

Lista Rossa delle Cicale

Specie minacciate in Svizzera



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM



Lista Rossa delle Cicale

Specie minacciate in Svizzera

Nota editoriale

Valenza giuridica

La presente pubblicazione, elaborata dall'UFAM in veste di autorità di vigilanza, è un testo d'aiuto all'esecuzione destinato in primo luogo alle autorità esecutive. Nel testo viene data concretezza a concetti giuridici indeterminati, inclusi in leggi e ordinanze, nell'intento di promuoverne un'esecuzione uniforme. Essa costituisce un aiuto per le autorità esecutive, in particolare nella designazione dei biotopi degni di protezione (art. 14 cpv. 3 lett. d OPN).

Lista Rossa dell'UFAM ai sensi dell'articolo 14 capoverso 3 dell'ordinanza del 16 gennaio 1991 sulla protezione della natura e del paesaggio (OPN; RS 451.1)
www.admin.ch/ch/i/sr/45.html.

Editori

Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

L'UFAM è un ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC); info fauna (CSCF)

Centro svizzero di cartografia della fauna.

Autori

Thomas Hertach, Zoocanta Research, Hedingen ZH
e Istituto federale di ricerca WSL, Birmensdorf ZH

Gruppo di accompagnamento

Danielle Hofmann (UFAM, divisione Biodiversità e paesaggio)
Francis Cordillot (UFAM, divisione Specie, ecosistemi e paesaggio, dal 2019 ecolingua)
Yves Gonseth, info fauna (CSCF)

Indicazione bibliografica

Hertach T. 2021: Lista Rossa delle Cicale. Specie minacciate in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente (UFAM); info fauna (CSCF). Pratica ambientale n. 2111: 63 pagg.

Traduzione

Servizio linguistico italiano, UFAM

Grafica e impaginazione

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

Foto di copertina

Lyristes plebejus, la seconda cicala più grande d'Europa, è considerata vulnerabile in Svizzera

© F. Cordillot

Per scaricare il PDF

www.bafu.admin.ch/uv-2111-i

Non è possibile ordinare una versione stampata.

La presente pubblicazione è disponibile anche in tedesco e francese. La lingua originale è il tedesco.

© UFAM / CSCF 2021

Indice

Abstracts	5	Allegati	46
		A1 Nomenclatura e tassonomia	46
Prefazione	6	A2 Procedura di elaborazione della Lista Rossa	46
		A3 Le Liste Rosse dell'UICN	52
Riassunto	7	A4 Ringraziamenti	53
1 Introduzione	8	Bibliografia	54
1.1 Gruppo di specie considerato	9		
1.2 Ciclo vitale e habitat	9	Elenco delle figure	62
2 Stato delle cicale in Svizzera	14	Elenco delle tabelle	63
2.1 Grado di minaccia delle specie	14		
2.2 Valutazione secondo l'habitat	16		
2.2.1 Versanti secchi del sud delle Alpi	17		
2.2.2 Praterie steppiche e boschi secchi del Vallese	18		
2.2.3 Boschi secchi del versante nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali	20		
2.2.4 Prati e pascoli secchi del nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali	21		
2.2.5 Margini boschivi	24		
2.2.6 Cave di pietra, di argilla e di marna	26		
2.2.7 Vigneti	27		
2.2.8 Aree residenziali	28		
3 Lista delle specie con categorie di minaccia	29		
3.1 Lista Rossa delle Cicale	30		
4 Classificazione delle specie di cicale	31		
4.1 Visione d'insieme	31		
4.2 In pericolo d'estinzione (CR)	31		
4.3 Fortemente minacciato (EN)	32		
4.4 Vulnerabile (VU)	37		
4.5 Non minacciato (LC)	39		
5 Interpretazione e discussione della Lista Rossa	41		
5.1 Confronto con l'Europa	41		
5.2 Possibili cause di minaccia	42		
5.3 Tendenze	43		
5.4 Influssi climatici	44		
5.5 Prospettive	45		

Abstracts

According to the IUCN criteria, eight of the ten native species of cicada are on the Swiss Red List. It is the first time that this family of large, predominantly rare and stenoeious insects living in climatically favoured transition areas between forest and open land has been evaluated. They are especially threatened by the disappearance of transitional environments due either to agricultural abandonment, or to the intensive exploitation of grasslands and the removal of structures.

Delle dieci specie di cicale autoctone, otto sono incluse nella Lista Rossa Svizzera secondo i criteri dall'UICN. Questa famiglia di grandi insetti, composta principalmente da specie rare e stenotiche che vivono in zone di transizione tra foreste e ambienti aperti con un clima favorevole, è stata valutata per la prima volta. Sono particolarmente minacciate per la scomparsa di zone di transizione, causata dall'abbandono dell'agricoltura o dallo sfruttamento intensivo dei prati e della soppressione delle strutture.

Von den zehn einheimischen Singzikadenarten stehen gemäss IUCN-Kriterien acht auf der Roten Liste der Schweiz. Damit wird diese Grossinsektenfamilie aus vorwiegend seltenen und stenöken Bewohnern von klimatisch begünstigten Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland erstmals bewertet. Besonders bedroht sind sie durch das Verschwinden von Übergangslebensräumen, entweder durch Rückzug der Landwirtschaft oder durch intensive Grünlandnutzung und Strukturbereinigung.

Parmi les dix espèces de cigales indigènes, huit figurent dans la Liste rouge suisse selon les critères proposés par l'UICN. Cette famille de grands insectes, essentiellement constituée d'espèces rares et sténoèces vivant dans les zones de transition entre forêts et milieux ouverts à climat chaud et sec, est évaluée pour la première fois. Les cigales sont principalement menacées par la disparition des milieux de transition due soit à la déprise agricole, soit à l'exploitation intensive des herbages et à la suppression des structures.

Keywords:

Red List, threatened species, species conservation, cicadas, Hemiptera Cicadidae

Parole chiave:

Lista Rossa, specie minacciate, conservazione delle specie, cicale, Hemiptera Cicadidae

Stichwörter:

Rote Liste, gefährdete Arten, Artenförderung, Singzikaden, Hemiptera Cicadidae

Mots-clés:

Liste Rouge, espèces menacées, conservation des espèces, cigales, hémiptères Cicadidae

Prefazione

Pressoché invisibili nel terreno, in alcune regioni le cicale si fanno invece notare per l'attività acustica. Questi insetti, noti e amati dalla popolazione che li associa soprattutto alle vacanze estive trascorse nell'area mediterranea, in Svizzera colonizzano habitat secchi di transizione tra ambienti aperti e boschi radi. Nei loro habitat prediletti, non vi è quasi nessun gruppo animale xerotermofilo che non presenti almeno una specie minacciata (micromammiferi, uccelli, rettili, molluschi, farfalle, ortotteri, coleotteri del legno). Le cicale fungono pertanto da perfetti bioindicatori di zone di transizione ben strutturate tra ecosistemi e da specie faro delle misure di conservazione dei biotopi.

Le cicale costituiscono un nuovo gruppo di insetti inclusi nelle Liste Rosse, le cui specie sono in gran parte minacciate e la cui presenza risulta sovente ridotta a popolazioni estremamente isolate. Esse appartengono ai gruppi di organismi maggiormente a rischio in Svizzera. Urge quindi agire e garantire l'attuazione coordinata dei provvedimenti previsti. Nel limite del possibile, le misure di conservazione delle popolazioni di cicale devono essere elaborate in sinergia con le misure che riguardano le specie appartenenti agli ambienti aperti estensivi, ai boschi radi e agli ecotoni riccamente strutturati.

È noto che l'erosione della biodiversità è insidiosa e avviene dapprima a livello locale. Solo tenendo maggiormente conto dei valori naturali e interagendo potremo raggiungere gli obiettivi della Strategia Biodiversità Svizzera. E che La Fontaine non ce ne voglia, ma è nostra intenzione impegnarci affinché le cicale possano continuare a cantare. Una cosa è certa: fintanto che sentiremo il canto delle cicale, sappiamo che l'habitat ricco e diversificato da cui dipendono è anch'esso preservato e che quindi è garantita anche la sopravvivenza di molte altre specie altrettanto importanti che lo condividono.

Franziska Schwarz, vicedirettrice
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

Riassunto

Questa Lista Rossa valuta per la prima volta il grado di minaccia delle specie di cicale in Svizzera. La valutazione rispetta i criteri dell'Unione internazionale per la conservazione della natura (IUCN) riconosciuti a livello internazionale. Su dieci specie di cicale autoctone, otto figurano nella Lista Rossa, una è in pericolo d'estinzione (CR), cinque sono fortemente minacciate (EN) e due vulnerabili (VU). Solamente due specie sono considerate non minacciate (LC). Le popolazioni si concentrano nei Cantoni Ticino, Vallese, Grigioni, Ginevra e Vaud, che insieme ospitano tutte le specie. Solo due taxa sono presenti anche in altre regioni svizzere.

Le cicale sono ottime specie indicatrici di ecotoni secchi e soleggiati dove si alternano vegetazione legnosa (posatoio per il canto) e strato erbaceo estensivo (sito di deposizione delle uova). Lo sviluppo larvale pluriennale avviene sotto terra. I loro habitat variano dai prati secchi e pascoli secchi arbustivi ai boschi radi. La presenza di diversità strutturali è primordiale. Due tendenze opposte minacciano in particolare l'esistenza delle cicale: a) l'incespugliamento e l'imboschimento degli ambienti secchi a sfruttamento estensivo come pure l'infoltimento dei boschi radi; b) i cambiamenti di utilizzazione e l'intensificazione delle pratiche agricole mediante fertilizzazione, aumento del carico di bestiame o irrigazione.

1 Introduzione

Basi e uso previsto

Le Liste Rosse valutano la probabilità di estinzione degli organismi viventi e degli habitat e rappresentano quindi un segnale d'allarme per la conservazione della biodiversità. Dal 2000, le specie in Svizzera sono valutate secondo i criteri dell'Unione internazionale per la conservazione della natura (IUCN 2012 e 2017). In particolare, sono utilizzate per 1) designare habitat degni di protezione a causa della presenza di specie minacciate, un argomento importante nella ponderazione degli interessi dei progetti di sviluppo e costruzione secondo l'articolo 18 capoverso 1^{er} della legge federale sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN; RS 451) e l'articolo 14 dell'ordinanza corrispondente (RS 451.1; OPN); 2) fissare le priorità per misure mirate di conservazione delle specie in base al loro grado di minaccia e alla responsabilità internazionale della Svizzera (specie prioritarie a livello nazionale; UFAM 2019); 3) informare la popolazione sullo stato della biodiversità.

Le cicale (Cicadidae), 17° gruppo di insetti trattato ad oggi, completano le Liste Rosse svizzere già pubblicate. Questa famiglia comprende relativamente poche specie a livello nazionale (10) ed europeo (ca. 70). Per le loro dimensioni (da 4 a 10 cm di apertura alare), la loro presenza sonora e la loro popolarità, esse sono importanti come specie faro potenziali. Le notevoli esigenze ecologiche di numerose cicale le rendono buone specie stenoecie indicatrici. Anche altri Paesi europei dispongono di Liste Rosse che considerano anche le cicale, come la Gran Bretagna, la Svezia, la Norvegia e la Finlandia con una sola specie (Kirby 1992; ArtDatabanken 2020; Ødegaard et al. 2015; Albrecht et al. 2010). Oltre alla lista nazionale in cui vengono valutate cinque specie (Remane et al. 1998; Nickel et al. 2016), la Germania dispone anche di liste per i diversi Länder (p. es. Achtziger 1992; Nickel 2004). Le pubblicazioni più complete sono quelle di Austria, con otto specie di cicale (Holzinger 2009), di cui due protette dalla legge a livello regionale, e Repubblica Ceca, con sei specie valutate (Malenovský e Lauterer 2017).

Dati disponibili

Grazie a oltre dieci anni di lavori preparatori, attualmente il livello di conoscenza in Svizzera è molto dettagliato. Le attività sul campo per questa Lista Rossa a suo tempo furono basate su cinque progetti regionali: Svizzera nordoccidentale (2005–2008), Ticino (2007–2010), Grigioni (2010–2013), Bacino lemanico in senso lato (2011–2013) e Vallese (2014–2015; aggiornamento dei dati cartografici rispetto a Pillet 1993). L'inventario è stato completato da un campionamento mirato in altre regioni (2013–2015), determinato in base a criteri riproducibili (allegato A2). Sono state studiate numerose collezioni museali e private e condotte ricerche bibliografiche approfondite (Hertach e Nagel 2013) volte all'ottenimento di riferimenti storici. I dati disponibili per questa prima Lista Rossa delle Cicale (stato 2017) riguardano 2084 osservazioni sul campo, 129 campioni di collezioni e 194 indicazioni bibliografiche tratte prevalentemente da Pillet (1993), unica opera completa dedicata alle cicale svizzere pubblicata prima del Duemila.

Parallelamente a questa Lista Rossa, la Società entomologica svizzera (SEG) e info fauna (CSCF) prevedono di pubblicare nella serie Fauna Helvetica un'opera dedicata a questo interessante gruppo di insetti, che approfondirà gli aspetti ecologici, di identificazione (canto, morfologia degli adulti e delle esuvie) e di ripartizione delle specie. Saranno presentate e illustrate tutte le specie e i loro canti registrati su un CD (Hertach in prep.).

1.1 Gruppo di specie considerato

Le cicale appartengono al sottordine Auchenorrhyncha (Auchenorrhinchi), all'ordine Homoptera (Omotteri) e alla classe Insecta (Insetti). Il gruppo è diversificato soprattutto nelle regioni tropicali e subtropicali. La classificazione di Moulds (2005) che comprende una famiglia (Cicadidae) e tre sottofamiglie in Europa (Cicadinae, Cicadettinae e Tibicinae) è stata recentemente confermata da analisi genetiche (Marshall et al. 2018). In Svizzera tutte e tre le sottofamiglie sono rappresentate da alcune specie.

Percettibilità sonora

Molte cicale sono estremamente discrete, ben mimetizzate e quindi difficili da osservare. Molti di noi conoscono alcune specie per averne sentito il canto durante le calde giornate estive delle vacanze trascorse nella regione mediterranea. Solo il maschio «canta» o più precisamente frinisce¹. Meno noto è invece il fatto che la Svizzera ospita quattro delle cinque maggiori specie di cicale europee. Con un volume sonoro di circa 80 dB (misurato tra 0,5 e 1 m di distanza), cinque specie superano acusticamente tutti gli ortotteri e gli altri insetti indigeni (Sueur e Aubin 2002; Simões e Quartau 2006). La poca considerazione in Svizzera è dovuta alla loro rarità. Altre specie più piccole friniscono a una tonalità altissima, ai limiti delle capacità uditive delle persone anziane. Questo spiega perché un intero complesso di specie di cicale di montagna ha potuto passare inosservato in Europa centrale fino a inizio secolo. I canti dei maschi evidenziano ritmi molto diversi che, essendo cruciali per l'incontro dei due sessi, devono essere molto specifici. La Svizzera accoglie ben quattro specie di questo complesso la cui sistematica è stata precisata negli ultimi anni grazie all'integrazione di criteri acustici, morfologici, genetici, ecologici e corologici (Gogala e Trilar 2004; Sueur e Puissant 2007; Hertach et al. 2015; Hertach et al. 2016). La classificazione morfologica di queste specie di *Cicadetta* è complessa e risulta possibile solo per il 60 per cento circa dei maschi (Hertach in prep.).

1.2 Ciclo vitale e habitat

Cicli pluriennali e ridotto potenziale di dispersione

Le larve delle cicale europee trascorrono parecchi anni nel terreno (fino a dieci anni a seconda delle specie e delle località; Pinchen e Ward 2002) e si nutrono succhiando la linfa dalle radici. In primavera e a inizio estate, le larve mature si spostano attraverso le gallerie che hanno scavato fino a qualche millimetro dalla superficie del suolo. Durante questa fase sono sensibili al calpestio. La muta immaginale (trasformazione in insetto adulto) ha luogo su un filo d'erba o un arbusto dove, dopo diverse ore di asciugatura, viene abbandonato l'involucro ninfale e si possono osservare i resti di un'esuvia solida (fig. 1). Gli adulti succhiano lo xilema delle piante legnose e raramente di quelle erbacee. Le specie svizzere non hanno un particolare legame con le loro piante alimentari. Le cicale volano molto bene, ma non a lungo (Karban 1981; Simões e Quartau 2007). Alcuni individui riescono comunque a percorrere distanze sorprendenti, probabilmente grazie al favore del vento (Vernier 1996; Arensburger et al. 2004). La riproduzione è il fulcro dei pochi giorni o settimane della vita immaginale. Dal suo posatoio su un albero, un cespuglio o più raramente un filo d'erba, attraverso il suo canto continuo ed estenuante, il maschio attira le femmine dei dintorni che esprimono la loro disponibilità all'accoppiamento attraverso un battito d'ali. Dopo l'accoppiamento, le femmine posano le uova su ramoscelli o fusti erbacei (fig. 1). A fine estate o in autunno (da uno a tre mesi dopo aver deposto le uova; Boulard e Mondon 1995) le giovani larve si lasciano cadere e penetrano nel terreno. Inizia così la loro vita sotterranea.

¹ La cicale maschio sotto l'addome possiede un organo fonatorio: i timballi. A differenza degli ortotteri, non frinisce mediante sfregamento di due parti del corpo.

Figura 1**Momenti cruciali della vita di una cicala**

Una Cicadetta cantilatrix ancora incolore e incapace di volare si asciuga accanto alla sua esuvia (a sinistra) e una femmina di Cicadetta cerca un luogo adeguato per deporre le uova (a destra). Foto: T. Hertach.

**Superficie alberata e strato erbaceo**

In Svizzera tutte le specie di cicale sono termofile e la maggior parte apprezza la siccità. Esse colonizzano uno spettro di habitat abbastanza ristretto, spesso nell'area di transizione tra ambiente aperto e bosco rado. Questi ecotoni (cfr. riquadro) o mosaici ambientali si compongono di due elementi: la «superficie alberata» e lo «strato erbaceo». A seconda delle specie, la superficie alberata serve da posatoio per il canto, luogo di nutrimento e d'accoppiamento, mentre lo strato erbaceo da sito di deposizione delle uova. Uno strato erbaceo ben sviluppato è in ogni caso garante di una buona esposizione al sole e di penetrazione di calore nel suolo, da cui dipende la lunga vita larvale. Non vi è praticamente nessun altro gruppo di organismi delle Liste Rosse che riflette tanto bene la ricchezza necessaria nelle aree di transizione: la presenza di cicale indica infatti che la ricchezza della vegetazione legnosa e dello strato erbaceo è sufficiente per molte altre specie xerotermofile. Per il futuro, questa nuova Lista Rossa è un ulteriore strumento per promuovere gli ecotoni ricchi di specie, habitat che in Svizzera sono piuttosto vulnerabili.

Ecotoni

Un ecotono è una zona di transizione tra due ecosistemi diversi, che può essere causata dall'azione di un gradiente ambientale (Wilmking e Beierkuhnlein 2002). In Svizzera, gli ecotoni naturali sono ad esempio il limite superiore del bosco (gradiente climatico) e il margine tra ambiente ripariale e corsi d'acqua (gradiente di perturbazione). A livello pratico, questo termine designa soprattutto la zona di transizione tra bosco e ambiente aperto dovuta all'uso da parte dell'uomo, ossia la somma del mantello boschivo, della cinta arbustiva e dell'orlo erbaceo (p. es. Duelli et al. 2002).

