

Il Progetto ha l'obiettivo di individuare le aree prioritarie per la conservazione della biodiversità e di definire le misure di conservazione più idonee a garantire il mantenimento di un elevato livello di funzionalità ecologica. Dal punto di vista metodologico, l'individuazione delle aree è avvenuta secondo un approccio ecologico che ha integrato la consulenza esperta di operatori ambientali, rappresentanti tecnici ed esperti nei settori della biodiversità, dell'agricoltura, della conservazione e della pianificazione, coinvolti nell'ambito di un processo partecipativo. A questa fase è seguita un'analisi delle aree segnalate sulla base di criteri di rilevanza ecologica, che ha consentito di identificare le principali tipologie di ambienti di interesse: spazi aperti (intesi come prati da sfalcio e landa carsica) e boschi. L'individuazione delle misure è stata condotta innanzitutto in funzione degli obiettivi di mantenimento e/o miglioramento della funzionalità ecologica. Considerato che tali misure richiedono un'implementazione integrata, è stato successivamente avviato un processo partecipativo che ha coinvolto gli attori locali, tra cui agricoltori, allevatori e gestori del territorio. Le misure proposte sono state quindi selezionate sulla base della loro fattibilità in termini di governance e, in una fase finale, valutate secondo criteri economici, al fine di individuare quelle in grado di garantire, oltre alla sostenibilità ambientale e istituzionale, anche una sostenibilità economica. Gli interventi previsti comprendono sia misure operative sia modelli di governance. Per quanto riguarda le misure, il confronto con gli esperti ha evidenziato: 1) per la landa, la necessità di mantenere gli spazi aperti creatisi a seguito dell'incendio del 2022, di ampliarli ulteriormente e di garantirne il mantenimento nel tempo; 2) per il pascolo, il ruolo centrale del pascolo estensivo sostenibile, connesso al pascolo naturale e all'allevamento all'aperto; 3) per il bosco, la necessità di avviare una transizione dal bosco ceduo al bosco maturo, evitando il proliferare delle boscaglie e adottando ulteriori misure di gestione attiva. Per ciascuna soluzione proposta saranno stimati la produzione di prodotti e sottoprodotti, i costi delle attività e le possibilità di valorizzazione economica dei prodotti e degli scarti. In relazione ai modelli di governance, viene valutata la fattibilità di adozione dei seguenti strumenti: 1) le Associazioni fondiarie, istituite ai sensi dell'articolo 41 ter, commi 5 bis e 14, e dell'articolo 86 bis della Legge regionale 23 aprile 2007, n. 9; 2) la Legge 24/2024, recante "Disposizioni per il riconoscimento della figura dell'agricoltore custode dell'ambiente e del territorio e per l'istituzione della Giornata nazionale dell'agricoltura", che introduce la figura dell'agricoltore custode dell'ambiente e del territorio, anche in coerenza con la Nature Restoration Law (Regolamento (UE) 2024/1991); 3) la certificazione dei servizi ecosistemici forestali secondo gli standard PEFC e FSC, anche alla luce della Comunicazione della Commissione europea Roadmap towards Nature Credits (COM/2025/374 final).

Sfide e soluzioni per una gestione efficace delle foreste e dei terreni agricoli e per la conservazione del loro ruolo multifunzionale

Tatjana Čermelj^{1*}

¹Javni zavod park Škocjanske jame, Slovenija, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenia

*e-mail dell'autore corrispondente: tatjana.cermelj@psj.si

Parole chiave: gestione integrata del paesaggio, abbandono dell'uso agricolo e crescita incontrollata della vegetazione, proprietà fondiaria irrisolta, comunicazione inclusiva con le parti interessate, coordinamento politico intersettoriale

Tradizionalmente, l'agricoltura su piccola scala nelle aree rurali della Riserva della Biosfera delle Grotte di Škocjan e dell'area carsica più ampia ha svolto un ruolo fondamentale nel garantire la sicurezza alimentare locale, nel mantenere i paesaggi aperti, nel sostenere le funzioni ecologiche, la biodiversità e gli elementi culturali del territorio, risultando sostenibile nel lungo periodo all'interno della struttura sociale tradizionale. Oggi, tuttavia, l'area è caratterizzata dall'abbandono dell'uso agricolo, dalla rapida colonizzazione vegetale dei terreni agricoli e da un insufficiente coordinamento tra le politiche agricole, forestali e di conservazione della natura. Queste carenze sistemiche sono emerse in modo particolarmente evidente durante il grande incendio che ha interessato la regione carsica, mettendo in luce i limiti degli approcci gestionali esistenti e la loro inadeguata capacità di adattamento a condizioni in rapido cambiamento. Lo scopo della ricerca è stato quello di analizzare come i principali portatori di interesse percepiscono la situazione attuale e le sfide della gestione del paesaggio nella Riserva della Biosfera delle Grotte di Škocjan e, sulla base di tali percezioni, proporre misure per l'istituzione di un modello di gestione integrata del paesaggio che combini l'uso sostenibile del suolo con la conservazione ecologica e la sostenibilità socioeconomica delle comunità locali. La base empirica dello studio si fonda su interviste semi-strutturate condotte con diversi portatori di interesse (agricoltori locali, forestali e altri produttori, rappresentanti dei servizi di consulenza, della pubblica amministrazione, di istituzioni pubbliche e di organizzazioni non governative). Le interviste sono state organizzate in diverse sezioni tematiche, riguardanti le percezioni dei cambiamenti nell'uso del suolo, le influenze legislative e istituzionali, la cooperazione tra stakeholder, le pratiche tradizionali, i fattori climatici e biotici, nonché le prospettive di sviluppo futuro. L'analisi tematica ha individuato categorie chiave, successivamente approfondite durante un workshop con gli stakeholder mediante la metodologia del World Café. I risultati dell'analisi delle interviste indicano che le principali criticità sono legate a meccanismi legislativi automatizzati, quali la conversione delle particelle incolte o invase dalla vegetazione in superfici forestali, che ne limita il reinserimento nell'uso agricolo. Ulteriori ostacoli comprendono le restrizioni al pascolo nei boschi, la frammentazione della proprietà fondiaria e la complessità delle procedure amministrative, l'incoerenza dei registri di uso del suolo e le limitate capacità dei servizi di consulenza e di controllo. Gli stakeholder hanno inoltre evidenziato l'aumento delle popolazioni faunistiche, le pressioni legate al cambiamento climatico e la vulnerabilità economica dell'agricoltura su piccola scala. Tra le misure prioritarie sono state sottolineate la cooperazione intersettoriale, la semplificazione delle procedure, la gestione attiva dei terreni abbandonati, il miglioramento della comunicazione con i proprietari fondiari e il sostegno finanziario a lungo termine per pratiche agricole favorevoli alla natura. La discussione approfondita svolta durante il workshop World Café ha ulteriormente sviluppato i risultati, definendo tre ambiti di obiettivi interconnessi: (i) Governance: applicazione coerente delle normative sull'uso del suolo, allineamento delle politiche spaziali e settoriali, registri unificati dell'uso del suolo, riforma degli incentivi fiscali, controllo delle popolazioni faunistiche e maggiori opportunità per i giovani; (ii) Comunicazione: informazione tempestiva dei proprietari fondiari sui cambiamenti dello status dei terreni, semplificazione delle procedure,

piattaforme di feedback, costruzione della fiducia, promozione delle opportunità di mercato e attività di sensibilizzazione; (iii) Monitoraggio: miglioramenti gestionali a lungo termine basati su indicatori chiari, monitoraggio effettivo dell'uso del suolo, aggiornamento dei sistemi informativi esistenti, rafforzamento delle capacità di consulenza e ispezione e rendicontazione periodica dei progressi entro il 2030. Lo studio evidenzia come le inefficienze sistemiche incidano direttamente sul ripristino dei prati, sulla reintroduzione del pascolo e sulla resilienza a lungo termine del paesaggio. L'approccio di gestione integrata e orientata alle funzioni proposto rappresenta un'alternativa agli approcci settoriali e fornisce indicazioni operative per la definizione di politiche più efficaci nei paesaggi protetti e mediterranei.