Gli ecotoni possono essere molto estesi e caratterizzare interi paesaggi (ecotoni del paesaggio, *landscape ecotone*; Gosz 1993), che si trovano spazialmente, strutturalmente e funzionalmente come un mosaico eterogeneo tra le unità sociologiche vegetali comuni (fig. 2).

Gli ecotoni sono generalmente più ricchi di specie della media (*edge effect*) perché soddisfano temporaneamente o durevolmente le più svariate esigenze di habitat (Bastian 2002; Flückiger et al. 2003). Oltre alle specie dell'ambiente aperto e del bosco, possono ospitare specie altamente specializzate tipiche negli habitat di transizione, che si adattano in maniera ottimale solo alle condizioni intermedie.

In Svizzera, gli ampi ecotoni secchi o mesofili sono diventati molto rari nelle regioni collinari e montane. Essi risentono inoltre dello sfruttamento intensivo del terreno oppure sono abbandonati in quanto poco redditizi a livello di produzione. Lo statuto giuridico dei paesaggi ecotoni nella dicotomia «forestale/non forestale» è un fattore aggravante: né l'agricoltura né la selvicoltura si sentono infatti responsabili di questa fase di transizione. La creazione o l'emergenza spontanea di nuovi ecotoni è difficile poiché si scontra con la convinzione di molti proprietari terrieri che ritengono di dover mantenere un certo ordine sulle loro terre. Gli studi sull'estetica del paesaggio, dall'altra parte, mostrano che una maggioranza della popolazione svizzera trova particolarmente attraenti le aree sottoutilizzate con successione forestale precoce o le zone agricole riccamente strutturate (Hunziker e Kienast 1999; Lindemann-Matthies et al. 2010).

Figura 2**Esempi di ecotoni svizzeri secchi o mesofili estesi**

Pascolo estensivo nel nord dei Grigioni (in alto a sinistra); area con prateria steppica in Vallese (in alto a destra); boschetto di querce e castagni in Valle Mesolcina (in basso a sinistra) e diversi stati di ricolonizzazione in un'area originata dal crollo di masse rocciose nelle Prealpi centrali (in basso a destra). Foto: T. Hertach.



In Svizzera lo spettro di habitat occupato dalle cicale va dai prati secchi arbustivi alle alte fustaie con strato arboreo localmente rado. Molti di questi habitat sono per loro natura già confinati entro siti particolari e/o minacciati (Delarze et al. 2016). Solo nella parte vallesana della Valle del Rodano gli habitat delle cicale si sovrappongono su diversi chilometri quadrati. Per questo gruppo vi è una forte disparità regionale: i Cantoni Ticino (attualmente sei specie), Vallese (cinque), Grigioni (cinque), Ginevra (quattro) e Vaud (quattro) ospitano insieme tutte le specie svizzere, mentre solo due specie sono presenti altrove.

Le popolazioni di numerose specie di cicale oggi sono legate al paesaggio coltivato tradizionale, quindi ad habitat secondari. Gli habitat primari risultano colonizzati là dove le caratteristiche del terreno o i processi dinamici impediscono una chiusura completa del bosco. Le stime del potenziale di paesaggi naturali disponibili per le cicale in epoca preistorica dipendono largamente dalla capacità che hanno avuto incendi, tempeste, frane e grandi erbivori di modellare e di conservare un mosaico di paesaggi semiaperti.

Le cicale sono sensibili alle modifiche dei loro habitat. Tra i fattori aggravanti rientrano due aspetti del loro ciclo vitale: 1) le strutture importanti dell'habitat devono essere presenti in uno spazio ristretto, poiché durante la loro breve vita immaginale, gli individui percorrono in volo solo brevi distanze. Le possibilità di dispersione verso nuovi habitat sono pertanto limitate; 2) il ciclo larvale pluriennale dipende da condizioni stabili. In pratica, l'ideale è che la somma di tutte le piccole modifiche si equilibri nell'insieme dell'habitat (p. es. equilibrio tra crescita e disboscamento dei cespugli). Per le cicale, le condizioni per i siti idonei alla deposizione delle uova possono essere molto restrittive in termini di spazio, tanto che per diverse generazioni le femmine possono privilegiare gli stessi luoghi. Ad esempio, ogni anno, nei medesimi luoghi entro pochi metri quadri, sono state rinvenute alcune esuvie di una popolazione di *Tibicina quadrisignata* in Vallese e di una popolazione di *Tibicina haematodes* a Ginevra, provenienti da deposizioni diverse.

2 Stato delle cicale in Svizzera

2.1 Grado di minaccia delle specie

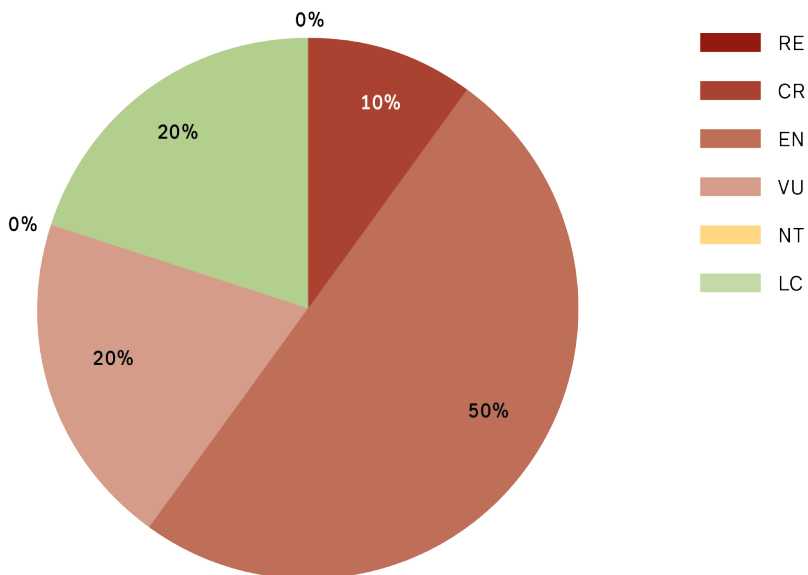
La presente Lista Rossa delle Cicale prende in considerazione le dieci specie autoctone svizzere (cfr. lista completa da scaricare: www.bafu.admin.ch/listerosse). I dati disponibili consentono di valutare tutte le specie sulla base dei criteri dell'IUCN (IUCN 2012 e 2017). La *Platypleura kaempferi* e la *Graptopsaltria nigrofuscata*, due specie asiatiche confermate da osservazioni aneddotiche negli ultimi anni, non sono contemplate in quanto i criteri utilizzati non sono applicabili a livello regionale (NA): si tratta infatti di specie introdotte che non formano popolazioni stabili.

Tra queste dieci specie, otto sono minacciate; nessuna è estinta (RE) o potenzialmente minacciata (NT) in Svizzera. Una specie risulta in pericolo d'estinzione (CR), cinque sono fortemente minacciate (EN) e due vulnerabili (VU). Unicamente due specie non sono minacciate (LC) (tab. 1 e fig. 3).

Tabella 1

Numero di specie di cicale per categoria di minaccia

Categoria		Numero di specie	Ripartizione (%) rispetto al totale di specie della Lista Rossa	Ripartizione (%) rispetto al totale di specie valutate
RE	Estinto in Svizzera	0	0,0 %	0,0 %
CR	In pericolo d'estinzione	1	12,5 %	10,0 %
EN	Fortemente minacciato	5	62,5 %	50,0 %
VU	Vulnerabile	2	25,0 %	20,0 %
Totale di specie della Lista Rossa		8	100,0 %	80,0 %
NT	Potenzialmente minacciato	0		0,0 %
LC	Non minacciato	2		20,0 %
DD	Dati insufficienti	0		
Totale di specie valutate		10		100,0 %

Figura 3**Percentuale delle specie di cicale secondo la categoria di minaccia***Percentuali arrotondate.*

Numerose regressioni possono essere attribuite alle esigenze di habitat delle specie, ad esempio per l'estrema rarefazione dei prati secchi (regressione attribuita all'habitat, criterio B; UICN). Inoltre, poiché la ridotta capacità di dispersione impedisce alle cicale di colonizzare territori distanti, le popolazioni isolate testimoniano anche la perdita di habitat (frammentazione, criterio B). Altre specie sono sempre state rare in Svizzera e la loro area effettivamente occupata è ristretta (*area of occupancy* [AOO]; criterio B2 e/o D). Infine, una minaccia proviene dalle scarse dimensioni delle popolazioni (esiguo numero di individui riproduttori, criterio C o D). Dato che le dimensioni delle popolazioni di cicale possono essere valutate in base al numero di maschi cantanti, a differenza di altri gruppi di invertebrati, è stato possibile utilizzare a più riprese i criteri C e D (cfr. modello all'allegato A2). Solo in rari casi è risultato possibile osservare tendenze evolutive nelle popolazioni, considerati il set di dati troppo recenti e le incertezze ancora presenti pochi anni fa nella sistematica. Così la *Lyristes plebejus* è scomparsa dal Vallese nel corso del XX secolo (Pillet 1993; Keim 1999), mentre la *Cicada orni* si è ormai stabilita nell'agglomerato ginevrino dopo la canicola dell'estate 2003 (Gurcel e Hertach 2017).

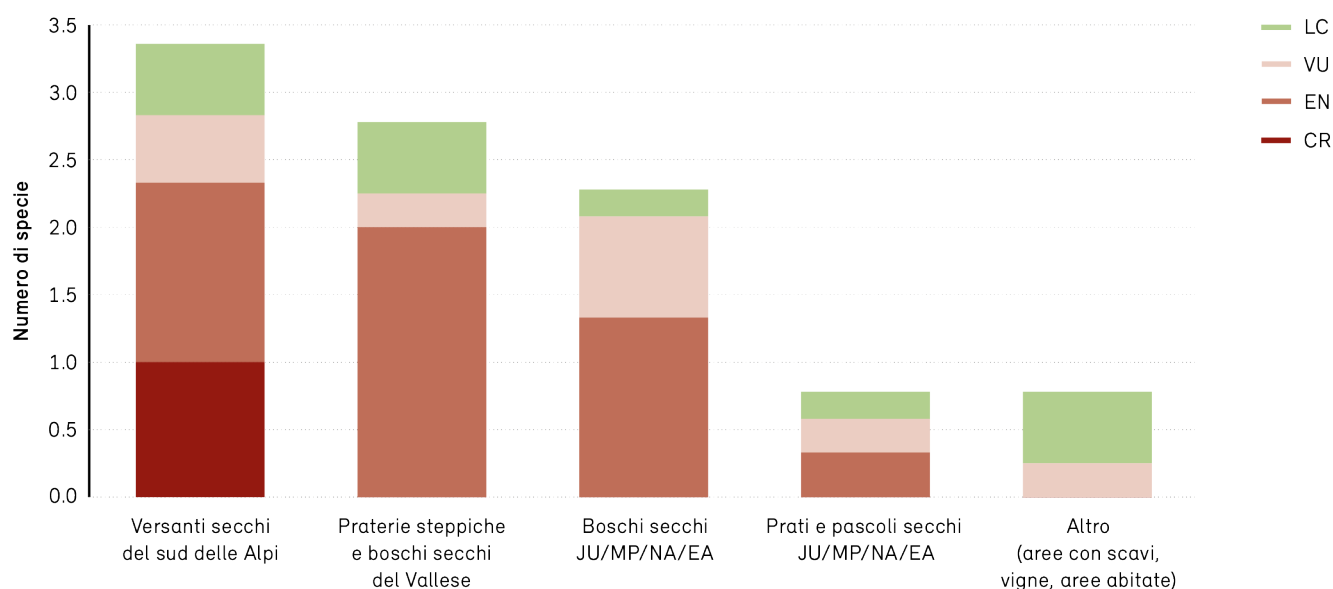
2.2 Valutazione secondo l'habitat

Specie stenoecie specifiche di alcuni habitat, le cicale dipendono in misura considerevole da ambienti naturalmente rari per motivi climatici, o habitat minacciati, in quanto legati a un tipo di sfruttamento tradizionale (Delarze et al. 2016) o con entrambe queste caratteristiche (fig. 4). Per esempio, le praterie steppiche del Vallese o gli ostrieti nel sud del Ticino sono presenti solo regionalmente. I prati semiseccchi derivanti da uno sfruttamento estensivo risentono invece dell'intensificazione delle pratiche o dell'abbandono di ogni forma di sfruttamento.

Figura 4

Grado di minaccia delle specie di cicale secondo il tipo di habitat

Numero di specie attribuite a ciascun ambiente; tutte le specie hanno la stessa ponderazione ma possono apparire in tipi di habitat differenti. JU = Giura, MP = Altopiano, NA = Versante nord delle Alpi, EA = Alpi centrali orientali (suddivisione biogeografica secondo Gonseth et al. 2001).



I seguenti capitoli (2.2.1–2.2.8) illustrano le maggiori minacce che gravano sugli habitat di regioni biogeografiche particolari e riguardano perlopiù tipi di habitat interconnessi definiti in Delarze e Gonseth (2008) e aggiornati in Delarze et al. (2015).

2.2.1 Versanti secchi del sud delle Alpi

Sotto l'influenza del Mediterraneo, i versanti secchi del sud delle Alpi rientrano tra gli habitat potenzialmente più ricchi di cicale. Attualmente ospitano le specie più minacciate del Paese e, in particolare, comprendono, sotto forma di ecotoni, i prati insubrici aridi (4.2.3 Diplachnion), le praterie medioeuropee aride con forasacco (4.2.4 Mesobromion), i boschi cespugliosi sudalpini con carpino nero e orno (6.3.5 Orno-Ostryon), le quercete cespugliose con roverella e rovere (6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae), le quercete con carpino (6.3.3 Carpinion) e numerose comunità preforestali. Le prime tre entità citate sono considerate da vulnerabili a fortemente minacciate in Svizzera (Delarze et al. 2016).

Rinuncia allo sfruttamento, rimboschimento

L'estensione degli habitat favorevoli alle cicale è stata probabilmente danneggiata per la prima volta dalla trasformazione dei boschi radi di querce sessili e tigli in popolamenti fitti di castagni durante l'epoca celtico-romana (Hegg et al. 1994). Lo sfruttamento delle selve castanili si è altresì tradotto con un miglioramento dell'offerta nelle aree ben esposte. A partire dal 1850, con l'abbandono dei pascoli e dello sfruttamento delle selve sui pendii scoscesi del sud delle Alpi, si è manifestata una tendenza durevole verso l'infeltrimento della vegetazione, il rimboschimento e la riforestazione dei piani collinari e montuosi su una superficie che non ha eguali in Svizzera (fig. 5 in alto). Le cicale approfittarono indubbiamente dei primi stadi di avanzamento del bosco, ma le superfici più produttive divennero in seguito subottimali e infine inabitabili. Tra il 1900 e il 2010, secondo una modellizzazione, l'estensione di prati e pascoli secchi sul versante sud delle Alpi si è ridotta all'1,4 per cento della superficie iniziale (Lachat et al. 2011), mentre la superficie degli sfruttamenti agricoli si è ristretta del 60 per cento (Baur 2006, Baur et al. 2006). Tra il 1985 e il 2013 l'area boschiva è aumentata ancora del 9,9 per cento, fino a raggiungere il 47,2 per cento dello spazio totale (Abegg et al. 2014). Al di fuori dei siti naturali prioritari (Monte San Giorgio, Monte Caslano, San Salvatore), si sono tuttavia conservati alcuni habitat favorevoli nelle aree meno produttive (fig. 5, in basso a sinistra). Nel Sopraceneri e in Valle Mesolcina, queste superfici, di cui una accoglie quattro specie di cicale, non sono protette, poiché all'epoca erano già troppo boscate per essere iscritte nell'inventario dei prati e pascoli secchi di importanza nazionale (ordinanza del 13 gennaio 2010 sui prati secchi [OPPS]; RS 451.37). In assenza di contromisure nonché della ripresa di uno sfruttamento estensivo e di un lieve intervento di estirpazione (manutenzione minima), a medio termine tali habitat sono tuttavia a rischio di estinzione. Alcuni pendii del Sopraceneri sono stati persino rimboscati in modo consapevole, spesso anche con specie legnose di provenienza estera. Altri habitat favorevoli, soprattutto a nord del Piano di Magadino, sono stati vittime dell'espansione della viticoltura nell'arco di alcuni decenni e dell'intensificazione delle pratiche che ne è derivata.

Nel Sottoceneri e nella regione di Locarno, numerosi versanti meridionali favorevoli hanno subito una forte espansione edilizia. Nel Sottoceneri, gli habitat ricchi di cicale si concentrano in pochissime zone che, per mancanza di agricoltori, vengono conservati in parte a costi elevati dagli enti pubblici (fig. 5, in basso a destra) che ne mantengono la struttura favorevole, dove si alternano prati secchi e cespuglieti.

Neofite

Altri problemi sono imputabili alle neofite. Non esiste nessun'altra regione in Svizzera con un numero così elevato di piante esotiche invasive (p. es. ailanto, robinia, lauroceraso). La preferenza delle cicale oligofaghe e polifaghe per le piante indigene rispetto a quelle neofite non è certa ma presunta. È invece evidente il conflitto tra misure di conservazione delle specie e lotta contro la vegetazione invasiva: i potenziali interventi per ripristinare strutture ecotonali più favorevoli possono comportare, come effetto collaterale indesiderato, l'espansione delle specie vegetali problematiche.

Figura 5**Stato dei versanti secchi del sud delle Alpi**

Sul terreno acido la felce aquilina spesso invade i pascoli secchi abbandonati (in alto a sinistra); la stessa soppiantata in seguito dai cespuglieti (in alto a destra). Solo alcune zone del Sopraceneri e della Valle Mesolcina, data la ridotta profondità del suolo, hanno conservato una struttura favorevole senza alcun intervento di manutenzione (in basso a sinistra); nel Sottoceneri alcuni habitat sono gestiti in maniera esemplare (in basso a destra). Foto: T. Hertach.

**2.2.2 Praterie steppiche e boschi secchi del Vallese**

Tra le più secche dell'Arco alpino, le valli principali del Vallese formano un'isola climatica con condizioni molto particolari. Gli ambienti secchi del Vallese costituiscono gli habitat più consistenti delle cicale in Svizzera. Sono formati essenzialmente da prati secchi cespugliati (4.2.1.2 *Cirsio-Brachypodion*, 4.2.1.1 *Stipo-Poion*), brughiere con alberelli nani (5.4.2 *Juniperion sabinae*), pinete (6.4.3 *Ononido-Pinion*, 6.4.2 *Erico-Pinion sylvestris*) e quercete a roverella e quercia rovere (6.3.4 *Quercion pubescenti-petraeae*). Generata dal clima, la ricchezza di questa regione di habitat favorevoli è ancora sufficiente affinché, nonostante le numerose minacce, cinque delle sei specie indigene di cicale formino ancora popolazioni importanti.