**ABSTRACTS IN SLOVENIAN
GLI ABSTRACT IN SLOVENO
SLOVENSKI POVZETKI**

Čezmejno varstvo suhih kraških travnikov na primeru raznolistne mačine (*Klasea lycopifolia*)

Peter Glasnović^{1*}, Živa Fišer¹, Manica Balant², Boštjan Surina³, Anka Kuhelj¹

¹Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Univerza na Primorskem, Glagoljaška 8, SI-6000 Koper, Slovenija

²Institut Botànic de Barcelona, IBB (CSIC-Ajuntament de Barcelona), Passeig del Migdia s.n., 08038 Barcelona, Španija

³Prirodoslovni muzej Rijeka, Lorenzov prolaz 1, 51000 Rijeka, Hrvaška

*e-mail vodilnega avtorja: peter.glasnovic@upr.si

Ključne besede: kraška suha travnišča, raznolistna mačina, biologija, ekologija, razširjenost, čezmejno varstvo, načrt varstva

Kraška suha travnišča so na območju Evropske unije ena najbolj vrstno bogatih kopenskih življenjskih okolij in zato izjemno pomembna za varstvo narave. Poleg naravne imajo tudi pomembno kulturno vlogo. V naših podnebnih razmerah so travnišča nastala kot posledica krčenja gozdnih površin s strani človeka. Z rabo, predvsem košnjo in pašo, jih je človek ohranjal skozi čas. Zaradi opuščanja rabe v zadnjih desetletjih beležimo njihovo postopno zaraščanje, kar vodi v izgubo edinstvene biotske pestrosti teh habitatov. Kraška travnišča Čičarije in Vremščiće so pomembno rastišče raznolistne mačine (*Klasea lycopifolia*), varstveno pomembne vrste, ki jo varujemo v okviru omrežja Natura 2000. Smernice za upravljanje suhih kraških travnikov na čezmejnem programskem območju Slovenije in Hrvaške temeljijo na multidisciplinarnem pristopu, ki združuje biološke, ekološke, prostorske in pravne vidike varstva raznolistne mačine in njenih habitatov. Ta pristop vključuje oceno stanja populacij raznolistne mačine, pri čemer smo na podlagi literaturnih in terenskih podatkov pridobili natančno poznavanje njene razširjenosti ter zbrali podatke o ekologiji njenih rastišč in kraških travnišč nasploh. Tako smo ugotovili ekološke dejavnike, ki pogojujejo njeno pojavljanje znotraj kompleksnega sistema kraških travnišč obravnavanega območja. To nam omogoča prepoznavanje potencialno ustreznih območij za njeno uspevanje. S spremljanjem posameznih populacij smo pridobili natančen vpogled v strukturo pojavljanja raznolistne mačine, predvsem z vidika njene vegetativne rasti, in ugotovili razlike na travniščih glede na način upravljanja. Temu bo sledila populacijsko-genetska analiza, ki nam bo pomagala razumeti vpliv upravljanja travnišč na njeno razmnoževanje. S proučevanjem opravevalskih mrež želimo ugotoviti njeno ekosistemsko vlogo v habitatih, kjer se pojavlja. Na podlagi podatkov o razširjenosti in podnebnih modelov smo modelirali potencialno razširjenost raznolistne mačine v sedanjosti in prihodnosti, da bi ugotovili, kakšen bi lahko bil vpliv podnebnih sprememb na razširjenost te vrste. Na podlagi rezultatov modeliranja ekološke niše v času in prostoru, trenutne in prihodnje rabe prostora ter veljavnih predpisov bomo lahko določili dodatne primerne habitate. V pripravi je tudi načrt za aktivno varovanje in spremljanje stanja ter ukrepe v naravi, ki bodo vključevali izboljšanje stanja, ohranjanje izbranih obstoječih površin v ugodnem stanju ter popolno obnovo degradiranih travniških površin v sodelovanju z lokalnimi deležniki – kmetovalci in uporabniki prostora. Za dolgoročno varstvo smo vzpostavili čezmejno mrežo semenskih bank, kjer bodo semena Natura 2000 rastlinskih vrst in semenske mešanice suhih travnišč programskega območja trajno shranjena. Učinkovito varstvo suhih kraških travnikov zahteva čezmejno sodelovanje, ki omogoča usklajeno upravljanje skupnih habitatov. Rešitve bodo služile kot model dobre prakse tudi drugim regijam.

Vloga nadzorovane paše na slovenskih kraških pašnikih

Matej Vidrih^{1*}, Miha Curk¹

¹Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Jamnikarjeva ulica 101, 1000 Ljubljana

*e-mail vodilnega avtorja: matej.vidrih@bf.uni-lj.si

Ključne besede: kraški pašnik, nadzorovana paša, elektroograja, gostota zasedbe, zelinje

Nadzorovana paša je eden najpomembnejših načinov trajnostnega upravljanja kraških pašnikov v Sloveniji. Kraški svet, ki obsega velik del jugozahodne in južne Slovenije, zaznamujejo posebne naravne razmere, kot so plitva in skeletna tla, močno razvita prepustnost, pomanjkanje površinskih voda ter izrazita sušna obdobja. Zaradi teh omejitev je kmetijska raba zahtevna, vendar so se skozi stoletja razvili tradicionalni sistemi paše, ki so omogočili hkratno preživetje kmetijstva in ohranjanje izjemno bogatih travniških habitatov. Nadzorovana paša danes nadgrajuje te tradicionalne prakse z znanstveno podprtimi pristopi in jasnimi upravljavskimi cilji. Osnovni namen nadzorovane paše na kraških pašnikih je uravnavanje obremenitve z živalmi glede na nosilno sposobnost travinja. Prevelika obremenitev vodi v prepašenost, zbitost tal, zmanjšanje rastlinske pestrosti in pospešeno erozijo, medtem ko opuščanje paše povzroča zaraščanje z grmovjem in drevesnimi vrstami, kot so ruj, črni gaber in bor. Obe skrajnosti pomenita izgubo značilnih kraških travišč, ki sodijo med najbolj biotsko pestra življenjska okolja v Sloveniji. Nadzorovana paša zato temelji na natančno določenem številu živali, prilagojenem času paše in ustreznem sistemu premikanja živine. Na kraških pašnikih v Sloveniji se najpogosteje uporabljata paša drobnice, predvsem ovac in koz, ter paša goveda. Drobnica je zaradi svoje gibčnosti in selektivnosti zelo primerna za strma, kamnita in težko dostopna območja. Koze so posebej učinkovite pri omejevanju zaraščanja z lesnatimi vrstami, vendar zahtevajo strožji nadzor, saj lahko ob neustreznem upravljanju poškodujejo mlade drevesne poganjke in redke rastlinske vrste. Govedo pa s svojo težo in drugačnim načinom paše vpliva na strukturo ruše, ustvarja odprta tla in mikrohabitate, kar lahko povečuje habitatno pestrost, če je obremenitev ustrezna. Pomemben element nadzorovane paše je časovna razporeditev. Na kraških pašnikih se paša običajno začne spomladi, ko rastline dosežejo zadostno razvojno fazo, in se nadaljuje do pozne jeseni, če vremenske razmere to dopuščajo. Posebno pozornost je treba nameniti sušnim obdobjem, ko je rast trav omejena in obstaja večje tveganje za poškodbe ruše. V takih razmerah je nujno zmanjšati obremenitev ali začasno prekiniti pašo. Čredinska paša, pri kateri se pašniki razdelijo na več manjših enot, omogoča regeneracijo rastlinstva in enakomernejšo izrabo krme. Nadzorovana paša ima v danih razmerah lahko izrazit naravovarstveni pomen. Kraški pašniki so življenjski prostor številnih redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst, vključno z orhidejami, metulji, kobilicami in pticami odprte krajine. Zmerna in pravilno usmerjena paša preprečuje prevlado konkurenčno močnejših vrst, ohranja mozaično strukturo vegetacije ter ustvarja raznolike mikrohabitate. Zato je nadzorovana paša pogosto vključena v upravljavske načrte območij Natura 2000 in drugih zavarovanih območij v Sloveniji. Za dolgoročno uspešnost nadzorovane paše na kraških pašnikih v Sloveniji je ključno stalno spremljanje stanja travinja, prilagajanje upravljavskih ukrepov ter sodelovanje med kmeti, svetovalnimi službami in naravovarstvenimi institucijami. Le s celostnim pristopom je mogoče zagotoviti, da bodo kraški pašniki tudi v prihodnje ohranili svojo proizvodno funkcijo, izjemno biotsko pestrost in značilno podobo slovenske krajine.

Načrtovanje varstva biodiverzitete v kmetijski krajini na Krasu: primer naravovarstvenega načrta kmetije na Krasu

Borut Kokalj^{1*}

¹Javni zavod park Škocjanske jame, Slovenija, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: borut.kokalj@psj.si

Ključne besede: kraška travišča, naravovarstveni načrt, Natura 2000, naravi prijazno kmetovanje, Kras

Mozaična krajina Krasa, predvsem pa suha kraška travišča predstavljajo enega izmed naravovarstveno najpomembnejših habitatnih tipov v Sloveniji, saj jih zaznamuje izjemna vrstna pestrost, hkrati pa so močno odvisna od dolgoročno vzdržnega in ekstenzivnega kmetijskega upravljanja. Prispevek obravnava konkreten primer priprave celovitega naravovarstvenega načrta za kmetijo na Krasu, pri čemer je poudarek na metodološkem postopku, ki združuje analizo obstoječih podatkov, terenski popis in sodelovalno načrtovanje ukrepov skupaj s kmetom. Namen prispevka je prikazati praktično uporabnost tovrstnega pristopa pri usklajevanju ciljev varstva narave in ekonomike kmetijskega gospodarstva. V prvem koraku je bila izbrana kmetija, vpisana v Register kmetijskih gospodarstev (RKG), z več kot 5 ha kmetijskih zemljišč, pretežno v obliki trajnega travinja, in z živinorejsko proizvodno usmeritvijo, značilno za kraški prostor. Na podlagi podatkov iz sistema RKG in naravovarstvenih informacijskih baz (NarcIS, Naravovarstveni atlas) je bila opravljena analiza umeščenosti kmetijskih zemljišč v varovana območja, zlasti območja Natura 2000, ter pregled potencialno prisotnih varstveno pomembnih habitatnih tipov in vrst. Osrednji del naloge je predstavljal terenski popis krajinskih značilnosti, tipov trajnega travinja in zaznanih živalskih skupin. Posebna pozornost je bila namenjena določanju kraških suhih in plosnatih travišč ter oceni njihovega stanja glede na rabo, stopnjo zaraščanja in prisotnost krajinskih prvin, kot so suhi zidovi, skalovitost in mejice. Terenski podatki so bili dopolnjeni z razgovorom s kmetom, v okviru katerega so bili zbrani podatki o proizvodnih značilnostih, tehnologiji rabe, razpoložljivih delovnih virih in razvojnih načrtih kmetije. Na podlagi celostne presoje izhodiščnega stanja je bil oblikovan nabor priporočenih naravi prijaznih kmetijskih praks, prilagojenih okoljskim razmeram in proizvodnim zmožnostim kmetije. Predlagani ukrepi vključujejo časovno prilagojeno košnjo, ekstenzivno pašo, ohranjanje in vzdrževanje krajinskih struktur ter ciljno preprečevanje zaraščanja. Ukrepi so bili prostorsko umeščeni na posamezne GERK-e (osnovna enota v RKG, ki predstavlja strnjeno površino kmetijskega zemljišča z enako vrsto dejanske rabe) in presojani z vidika izvedljivosti ter skladnosti z ukrepi kmetijske politike. Ocena učinkov predlaganih praks na tehnologijo in ekonomiko kmetije ter izvedba načrta s spremljanjem vplivov na stanje narave in gospodarjenje sta trenutno v fazi spremljanja in ugotavljanja. Kljub temu primer potrjuje, da je načrtovanje varstva kraških travišč na ravni posamezne kmetije ključen instrument za dolgoročno ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostni razvoj kmetijstva v kraškem prostoru.

Paša kot orodje za ohranjanje biotske raznovrstnosti: izkušnje projekta LIFE ShepForBio