Viticoltura, urbanizzazione e moria dei pini

A ovest di Leuk, alle quote più basse i versanti della Valle del Rodano sono disseminati di vigneti, la cui coltivazione nella regione risale agli inizi del 600 a.c. (Zufferey-Périsset 2010). La viticoltura ha modificato in modo irreversibile estese superfici di habitat favorevoli alle cicale, ad esempio quelli della rarissima *Tibicina steveni*. Nella fascia collinare della parte germanofona del Cantone, gli ambienti naturali sono più numerosi, ma molti hanno risentito per decenni del contrasto fra esigenze contrapposte, tra l'abbandono dei pascoli estensivi (Dipner et al. 2008) e l'intensificazione del loro sfruttamento tramite irrigazione (fig. 6), l'aumento del carico di bestiame e la concimazione. Due tendenze dannose per le cicale, in particolare per la specie più importante di questi habitat, la *Tibicina quadrisignata*. In generale, le zone di bassa quota delle grandi vallate laterali (Val d'Entremont, Val d'Hérens, Val d'Anniviers, Vispताल) hanno un carattere più ancestrale. L'inventario dei prati e dei pascoli secchi d'importanza nazionale include solo in parte le praterie steppiche, idealmente alberate, ancora presenti.

È probabile che i pesticidi utilizzati nella viticoltura abbiano un influsso negativo sulle cicale (Geiger et al. 2010). Gli erbicidi vengono impiegati anche negli ambienti di transizione tra vigna e bosco favorevoli alle cicale (Von Glasenapp e Bosshard 2013). L'estensione delle aree residenziali e della relativa rete stradale riduce costantemente la superficie degli habitat. Recentemente si è inoltre cominciato ad assistere a un'elevata moria dei pini, sicuramente dovuta in parte a fattori climatici (Bigler et al. 2006; Rigling et al. 2013). Interi boschi si trasformano in quercete di roverella con conseguenze ancora da chiarire sulle comunità di cicale.

Resta ancora da definire anche l'influsso dell'inquinamento fonico permanente generato dall'autostrada A9 il cui completamento esporrà preziosi habitat secchi a un accresciuto livello sonoro. È possibile che i canti poco strutturati dei maschi di *Tibicina*, che si diffondono su distanze relativamente lunghe, risultino più difficili da individuare per le femmine, ostacolando così l'accoppiamento.

Figura 6

Minacce per le praterie steppiche del Vallese

Due delle numerose minacce: i sistemi d'irrigazione (a sinistra) e l'estensione della viticoltura (a destra) possono ridurre l'espansione delle steppe rocciose intatte a una superficie inferiore all'areale minimo necessario per la sopravvivenza delle sottopopolazioni di *Tibicina*.

Foto: T. Hertach.



2.2.3 Boschi secchi del versante nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali

Questo tipo di habitat comprende le pinete termofile (6.4.1 Molinio-Pinion, 6.4.2 Erico-Pinion, localmente anche 6.4.3 Ononido-Pinion, 6.4.4 Dicrano-Pinion e 6.6.5 Erico-Pinion mugo) e le quercete, in particolare le quercete a roverella e quercia rovere (6.3.4 Quercion pubescenti-petraeae) e le quercete a carpino (6.3.3 Carpinion). Si tratta di un habitat particolarmente ricco di specie di cicale nel Cantone di Ginevra (fino a quattro specie) e in alcune zone dello Chablais vodese (tre specie). Due sono le specie di cicale rappresentate nel Giura e nella Svizzera nord-orientale, mentre nelle altre regioni ne è stata individuata una sola, la *Cicadetta montana*, non minacciata. Quest'ultima può formare delle popolazioni nei boschi mesofili (faggete) e in quelli di alta quota (peccete e larici), a condizione che siano ben esposti al sole e con una struttura a tratti rada.

Il climax di questi boschi secchi è rappresentato dalle comunità forestali permanenti stabilitesi indipendentemente dall'intervento dell'uomo e che hanno prosperato su terreni talmente aridi da non aver mai generato conflitti. Basti citare gli esempi delle formazioni rocciose calcaree del Giura corrugato o dei pendii rocciosi nella Valle del Reno di Coira. Su suoli meno superficiali, processi dinamici quali pinete con molinia sulle sponde franose (fig. 7, in alto a sinistra) hanno generato ulteriori formazioni. Le perturbazioni naturali (valanghe, cadute di massi, frane, incendi, inondazioni e tempeste) sono mal tollerate in Svizzera, Paese densamente popolato e urbanizzato, motivo per cui, l'apparizione di nuove superfici pioniere è divenuta rara. Per successione, tali paesaggi si trasformano in associazioni vegetali climax più fitte. Questo oggi avviene sicuramente in maniera più rapida e completa rispetto a qualche millennio fa, ossia prima che i grandi erbivori del Pleistocene sparissero, mettendo fine al loro intervento sulla vegetazione (Johnson 2009).

Boschi radi

Lo sfruttamento preindustriale del bosco, caratterizzato dalle molteplici esigenze del mondo contadino, ha generato un mosaico di piccole strutture, più o meno aperte, estremamente favorevoli alle specie eliofile e termofile. Dopo l'importante riduzione dei pascoli boschivi dettata dalle prime leggi forestali (1902) e la perdita d'importanza della legna da ardere, la gestione del bosco è diventata complessivamente più sostenibile. Tuttavia, il volume di legname in piedi è aumentato significativamente determinando condizioni di minore disponibilità di luce nei popolamenti (Scheidegger et al. 2011; Brändli 2010). L'accresciuta disponibilità di nutrienti generata dall'apporto di azoto nell'atmosfera accelera inoltre la crescita della vegetazione legnosa (Rigling e Schaffer 2015; Rihm e Achermann 2016). D'altro canto, la pratica tradizionale della raccolta dello strame, ancora molto diffusa all'inizio del XX secolo e che rimuoveva quantità considerevoli di nutrienti dai suoli forestali, è stata abbandonata (Stuber e Bürgi 2002). Questi sviluppi si sono tradotti in un netto declino degli habitat favorevoli alle specie eliofile, come le cicale.

Grazie ai programmi federali e cantonali a favore della biodiversità, come la creazione di riserve forestali speciali, negli ultimi due decenni si è assistito a una rinascita dei boschi radi in Svizzera (Bolliger 2014; Imesch et al. 2015). Le cicale possono aver beneficiato delle misure adottate sui terreni ben esposti poveri di nutrienti, ma non sempre gli interventi previsti sono realizzati in maniera ottimale. Nelle pinete, essi sono spesso troppo radicali poiché tendono a eliminare quasi completamente lo strato arbustivo (fig. 7, in basso a sinistra). Questi interventi fanno sì che nel Giura e sull'Altopiano orientale la *Cicadetta cantilatrix*, più rara, oggi è svantaggiata rispetto alla *Cicadetta montana*, più comune, in quanto necessita di arbusti e cespugli come posatoi per il canto.

Le diverse attività ricreative dell'uomo possono infine provocare perturbazioni isolate. I timidi esemplari maschi di cicale adulta smettono di cantare all'avvicinarsi dei passanti e i luoghi favorevoli alla deposizione delle uova e allo sviluppo delle larve possono essere compromessi dal calpestio (fig. 7, in basso a destra).

Figura 7**Stato dei boschi secchi del nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali**

Pendio instabile con comportamento dinamico sull'Altopiano con diversi stadi di successione a incastro (in alto a sinistra); ambiente con struttura verticale ideale dopo l'intervento forestale (in alto a destra); assenza di strato arbustivo in un popolamento diradato di pini (in basso a sinistra); a seguito della pressione ricreativa, assenza di strato erbaceo causata dal calpestio dei potenziali siti di deposizione delle uova di due specie fortemente minacciate (in basso a destra). Foto: T. Hertach.

**2.2.4 Prati e pascoli secchi del nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali**

I prati secchi e semiseccchi (4.2.2 Xerobromion, 4.2.4 Mesobromion) svolgono un ruolo importante per le cicale anche al di fuori del Vallese e del sud delle Alpi. Essi devono tuttavia essere circondati da gruppi di vegetazione di transizione (5.1.1 Geranion sanguinei, 5.3.2 Berberidion, 5.3.3 Pruno-Rubion). Margini boschivi e boschetti spesso fungono da delimitazione degli ambienti aperti (cfr. 2.2.5).

I prati secchi sono un elemento tipico del paesaggio agricolo tradizionale. Si stima che tra il 1900 e il 2010 in Svizzera la superficie dei prati e dei pascoli magri si sia ridotta del 95 per cento (Lachat et al. 2011). Molti sono stati oggetto di intensificazione dello sfruttamento a fini agricoli mediante fertilizzazione, sfalci più frequenti o un maggiore carico di bestiame. Altri sono stati abbandonati alla ricolonizzazione forestale in quanto al di sotto della

soglia di redditività. Infine, altrettanti, grazie alla loro esposizione a sud, sono stati integrati nelle zone edificabili e urbanizzate.

Gli accordi di utilizzazione relativi ad alcune superfici dell'inventario dei prati e pascoli secchi (PPS) d'importanza da nazionale a comunale possono rallentare queste tendenze negative. Tuttavia, anche nei PPS talvolta si possono osservare evoluzioni negative per le cicale. In effetti, spesso vengono considerati unicamente obiettivi di natura botanica, mentre gli arbusti e i cespugli vengono eliminati in quanto indicatori di minaccia di inarbustimento (fig. 8, in alto a destra) o come ostacoli alla falciatura meccanica efficace. Benché in alcune regioni le superfici PPS si inarbustiscano in modo involontario e incontrollato, se si considera la situazione su scala nazionale molte di esse risultano comunque carenti di strutture. Per le cicale, i cespugli isolati e i boschetti sono comunque essenziali quali posatoi per il canto (fig. 8, in alto a sinistra).

È impossibile comprendere l'importanza originaria dei frutteti tradizionali per le cicale. Il numero di alberi da frutto è diminuito in maniera massiccia e l'attuale sfruttamento dello strato erbaceo non ha più nulla a che vedere con quello antecedente la meccanizzazione. Non vi è nessuna popolazione di cicale nota in questo habitat in cui l'impatto paesaggistico un tempo era così importante.

Sfalcio o pascolo

La tematica «sfalcio o pascolo» richiede ulteriori ricerche. Nel Giura, in vaste aree dei Grigioni e sull'Altopiano occidentale, l'interesse dei pascoli rispetto a quello dei prati da sfalcio annuale è nettamente inferiore in termini di presenza di popolazioni e densità d'individui. Si potrebbe pensare che il pascolo influenzi negativamente le cicale, soprattutto quelle del gruppo *montana*, e che ogni cambiamento della destinazione del terreno, dallo sfalcio al pascolo, comporti effetti negativi. In realtà l'estinzione della *Cicadetta montana* in Gran Bretagna è stata collegata a una cattiva gestione dei pascoli (Pinchen e Ward 2002). Si presume un potenziale triplice effetto: 1) calpestio diretto delle larve sulla superficie del terreno poco prima della metamorfosi (aprile-giugno); 2) squilibrio microclimatico dovuto all'assenza di strato erbaceo, nefasta per le larve mature; 3) rarefazione dei luoghi favorevoli alle femmine per la deposizione delle uova.

Ma si tratta di una visione un po' limitata. Nella regione dello Schanfigg (GR), ad esempio, la *Cicadetta cantilatrix* sembra essere competitiva con la *Cicadetta montana* solo nei pascoli secchi (fig. 8, in basso a sinistra), e gli habitat isolati della *Cicadetta petryi* nell'area di Kyffhäuser (Turingia, Germania) si trovano tutti nei pascoli. D'altro canto, la netta tendenza suddetta sorprende per due ragioni: 1) i pascoli hanno una tradizione molto più lunga dei prati da sfalcio. Grazie all'intervento dei grandi erbivori, oggi in gran parte estinti, le cicale hanno avuto svariati milioni di anni di tempo per adattarsi ai pascoli estensivi. Comunque lo sfalcio regolare di piccole superfici di siti prevalentemente freschi con la falce risale a circa 2000 anni fa, l'impiego di sistemi di falciatura efficaci è invece comparso per la prima volta nel Medioevo (Kapfer 2010; Bosshard 2016). Gli insetti difficilmente possono adattare il loro comportamento in un tempo tanto breve. 2) Rispetto ai prati da sfalcio, i pascoli estensivi sono strutturalmente avvantaggiati poiché il pascolo selettivo del bestiame crea un mosaico di cespugli, alberi isolati e boschetti, mentre lo sfalcio meccanico genera unicamente uno strato erbaceo omogeneo. Per la Germania, nuovi approcci attribuiscono allo sfalcio persino l'estinzione di massa di artropodi, in particolare delle cicaline e, risalendo la catena trofica, di uccelli, pipistrelli, anfibi e rettili (Nickel e Hildebrandt 2003; Bunzel-Drücke et al. 2015; Nickel et al. 2016).

La discrepanza tra le scarse popolazioni di cicale osservate nei pascoli e i vantaggi evidenti di questo habitat può trovare la seguente spiegazione: a parte qualche rara eccezione, in genere i pascoli svizzeri al di fuori della zona di estivazione, hanno un carico di bestiame troppo elevato, pur essendo legati a certe tradizioni e situati nei comprensori naturali prioritari quali i PPS (fig. 8, in basso a destra). Verso il 1900 gli habitat secchi venivano pascolati con una frequenza sei volte maggiore rispetto a quella odierna ad opera delle capre, più leggere, che non dei bovini (Lachat et al. 2011). Il sistema dei pascoli secchi dello Schanfigg probabilmente funziona a causa del periodo di pascolo tradizionalmente breve (già a maggio/giugno), del carico di bestiame assai ridotto e della pronunciata ripidità del terreno che crea dei sentieri paralleli su cui circola il bestiame. Le piccole scarpate esposte al sole che li separano non sono quasi soggette al calpestio. Sarebbe opportuno avviare delle ricerche a questo riguardo per meglio definire i principali fattori che, nei pascoli, favoriscono le cicale (periodo di pascolo, carico, tipo di bestiame, razze ecc.).

L'ordinanza del 23 ottobre 2013 sui pagamenti diretti (OPD; RS 910.13) esige l'attuazione di provvedimenti adeguati per proteggere i pascoli contro l'avanzamento del bosco (art. 29). Nei sistemi estensivi, le piccole strutture improduttive (vegetazione legnosa compresa) non devono superare il 20 per cento della superficie per avere diritto ai contributi (art. 35). Tuttavia, questa proporzione è piuttosto bassa per le cicale, che beneficerebbero invece di valori più elevati. In pratica, quando la copertura di cespugli aumenta significativamente in alcune aree, le recinzioni vengono spostate e la superficie restante viene intensificata (fig. 8, in basso a destra). A medio termine, questo si traduce in una perdita della superficie agricola utile e della biodiversità. Mentre la superficie inarbustita abbandonata si impoverisce di biodiversità, le specie più esigenti dell'area rimanente dei pascoli diminuiscono anch'esse a causa dello sfruttamento più intensivo.

Figura 8**Stato dei prati e pascoli secchi del nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali**

Prato secco con struttura ideale di cespugli e di vegetazione legnosa più alta (in alto a sinistra); eliminazione di potenziali posatoi per il canto per raggiungere un obiettivo botanico (in alto a destra); pascolo estensivo dello Schanfigg (GR) con marcata pendenza (in basso a sinistra); perdita prevedibile di biodiversità, a medio termine, in un pascolo secco di importanza nazionale a causa dell'abbandono della superficie (sfondo) e dell'intensificazione nella diagonale inferiore dell'immagine (in basso a destra). Foto: T. Hertach.

**2.2.5 Margini boschivi**

I margini boschivi si formano naturalmente nelle interfacce dei luoghi sfavorevoli alla vegetazione legnosa. Originariamente, i siti favorevoli alle cicale comprendevano soprattutto le zone aride con un crescente gradiente di stress per la vegetazione legnosa, che andava dai boschi diradati ai prati su terreni superficiali (p. es. affioramenti rocciosi) e i margini boschivi attorno ad associazioni di successione di aree disturbate. I margini boschivi naturali sono generalmente ampi e stratificati con un bordo erbaceo, una cinta cespugliosa e un manto arboreo e sono caratterizzati dalla presenza di numerose microstrutture.

Le attività dell'uomo hanno generato una grande diversità di margini boschivi nei comprensori forestali potenziali, ad esempio nell'interfaccia tra boschi secchi (cfr. 2.2.3) e prati secchi (cfr. 2.2.4). Quando sono stratificati e presentano un tracciato irregolare con delle sporgenze, i margini boschivi hanno un grande potenziale per le cicale (fig. 9, in alto a destra). Con l'entrata in vigore delle prime leggi forestali alla fine del XIX e all'inizio del XX secolo, la netta separazione tra agricoltura e silvicoltura ha causato la perdita di numerosi habitat di transizione. A fronte dei dati dell'Inventario forestale nazionale (IFN), Brändli (2010) valuta un 33 per cento di margine boschivo ad elevato potenziale ecotonale, mentre Krüsi et al. (1997) considerano che solo lo 0,6 per cento degli oggetti studiati sono di qualità da «buona» a «molto pregiata». In Svizzera, numerosi margini boschivi sono lineari e segnano una netta transizione tra un'area agricola più o meno intensiva priva di vegetazione legnosa e un'alta fustaia di produzione, spesso circondata da sentieri o strade. Questi margini boschivi artificiali non hanno alcun valore per le cicale.

La fitta rete di sentieri e di strade forestali in Svizzera traccia peraltro alcune centinaia di chilometri di margini boschivi «interni», che sono quindi anch'essi di origine antropogenica. Se queste vie di comunicazione sono fiancheggiate da scarpate ripide, ben esposte al sole e rade in boschi secchi o mesofili, a seconda della regione possono ospitare diverse specie di cicale. Affinché le scarpate conservino la loro struttura, devono essere sfalciate regolarmente. Con la razionalizzazione degli interventi meccanici mediante mezzi sempre più performanti, come falciatrici rotative o a flagelli e pacciamatrici, questi siti stanno perdendo il loro valore (Schiess-Bühler et al. 2011), poiché lo sfalcio è troppo veloce, troppo completo e troppo profondo e il raccolto viene troppo spesso lasciato a terra (concime). Inoltre, non di rado, questi interventi vengono effettuati troppo presto (maggio o giugno; fig. 9, in basso), con il rischio che le uova delle cicale vengano distrutte e o che gli individui vengano colpiti dagli attrezzi di lavoro durante il processo di asciugatura sul posto.

Figura 9**Stato dei margini boschivi**

Ampia superficie di prato semisecco (Mesobromion) ai bordi di un popolamento di pini e di latifoglie ad elevato potenziale di rivitalizzazione: i due elementi sono pressoché privi di strutture e il margine boschivo è lineare (in alto a sinistra); margine boschivo ottimale stratificato e irregolare con piante legnose isolate (in alto a destra). Danni agli habitat larvali dei margini boschivi interni a seguito delle modifiche della strada (in basso a sinistra), sfalcatura precoce dell'habitat di due specie di cicale fortemente minacciate (in basso a destra).

Foto: T. Hertach.

**2.2.6 Cave di pietra, di argilla e di marna**

Nel Giura e sull'Altopiano, le grandi cave di pietra, di argilla e di marna possono costituire habitat secondari di grande valore per la *Cicadetta cantilatrix* e la *Cicadetta montana*, purché si trovino a distanze percorribili e godano di una buona esposizione al sole. Nelle aree di scavo attive, spesso la dinamica è ancora troppo importante per lo sviluppo pluriennale delle cicale. Le popolazioni possono così essere osservate unicamente nelle zone marginali abbandonate. I siti che al termine dello sfruttamento risultano più o meno miratamente trasformati in habitat di valore e offrono un mosaico di ambienti favorevoli, con ampie fasce erbose e cespugliose, possono ospitare fitte comunità di cicale (fig. 10).