Tommaso Campedelli^{1*}, Giovanni Argenti²

¹ D.R.E.AM. - Dimensione, Ricerca, Ecologia e Ambiente, Italia

² Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze, Italija

*e-mail vodilnega avtorja: campedelli@dream-italia.it

Ključne besede: paša, pašno upravljanje, biotska raznovrstnost

Projekt LIFE ShepForBio (2021–2027), ki ga sofinancira Evropska unija v okviru programa LIFE, si prizadeva obnoviti in ohraniti nekatere pašnike in traviščne habitate (5130, 6210 in 6230), ki so (po Habitatni direktivi) ohranitveno pomembni, s spodbujanjem ekstenzivne paše. Projekt vključuje neposredne ohranitvene ukrepe za 1) obnovo ekološke funkcionalnosti in značilnosti teh habitatov, predvsem s krčenjem grmičevja in dreves, 2) izboljšanje pašnega upravljanja, tudi z vzpostavitvijo pašne infrastrukture, 3) podporo obstoječim kmetijam in 4) spodbujanje novih dejavnosti, vključno z ustanovitvijo šole za pastirje in živinorejce. Območje obsega več kot 700 hektarjev, skoncentriranih na sedmih območjih Natura 2000 v severnih Apeninih med pokrajinami Forlì-Cesena, Firenze in Arezzo, od katerih jih je veliko znotraj narodnega parka Foreste Casentinesi. Pastirji s svojimi čredami so glavna tarča projekta - »orodje«, s katerim je mogoče doseči ohranitvene cilje. Ta pristop, ki je v središču vseh načrtovanih dejavnosti, je privedel do neposredne vključenosti kmetov v vse faze projekta. Od opredelitve intervencij, dogovorjenih z organi, odgovornimi za upravljanje območij Natura 2000 na podlagi odobrenih ohranitvenih ukrepov in načrtov upravljanja, do njihove izvedbe je bila približno polovica ukrepov zaupana kmetom samim. Pastirji so bili vključeni tudi pri vseh korakih od priprave načrtov paše do opredelitve programa usposabljanja za šolo. Ta pristop je nedvomno eden najzanimivejših elementov projekta. Čeprav ga ni bilo vedno enostavno upravljati, predstavlja prizadevanje za prekinitev preteklih izkušenj, ki so bile skoraj vedno zaznamovane s slabim sodelovanjem med organi upravljanja in »operativnimi« stranmi, v tem primeru pastirji in rejci, ki nato s svojim delom na terenu izvajajo aktivno okoljsko upravljanje. Posebej pomembne so izkušnje, pridobljene pri pripravi načrtov paše, ki so bistveno orodje za zagotavljanje ohranjanja teh habitatov in s tem dolgoročnega doseganja ciljev ohranjanja. Da bi to dosegli, morajo biti načrti učinkovito uporabni, kar zagotavlja ravnovesje med ohranjanjem naravnih vrednot in dobičkonosnostjo kmeta (reja živali, časi in sistemi paše). V tem kontekstu ima pašna infrastruktura (napajališča in sistemi za shranjevanje vode, ograje odporne proti volkom, ceste itd.) temeljno vlogo, brez katere ni mogoče izvajati oblik upravljanja paše, ki so učinkovite pri ohranjanju teh okolij in ustvarjanju ugodnih delovnih pogojev za kmete. Vsi načrti, vključno z lokacijo, številom in vrsto pašne infrastrukture, so bili dogovorjeni neposredno z živinorejci. To je povzročilo zamude pri izvajanju načrtovanih aktivnosti projekta, vendar menimo, da so bili izvedeni ukrepi učinkovitejši pri doseganju ciljev ohranjanja.

Obnova kalov in varstvo dvoživk v Regijskem parku Škocjanske jame

Renata Rozman^{1*}, Nina Štrekelj¹

¹Javni zavod park Škocjanske jame, Slovenija, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: renata.rozman@psj.si

Ključne besede: kali, dvoživke, Park Škocjanske jame

Regijski park Škocjanske jame leži na matičnem krasu in predstavlja mednarodno priznано območje svetovnega pomena. Škocjanske jame z vplivnim in prehodnim območjem so vpisane na UNESCO Seznam svetovne dediščine, med mokrišča mednarodnega pomena (Ramsar) ter v Mrežo biosfernih območij. Edinstveni kraški pojavi se iz jamskega sistema nadaljujejo na površje, kjer skupaj s suhimi travniki, kraško gmajno, kali in suhimi zidovi oblikujejo izjemno kulturno krajino ter podpirajo bogato biotsko raznovrstnost, ki je opredeljena tudi kot območje Natura 2000. Pomemben krajinski element so kali, ki so polnaravne kotanje, v katerih se zbira deževnica. V preteklosti so služili kot vir vode za ljudi in živino. Na biosfernem območju parka smo popisali več kot 200 kalov, ki tvorijo regionalno mrežo razmnoževalnih habitatov za dvoživke. Danes kali nimajo več vodooskrbne funkcije, vendar predstavljajo nepogrešljive razmnoževalne habitate za dvoživke, saj so edina stoječa površinska vodna telesa v regiji. Zaradi sprememb tradicionalne rabe prostora kali propadajo, se izsušujejo in zaraščajo. Poleg tega so vanje pogosto vnesene ribe, ki ogrožajo avtohtone vrste. Dvoživke sodijo med najbolj ogrožene živali na svetu, upadanje njihovih populacij pa je potrjeno tudi na krasu, kjer je med drugim iz parka izginila zelena rega (*Hyla arborea*). Javni zavod Park Škocjanske jame si prizadeva zmanjšati grožnje dvoživkam s celovitimi varstvenimi pristopi, ki vključuje obnovo kalov, izboljšanje regionalne povezanosti habitatov, odstranjevanje tujerodnih rib iz mrestišč, spremljanje populacij in uspešnosti razmnoževanja ter izobraževanje in ozaveščanje javnosti o pomenu dvoživk. Od leta 2019 smo obnovili 30 kalov. Projekte za obnovo smo razvijali od spodaj navzgor v sodelovanju s številnimi deležniki, vključno z lastniki zemljišč, lokalnimi prebivalci, lovci in nosilci urejanja prostora. Pred izvedbo obnove smo organizirali "zelena" usposabljanja za vaščane in izvajalce gradbenih del. Po odstranitvi zarasti in mulja smo obnovili vodoneprepustno plast kala. Na novo je bila utrjena debela plast gline, kjer je bilo potrebno, je bila dodana tudi geomembrana. Za odstranjevanje rib se je kot najučinkovitejši pristop izkazala izsušitev kala. Po obnovi smo dvoživke spremljali z različnimi metodami kot so iskanje jajčec in ličink, mreženje ter uporaba pasti. Večina obnovljenih kalov je bila poseljena že v prvem razmnoževalnem obdobju po obnovi, potrdili smo vse pričakovane vrste, kar potrjuje uspešnost našega celostnega pristopa k zagotavljanju kakovostnih mrestišč za dvoživke. Kljub temu bodo za ponovno regionalno povezanost habitatov in dolgoročno varstvo dvoživk potrebne dodatne obnove ter prilagodljivo upravljanje habitatov in populacij.

Spremljanje populacij dvoživk v Parku Škocjanske jame po obnovi kalov

Martina Lužnik^{1*}, Maša Stranj¹, Patricija Kopač¹, Sara Battaglia^{1,2}, Renata Rozman³, Sara Strah⁴, Martin Senič¹

¹Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije, Glagoljaška 8, Koper, Slovenija

²University of Milan, Milano, Italija

³Javni zavod park Škocjanske jame, Slovenija, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenija

⁴Nacionalni inštitut za biologijo, Večna pot 121, 1000 Ljubljana, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: martina.luznik@upr.si

Ključne besede: kraški kali, obnova kalov, varstvo dvoživk, povezanost krajine, državljanska znanost