Figura 10**Stato delle aree di scavo**

Transizione ideale tra cespuglieti e ambienti aperti in un'area di scavo abbandonata (a sinistra) e in un'area di scavo ancora parzialmente attiva (a destra). Foto: T. Hertach.

**2.2.7 Vigneti**

Situati in luoghi climaticamente privilegiati con lunghi periodi di soleggiamento, i vigneti sembrerebbero essere luoghi ideali per le cicale. In passato, piccoli appezzamenti coltivati a vite ad elevata diversità strutturale (variante del paesaggio agricolo tradizionale) accoglievano probabilmente diverse specie. Oggi i vigneti svolgono un ruolo minore come habitat per il gruppo. La loro espansione progressiva ha infatti distrutto numerosi habitat favorevoli e tantissimi sono stati privati della copertura vegetale legnosa a seguito di interventi di bonifica fondiaria e rilottizzazione (fig. 11, a sinistra). Per decenni lo strato erbaceo è stato esposto agli erbicidi. Senza vegetazione legnosa e strato erbaceo, le cicale hanno poche possibilità di sopravvivenza. Inoltre, in numerosi luoghi, l'utilizzo di pesticidi riduce verosimilmente le probabilità di colonizzazione (Geiger et al. 2010). Nei rari vigneti ancora molto strutturati (fig. 11, a destra), gli importanti interventi di razionalizzazione, a seguito della meccanizzazione del lavoro, potrebbero comportare nuove perdite strutturali.

Figura 11**Stato dei vigneti**

Ampio vigneto privo di strutture (a sinistra) e piccolo vigneto circondato da vegetazione legnosa (a destra). Foto: T. Hertach.

**2.2.8 Aree residenziali**

Le aree residenziali sono caratterizzate da un clima lievemente più mite della media, il che favorisce le specie termofile. I Giardini e i parchi presentano spesso, su piccole superfici, prati e strutture legnose che ricordano gli ecotoni seminaturali. Malgrado queste caratteristiche promettenti, le aree residenziali vantano un'importanza marginale per le cicale in Svizzera. La *Cicada orni* è l'unica specie localmente presente nei parchi, nei giardini e lungo i viali alberati; la giovane popolazione ginevrina presenta addirittura alcuni tratti puramente sinantropici. La grande maggioranza delle altre specie indigene risulta invece estremamente stenoecia. In Giappone o in Australia, numerose cicale cantano rumorosamente vicino alle abitazioni dell'uomo e sono parte integrante della vita quotidiana estiva. Anche le poche osservazioni di specie esotiche introdotte in Svizzera sono state segnalate in zone abitate.

3 Lista delle specie con categorie di minaccia

Legenda della lista delle specie (tab. 2)

Nome della specie Nome scientifico

Cat. Categoria di minaccia (secondo IUCN 2001 e 2012)

- RE Estinto in Svizzera
- CR In pericolo d'estinzione
- EN Fortemente minacciato
- VU Vulnerabile
- NT Potenzialmente minacciato
- LC Non minacciato
- DD Dati insufficienti

Criteri UICN per la classificazione (selezione determinata dal metodo applicato, cfr. allegato A2)

- A Riduzione della dimensione della popolazione nel corso del tempo (passata, presente o futura) – *non utilizzato*
- B Distribuzione geografica associata a una frammentazione, riduzione dell'habitat
- C Popolazione di piccola dimensione associata a una riduzione della stessa
- D Popolazione o areale di dimensioni molto piccole
- E Analisi quantitative del rischio d'estinzione – *non utilizzato*

Annotazioni: questa colonna fornisce informazioni sull'areale e sulle esigenze in termini di habitat.

La lista elettronica (file .xls) è disponibile al seguente indirizzo:
www.bafu.admin.ch/listerosse

3.1 Lista Rossa delle Cicale

Tabella 2

Lista delle specie con le rispettive categorie di minaccia

Nome della specie	Cat.	Criteri UICN	Annotazioni
<i>Tettigettalna argentata</i> (Olivier, 1790)	CR	C2a(i)	Solo in TI e Mesolcina GR
<i>Cicadetta petryi</i> , Schumacher, 1924	EN	B2ab(iii)	Solo nei Cantoni di GE, VD e TI
<i>Cicadetta sibillae</i> , Hertach & Trilar, 2015	EN	C2a(i)	Solo in TI e Mesolcina GR
<i>Tibicina haematodes</i> (Scopoli, 1763)	EN	D	Solo Cantone di GE
<i>Tibicina quadrisignata</i> (Hagen, 1855)	EN	C2a(i)	Popolazioni isolate in VS
<i>Tibicina steveni</i> (Krynicky, 1837)	EN	C2a(i)	Popolazioni isolate in VS
<i>Cicadetta cantilatrix</i> , Sueur & Puissant, 2007	VU	B2ab(iii)	Stenoecia
<i>Lyristes plebejus</i> (Scopoli, 1763)	VU	D12	Solo in TI e VD
<i>Cicada orni</i> , Linnaeus, 1758	LC		In parte sinantropica
<i>Cicadetta montana</i> (Scopoli, 1772)	LC		Piuttosto stenoecia

4 Classificazione delle specie di cicala

4.1 Visione d'insieme

Delle dieci specie indigene valutate, otto rientrano nella Lista Rossa: una è in pericolo d'estinzione (CR), cinque sono fortemente minacciate (EN) e due sono vulnerabili (VU). Tutte le specie vengono trattate per categoria nelle sezioni qui di seguito. Le categorie «Estinto in Svizzera» (RE), «Potenzialmente minacciato» (NT) e «Dati insufficienti» (DD) non sono prese in considerazione per mancanza di specie che rientrano in queste categorie. Vengono presentate innanzitutto la distribuzione generale e la distribuzione svizzera delle diverse specie, se possibile anche sulla base di dati storici. Seguono poi informazioni sulle esigenze in materia di habitat e sulle minacce specifiche. I dati vengono all'occorrenza completati con particolarità tassonomiche o confronti del grado di minaccia con la situazione in altri Paesi.

4.2 In pericolo d'estinzione (CR)

Una specie è classificata nella seconda categoria di minaccia più elevata. È presente solo con alcune popolazioni isolate e di dimensioni limitate, e la maggior parte dei suoi habitat è fortemente minacciata.

Tettigettalna argentata

La *Tettigettalna argentata* è una piccola specie originaria del Mediterraneo occidentale, che nella parte nord-orientale raggiunge la Val Venosta, in Alto Adige (Italia). In Svizzera la *Tettigettalna argentata* è molto rara a sud delle Alpi, dove è stata scoperta solo nel 2007 (Hertach 2008a). A oggi sono note solo tre popolazioni rispettivamente nel Sottoceneri, nel Sopraceneri (TI) e in Valle Mesolcina (GR), che si distinguono per un grado di isolamento elevato (fig. 12). Dato che la specie è attiva soltanto per un mese all'anno (luglio), il modello utilizzato (allegato A2) sovrastima probabilmente le dimensioni della popolazione. Una stima prudente calcola una popolazione annua compresa tra i 100 e i 150 individui.

L'inarbustimento e la ricolonizzazione forestale dei pendii rocciosi aridi precedentemente sfruttati a pascolo in modo estensivo rappresentano una minaccia acuta per le popolazioni del Sopraceneri e della Valle Mesolcina. Queste due popolazioni sono probabilmente popolazioni relitte sopravvissute in siti a bassa produttività. Poiché la *Tettigettalna argentata* dipende da strutture più soleggiate e pioniere della *Cicadetta sibillae*, con la quale condivide tutti gli habitat, il suo grado di minaccia è più elevato. Anche se non si può escludere del tutto la scoperta di altre popolazioni in questi territori di difficile accesso, si può presupporre che senza contromisure la specie scomparirà dal Sopraceneri e dalla Valle Mesolcina. Un sito è attualmente invaso dalla felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), l'altro dal brugo (*Calluna vulgaris*) e dalla vegetazione legnosa. La situazione sembra essere migliore per l'unica popolazione del Sottoceneri: finché il Cantone Ticino manterrà in questo sito le misure di cura rivelatesi efficaci e combatterà le neofite, l'elevato grado di isolamento di questa popolazione rispetto alle altre popolazioni svizzere e lombarde rimarrà l'unico fattore di rischio residuo.

Figura 12

Distribuzione della *Tettigettalna argentata*, in pericolo d'estinzione in Svizzera (CR)

Osservazioni in una griglia di 5 × 5 km prima del 2005 (pallino bianco), dal 2005 al 2017 (pallino nero). © Info fauna – CSCF



4.3 Fortemente minacciato (EN)

Cinque specie, ossia la metà delle cicale in Svizzera, sono considerate «fortemente minacciate». Una realtà dovuta all'esiguità del loro areale, al forte isolamento delle sottopopolazioni, alle scarse dimensioni delle popolazioni e alla diminuzione degli habitat favorevoli.

Cicadetta petryi

Sulla base di un approccio integrativo, la *Cicadetta petryi* è stata separata solo di recente dalla *Cicadetta brevipennis*, la specie vicariante del sudest dell'Europa (Hertach et al. 2016). È presente dal nord della Spagna al nord della Francia, in Turingia e nella Repubblica Ceca (Malenovský e Lauterer 2017), nell'Appennino settentrionale e nella regione insubrica (regione dei laghi prealpini). La maggior parte delle popolazioni si concentra nel sud della Francia, altrove la specie è presente soltanto in popolazioni relitte.

In Svizzera la *Cicadetta petryi* è presente soltanto in popolazioni molto isolate. Nel Cantone di Ginevra colonizza alcuni pendii vicini al Rodano relativamente ben collegati. Altrove si conoscono soltanto quattro sottopopolazioni, di cui tre sono fortemente minacciate. Nel Sottoceneri (TI), la popolazione del Monte San Giorgio si distingue dalle altre tre per l'elevato numero di individui. La metapopolazione (cfr. definizione del termine nell'allegato A2.2) transnazionale del sud delle Alpi comprende soltanto alcuni siti noti. La popolazione nei pressi di Orbe (VD), che

occupa una superficie di appena un ettaro (fig. 13), è fortemente minacciata. La sua presenza suggerisce che la specie deve aver conosciuto una maggiore diffusione nella regione, poiché la distanza dalle popolazioni di Ginevra non può essere coperta da pochi individui isolati.

La specie è molto dipendente da misure di cura appropriate. Nel Cantone di Ginevra vive soprattutto nei boschi radi di pini, attualmente oggetto di una manutenzione esemplare. Tre degli altri quattro siti si trovano nei prati o nei pascoli secchi di importanza nazionale. Due di essi sono stati sottoposti a un decespugliamento tale in questi ultimi anni che i posatoi favorevoli al canto sono andati persi. Mentre in Ticino l'abbandono dei siti è un pericolo latente, a Orbe (VD) la pressione di pascolo e l'intensificazione rappresentano un rischio per la sopravvivenza della sottopopolazione (fig. 13).

Contrariamente alle altre cicale, gli individui di questa specie cantano nella parte bassa della vegetazione, spesso persino nello strato erbaceo. Una particolarità che rende questa cicale più vulnerabile alle perturbazioni dovute all'attività dell'uomo, poiché deve smettere di cantare alla minima avvisaglia di avvicinamento e, a seconda del caso, volare via per trovare un rifugio. Anche molte altre specie interrompono il loro canto, ma rimangono ben mimetizzate nella vegetazione legnosa (quindi più in alto) senza dover volare via.

Figura 13

Modifica dell'habitat della *Cicadetta petryi* vicino a Orbe (VD)

Inizio maggio 2011, habitat ricoperto da una vegetazione rada poco produttiva e da alcuni arbusti isolati (a sinistra); fine maggio 2012, habitat ricoperto da piante nitrofile dopo l'eliminazione degli arbusti (a destra). Foto: T. Hertach.



Cicadetta sibillae

La specie è stata descritta scientificamente solo nel 2015 (Hertach et al. 2015), ma il suo areale di distribuzione è perfettamente noto. Sei metapopolazioni ben distinte sono distribuite tra Napoli al sud, il Mercantour a ovest (Puissant e Gurcel 2018) e il Trentino a nord-est. Le popolazioni più numerose si trovano nell'estremo nord dell'Appennino. La metapopolazione insubrica, di cui fanno parte tutte le popolazioni svizzere, è piuttosto piccola.

La popolazione svizzera della *Cicadetta sibillae* è stimata in media tra i 500 e i 1000 individui l'anno. La regione di Lugano ospita circa una dozzina di sottopopolazioni, perlopiù di piccole dimensioni, mentre quella del Monte San Giorgio, che conta circa 250 individui, è una delle più numerose dello spazio alpino. Nel Sopraceneri e nella Valle Mesolcina sono state identificate cinque piccole popolazioni. Queste presenze isolate sono considerate

popolazioni relitte piuttosto che avamposti di un'ondata di espansione indotta dal clima. Le distanze sono troppo grandi per poter essere coperte nello stesso anno e nella stessa direzione da un numero di individui necessario per creare una popolazione. Le popolazioni relitte della Riviera (TI), della Leventina (TI) e della Mesolcina (GR) sono a forte rischio di estinzione. Con l'abbandono dello sfruttamento di ampie superfici dei versanti della valle a nord del Monte Ceneri, le aree secche semiaperte si sono gradualmente trasformate in boschi chiusi, e alcune aree favorevoli sono state persino attivamente rimboschite. Le ultime popolazioni si concentrano sui pascoli ancora sfruttati perlomeno sporadicamente o negli habitat particolarmente poco produttivi, dove la successione è più lenta. Altri siti favorevoli sopra il Piano di Magadino sono stati convertiti da tempo in vigneti. Nel Sottoceneri, molti potenziali habitat del passato sono stati distrutti o degradati sotto la forte pressione dell'urbanizzazione. A differenza della situazione nel Sopraceneri e nella Valle Mesolcina, alcuni tra gli habitat più importanti rimasti in questa regione godono dello status di protezione dei prati secchi di importanza nazionale.

Tibicina haematodes

Questa grande specie rossa molto attraente è largamente diffusa nell'area mediterranea, malgrado sia raramente così frequente come la *Cicada orni* o la *Lyristes plebejus*. Alcuni avamposti isolati sono presenti più a nord, ad esempio in Germania e in Austria, dove la specie è classificata «EN» o persino «CR» nelle Liste Rosse (Nickel et al. 2016; Holzinger 2009).

La *Tibicina haematodes* è estremamente rara in Svizzera e vive unicamente nel Cantone di Ginevra. Le uniche tre sottopopolazioni inventariate, nonostante le ricerche intense, non arrivano a superare complessivamente i 25 individui cantanti attivi allo stesso tempo, distribuiti su soli 18 ettari (controlli annuali effettuati tra il 2011 e il 2016). A quanto pare, la specie raggiunge i suoi limiti climatici a est di quest'area. In Alta Savoia, esistono alcune popolazioni di numero analogo a una distanza di circa 15 km (Gurcel 2015).

Le ridotte dimensioni delle popolazioni le rendono vulnerabili. In futuro, uno dei tre habitat di Ginevra sarà sottoposto a una pressione maggiore a causa dell'edificazione di zone residenziali ai margini dell'agglomerato (densificazione edilizia, distanza dal bosco ridotta). Gli altri due habitat, quercete in zona protetta, sono meno minacciati. La scoperta di esuvie ha permesso di localizzare alcuni focolai di sviluppo larvale. Nel sito che ospita la popolazione più piccola, un sito di circa un acro viene regolarmente utilizzato per la deposizione delle uova. Su superfici così limitate, devono essere garantite condizioni ottimali e durevoli mediante sporadici interventi di cura. L'intensità delle attività ricreative in due di questi siti può avere effetti negativi. I potenziali siti di deposizione delle uova e di sviluppo larvale della *Tibicina haematodes* sono così a rischio di calpestio (fig. 7, in basso a destra), e gli adulti timorosi interrompono il loro canto spesso anche per alcuni minuti quando si avvicina un passante.

Gli individui presenti nelle collezioni dimostrano che due siti erano già occupati tra il 1914 e il 1947 (Vernier 1996); nessuna prova della presenza è stata in seguito fornita fino al 2011. Per spiegare la dinamica demografica a lungo termine della specie si possono formulare due ipotesi: 1) nonostante il loro canto molto suggestivo, la presenza delle cicale non è stata documentata durante questo periodo, il che indicherebbe una dimensione della popolazione abbastanza costante a un livello basso; 2) dall'Alta Savoia le cicale hanno ricolonizzato i loro vecchi habitat grazie alle condizioni climatiche favorevoli degli ultimi anni, il che dimostrerebbe la loro attuale capacità di dispersione.

Tibicina quadrisignata

Tanto affascinante per dimensioni e colore quanto la specie precedente, la *Tibicina quadrisignata* ha un areale di distribuzione generale molto più modesto. È presente in popolazioni isolate dal Portogallo alle Alpi occidentali. La Svizzera ospita in Vallese la metapopolazione più settentrionale e molto isolata, principalmente nella Valle del Rodano tra Miège e Grengiols e sul fondo di alcune valli laterali (Vispताल, Val d'Anniviers, Val d'Hérence). La Svizzera ha perciò una responsabilità nazionale di grado medio per la conservazione della *Tibicina quadrisignata*.

La *Tibicina quadrisignata* è una specie stenotopica delle regioni più aride del Paese. Nessun'altra specie è esposta a tante minacce: l'abbandono dell'attività agricola (Dipner et al. 2008), l'espansione dei vigneti, l'irrigazione artificiale e l'attività edilizia stanno alterando irrimediabilmente i mosaici di steppe rocciose, il suo habitat preferito. Le superfici residue o le zone marginali di steppe rocciose idealmente strutturate sono spesso disdegnate dalla specie, segno che le sottopopolazioni vitali hanno esigenze di spazio elevate. Da un confronto tra le densità rilevate una ventina d'anni or sono (Pillet 1993) e quelle attuali si può dedurre che alcuni tratti della parte vallesana della Valle del Rodano si sono impoveriti. Il numero di individui varia considerevolmente da un luogo all'altro, a volte senza una ragione evidente. Sono necessari studi più approfonditi sulle sue esigenze in termini di habitat, che tengano conto dello sfruttamento delle parcelle in passato. Gli effetti sulle popolazioni della massiccia moria di pini attualmente osservata nel suo areale non sono ancora chiari (Bigler et al. 2006; Rigling et al. 2013).

Non è escluso che il livello delle emissioni sonore generate dal nuovo tratto autostradale (A9 Sierre – Briga) possa avere in futuro un impatto negativo sulla comunicazione tra gli individui, fondamentale per il successo dell'accoppiamento. I canti uniformi, anche se con una frequenza più elevata, rischiano di essere coperti dal rumore del traffico. È tuttavia possibile che le cicale siano più abili nel distinguere le frequenze importanti per la comunicazione rispetto agli esseri umani e che vi siano persino delle differenze di genere (Sueur et al. 2008; 2010).