Kraški kali so ključni habitati za dvoživke v kraških in submediteranskih pokrajinah, vendar so zaradi spremembe rabe prostora, opuščanja tradicionalnega upravljanja in naraščajočih podnebnih pritiskov ogroženi. Park Škocjanske jame (PŠJ) v zavarovanem in Biosfernem območju izvaja ciljne naravovarstvene ukrepe – obnove kalov, dopolnjene z različnimi pristopi monitoringa dvoživk. V prispevku predstavljamo rezultate monitoringa izbranih dvoživk v obnovljenih kalih s poudarkom na vrstah evropskega varstvenega pomena – velikem pupku (*Triturus carnifex*) in hribskem urhu (*Bombina variegata*) – ter na zeleni regi (*Hyla arborea*), pri čemer izpostavljamo vrstno specifične odzive na obnovo habitatov. Populacije velikega pupka so v večini obnovljenih kalov ohranjene in lokalno stabilne, če je poleg vodnega ustrezen tudi kopenski habitat. V petih obnovljenih kalih v PŠJ je bilo med letoma 2022 in 2024 zabeleženih 627 ulovov 353 velikih pupkov (38 % ponovna ulovljivost). Večina živali je bila ulovljena enkrat, približno tretjina pa večkrat v istem kalu, kar kaže na močno filopatrijo. Ocene velikosti populacije kažejo na skupno 439 samcev (95 % IZ: 343–598) in 291 samic (95 % IZ: 252–351) v vseh kalih skupaj. Kljub obsežnemu vzorčenju smo med zaporednima letoma zaznali le en prehod med kali (>1 km), kar potrjuje sposobnost razširjanja, hkrati pa kaže na omejeno funkcionalno povezljivost v kraški pokrajini. Z obnovo dodatnih kalov se monitoring širi z namenom ocene populacijske dinamike na širšem območju. Obnova kalov se je izkazala kot uspešna za hribskega urha. Obnovljeni kal pri Gradišču pri Divači je bil pred obnovo v zelo slabem stanju in s tem manj primeren za razmnoževanje dvoživk. Z intenzivnim monitoringom smo ocenili populacijo na 70 hribskih urhov v letu 2022 (95 % IZ: 66–80) in 43 v letu 2023 (95 % IZ: 40–54), kar potrjuje uspešno ponovno naselitev. Populacije urhov so bile zaznane tudi v drugih obnovljenih kalih v Biosfernem območju, na primer na Slopah in v Pregarjah, vendar velikosti populacij tam še niso bile ocenjene. Pri obsežnem monitoringu dvoživk ima pomembno vlogo tudi ljubiteljska znanost, zlasti v okviru projekta REGAlnica (2022–2025), ki se osredotoča na zeleno rego v jugozahodni Sloveniji. V štirih letih je bila prisotnost vrste potrjena na 57 od 193 pregledanih lokacij. Primerjava s podatki izpred leta 2022 je pokazala, da kar polovica mrestišč ni bila ponovno potrjena, kar nakazuje na možen regionalni upad populacije. Čeprav rezultati zajemajo širše območje, so bile ugotovljene izrazite prostorske razlike: zelena rega je kljub številnim obnovljenim kalom trenutno odsotna z območja PŠJ, medtem ko so populacije še vedno razmeroma pogoste v širšem Biosfernem območju, zlasti v Pivški kotlini. Rezultati kažejo, da sama obnova kalov ne zagotavlja ponovne naselitve vseh vrst dvoživk. Vrstno specifične ekološke zahteve in zlasti pokrajinska povezljivost pomembno vplivajo na uspešnost obnov. Omejene disperzijske zmožnosti dvoživk (npr. velikega pupka) poudarjajo nujnost ohranjanja povezane mreže kalov, medtem ko je lahko povezljivost

za vrste, ki so na tem območju v kalih manj pogoste, še bolj omejena. Obnova kalov, ki ji sledijo monitoring in analize povezljivosti v pokrajini, so ključni za usmerjanje naravovarstvenih ukrepov in dolgoročno ohranjanje populacij dvoživk v jugozahodni Sloveniji.

Upravljanje tveganja požarov

Giulio Cosola¹, Matteo Fabiani¹, Massimo Cainero, Flavio Taccaliti

¹ VERDEINQUOTA S.R.L.

*e-mail vodilnega avtorja: g.cosola@verdeinquota.it

Ključne besede: gozdni požari, protipožarni načrt Krasa, preventivni ukrepi, upravljanje tveganja požarov

Ta dokument predstavlja tehnično poročilo Protipožarnega načrta za Kras, pripravljenega v okviru evropskega čezmejnega projekta INTERREG Italija–Slovenija KARST-SAFE, kot nadaljevanje predhodnega projekta CROSSIT SAFER na področju upravljanja teritorialnih izrednih razmer, povezanih z gozdnimi požari. Namen načrta je oblikovati integriran akcijski načrt za preprečevanje, zmanjševanje in upravljanje tveganja gozdnih požarov na kraškem območju, ki obsega Furlanijo-Julijsko krajino in Slovenijo. Delo temelji na analizi nacionalnega in regionalnega zakonodajnega okvira, primerjavi z Regionalnim načrtom varstva gozdnega bogastva iz leta 1998 ter na celoviti prostorski, podnebni, naravovarstveni in gozdarski opredelitvi obravnavanega območja. Posebna pozornost je namenjena značilnostim kraške pokrajine, za katero so značilni zelo prepustni apnenčasti substrati, omejena razpoložljivost površinskih voda, močna izpostavljenost vetrovom (zlasti burji) ter razširjena prisotnost zelo vnetljive vegetacije. S pomočjo zgodovinske analize požarov, vzrokov vžiga, infrastrukture, urbaniziranih območij in dostopnih omrežij dokument opredeljuje pomanjkljivosti in prednosti obstoječega sistema varstva pred požari. Ocena tveganja temelji na analizi požarne nevarnosti, podprti z modelnimi analizami s programsko opremo FlamMap, ter na oceni ranljivosti območja, s posebnim poudarkom na naseljih in infrastrukturi. Na podlagi pridobljenih rezultatov načrt predlaga ciljno usmerjene strukturne in upravljske preventivne ukrepe, skladne s pričakovano stopnjo požarne resnosti, ter opredeljuje prihodnje cilje, usmerjene v krepitev čezmejnega sodelovanja, izboljšanje operativnih zmogljivosti in ozaveščanje prebivalstva. Dokument tako predstavlja strateško orodje za trajnostno in usklajeno upravljanje tveganja gozdnih požarov na Krasu.

Preventivni ukrepi za varen Kras

Aleš Vodičar^{1*}

¹Občina Sežana, Partizanska cesta 4, 6210 Sežana, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: ales.vodicar@sezana.si

Ključne besede: preventivne aktivnosti, protipožarni ukrepi, zmanjševanje požarne ogroženosti, čezmejno sodelovanje, matični Kras

Kraški habitati so zaradi podnebnih sprememb, zaraščanja prostora in kopičenja gorljive biomase vse bolj izpostavljeni požarni ogroženosti. Požari na Krasu predstavljajo resno grožnjo naravnemu okolju, poseljenim območjem in lokalnemu prebivalstvu, hkrati pa razkrivajo potrebo po celostnem in preventivnem upravljanju prostora. Projekt KARST-SAFE naslavlja to problematiko z naborom medsebojno povezanih prostorskih, okoljskih in organizacijskih ukrepov usmerjenih v dolgoročno zmanjševanje požarnega tveganja. Najpomembnejši merljiv prostorsko razviden rezultat je vzpostavitev in razširitev 169 hektarjev novih pašnih površin na območju matičnega Krasa, ki neposredno prispevajo k zmanjševanju zaraščanja in količine gorljive biomase v okolici kraških naselij. S tem se dolgoročno znižuje požarno tveganje, hkrati pa projekt spodbuja ponovno rabo in oživljanje kmetijske dejavnosti v prostoru. Projekt pri tem aktivno vključuje lokalne deležnike. Preko javnih pozivov so bili v izvajanje ukrepov vključeni lokalni lastniki zemljišč in rejci travojedih živali, saj je bilo financiranih 35 predlogov ukrepov v več kot dvajsetih kraških vaseh. Visoka stopnja odziva kaže na dobro sprejetost ukrepov in na pripravljenost lokalne skupnosti za sodelovanje pri preventivnem upravljanju požarne ogroženosti. Na področju preventive in ozaveščanje je projekt prispeval k večjemu razumevanju pomena izvajanja ukrepov v neposredni okolici naselij. Vzpostavila se je digitalizacija zaščitnih pasov v širini 50 metrov okoli naselij, kjer bi bilo zelo koristno odstraniti gorljive materiale in izboljšati preventivno gospodarjenje z gozdom. Ti pasovi imajo ključno vlogo pri upočasnjevanju ali zaustavljanju širjenja požarov proti poseljenim območjem in predstavljajo enega najbolj učinkovitih prostorskih preventivnih ukrepov. Na ravni operativne pripravljenosti projekt pomembno prispeva k izboljšanju zmogljivosti za odziv na požare. Nabavljena je bila specializirana protipožarna oprema, vključno s premičnimi vodnimi rezervoarji, moduli za gašenje, črpalkami in vozilom za opazovanje, hkrati pa so bile evidentirane lokacije za helikopterski zajem vode in izdelana dokumentacija za izgradnjo napajalnih bazenov. Ti kazalniki kažejo na večjo logistično avtonomijo in hitrejšo odzivnost gasilskih enot na zahtevnem kraškem terenu. Na institucionalni ravni so bile pripravljene strokovne podlage za spremembe občinskih prostorskih aktov in podani predlogi za izboljšanje državnih subvencijskih mehanizmov za vzdrževanje in čiščenje kmetijskih zemljišč, kar pomeni potencial za dolgoročne sistemske spremembe tudi po zaključku projekta. Skupaj projekt KARST-SAFE predstavlja celosten model preventivnega upravljanja požarne ogroženosti Krasa, ki združuje okoljske učinke, večjo varnost prebivalcev ter trajnostno rabo prostora.