Tibicina steveni

La terza grande specie di *Tibicina* del Paese è una specie sud-orientale. È presente dalle Cevenne in Francia fino al Caucaso, ma il suo areale è estremamente frammentato in piccole metapopolazioni molto isolate. La più settentrionale si trova in Vallese, come quella di *T. quadrisignata*. Anche in questo caso, la Svizzera assume una responsabilità nazionale media per la conservazione della *Tibicina steveni*.

La *Tibicina steveni* si sovrappone solo in minima parte all'areale di distribuzione della *T. quadrisignata*. È presente da Venthône a Branson, lungo il versante sud della Valle del Rodano e nella bassa Val d'Entremont (fig. 14). I maschi comunicano spesso dalla cima degli alberi e controllano vasti territori. La densità di individui cantanti è quindi estremamente bassa. Nel 2014 e 2015, soltanto tre sottopopolazioni esibivano più di dieci cicale cantanti attive simultaneamente con una popolazione totale stimata tra 150 e 350 adulti. In Vallese non possono più avvenire scambi regolari di individui tra siti colonizzati. Se Pillet (1993) era pessimista sulla sopravvivenza delle popolazioni, non è tuttavia possibile riscontrare un'effettiva regressione della specie rispetto alle sue osservazioni.

La progressiva espansione dei vigneti aveva cacciato la *Tibicina steveni* da molti pendii bassi. Tuttavia, i rimanenti habitat di transizione e boschivi non sembrano essere molto minacciati, e in casi isolati vengono colonizzate anche le faggete mesofile e le foreste di abeti rossi. Gli effetti sulle popolazioni della massiccia moria dei pini dovuta alla siccità non sono chiari, ma oggi la *Cicada orni* domina i boschi di roverella. Un'evoluzione dovuta probabilmente non tanto al cambiamento delle specie arboree (e quindi non tanto a una causa trofica) bensì alla modifica della struttura dell'ambiente: i posatoi alti per il canto sono infatti rari nei boschi di roverella. Inoltre andrebbe studiato l'effetto sulla *Tibicina steveni* derivante dall'impiego dei pesticidi nei vigneti, specialmente in caso di spargimento dall'elicottero (Geiger et al. 2010; Von Glasenapp e Bosshard 2013). Come per le sue specie sorelle, sono necessarie ulteriori ricerche per definire con maggiore precisione le caratteristiche del suo habitat ideale in relazione al suo uso in passato.

Figura 14

Distribuzione della *Tibicina steveni*, esempio di specie fortemente minacciata (EN)

Osservazioni in una griglia di 5 × 5 km prima del 2005 (pallino bianco), e dal 2005 al 2017 (pallino nero). © info fauna – CSCF



4.4 Vulnerabile (VU)

Due specie di cicale sono considerate vulnerabili. La prima è presente in popolazioni isolate in habitat sempre più rari, mentre la popolazione globale della seconda è molto ridotta.

Cicadetta cantilatrix

La *Cicadetta cantilatrix* ha un areale molto vasto che spazia dai Balcani Centrali fino al sud della Polonia e alla Russia, verso ovest fino al nord e al centro della Francia (Hertach et al. 2015, Benediktov e Mikhailenko 2017). Scoperta tardivamente (Hertach 2004), la *Cicadetta cantilatrix* è sorprendentemente diffusa in Svizzera, dal Basso Vallese e dallo Chablais fino all'Altopiano orientale passando per l'Arco giurassiano e in una popolazione completamente isolata nello Schanfigg grigionese (fig. 15). Stando alle conoscenze attuali, ancora incomplete a livello internazionale, le densità di popolazione osservate nel Giura orientale e nel Basso Vallese sono raggiunte al massimo da quelle del nord-est della Francia (Delorme et al. 2015).

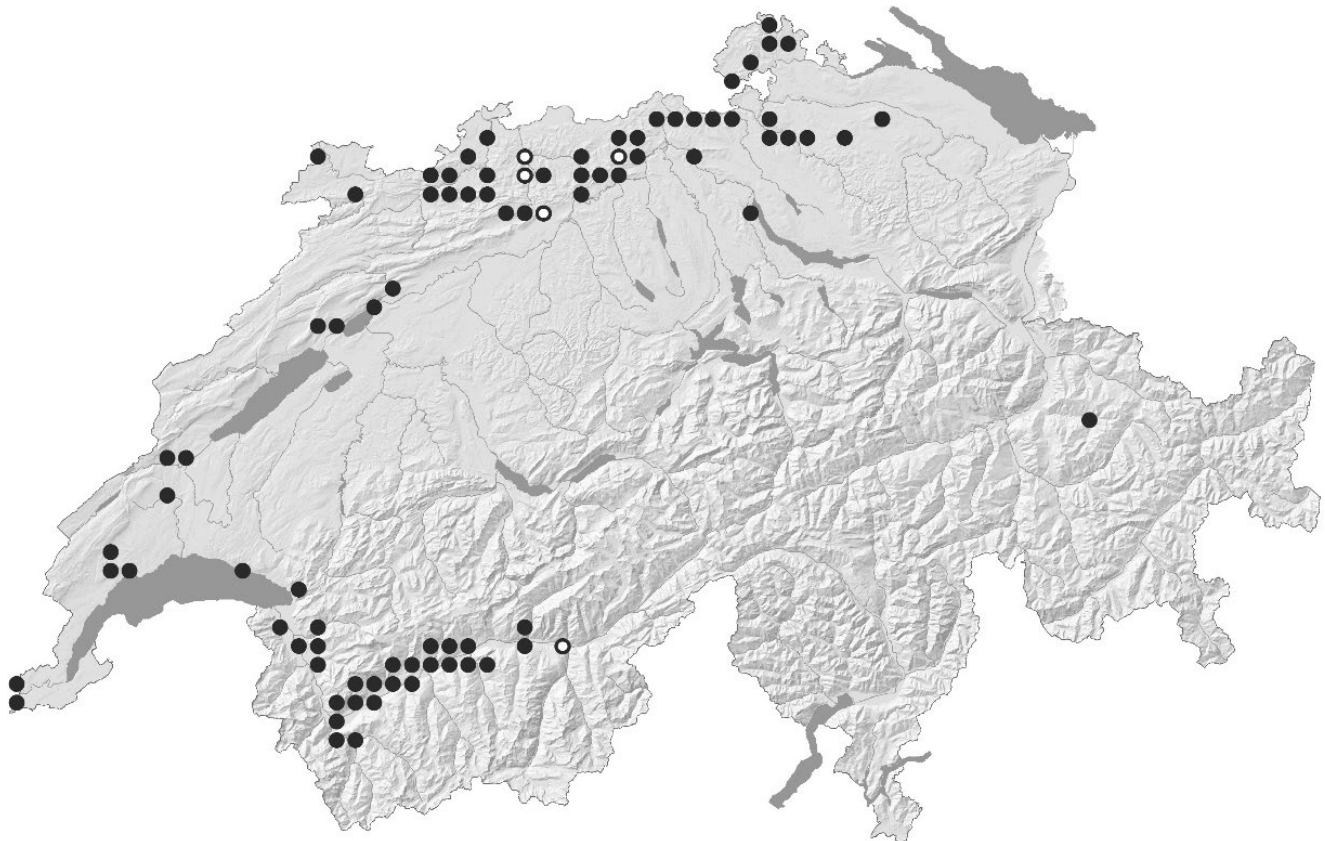
Al di fuori del Vallese, la *Cicadetta cantilatrix* è fortemente dipendente dai prati e dai pascoli secchi ricchi di elementi strutturali del paesaggio agricolo tradizionale. Scompare con l'intensificazione delle coltivazioni, come l'aumento del carico di bestiame, l'anticipazione dei periodi di pascolo e le misure radicali di decespugliamento. Tali cambiamenti si verificano anche nei prati e pascoli secchi d'importanza nazionale. D'altra parte, sussiste un rischio evidente di inarbustimento e di rimboschimento nelle aree poco produttive. Inoltre, molti prati secchi esposti a sud sono stati trasformati in attraenti zone residenziali. Peraltro, il diradamento dei boschi di pini per la conservazione della natura si traduce troppo spesso nell'eliminazione o nell'eccessiva riduzione dello strato arbustivo (fig. 7, in basso a sinistra). La mancanza di uno strato intermedio priva la *Cicadetta cantilatrix* di posatoi favorevoli al canto. La *Cicadetta montana*, più frequente e più competitiva in tale situazione, occupa lo strato arboreo rimanente.

Tre storici campioni della collezione del Politecnico federale di Zurigo (PFZ) di habitus atipico e colore differente tendono a dimostrare che alla fine del XIX e all'inizio del XX secolo, oltre alla *Cicadetta montana* un secondo taxon del complesso di specie *montana* (oltre alla *Cicadetta montana*) era presente nella Valle del Reno di Coira e nel Reno posteriore: molto probabilmente la *Cicadetta cantilatrix*. I motivi della sua presunta scomparsa non sono chiari. In ogni caso, la conservazione della sottopopolazione dello Schanfigg (GR) è urgente e della massima importanza, trattandosi di un ecotipo d'alta quota particolarmente adattato, conservato su pochi ettari di pascoli estensivi. Nel Basso Vallese le minacce che incombono sulla specie sono simili, anche se attutite, a quelle constatate per la *Tibicina steveni*, con cui spesso convive.

Figura 15

Distribuzione della *Cicadetta cantilatrix*, esempio di specie vulnerabile (VU)

Osservazione in una griglia di 5 × 5 km prima del 2005 (pallino bianco) e dal 2005 al 2017 (pallino nero). © info fauna – CSCF.

***Lyristes plebejus***

La *Lyristes plebejus* fa parte delle cicale più conosciute e più spettacolari dell'area mediterranea, dove è ampiamente distribuita e anche frequente in alcuni luoghi. In Svizzera è estremamente rara: tre sottopopolazioni sono presenti nella regione di Lugano (TI), un'altra totalmente isolata nei pressi di Aigle, nello Chablais (VD). La sua popolazione svizzera è stimata tra i 200 e i 300 individui. La minaccia principale che incombe sulla *Lyristes plebejus* è la sua estrema rarità.

Le sottopopolazioni ticinesi sono legate a quelle lombarde. I suoi habitat si trovano su pendii ripidi, rocciosi e in parte boschivi, e grazie alle condizioni ambientali abbastanza stabili non sembrano essere molto minacciati. Tuttavia Pillet (1993) e Keim (1999) hanno dimostrato che la *Lyristes plebejus* si è estinta in Vallese nel corso del XX secolo e in Austria (Holzinger 2009), per ragioni che andranno ancora spiegate. Le cause evocate con maggiore frequenza sono l'espansione e la bonifica fondiaria dei vigneti come pure l'uso di pesticidi nella viticoltura (Pillet 1993).

Dai dati disponibili non si può dedurre se la popolazione dello Chablais sia un residuo delle popolazioni del XVIII e XIX secolo (Fuesslin 1775; Schnetzler 1877) o se si sia insediata solo recentemente. L'ipotesi considerata per valutare il grado di minaccia della specie è quella della ricolonizzazione favorita dal clima, che forse non si è ancora conclusa.

4.5 Non minacciato (LC)

Due specie di cicale sono attualmente considerate come non minacciate.

Cicada orni

La *Cicada orni* non è una specie molto diffusa in Svizzera, in particolare per ragioni climatiche. Il suo comportamento in Svizzera è simile a quello che prevale nei Paesi più meridionali, dove vive vicino all'uomo (sinantropia) ed è uno degli insetti più conosciuti per il suo canto. Stando ad alcuni studi a carattere piuttosto divulgativo (Fuesslin 1775; Saussure 1780; Curti 1846; Tschudi 1872; Bugnion 1890; Stoll 1901), la distribuzione della *Cicada orni* non è cambiata molto rispetto al XVIII secolo, e non ha praticamente subito cambiamenti. Nelle stazioni ad essa favorevoli, come il Basso Vallese o in alcuni siti di bassa quota nel sud del Ticino, diventa una specie legata alle colture, con forti densità di popolazione. È così possibile osservarla sulle specie legnose più disparate nei vigneti o anche in parchi e giardini. Nel 1993, Pillet l'aveva già individuata nel centro della città di Sion, denunciando però considerevoli perdite di habitat ripariali dovute alla costruzione dell'autostrada tra Sion e Sierre. Le popolazioni più dense si trovano in habitat forestali gestiti nel rispetto della natura, quali i boschi di roverella. Al momento non è percepibile una minaccia effettiva per la popolazione totale e una lenta espansione legata al cambiamento climatico sembra essere assolutamente possibile, come quella osservata nell'agglomerato di Ginevra (Gurcel e Hertach 2017).

Cicadetta montana

La *Cicadetta montana* è stata rilevata con metodi bioacustici in un numero sorprendentemente elevato di habitat in tutte le regioni della Svizzera. Rispetto ai Paesi vicini, come la Germania, la Francia, e soprattutto l'Italia, le densità delle popolazioni svizzere sono molto importanti. La specie è di particolare importanza, essendo l'unica rappresentante della famiglia nelle regioni settentrionali. L'Inghilterra, dove la *Cicadetta montana* è scomparsa a seguito del pascolo eccessivo (Pinchen e Ward 2002), si è dotata di un apposito piano d'azione (Joint Nature Conversation Committee 2007) e ha sviluppato un'applicazione per smartphone che consente di registrarne la presenza sonora sul terreno (Zilli et al. 2014).

Il grado di stenoecia della *Cicadetta montana* varia secondo le regioni. La specie colonizza in parte habitat simili a quelli della *Cicadetta cantilatrix* e ha quindi sofferto anch'essa della perdita di superfici dalla metà del XIX secolo (sfruttamento più intensivo dei prati e pascoli secchi, urbanizzazione, infittimento e conseguente riduzione della luminosità dei boschi). Anche l'abbandono di antiche pratiche selvicolturali (bosco ceduo composto, pascolo alberato ecc.) potrebbe aver svolto un ruolo, avendo interessato anche ambienti mesofili più produttivi. All'epoca, Bremi (1849, pag. 333) considerava la *Cicadetta montana* una specie «presente ovunque nelle regioni calde, anche nelle vicinanze di Zurigo», e un'ospite «dei boschi termofili di latifoglie». Oggi, 170 anni dopo, si cercherebbe invano la *Cicadetta montana* in questo tipo di habitat nella regione di Zurigo. Oltre a quelle summenzionate, sono state registrate perdite considerevoli anche sul versante sud delle Alpi a causa

dell'abbandono delle selve e dei pascoli. Molti habitat dipendono da misure di cura dei biotopi o da uno sfruttamento tradizionale.

Circa la metà delle popolazioni rimanenti occupa siti naturali che subiscono poche modifiche, come i boschi radi su formazioni rocciose o altri suoli poco produttivi, le forre soleggiate o i corridoi di valanghe. Controlli effettuati in 36 siti noti per aver ospitato esemplari della *Cicadetta* del complesso *montana*, hanno confermato la presenza della *Cicadetta montana* s. str. in 27 di questi siti. In otto siti non è stata osservata nemmeno una cicala. In quattro stazioni, la probabilità è maggiore che la specie storicamente presente sia stata la *Cicadetta Cantilatrix*, a causa del fenotipo dell'esemplare di riferimento. Per questo campione, la regressione della *Cicadetta montana* è quindi piuttosto bassa, e riguarda principalmente siti molto vecchi. La specie è tuttavia a un passo dalla categoria «potenzialmente minacciata» (NT).

5 Interpretazione e discussione della Lista Rossa

Né in Vallese né nel resto della Svizzera la situazione delle cicale ha seguito l'evoluzione negativa ipotizzata da Pillet nel 1993: «Con la scomparsa delle cicale, un silenzio si inserisce paradossalmente nel trambusto delle attività umane». Pillet considerava all'epoca che la Svizzera ospitasse soltanto cinque specie, ma una campagna svolta sul campo in maniera metodica e su scala nazionale, con gli strumenti più moderni dell'acustica e della genetica molecolare, permette oggi di valutare il grado di minaccia di dieci specie indigene, utilizzando per la prima volta i criteri dell'UICN (2012; 2017). Queste specie non sono apparse recentemente in Svizzera: la loro presenza non era semplicemente stata rilevata.

5.1 Confronto con l'Europa

In Europa, solo pochi Paesi hanno già effettuato una valutazione del rischio di estinzione delle cicale. Questa valutazione è perlopiù integrata nelle liste più complete relative ai due sottordini di Auchenorrhynchi (Auchenorrhyncha). Solo Germania, Austria e Repubblica Ceca dispongono di liste nazionali che valutano diverse specie di cicale (Nickel et al. 2016, Holzinger 2009, Malenovský e Lauterer 2017). Tuttavia, vista la notevole differenza dei dati disponibili, è difficile effettuare un paragone con la Svizzera. In particolare, sono mancanti o insufficienti in Germania e in Austria i dati di terreno concernenti il complesso della *Cicadetta montana* s. l.

Data la situazione geografica e climatica simile alla Svizzera, il paragone con la Lista Rossa delle cicale presenti in Austria resta il più interessante. Tranne due specie per le quali le conoscenze sono insufficienti, tutte e sei le specie sono considerate minacciate, cinque addirittura come fortemente minacciate (una specie «RE» e quattro specie «CR»; Holzinger 2009). Nella Repubblica Ceca, due specie sono potenzialmente minacciate, le altre quattro in pericolo di estinzione (Malenovský e Lauterer 2017).

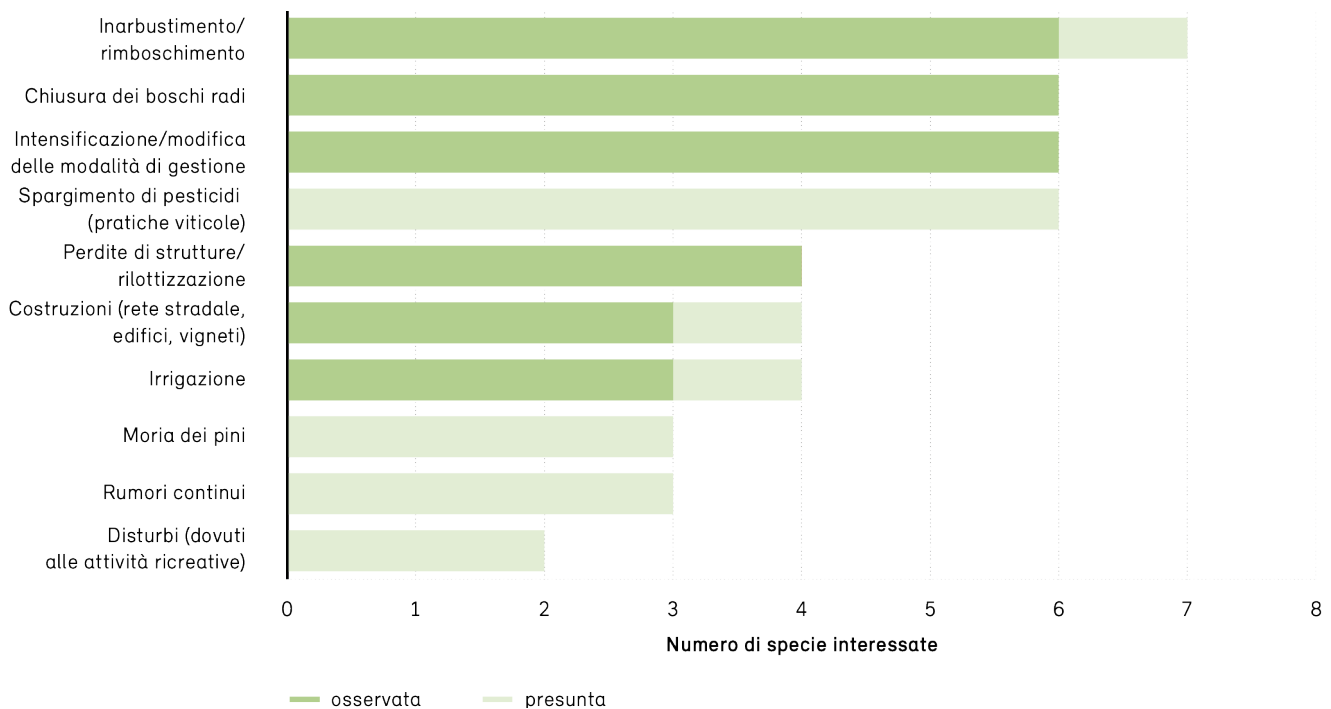
Alcune specie senza complicazione a livello tassonomico possono tuttavia essere paragonate. Ad esempio, le popolazioni isolate di *Tibicina haematodes* hanno anch'esse lo status di minaccia «EN» in Germania (Nickel et al. 2016), e persino lo status «CR» in Austria e Repubblica Ceca (Holzinger 2009, Malenovský e Lauterer 2017). In Austria la *Lyristes plebejus* è una delle due specie di cicale considerate estinte (tra le 537 specie valutate) e anche la *Cicada orni* rischia l'estinzione. Nella Repubblica Ceca, le specie di *Cicadetta* raggiungono livelli di minaccia simili a quelli della Svizzera: *C. montana* «NT» in Cechia e «LC» in Svizzera, *C. cantilatrix* «NT» in Cechia e «VU» in Svizzera, *C. petryi* «EN» in Cechia e «EN» in Svizzera.