Kras v plamenih: zmagovalci in poraženci med pticami po požaru leta 2022

Davide Scridel¹, Domen Stanič^{1*}

¹Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS – BirdLife Slovenia), Tržaška cesta 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: domen.stanic@dopps.si

Ključne besede: požar, Kras, ptice, odprta krajina, grmišča, gozd

Poleti 2022 je velik požar na širšem območju Komenskega in Goriškega krasa med Slovenijo in Italijo zajel 4500 ha površine (3700 ha v Sloveniji). V letih 2023 in 2024 smo opravili popis ptic na čezmejnem pogorišču, z namenom raziskati odziv ptic na požar. Popisali smo 140 točk, bodisi na pogorelih bodisi neprizadetih območjih (kontrolah). Okoli vsake popisne točke smo z uporabo satelitskih (Sentinel-2) in daljinskih (LiDAR) podatkov natančno ocenili delež glavnih tipov pokrovnosti habitata. Nato smo s statistično strogo modelno analizo ovrednotili, kako je jakost požara vplivala na 12 indikatorskih vrst ptic ter na kazalnike skupnosti ptic (vrstno bogastvo in številčnost). V prvem letu po požaru odzivi niso bili enaki pri vseh vrstah, saj so bili odvisni od tipa habitata. Vrste grmičevja in nizke gošče (npr. črnoglavka, vrbji kovaček, slavec) so bile manj zastopane na močnejše pogorelih območjih, ker so izgubile gosto zavetje za gnezdenje in prehrano. Vrste odprte in polodprte krajine (npr. hribski škrjanec, podhujka in smrdokavra) so se odzvale pozitivno, saj so bile bolj zastopane na območjih, kjer je ogenj odprl gozd, razredčil podrast in povečal delež golih, kamnitih tal. Gozdne vrste so se odzvale dokaj različno: vrste vezane na podrast in grmovni sloj so upadle, detli (vezani na pogorelo lesno biomaso) in nekatere druge vrste pa so doživele očiten porast. Na ravni ptičje skupnosti sta bila vrstno bogastvo in številčnost eno leto po požaru manjša, predvsem zaradi upada pogostih gozdnih vrst in vrst, vezanih na grmišča. Drugo leto po požaru se je že poznal učinek obnove grmišč zaradi napredovanja naravne sukcesije in ponovnega postopnega zaraščanja pogorelih površin. Dve zgodnji »zmagovalki«, hribski škrjanec in smrdokavra, sta se v primerjavi s prvim letom že nekoliko umaknili na račun vrst vezanih na grmiščne habitate (npr. kratkoperuti vrtnik, rjavi srakoper). Domnevamo, da je imel požar negativne posledice na vsaj en gnezdeči par kačarja, ki za gnezdenje na Krasu preferenčno izbira gozdove črnega bora (ti so bili v požaru najbolj prizadeti). Najbolj ogrožene vrste ptic na Krasu so travniške ptice, katerih habitati se v zadnjih desetletjih zaradi opuščanja rabe in pospešenega zaraščanja nenehno krčijo. Naša raziskava je potrdila, da požari lahko ustvarijo oz. povečajo delež primerne habitata za varovane vrste odprte krajine, kot so hribski škrjanec, podhujka in smrdokavra. Požari lahko zato prispevajo k ciljem ohranjanja biotske raznovrstnosti na Krasu, ampak le v primeru, če se jih uporabi kot priložnost za obuditev primerne rabe, ki bi lahko dolgoročno ohranjala odprtost habitata tudi po požaru. Nenazadnje ne gre zanemariti problematike invazivnih tujerodnih vrst rastlin, ki se lahko na pogorelih območjih hitro razrastejo in nepovratno spremenijo sestavo avtohtone rastlinske združbe ter posledično osiromašijo tudi ptičjo združbo.

Popis favne opraševalcev na kraških požariščih

Kevin Rečnik^{1*}, Sara Zupan¹, Martin Senič¹

¹Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravosvolje in informacijske tehnologije, Glagoljaška 8, Koper, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: kevin.recnik@famnit.upr.si

Ključne besede: Kras, požari, opraševalci, diverziteta, primerjava

Vsako območje ima svoj specifičen požarni režim, ki določa sestavo biotskih združb. Ta režim je opredeljen z zgodovinsko frekvenco požarov, njihovo intenziteto, sezonskim terminom pojavljanja in prostorsko razpršenostjo. Ker so medvrstne interakcije in vpliv abiotičnih dejavnikov izredno kompleksni, je težko natančno napovedati, kako bodo prihodnje spremembe požarnih režimov vplivale na ekosisteme. Pomanjkanje znanja o teh povezavah predstavlja velik izziv za varstveno biologijo, zlasti glede opraševanja, ki je ključen proces za preživetje številnih rastlinskih in živalskih vrst. S povečevanjem pogostosti požarov in spreminjanjem njihovih sezonskih vzorcev bomo verjetno pričali spremembam v ekosistemi, ki bodo vplivale tudi na opraševanje. Glede na splošne trende upadanja diverzitete opraševalcev po svetu smo se v okviru projekta Kras4us odločili izvesti raziskavo, ki vključuje popis stanja populacije opraševalcev na kraških požariščih ter primerjavo rezultatov s kontrolnimi lokacijami izven pogorelih območij na Krasu. Leta 2025 smo izvajali popis favne opraševalcev v okolici Trstelja, Sel na Krasu in Cerja (širše območje na zahodnem delu Krasa, s požari v letih 2019, 2022 in 2024). Popis smo izvajali na gozdnih in odprtih travniških površinah, tako na pogorelih kot na kontrolnih točkah. S tem smo pridobili podatke o vplivu nedavnega požara (Trstelj 2024; 1 leto po požaru) ter tudi o vplivu požarov, ki so se zgodili nekaj let prej in kjer se je pokrajina že nekoliko zarasla. S tem smo želeli pridobiti ustrezno primerjavo stanja diverzitete v gozdu, na travniku ter po nedavnih in časovno bolj oddaljenih požarih. Vzorčili smo tudi na treh različnih lokacijah, ki so jih prizadeli požari leta 2022 (brez nadaljnjih požarov), in tako pridobili primerljive podatke za tri leta po požaru. Drugi namen je bil primerjati časovno dinamiko spreminjanja diverzitete opraševalcev tekom leta, zato smo raziskavo izvajali v času cvetenja rastlin, od aprila do vključno oktobra. Vzoredno s popisom opraševalcev se je v okviru projekta Kras4us izvajal tudi fitocenološki popis vegetacije na enakih lokacijah. Vzorčili smo z metodo lovilnih krožnikov (plastični krožniki, prebarvani z UV odtenki rumene, modre in bele barve, napolnjeni z vodo in dodatkom mila), pritrjenimi na železne palice. Popis je potekal enkrat mesečno za 24 ur med aprilom in oktobrom. Vzorce smo shranili v alkoholu in jih v laboratoriju določili do najvišjega možnega taksona. Skupno število taksonov je bilo 167, od tega 59 kožekrilcev (Hymenoptera), 48 hroščev (Coleoptera), 25 dvokrilcev (Diptera), 15 metuljev (Lepidoptera) in 11 polkrilcev (Hemiptera). Največ različnih taksonov smo našli na odprtih (travniških) kontrolnih vzorčnih točkah na Trstelju in Selih, najmanj pa na kontrolni gozdni površini na Cerju. Lokacije na pogorelih območjih so imele manjšo razliko med gozdom in travnikom v primerjavi s kontrolnimi točkami. Diverziteta taksonov se je tekom sezone spreminjala. Mesec z najvišjim številom taksonov je bil junij, z najmanj taksoni pa september in oktober. Splošna diverziteta je bila najvišja v zgodnjem poletju oziroma pozni pomladi, najnižja pa v jesenskih mesecih. Diverziteta hroščev je jeseni bistveno upadla, medtem ko se je diverziteta dvokrilcev, posebej muh trepetavk (Syrphidae), jeseni povečala. Vrhunec številčnosti kožekrilcev je bil spomladi.

Preživetje ilirskih suhih travišč med Italijo in Slovenijo: podatki, modeli in strategije

Giuseppe Oriolo^{1*}, Davide Mosanghini¹

¹ For Nature srl, Viale G. Tullio 13 Udine, Italija

*e-mail vodilnega avtorja: giuseppe.oriolo@gmail.com

Ključne besede: ilirska suha travišča, ekološka sukcesija, aktivno upravljanje

Vegetacijska pokrajina klasičnega Krasa je v zadnjih desetletjih doživela velike spremembe, pri čemer so se izmenjevale faze odsotnosti gozdov in faze ponovne kolonizacije drevesnih vrst, kar so omogočili tudi obsežni nasadi črnega bora. Trenutno se močno širi kraško grmičevje na račun odprtih območij, ki so jih prej zasedali kompleksni podeželski sistemi in kraška travišča, ki se posledično izrazito krčijo. Hkrati se je povečala ozaveščenost o pomenu teh habitatov za ohranjanje rastlinske in živalske raznovrstnosti. To zavedanje je spodbudilo delo Livia Poldinija, ki je s pomočjo zgodnjega ekološkega napovednega modela (Poldini L. & Favretto D., 1986) izpostavil tako njihovo ekološko vrednost kot tudi tveganje za njihovo izginotje, ki je bil kasneje potrjen in posodobljen (Patrono A. & Oriolo G., 1995). Ohranitvena vrednost kraških travišč je bila pozneje formalizirana z njihovo vključitvijo v Prilogo I k Direktivi o habitatih (43/92/EGS), sprva razvrščena kot habitatni tip 6210(*) »Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (*Festuco Brometalia*) (*pomembna rastišča kukavičevk)«, kasneje pa, po vstopu Slovenije v Evropsko unijo leta 2004, ustrezneje interpretirana kot habitatni tip 62A0 »Vzhodna submediteranska suha travišča (*Scorzoneraetalia villosae*)«. Z ekološkega vidika je ta habitat zelo členjen in zajema klasična kraška travišča (primarni, edafski, tipični in termofilni tipi) ter kraške pašnike-travnike. Njihovo ohranjanje je odvisno od različnih zahtev upravljanja, saj so tipi travišč povezani s pašo ovac in koz, medtem ko so pašniki-travniki odvisni od neposredne košnje. Poleg tega kraška travišča kažejo dvosmerni odnos z ognjem, kar lahko v določenih pogojih spodbuja tudi obnovo habitata. V tem ekološkem okviru in v povezavi s socialno-ekonomskimi preobrazbami regije so dejavnosti, razvite v okviru projekta Kras4us, najprej zahtevale znatno uskladitev prostorskih naborov podatkov čez italijansko-slovensko mejo. Upoštevanji so bili podatki o razširjenosti naravnih habitatov, kmetijskih območij, urbanih območij in pripadajoče prometne infrastrukture, zavarovanih območij, pojavnosti požarov v naravi, lastništvu zemljišč ter drugi nabori podatkov. Na podlagi teh podatkov je bil razvit ekološko utemeljen prostorski model za oceno najpomembnejših in občutljivih odprtih območij, ki vključuje notranje parametre (npr. površino, gostoto poligonov, razmerje med površino in obsegom) in zunanje parametre (npr. mejo z grmičastimi območji). Model je omogočil identifikacijo območij z najvišjo prioriteto za izboljšanje habitata, obnovo in ponovno aktivacijo kmetijsko-gozdno-pašnih dejavnosti. Namen te študije je, da se rezultati modela integrirajo s socialno-ekonomskimi podatki in podatki na ravni kmetij, pa tudi z ekonomsko izvedljivostjo predlaganih posegov, s čimer se opiše pristop, ki izhaja iz ekoloških in biotsko raznovrstnih vidikov ter podpira strateško teritorialno vizijo in dolgoročno trajnost ukrepov, namenjenih obnovi tega dragocenega habitata.

Spodbujanje krožnega in regenerativnega gospodarstva v korist okolja in lokalnih skupnosti

Francesca Visintin¹, Elisa Tomasinsig¹, Tamara Timoleone¹

¹eFrame srl, Parco Scientifico e Tecnologico L. Danieli, via J. Linussio 51 - 33100 Udine, Italija

*e-mail vodilnega avtorja: eframe@eframe.it

Ključne besede: regenerativno gospodarstvo, krožno gospodarstvo, ekonomska trajnost, ekosistemske storitve, upravljanje