Con ogni probabilità, la *Cicadetta montana* è l'unica rappresentante della famiglia nei Paesi scandinavi. Lo status della specie varia tra «EN» in Finlandia (Albrecht et al. 2010), «NT» in Norvegia (Ødegaard et al. 2015) e «LC» in Svezia (ArtDatabanks 2020), ragione per cui in quest'ultimo Paese è stata declassata due volte in dieci anni. In Gran Bretagna la *Cicadetta montana* risulta estinta dopo la prima valutazione di Kirby (1992) (Pinchen e Ward 2002).

5.2 Possibili cause di minaccia

Dipendenti da habitat secchi poveri di nutrienti nell'interfaccia tra vegetazione legnosa e strato erbaceo ben soleggiato (ecotoni, mosaici di habitat), le cicale sono esposte a parecchie minacce (fig. 16). Molti degli habitat occupati da questi insetti figurano nella Lista Rossa degli ambienti (Delarze et al. 2016). L'elenco riportato qui di seguito ne offre una panoramica. I casi di sospette minacce (7 a 10) richiedono ulteriori ricerche. Per ignoranza o a causa di conflitti non risolti in merito agli obiettivi da raggiungere, una parte delle minacce può sorgere anche in seguito all'attuazione di misure di protezione della natura (in particolare 3.b e 4.a–c).

1. Inarbustimento o rimboschimento di ambienti secchi dovuti all'abbandono dell'attività agricola.
2. Chiusura e infittimento dei boschi radi.
3. Intensificazione/modifica dello sfruttamento di ambienti secchi estensivi:
 - a) concimazione o aumento del numero di sfalci; oppure aumento dell'eutrofizzazione dovuto all'apporto di azoto atmosferico;
 - b) pascolo troppo precoce o troppo intensivo: calpestio delle larve poco prima della metamorfosi;
 - c) misure di cura dannose: uso di falciatrici rotative o a flagelli e di pacciamatrici in periodi inopportuni, in particolare sulle scarpate stradali (distruzione di uova o addirittura di individui in muta, perdita di luoghi di deposizione delle uova).
4. Perdite di strutture/riottizzazione: perdita di posatoi per il canto:
 - a) cura troppo intensa: lotta contro la minima tendenza all'inarbustimento dei prati secchi;
 - b) eliminazione della vegetazione legnosa (arbusti, alberi isolati, boschetti) nell'ambito di una cura troppo radicale o in conflitto con obiettivi botanici (p. es.) volti a lottare contro l'ombra e l'eutrofizzazione da accumulo di foglie secche;
 - c) intervento iniziale troppo intenso: eliminazione dello strato arbustivo al momento del diradamento o della riapertura dei boschi secchi per migliorare la biodiversità;
 - d) bonifica fondiaria nei vigneti.
5. Urbanizzazione: estensione delle zone costruite, densificazione della rete stradale e creazione di vigneti negli habitat e nelle zone cuscinetto.
6. Irrigazione degli ambienti secchi (soprattutto in Vallese e in Bassa Engadina).
7. (presunta) Spargimento di pesticidi nei vigneti dagli elicotteri e/o senza rispettare le distanze regolamentari.
8. (presunta) Moria dei pini ed espansione dei boschi di roverella a causa della siccità (soprattutto in Vallese).
9. (presunta) Degrado della comunicazione sonora tra individui a causa di rumori continui (p. es. autostrade).
10. (presunta): Disturbo di una specie timorosa da parte dei passanti (interruzione del canto, fuga).

Figura 16**Numero di specie di cicale interessate, per causa di minaccia***Più minacce possibili per specie.***5.3 Tendenze**

Le cicale svizzere possono essere suddivise in due gruppi, a seconda che il loro areale sia ampio o ristretto:

- Due specie sono assai diffuse in Svizzera. Benché siano entrambe regredite a causa della rarefazione dei loro habitat, la *Cicadetta cantilatrix* (VU), più stenoecia, ha maggiormente sofferto rispetto alla *Cicadetta montana* (LC).
- Numerose specie presenti in Svizzera hanno un'area effettivamente occupata (AOO) da ristretta a molto ristretta (cfr. allegato A2-3, criterio B2) e popolazioni di piccole dimensioni (criteri C e D), principalmente per ragioni climatiche e secondariamente a causa della perdita di habitat favorevoli. Queste specie hanno sicuramente una presenza da localizzata a rara in Svizzera da secoli. Mentre la *Cicada orni* è parzialmente sinantropica e quindi non minacciata (LC), la *Lyristes plebejus* (VU) e la *Tibicina haematodes* (EN) hanno un futuro incerto. Gli effetti presumibilmente positivi dei cambiamenti climatici (cfr. 5.4), sono controbilanciati da rischi stocastici legati al basso numero delle loro popolazioni (criterio D) e alla forte dipendenza dai loro habitat. Per la *Tettigettalna argentata* (CR), la *Cicadetta petryi* (EN), la *Cicadetta sibillae* (EN), la *Tibicina quadrisignata* (EN) e la *Tibicina steveni* (EN), i rischi legati alla perdita di habitat prevalgono con grande probabilità sugli effetti climatici.

Il gruppo di specie dall'areale limitato include taxa che occupano solo zone periferiche della Svizzera e le cui popolazioni sono più o meno legate alle popolazioni francesi o italiane. In Vallese invece, la *Tibicina steveni* e la *Tibicina quadrisignata* formano metapopolazioni fortemente isolate.

Sottopopolazioni isolate

Uno schema di distribuzione frequente in Svizzera è caratterizzato da un insieme di sottopopolazioni distanti le une dalle altre. Poiché le cicale volano molto bene su brevi distanze, ma non amano spostarsi per lunghi tratti, è possibile interpretare questa distribuzione come il risultato della frammentazione di areali un tempo continui, anche se non è possibile determinare quando questa frammentazione ha avuto luogo. A seconda della sua durata, l'isolamento può aver fatto emergere ecotipi o genotipi particolari (p. es. la *Cicadetta cantilatrix* nello Schanfigg). È una priorità assoluta salvaguardare questa ventina di sottopopolazioni isolate per preservarne la diversità genetica (piani d'azione).

Tendenze positive

Poiché la maggior parte delle specie di cicale minacciate colonizza siti che rientrano nelle zone secche più preziose dal punto di vista biologico, la delimitazione di aree protette comunali, cantonali e federali ha permesso di rallentare notevolmente le perdite di habitat. In molti Cantoni, le misure a favore dei boschi radi (p. es. la delimitazione di riserve forestali speciali) hanno consentito di aumentare gli habitat favorevoli nel corso degli ultimi 20 anni. Una tendenza positiva sembra delinearsi anche in molte parti dei vigneti, grazie al minore uso di pesticidi e all'inerbimento (VITISWISS 2017). Regole coerenti in materia di pianificazione del territorio dovrebbero peraltro impedire che preziosi pendii esposti al sole siano trasformati in zone edificabili.

Tendenze negative

A seguito della crescente pressione esercitata dalla razionalizzazione dell'agricoltura, persiste il rischio che le bonifiche fondiari o le rilottizzazioni portino a una riduzione di superficie degli ecotoni e ad habitat più frammentati e di minore qualità. L'inarbustimento e la riforestazione degli ambienti aperti e semiaperti a sud delle Alpi e in Vallese continuano ad avere un impatto negativo su vaste aree. Soprattutto a sud delle Alpi, è opportuno sviluppare nuovi modelli di valorizzazione e di cura per poter garantire il mantenimento delle superfici ancora scarsamente alberate, che hanno un alto potenziale per le cicale e le specie mediterranee.

5.4 Influssi climatici

È ormai largamente riconosciuto che il cambiamento climatico di origine antropica ha un impatto sulla biodiversità della Svizzera che può già essere osservato (Vittoz et al. 2011; 2013). In quanto specie termofile, le cicale e altri elementi della fauna mediterranea, potrebbero approfittare del progressivo riscaldamento del pianeta. Tuttavia, questo potenziale non deve essere sopravvalutato in Svizzera, un territorio molto frammentato in termini di habitat favorevoli. Con i loro cicli di sviluppo pluriennali, le cicale non sono in una posizione avvantaggiata quando si tratta di adattarsi rapidamente al cambiamento climatico. L'aumento della temperatura dovrebbe comunque accelerare il metabolismo e lo sviluppo degli insetti. Il suo impatto sulla durata dello stadio larvale e sulla fenologia delle cicale deve ancora essere studiato. Finora non sono mai state osservate massicce schiuse asincrone.

Perdenti e vincenti

Tra le specie minacciate, si presume che un clima caldo favorirebbe in particolare la ricolonizzazione di altri siti dello Chablais vodese e del Vallese da parte della *Lyristes plebejus* e una lenta diffusione della *Tibicina haematodes* ai piedi del Giura, sul versante sud. Altre specie, invece, hanno poche probabilità di beneficiarne o potrebbero addirittura soffrirne. A sud delle Alpi, gli habitat con una struttura favorevole sono scarsi e limitano quindi le possibilità di espansione verso nord lungo i versanti delle valli se non vengono adottate regolari misure di disboscamento. Le specie di *Cicadetta* del versante nord delle Alpi sono così stenoecie – ad eccezione della *Cicadetta montana* – che il potenziale di ricolonizzazione a partire dagli habitat esistenti, molto sparsi, rimane basso. La moria dei pini in Vallese, parzialmente indotto dal cambiamento climatico, determina l'evoluzione di un intero ecosistema, con un impatto ancora incerto sulle popolazioni di *Tibicina quadrisignata* e *Tibicina steveni*. Le proiezioni climatiche a lungo termine prevedono estati così calde da incrementare la formazione di steppe in queste valli aride (Zimmermann e Bugmann 2008). Questo sviluppo potrebbe favorire la *T. quadrisignata* rispetto alla *T. steveni*.

Nell'Italia meridionale, sussiste il rischio che specie di cicale mediterranee ampiamente distribuite competano con specie endemiche montane penetrando nelle loro nicchie ecologiche d'alta quota (Hertach 2011; Hertach et al. 2015). Un fenomeno di questo genere non è previsto in Svizzera, dove gli elevati gradienti altitudinali offrono alle specie la possibilità di continuare a salire.

Fenologia ed estremi climatici

Il riscaldamento climatico aumenta la possibilità di eventi meteorologici estremi (Fischer et al. 2016). In un tale contesto, la flessibilità dello sviluppo pluriennale e la brevità del periodo di riproduzione delle cicale possono rappresentare un vantaggio. In presenza di condizioni meteorologiche sfavorevoli, la durata dello stadio larvale può prolungarsi di un anno. Tuttavia, il 2017 ha evidenziato in modo esemplare i pericoli rappresentati dalle condizioni meteorologiche estreme per le specie del complesso *Cicadetta montana*. I mesi caldi di febbraio e marzo, ben al di sopra della media, sono stati seguiti in aprile da un insolito calo delle temperature con diversi giorni di gelo. Un fenomeno che ha determinato tassi di schiusa estremamente bassi nelle popolazioni di *Cicadetta*. Quando è arrivato il gelo, numerosi individui pronti a metamorfizzarsi si trovavano probabilmente appena sotto la superficie del suolo e non sono sopravvissuti. Nei prati e nei pascoli secchi, è stato osservato un altro fenomeno: a causa del caldo primaverile precoce, le locuste e le cavallette sono diventate adulte molto presto e sono entrate in competizione acustica con le cicale già da fine maggio, inizio giugno, e fino in alta quota. Le specie di *Cicadetta* evitano normalmente questa competizione, essendo il grillo campestre (*Gryllus campestris*), che ha una diversa frequenza di canto, l'unico tollerato senza problemi. Oltre ai bassi tassi di schiusa, il 2017 ha lasciato pochissimo tempo alle cicale per riprodursi con successo nei prati e nei pascoli. Destabilizzando le relazioni interspecifiche, tali cambiamenti fenologici possono indebolire o addirittura portare alla scomparsa di intere popolazioni (Vittoz et al. 2011; 2013).

5.5 Prospettive

Al fine di contrastare le tendenze negative, verranno definiti pacchetti di misure per garantire la conservazione delle cicale come gruppo comprendente potenziali specie faro e specie indicatrici di ecotoni preziosi. Queste misure non sono ancora state messe in pratica a livello internazionale. Sono disponibili nel sistema d'informazione sulle specie di info fauna – CSCF. Diversi Cantoni hanno lanciato piani d'azione locali o regionali.

Allegati

A1 Nomenclatura e tassonomia

Nomenclatura e tassonomia sono state oggetto di approfondite ricerche negli ultimi anni, in particolare per questa Lista Rossa e la pubblicazione parallela di un volume della serie «Fauna Helvetica» (p. es. Hertach et al. 2015; Hertach et al. 2016). La nomenclatura e la tassonomia qui presentate sono ampiamente accettate dalla comunità degli specialisti europei e sono in linea con quelle adottate sul portale collaborativo www.cicadasong.eu e nell'opera di riferimento di Sanborn (2014), riconosciuta mondialmente.

A2 Procedura di elaborazione della Lista Rossa

A2-1 Dati di base e lavori sul campo

Esemplari di musei, ricerche bibliografiche

Riferimenti alle cicale in Svizzera (Cicadidae) sono stati ricercati meticolosamente, ma con scarso successo, nelle riviste e nelle monografie pertinenti. È stato comunque possibile raccogliere alcune prove di presenze storiche concernenti le specie più conosciute (Hertach e Nagel 2013). Sono state studiate alcune collezioni private e la maggior parte delle collezioni dei musei di storia naturale (Aarau, Basilea, Berna, Coira, Frauenfeld, Friburgo, Ginevra, Losanna, Liestal, Lubiana, Lucerna, Lugano, Neuchâtel, Olten, Parigi, Sciaffusa, Sion, Soletta, San Gallo, Vienna, Winterthur, Zurigo, le collezioni del PFZ di Zurigo e di Agroscope Changins/Nyon). Poiché le specie di *Cicadetta* possono essere differenziate in maniera attendibile soltanto attraverso il canto, circa il 45 per cento degli esemplari in collezione non ha potuto essere determinato a livello di specie.

Inventari regionali

Progetti di cartografia sono stati realizzati in cinque regioni: Nord-ovest della Svizzera 2004–2008 (Hertach 2008b), Ticino 2007–2010 (Hertach 2010; Hertach e Pollini Paltrinieri 2012), Grigioni 2010–2013 (Hertach 2013a), Bacino lemanico esteso 2011–2013 (Hertach 2013b) e aggiornamento della cartografia del Vallese 2014–2015 (Hertach 2015) rispetto a Pillet (1993). Le zone potenzialmente più ricche di specie sono così state adeguatamente coperte. I rapporti finali (inediti) forniti alle autorità competenti delle regioni interessate contenevano proposte concrete di misure di conservazione.

Campionamento del «resto della Svizzera»

Molte località sono state visitate in varie occasioni al di fuori dei suddetti perimetri o dei periodi di inventario. Inoltre sono stati consultati anche alcuni dati attendibili di altri osservatori (banca dati di info fauna – CSCF e contatti personali). Fino al 2012, questi dati sono tuttavia stati raccolti in maniera meno sistematica nel «resto della Svizzera», dove sono autoctone soltanto le specie del complesso *Cicadetta montana*. Un progetto finale è stato realizzato dal 2013 al 2015 (Hertach 2015), con i seguenti tre obiettivi:

-
- a) determinare a livello della specie – attraverso il loro canto – **almeno 35 popolazioni conosciute della *Cicadetta montana* s. l.** (attestate principalmente da esemplari di collezioni) per stabilire se alcune presenze storiche sono scomparse (criteri UICN B e C; IUCN, 2012);
- b) stimare in maniera attendibile l'ampiezza dell'areale (*extent of occurrence*, criterio UICN B1) e dell'area effettivamente occupata (*area of occupancy*, criterio UICN B2) di tutte le specie del complesso *Cicadetta montana* analizzando i dati raccolti nell'ambito dell'obiettivo (a) **completandoli con l'investigazione di almeno 25 località ad alto potenziale («siti migliori»)** selezionate in regioni finora scarsamente o per nulla investigate;
- c) definire con precisione le **esigenze ecologiche** di tutte le specie e basarsi sull'evoluzione generale dei tipi di habitat delle cicale per pronunciarsi su un eventuale **declino dedotto** (criteri UICN B e C).

Gli oggetti da studiare sono stati scelti grazie a tre procedure di selezione, sulla base di criteri riproducibili (fig. 17):

- la procedura 1 ha prioritizzato la selezione dei vecchi siti conosciuti per aver ospitato in passato specie del complesso *Cicadetta montana* (verifica, controllo);
- la procedura 2 ha definito i contingenti dei potenziali «migliori siti» da visitare per tutte le regioni poco investigate;
- la procedura 3 ha stabilito una selezione dei potenziali «migliori siti» in ciascuna di queste regioni (ricognizione primaria).

La procedura 1 si è svolta prima della procedura 2 e la procedura 2 prima della procedura 3. Per ogni procedura sono stati definiti dei valori soglia mediante un sistema di punti e messi in relazione con le categorie considerate per il lavoro sul campo, ossia: «da investigare», «eventualmente da investigare» e «da non investigare».

Il set di dati finale utilizzato per stesura della Lista Rossa è memorizzato nella banca dati di info fauna – CSCF, costantemente aggiornata. La figura 18 riporta le stazioni note fino ad oggi (stato 2017).

Figura 17

Procedure gerarchiche di selezione dei siti da investigare nel «resto della Svizzera»

Le frecce verticali corrispondono alle variabili che influiscono sulla valutazione.

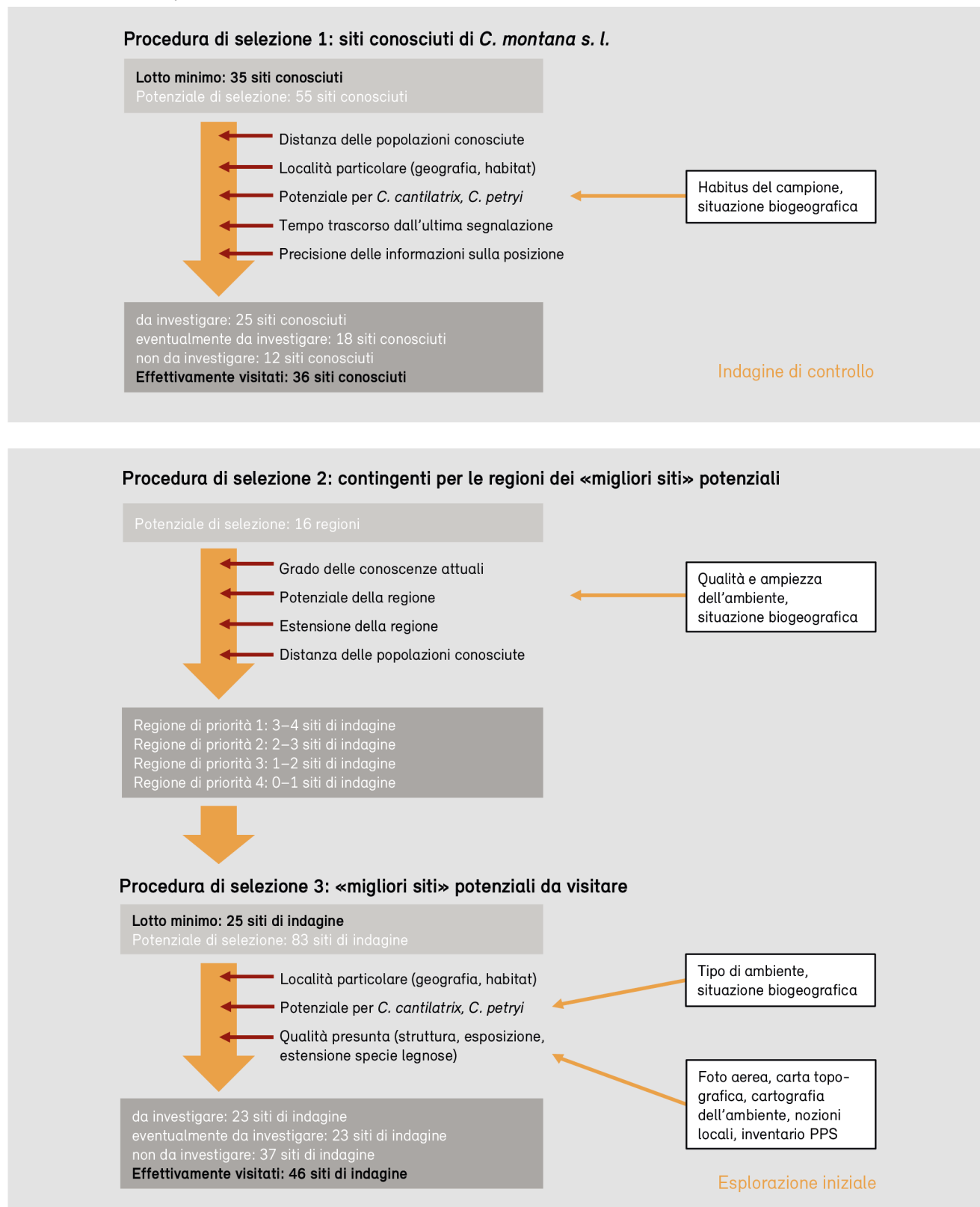
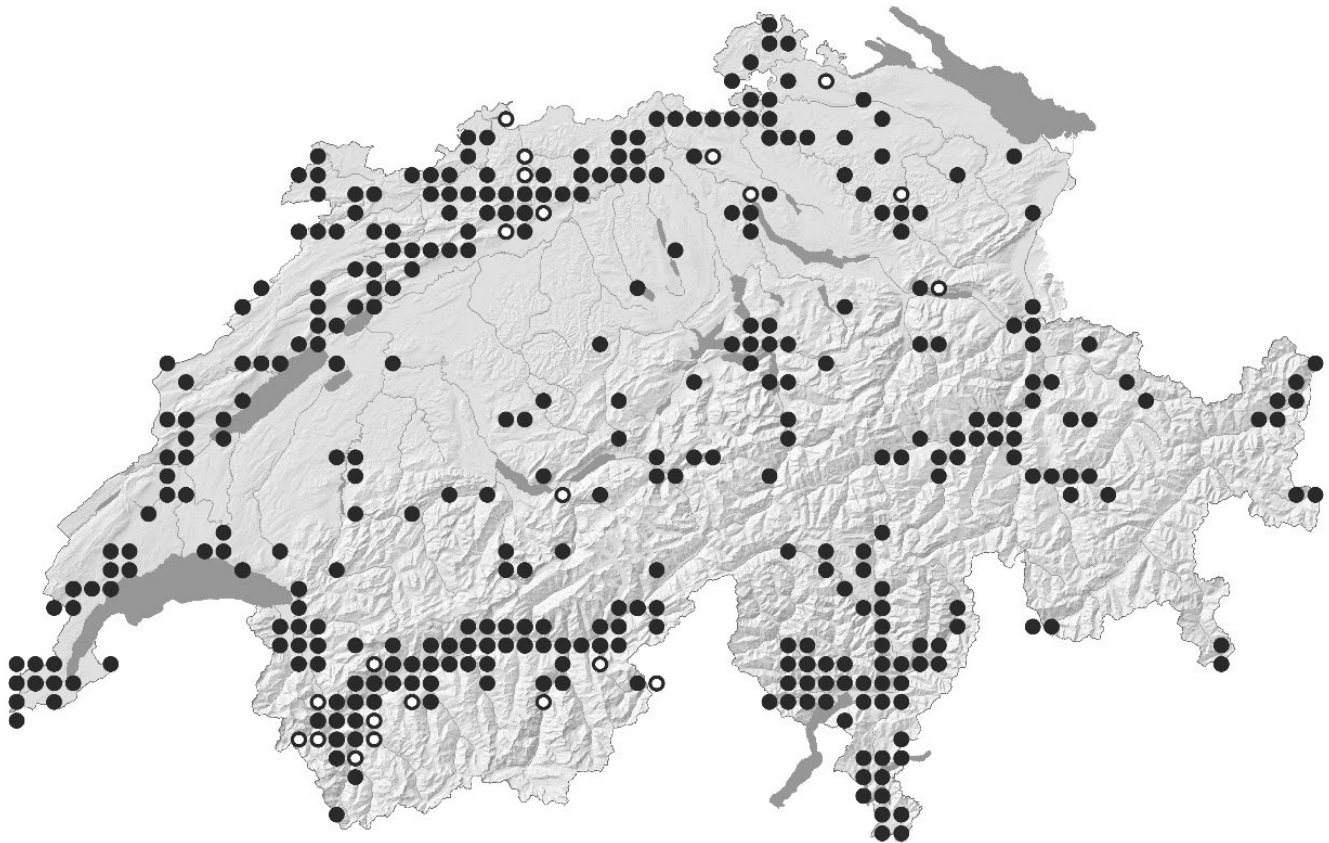


Figura 18**Ripartizione dei siti attualmente noti che ospitano cicale (base della Lista Rossa)**

Presenze in una griglia di 5 × 5 km prima del 2005 (pallino bianco), 2005-2017 (pallino nero). © info fauna – CSCF.

**A2-2 Procedura di attribuzione del grado di minaccia**

Tra i criteri dell'IUCN (IUCN 2012 e 2017), per determinare il grado di minaccia sono stati applicati i criteri B (distribuzione geografica associata alla frammentazione e alla perdita di habitat), C (piccola dimensione della popolazione correlata a una presunta regressione della popolazione) e D (popolazione o areale molto piccoli). Se il criterio B1 (ampiezza dell'areale) è stato messo a confronto con B2 (area effettivamente occupata) in certi casi limite, in generale non è più stato utilizzato come criterio alternativo a B2. I criteri A (riduzione della dimensione della popolazione nel tempo) ed E (analisi quantitative del rischio di estinzione) non sono stati utilizzati in mancanza di dati disponibili.

Calcolo dell'areale (B1) e dell'area effettivamente occupata (B2)

Fivaz e Gonseth (2014) hanno sviluppato un metodo per determinare il grado provvisorio di minaccia delle specie sulla base del criterio B1 (ampiezza dell'areale, *extent of occurrence*, EOO) o B2 (area effettivamente occupata, *area of occupancy*, AOO) dell'IUCN.

In un primo tempo, un modello statistico stima l'areale di distribuzione potenziale di ogni specie secondo Guisan e Zimmermann (2000), sulla base di tutti i dati disponibili con precisione ettometrica nella banca dati di info fauna – CSCF (associato al modello digitale altitudinale DHM25 di Swisstopo). Per tutti gli ettari in Svizzera, il modello tiene conto delle variabili «altitudine», «pendenza», «precipitazioni di luglio e annuali», «temperature

medie di gennaio e luglio» e «irraggiamento solare cumulato di luglio e annuale». Il numero limitato di variabili permette una valutazione su un numero limitato di dati. I modelli statistici sono calcolati usando «modelli lineari generalizzati» (GLM; Nelder e Wedderburn 1972). La mappa risultante dell'areale ecologico potenziale mostra in quali luoghi la specie potrebbe molto probabilmente svilupparsi.

In un secondo tempo, la distribuzione potenziale di ogni specie viene corretta in funzione della distribuzione dei siti di osservazione reali. **L'areale (EOO)** si presenta sotto forma di un poligono che comprende tutti i siti di osservazione (*minimum convex hull*). La superficie così delimitata permette di desumere lo status di minaccia provvisorio secondo il criterio B1 dell'IUCN ($< 100 \text{ km}^2 = \text{CR}$, $< 5000 \text{ km}^2 = \text{EN}$, $< 20\,000 \text{ km}^2 = \text{VU}$).

L'area effettivamente occupata (AOO) di una specie corrisponde alla superficie coperta dal suo areale ecologico potenziale nei bacini idrografici dove è stata osservata e nei bacini idrografici adiacenti. I bacini idrografici considerati corrispondono alla suddivisione TEZGMR40 dell'UFAM (www.bafu.admin.ch/ezgg-ch) e hanno una superficie media di 40 km^2 . La superficie dell'area effettivamente occupata che ne risulta permette di desumere lo status di minaccia provvisorio secondo il criterio B2 dell'IUCN ($< 10 \text{ km}^2 = \text{CR}$, $< 500 \text{ km}^2 = \text{EN}$, $< 2000 \text{ km}^2 = \text{VU}$).

A questo stadio, occorre notare che la sola dimensione dell'areale o dell'area effettivamente occupata non consente di determinare il grado di minaccia. I criteri B1 e B2 (IUCN 2001) tengono conto anche dell'evoluzione recente della distribuzione delle specie. La presente Lista Rossa ha considerato soprattutto la situazione precaria degli habitat occupati, a causa della diminuzione del loro numero, della loro superficie e/o della loro qualità (B2b iii).

Calcolo della dimensione delle popolazioni (C, D)

Per le specie rare e molto rare la dimensione delle popolazioni (che corrisponde a tutti gli individui maturi di un'estate) è stata stimata utilizzando la formula riportata qui di seguito basata su un modello semplice (cfr. fig. 19). Le sottopopolazioni interessate sono state oggetto di visite di regola più volte nel corso di anni diversi.

$$\text{Dimensione della popolazione} = \text{numero massimo di maschi cantanti} \times 4$$

Numero massimo di maschi cantanti: le dimensioni delle popolazioni di cicale variano parecchio da un anno all'altro. Anche se in questi casi l'IUCN raccomanda di privilegiare il valore più basso, qui è stato utilizzato il valore più alto. Questo valore massimo rappresenta al meglio il numero di maschi potenzialmente coinvolti nella riproduzione dato che, nella popolazione possono essere presenti anche molti maschi inattivi (p. es. se le condizioni meteorologiche non sono ottimali).

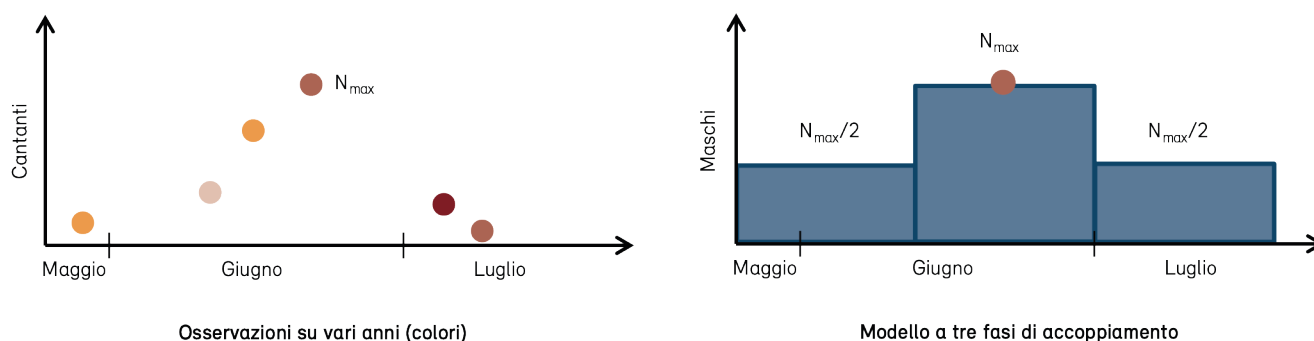
Moltiplicatore 4: questo moltiplicatore è basato sull'ipotesi in base alla quale prima del periodo di osservazione di un numero massimo di maschi cantanti, un quarto dei maschi maturi ha già concluso la breve vita di adulto, che dura due o tre settimane (Boulard e Mondon 1995) e un quarto dei maschi si schiuderà più tardi nel corso dell'anno considerato. In questo modello idealizzato, la stagione riproduttiva è quindi composta da tre fasi di accoppiamento, ciascuna delle quali vede coinvolti altri maschi (fig. 19). L'ipotesi si basa inoltre su un rapporto di 1:1 tra maschi e femmine (cfr. Hidvegi e Bagnée 1992). Quindi, le dimensioni della popolazione raddoppiano con le femmine silenziose. A seconda della qualità dei dati specifici di ogni specie, il numero di individui risultante

è stato in seguito arrotondato per eccesso o per difetto e paragonato ai valori soglia dell'UICN. Se il periodo di attività degli adulti è molto più breve dei circa due mesi presi in considerazione, il modello deve essere corretto per difetto (p. es. *Tettigettalna argentata*).

Figura 19

Modello di stima del numero di individui nelle popolazioni di cicale

A sinistra: rappresentazione schematica dei maschi attivi (= cantanti) basata su (sei) giorni di osservazione di (quattro) anni (=simboli) con solitamente popolazioni massime a metà stagione. A destra: modello basato sul numero massimo di cantanti attivi osservati. Il periodo di attività totale indicato (da fine maggio alla seconda metà di luglio) può applicarsi a tutte le specie di Cicadetta, a *Tibicina haematodes* e a *Tibicina steveni*.



Calcolo della sottopopolazione più numerosa (C)

Oltre al modello presentato più sopra, è stato necessario definire i confini spaziali di una **sottopopolazione** in relazione alla sottopopolazione vicina. Le cicale volano bene e velocemente, ma solo su brevi distanze. Si presume quindi che durante le poche settimane del loro stadio adulto, la maggior parte degli individui si allontanano solo di qualche decina di metri dal luogo della schiusa (Karban 1981; Simões e Quartau 2007). L'UICN (IUCN 2012) definisce le sottopopolazioni come gruppi distinti della popolazione tra i quali gli scambi si limitano solitamente alla migrazione di al massimo un individuo riproduttore all'anno. Per la Lista Rossa delle Cicale questa definizione è stata concretizzata come segue (tab. 3):

Tabella 3

Criteri di appartenenza degli individui a una sottopopolazione

Distanza tra punti di osservazione	Condizione per poter parlare di sottopopolazione
< 0,5 km	In tutti i casi (anche se il tipo di biotopo che separa i due siti considerati non può essere sfruttato dalle cicale)
< 1,0 km	Se il tipo di biotopo che separa i due siti può essere sfruttato dalle cicale

Nel presente studio il termine **metapopolazione** è utilizzato secondo Hanski e Gilpin (1991). Le metapopolazioni sono la somma delle sottopopolazioni che si suppone possano scambiarsi sporadicamente individui, ma che attualmente non sono in contatto spaziale tra di loro.

A3 Le Liste Rosse dell'UICN

Dal 1963 l'UICN redige Liste Rosse di specie animali e vegetali minacciate a livello mondiale; a questo scopo le specie sono suddivise in diverse categorie di minaccia in base a criteri prestabiliti. Scelti in modo abbastanza soggettivo negli anni Sessanta, questi criteri sono stati rivisti nel 1994 allo scopo di ottenere un sistema di classificazione delle specie più oggettivo, basato su direttive chiare, in modo da assicurare più coerenza alle liste compilate da persone diverse in Paesi differenti facilitando così il loro confronto su larga scala e le revisioni future. Sulla base delle esperienze raccolte con il metodo UICN del 1994, i criteri sono stati leggermente rivisti. La nuova versione e le raccomandazioni sono state pubblicate alcuni anni dopo (IUCN 2001, 2012b, 2014, 2017).

Le Liste Rosse dell'UICN si basano unicamente sulla **valutazione della probabilità di estinzione** di un taxon in un determinato periodo di tempo. A livello di Paese esprimono quindi la probabilità di estinzione di una specie nei suoi limiti territoriali. L'unità tassonomica più comunemente utilizzata è la specie, ma questa valutazione può essere applicata a un livello tassonomico inferiore (sottospecie) o superiore (aggregato).

Questa procedura non deve essere confusa con la scelta delle priorità nazionali per la conservazione delle specie. Quest'ultima dipende infatti da altri fattori, come la responsabilità del Paese interessato nei confronti della conservazione di una specie (cfr. UFAM 2016 e 2019).

I criteri adottati dall'UICN per suddividere le specie nelle diverse categorie di minaccia sono **quantitativi** e sono riconosciuti per avere un'influenza determinante sulla loro probabilità di estinzione. Per un dato periodo e una data regione, si riferiscono alle dimensioni o alle variazioni numeriche delle popolazioni, alla superficie o al cambiamento dell'areale o all'area effettivamente occupata. A questo si aggiungono altre variabili, come il grado di isolamento o di frammentazione delle popolazioni, la qualità dei loro ambienti o il loro possibile confinamento in territori molto piccoli. Il parere degli esperti può essere considerato un'informazione aggiuntiva quando la rigida applicazione dei criteri UICN alle soglie quantitative produce un livello di minaccia scarsamente giustificato. Quest'ultimo viene quindi riconsiderato nella seconda fase della valutazione.

Nel 1996 l'UICN ha pubblicato una Lista Rossa comprendente più di 15 000 specie, compilata in base ai criteri sopra esposti (Baillie e Groomebridge 1996). Sulla base della loro esperienza, gli autori hanno proposto una leggera revisione del sistema. La nuova versione è stata pubblicata alcuni anni dopo (IUCN 2001, cfr. anche Pollock et al. 2003).