Cilj projekta je opredeliti prednostna območja za ohranjanje biotske raznovrstnosti in opredeliti najprimernejše ohranitvene ukrepe za zagotovitev ohranjanja visoke ravni ekološke funkcionalnosti. Z metodološkega vidika je bila opredelitev prednostnih območij izvedena z ekološkim pristopom, ki je vključeval strokovno svetovanje okoljskih strokovnjakov, tehničnih predstavnikov ter strokovnjakov s področij biotske raznovrstnosti, kmetijstva, varstva narave in prostorskega načrtovanja, vključenih v participativni proces. Temu je sledila analiza predlaganih območij na podlagi meril ekološke pomembnosti, ki je omogočila prepoznavo glavnih okoljskih tipov projektnega interesa: odprtih habitatov (opredeljenih kot senožetni travniki in kraška travišča) ter gozdov. Ohranitveni ukrepi so bili sprva opredeljeni glede na cilje ohranjanja in/ali izboljšanja ekološke funkcionalnosti. Ker ti ukrepi zahtevajo celostno izvajanje, je bil sprožen naknadni participativni proces, v katerega so bili vključeni lokalni deležniki, med njimi kmetje, živinorejci in upravljavci zemljišč. Predlagani ukrepi so bili nato izbrani glede na njihovo izvedljivost z vidika upravljanja in v zadnjem koraku ocenjeni po ekonomskih merilih, s ciljem opredeliti tiste, ki poleg okoljske in institucionalne trajnosti zagotavljajo tudi ekonomsko trajnost. Načrtovani posegi vključujejo tako operativne ukrepe kot modele upravljanja. V zvezi z ukrepi za ohranjanje narave je strokovno posvetovanje poudarilo naslednje: 1) za kraške travnike potrebo po ohranjanju odprtih habitatov, ki so nastali po požaru leta 2022, njihovo nadaljnjo širitev in zagotavljanje njihovega dolgoročnega vzdrževanja; 2) za pašne sisteme osrednjo vlogo trajnostne ekstenzivne paše, tesno povezane z naravnimi pašniki in živinorejo na prostem; 3) za gozdne ekosisteme potrebo po začetku prehoda iz panjevca v zrel gozd, hkrati pa preprečevanje širjenja grmovnic in sprejemanje dodatnih ukrepov aktivnega upravljanja. Za vsako predlagano rešitev bodo ocenjeni količina proizvodov in stranskih proizvodov, stroški izvedbe posameznih dejavnosti ter možnosti njihove ekonomske valorizacije, vključno z izrabo odpadkov. V zvezi z modeli upravljanja projekt ocenjuje izvedljivost sprejetja naslednjih instrumentov: 1) združenje lastnikov zemljišč, ustanovljeno v skladu s členom 41-ter (odstavka 5-bis in 14) in členom 86-bis regionalnega zakona št. 9 z dne 23. aprila 2007; 2) zakon št. 24/2024 z naslovom »Določbe o priznanju vloge kmeta kot varuha okolja in prostora ter o uvedbi nacionalnega dneva kmetijstva«, ki uvaja vlogo kmeta kot varuha okolja in prostora, tudi v skladu z Uredbo o obnovi narave – Nature Restoration Law (Uredba (EU) 2024/1991); 3) certificiranje storitev gozdnih ekosistemov v skladu s standardi PEFC in FSC, tudi v luči sporočila Evropske komisije Roadmap towards Nature Credits (COM/2025/374 final).

Izzivi in rešitve za učinkovito upravljanje gozdnih in kmetijskih zemljišč ter ohranjanje njihove multifunkcijske vloge

Tatjana Čermelj^{1*}

¹Javni zavod park Škocjanske jame, Slovenija, Škocjan 2, 6215 Divača, Slovenija

*e-mail vodilnega avtorja: tatjana.cermelj@psj.si

Ključne besede: integrirano upravljanje krajine, opuščanje kmetijske rabe in zaraščanje, nerešeno lastništvo zemljišč, vključujoča komunikacija z deležniki, medsektorsko usklajevanje politik

Tradicionalno malo kmetijstvo podeželja v Biosfernem območju Škocjanske jame in širšem Krasu je imelo ključno vlogo pri zagotavljanju lokalne prehranske varnosti, ohranjanju odprte krajine, podpiranju ekoloških funkcij, biotske raznovrstnosti in kulturnih prvin prostora ter je bilo dolgoročno vzdržno v okviru tradicionalne družbene strukture. Danes pa območje zaznamujejo opuščanje kmetijske rabe, hitro zaraščanje kmetijskih zemljišč in pomanjkljiva usklajenost med kmetijsko, gozdarsko in naravovarstveno politiko. Te sistemske pomanjkljivosti so se posebej jasno pokazale ob obsežnem požaru na Krasu, ki je razkril omejitve obstoječih upravljavskih pristopov in njihovo nezadostno prilagojenost hitro spreminjajočim se razmeram. Namen raziskave je bil proučiti, kako ključni deležniki zaznavajo trenutno stanje in izzive upravljanja krajine v Biosfernem območju Škocjanske jame ter na tej podlagi oblikovati konkretne predloge ukrepov za vzpostavitev modela integriranega upravljanja krajine, ki združuje trajnostno rabo zemljišč z ekološkim varstvom in družbeno-ekonomsko vzdržnost lokalnih skupnosti. Empirična podlaga raziskave temelji na polstrukturiranih intervjujih z različnimi deležniki (lokalni kmetje, gozdarji in drugi proizvajalci, predstavniki svetovalnih služb, javne uprave, javnih zavodov ter nevladnih organizacij). Intervjuji so bili strukturirani v več tematskih sklopov, ki so zajemali zaznave sprememb rabe tal, vpliv zakonodaje in institucij, sodelovanje med deležniki, stanje tradicionalnih praks, podnebne in biotske dejavnike ter poglede na prihodnji razvoj območja. S tematsko analizo so bile prepoznane ključne vsebinske kategorije, ki so bile dodatno obravnavane na delavnici z deležniki po metodologiji World Café. Rezultati analize intervjujev kažejo, da so osrednji izzivi povezani z avtomatiziranimi zakonodajnimi mehanizmi, kot je prehod zaraščajočih se parcel v gozdno rabo, kar otežuje njihovo ponovno vključevanje v kmetijsko rabo. Nadaljnje ovire predstavljajo omejitve paše v gozdu, razdrobljeno lastništvo in administrativno zahtevni postopki, neusklajene evidence rabe tal ter omejene kadrovske zmogljivosti svetovalnih in nadzornih služb. Deležniki opozarjajo tudi na povečano populacijo divjadi, podnebne pritiske in ekonomsko negotovost malega kmetijstva. Kot ključni ukrepi se izpostavljajo medresorsko sodelovanje, poenostavitev postopkov, aktivno upravljanje opuščenih zemljišč, izboljšana komunikacija z lastniki ter dolgoročna finančna podpora sonaravnim kmetijskim praksam. Poglobljena razprava delavnice World Café je nadgradila rezultate z opredelitvijo treh povezanih sklopov ciljev. (i) Na področju upravljanja so bili izpostavljeni potreba po doslednem izvajanju obstoječih predpisov o rabi zemljišč, uskladitev prostorskih in sektorskih politik, vzpostavitev poenotnega digitalnega registra rabe tal, prenova davčnih spodbud, nadzor nad populacijo divjadi in več priložnosti za mlade. (ii) Na področju komunikacije so bili poudarjeni pravočasno obveščanje lastnikov o spremembah statusa zemljišč, poenostavitev postopkov, vzpostavitev platform za povratne informacije, krepitev zaupanja, spodbujanje tržnih priložnosti ter izobraževanje in ozaveščanje. (iii) Monitoring je bil prepoznan kot temelj za dolgoročno izboljšanje upravljanja z jasnimi kazalniki, dejanskim spremljanjem rabe tal, nadgradnjo obstoječih informacijskih sistemov, okrepljenimi

zmogljivostmi svetovalnih in inšpekcijskih služb ter rednim poročanjem o napredku do leta 2030. Prispevek izpostavlja, kako sistemske neučinkovitosti neposredno vplivajo na možnosti obnove travišč, ponovne vzpostavitve paše in dolgoročno odpornost krajine. Predlagani koncept integriranega, funkcijsko usmerjenega upravljanja predstavlja alternativo sektorskemu pristopu in ponuja uporabne usmeritve za oblikovanje učinkovitejših politik v zavarovanih in mediteranskih krajih.