Questi criteri sono stati originariamente sviluppati per valutare lo status globale delle specie. Per il loro uso a livello regionale, l'UICN (IUCN 2001, 2003, 2012b) ha pubblicato alcune linee guida tratte dai lavori di Gärdenfors et al. (2001) e dall'IUCN Standards and Petitions Subcommittee SPSC (2010). Il presente documento si basa su questi ultimi, che possono essere consultati all'indirizzo www.iucnredlist.org.

I principi applicati, le categorie di minaccia e i criteri utilizzati per valutare lo status delle specie seguono le istruzioni del 2010. Sono consultabili sul sito dell'UFAM all'indirizzo www.bafu.admin.ch/listerosse (InfoSpecies 2021).

A4 Ringraziamenti

Molte persone e istituzioni hanno sostenuto il progetto «Cicale in Svizzera», che curerà in parallelo una pubblicazione nella serie Fauna Helvetica. Per quanto riguarda l'elaborazione di questa Lista Rossa, meritano un ringraziamento speciale Yves Gonseth (info fauna – CSCF, Neuchâtel), Francis Cordillot (UFAM, in seguito ecolingua), Danielle Hofmann (UFAM) e Peter Nagel (Università di Basilea) per il loro ruolo decisivo nella pianificazione del progetto e nel suo svolgimento, nonché mia moglie Sibille Jenni Hertach per il suo prezioso sostegno.

Per la fase redazionale, l'autore ha potuto beneficiare dei consigli pertinenti di Stéphane Puissant (Muséum et Jardin des Sciences, Digione), Matija Gogala (Lubiana), Tomi Trilar (Slovenian Museum of Natural History, Lubiana), Werner Holzinger (Università di Graz), Herbert Nickel (Göttingen), Peter Duelli (WSL Birmensdorf) e Daniel Nyfeler (BBZ Arenenberg). Un sentito grazie va anche a Kurt Bollmann (WSL Birmensdorf) per la rilettura critica di una delle prime bozze del manoscritto.

In modo attivo o passivo, numerosi naturalisti professionisti e amatori hanno contribuito a questo progetto mettendo a disposizione le loro osservazioni, di cui la maggior parte riguardava *Cicada orni*: Christine Alexander, Raffaël Arlettaz, Georg Artmann, Hélio Barros, Michel Beaud, Christian Bernasconi, Ariane Bertaudon, Simon Birrer, Marius Blanc, Martin Blattner, Heinz Bolzern, Franco Borsa, Stève Breitenmoser, Kerstin Brullo, Céline Buchschacher, François Burnier, Gilles Carron (†), Yannick Chittaro, Davide Conconi, Francis Cordillot, Sabine Cortat, Eveline Currat, Gottlieb Dandliker, Olivier Delapierre, Raymond Delarze, Bruno Donati, Jérôme Fournier, Adrienne Frei, Georges Goormaghtigh, Kevin Gurcel, John Hollier, Ralf Imstepf, Sibille Jenni Hertach, Regina Jöhl, Laurent Juillerat, Christian e Elodie Keim, Bruno Keist, Fabien Korf, Jolanda Krummenacher, Paul Marchesi (†), Philippe Martin, Christian Monnerat, David Morgan, Emilio Pedretta, Anne-Lise Pittet, Marco e Lucia Piubellini, Luca Plozza, Lucia Pollini Paltrinieri, Christophe Praz, Katarina Prosenc, Anita Python, André Rey, Christian Roesti, Bruno Rossi, Fabian Schneider, Antoine Sierro, Renato Simona, Urs Tester, Jean-Charles Tissot, Eveline Torroni, Tomi Trilar, Valérie Uldry, Laurent Vallotton, Richard Vernier, Urs Weibel, Emmanuel Wermeille, Ursula Wyss (†) e Martin Ziegler.

Un sentito ringraziamento va anche ai conservatori responsabili delle collezioni di musei (Aarau, Basilea, Berna, Coira, Frauenfeld, Friburgo, Ginevra, Losanna, Liestal, Lubiana, Lucerna, Lugano, Neuchâtel, Olten, Parigi, Sciaffusa, Sion, Soletta, San Gallo, Vienna, Winterthur, Zurigo, collezioni del PFZ e di Agroscope Changins/Nyon) per la preparazione del materiale e il prestito degli esemplari. È stato possibile consultare le collezioni private di Georg Artmann, Yannick Chittaro, Christian Keim, Paul Marchesi (†), Jean-Marc Pillet (†), André Rey e Richard Vernier, che in parte sono state anche prestate.

Il progetto è stato realizzato anche grazie al sostegno finanziario del settore pubblico, in particolare dei Cantoni Argovia, Basilea Campagna, Basilea Città, Ginevra, Grigioni, Soletta, Ticino, Vaud, Vallese e dell'UFAM, e grazie ai contributi finanziari provenienti da istituzioni private (in ordine decrescente dell'importo stanziato: Fondazione Wolfermann-Nägeli, Fondazione Zigerli-Hegi, Pro Natura Ticino, Fondazione Walter Haefner, Pro Natura, Fondazione Paul Schiller, Fondazione Biedermann-Mantel, Pro Natura Vaud, Pro Natura Grigioni, Fondazione Temperatio, Fondazione Otto-Gamma, Fondo Guido Cotti, Fondazione Dr. Joachim de Giacomi, La Murithienne [Fondazione Dr. Ignace Mariétan], Pro Natura Basilea Campagna, Pro Natura Basilea Città). Si ringraziano anche i responsabili dei servizi cantonali della conservazione della natura e del paesaggio dei Cantoni del Vallese, del Ticino, dei Grigioni e di Ginevra per il loro sostegno nelle prime fasi finalizzate alla realizzazione dei piani d'azione regionali.

Bibliografia

- Abegg M., Brändli U.-B., Cioldi F., Fischer C., Herold-Bonardi A., Huber M., Keller M., Meile R., Rösler E., Speich S., Traub B., Vidondo B. 2014: Quarto inventario forestale nazionale – Tabelle e cartine dei risultati in internet IFN 2009–2013 (IFN4b). Istituto federale di ricerca WSL, Birmensdorf, <http://www.lfi.ch/resultate/>; <https://doi.org/10.21258/1000005>.
- Achtziger R. 1992: Rote Liste gefährdeter Singzikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadidae) Bayerns. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, München 111: 99.
- Albrecht A., Mattila K., Rinne V., Rintala T., Söderman G. 2010: Nivelkärsäiset, Hemipterans, Hemiptera. In: Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A., Mannerkoski I. (eds.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010, The 2010 Red List of Finnish Species. Edita Ltd. Ministry of the Environment, Helsinki: 397–416.
- Arensburger P., Simon C., Holsinger K.E. 2004: Evolution and phylogeny of the New Zealand cicada genus *Kikihia* Dugdale (Homoptera: Auchenorrhyncha: Cicadidae) with special reference to the origin of the Kermadec and Norfolk Islands' species. *Journal of Biogeography* 31: 1769–1783.
- ArtDatabanken 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020: ArtDatabanken SLU, Uppsala. (artfakta.artdatabanken.se).
- Baillie J., Groomebridge B. (eds.) 1996: IUCN Red List of Threatened Animals, IUCN, Gland, Switzerland: 312 pagg.
- Bastian O. 2002: Edge biotopes. In: Bastian O., Steinhardt U. (eds.). *Development and perspectives of landscape ecology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 111–112.
- Baur P. 2006: Die Rückkehr des Waldes im südlichen Alpenraum der Schweiz: Hintergründe eines Landschaftswandels. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 02: 3–26.
- Baur P., Bebi P., Gellrich M., Rutherford G. 2006: WaSAlp – Waldausdehnung im Schweizer Alpenraum. Eine quantitative Analyse naturräumlicher und sozio-ökonomischer Ursachen unter besonderer Berücksichtigung des Agrarstrukturwandels. Schlussbericht. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf: 65 pagg.
- Benediktov A.A., Mikhailenko A.P. 2017: Acoustic repertoire of the singing cicada *Cicadetta cantilatrix* Sueur et Puissant, 2007 (Homoptera, Cicadidae) from Russia. *Entomological Review* 97(3): 277–281.
- Bigler C., Bräker O.U., Bugmann H., Dobbertin M., Rigling A. 2006: Drought as an inciting mortality factor in Scots pine stands of the Valais, Switzerland. *Ecosystems* 9(3): 330–343.
- Bolliger M. 2014: Waldreservate in der Schweiz – Bericht über den Stand 2012. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern: 26 pagg. (disponibile anche in francese).
- Bosshard A. 2016: Das Naturwiesland der Schweiz und Mitteleuropas. Mit besonderer Berücksichtigung der Fromentalwiesen und des standortgemässen Futterbaus. Bristol-Stiftung, Zürich, Haupt-Verlag, Bern: 265 pagg.
- Boulard M., Mondon B. 1995: *Vie et Mémoires de Cigales. Provence, Languedoc, Méditerranée*. Édition de l'Équinoxe, Barbentane: 159 pagg. + CD.

- Brändli U.-B. (ed.). 2010: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf; Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern: 312 pagg. (disponibile anche in francese).
- Bremi H. 1849: Uebersicht der schweizerischen Rhynchoten. Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 34: 325–339.
- Bugnion E. 1890: Introduction à la faune entomologique du Valais. In: Favre E. (ed.). Faune des Coléoptères du Valais et des régions limitrophes. Zurich: Imprimerie Zurcher & Furrer, 1890. ETH-Bibliothek Zürich, Rar 14963, <http://doi.org/10.3931/e-rara-70652>.
- Bunzel-Drüke M., Böhm C., Ellwanger G., Finck P., Grell H., Hauswirth L. et al. 2015: Naturnahe Beweidung und NATURA 2000 – Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. Heinz Sielmann Stiftung, Duderstadt. 292 pagg.
- Cordillot F., Klaus G. 2011: Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen. Stand 2010. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 pagg. (disponibile anche in francese e inglese).
- Curti G. 1846: Storia naturale disposta con ordine scientifico e adattata alla comune intelligenza. Tipografia Meyer, Lucerna: 528 pagg.
- Delarze R., Eggenberg S., Steiger P., Bergamini A., Fivaz, F., Gonseth Y., Guntern J., Hofer G., Sager L., Stucki P. 2016: Liste rouge des milieux de Suisse. Abrégé actualisé du rapport technique 2013 sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne: 33 pagg. (disponibile anche in tedesco).
- Delarze R., Gonseth Y. 2008: Guide des milieux naturels de Suisse. 2^e éd. Rossolis. Bussigny: 424 pagg.
- Delarze R., Gonseth Y., Eggenberg S., Vust M. 2015: Guide des milieux naturels de Suisse. 2^e éd. Rossolis. Bussigny. 456 pagg. (disponibile anche in tedesco).
- Delorme Q., Cury D., Bernier C. 2015: *Tettigetalna argentata* (Olivier, 1790) et les Cigales du groupe *Cicadetta* cf. *montana* (Scopoli, 1772) dans la moitié nord de la France: nouveaux éléments de répartition et d'écologie impliquant la conservation des espèces (Hemiptera Cicadidae). L'Entomologiste 71(1): 31–40.
- Dipner M., Volkart G., Urech M. 2008: Entwicklung von Walliser Steppen seit Mitte des 20. Jahrhunderts. Biotopinventarprogramm BAFU – Trockenwiesen und -weiden. Bundesamt für Umwelt, Bern: 49 pagg.
- Duelli P., Obrist M.K., Flückiger P.F. 2002: Forest edges are biodiversity hotspots – also for Neuroptera. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 48 (Suppl. 2): 75–87.
- Fischer E.M., Schär C., Seneviratne S.I. 2016: Klima- und Wetterextreme. In: Mittler M., Hosi S. (eds.). Brennpunkt Klima Schweiz – Grundlagen, Folgen und Perspektiven. Akademien der Wissenschaften Schweiz, Bern, Swiss Academies Reports 11(5): 52–59 (disponibile anche in francese).
- Fivaz F.P., Gonseth Y. 2014: Using species distribution models for IUCN Red Lists of threatened species. Journal of Insect Conservation 18(3): 427–436.
- Flückiger P.F., Bienz H., Glünkin R., Iseli K., Duelli P. 2003: Vom Krautsaum bis ins Kronendach – Erforschung und Schutz der Waldränder im Kanton Solothurn. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Solothurn 39: 9–39.
- Fuesslin J.C. 1775: Verzeichnis der ihm bekannten Schweizerischen Insekten. Bey dem Verfasser und in Commission bey Heinrich Steiner und Compagnie, Zürich/Winterthur: xii + 62 pagg.

- Gärdenfors U. 2001: Classifying threatened species at national versus global level. *Trends in Ecology and Evolution* 16(9): 511–516.
- Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Rodríguez J.P. 2001: The application of IUCN Red List Criteria at regional level. *Conservation Biology* 15: 1206–1212.
- Geiger F., Bengtsson J., Berendse F., Weisser W.W., Emmerson M., Morales M.B. et al. 2010: Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology* 11: 97–105.
- Gogala M., Trilar T. 2004: Bioacoustic investigations and taxonomic considerations on the *Cicadetta montana* species complex (Homoptera: Cicadoidea: Tibicinidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 76(2): 316–324.
- Gonseth Y., Wohlgemuth T., Sansonnens B., Buttler A. 2001: Les régions biogéographiques de la Suisse – Explications et division standard. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne. Cahier de l'environnement n° 137: 48 pagg. (disponibile anche in tedesco).
- Gosz J.R. 1993: Ecotone Hierarchies. *Ecological Applications* 3(3): 369–376.
- Guisan A., Zimmermann N.E. 2000: Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135: 147–186.
- Gurcel K. 2015: Contribution à la connaissance des Cigales de France: première synthèse des observations et répartition des espèces pour le département de la Haute-Savoie (Hemiptera Cicadidae). *L'Entomologiste* 71(4): 245–260.
- Gurcel K., Hertach T. 2017: La cigale grise *Cicada orni* Linnaeus, 1758, une espèce récente dans le canton de Genève (Hemiptera, Cicadidae). *Entomo Helvetica* 10: 99–108.
- Hanski I., Gilpin M. 1991: Metapopulation dynamics: brief history and conceptual domain. *Biological Journal of the Linnean Society* 42: 3–16.
- Hegg O., Béguin C., Zoller H. 1993: Atlas schutzwürdiger Vegetationstypen der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern: 160 pagg.
- Hertach T. 2004: Beitrag zur Klärung des Artkomplexes *Cicadetta montana* – Bergzikade (Hemiptera, Cicadidae): Entdeckung einer Singzikadenart mit ungewissem taxonomischem Status in der Nordschweiz. *Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel* 54(2): 58–66.
- Hertach T. 2008a: A new cicada species for Switzerland: *Tettigetta argentata* (Olivier, 1790) (Hemiptera: Cicadoidea). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 81: 209–214.
- Hertach T. 2008b: Singzikaden (Cicadidae) in den Kantonen Aargau, Baselland, Basel-Stadt und Solothurn: Verbreitung und Schutzempfehlungen. Otelfingen, inedito: 27 pagg.
- Hertach T. 2010: Le cicale (Cicadidae) del Ticino: Distribuzione e raccomandazioni per la loro protezione. Otelfingen, inedito: 33 pagg.
- Hertach T. 2011: Spectacular song pattern from the Sicilian Mountains: The new cicada species *Cicadetta anapaistica* sp. nov. (Hemiptera: Cicadidae). *Zootaxa* 2771: 25–40.
- Hertach T. 2013a: Singzikaden (Cicadidae) in Graubünden: Verbreitung und Schutzempfehlungen. Hedingen, inedito: 30 pagg.
- Hertach T. 2013b: Les cigales (Cicadidae) du Bassin Lémanique: Distribution et recommandations pour la conservation. Hedingen, inedito: 46 pagg.
- Hertach T. 2015: Singzikaden (Cicadidae) in der Schweiz – Ergänzende Stichprobe als Basis einer Roten Liste. Hedingen, inedito: 16 pagg.

- Hertach T. (in prep.): Singzikaden – Cigales – Cicadidae. Fauna Helvetica, CSCF & SEG, Neuchâtel, www.cscf.ch/cscf/home/publikationen/fauna-helvetica.html.
- Hertach T., Nagel P. 2013: Cicadas in Switzerland: a scientific overview of the historic and current knowledge of a popular taxon (Hemiptera: Cicadidae). *Revue suisse de Zoologie* 120(2): 229–269.
- Hertach T., Pollini Paltrinieri L. 2012: Le cicale (Hemiptera: Cicadidae) del Cantone Ticino (Svizzera). *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 100: 43–51.
- Hertach T., Puissant S., Gogala M., Trilar T., Hagmann R., Baur H., Kunz G., Wade E., Loader S., Simon C., Nagel P. 2016: Complex within a complex: Integrative taxonomy reveals hidden diversity in *Cicadetta brevipennis* (Hemiptera: Cicadidae) and unexpected relationships with a song divergent relative. *PLoS One* 11(11): e0165562.
- Hertach T., Trilar T., Wade E.J., Simon C., Nagel P. 2015: Songs, genetics, and morphology: revealing the taxonomic units in the European *Cicadetta cerdaniensis* cicada group, with a description of new taxa (Hemiptera: Cicadidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 173(2): 320–351.
- Hidvegi F., Baugnée J.Y. 1992: Données nouvelles sur *Cicadetta montana* (Scopoli, 1772) (Homoptera, Cicadoidea, Tibicinidae) – Abondance, sex-ratio et « tours » préimaginales chez une population belge. *Ecole pratique des hautes Etudes, Biologie et Evolution des Insectes* 5: 121–126.
- Holzinger W.E. 2009: Rote Liste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Österreichs. In: Zulka K.P. (ed.). Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 3: Flusskrebse, Köcherfliegen, Skorpione, Weberknechte, Zikaden. Böhlau Verlag, Wien, Köln, Weimar, Grüne Reihe des Lebensministeriums Band 14(3): 41–318.
- Hunziker M., Kienast F. 1999: Potential impacts of changing agricultural activities on scenic beauty – a prototypical technique for automated rapid assessment. *Landscape Ecology* 14: 161–176.
- Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. 2015: Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1503: 186 pagg. (disponibile anche in francese).
- InfoSpecies 2021: Les listes rouges de l'UICN – Explications relatives aux listes rouges de Suisse. Office fédéral de l'environnement OFEV), Berne (disponibile anche in tedesco), www.bafu.admin.ch/listesrouges.
- IUCN 1994: IUCN Red List Categories and criteria version 2.3. International Union for Conservation of Nature, IUCN/IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 21 pagg.
- IUCN 2001: IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+30 pagg., www.iucnredlist.org.
- IUCN 2003: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: ii+26 pagg., www.iucnredlist.org.
- IUCN 2012a: IUCN Red List categories and criteria version 3.1. Second edition. International Union for Conservation of Nature, Gland und Cambridge, www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf.
- IUCN 2012b: Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: iii + 41 pagg., www.iucnredlist.org/technical-documents/categories-and-criteria.

- IUCN 2014: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee: 87 pagg. Downloadable from www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf.
- IUCN 2017: Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 13. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. International Union for Conservation of Nature, Gland and Cambridge., www.iucnredlist.org.
- Johnson C.N. 2009: Ecological consequences of Late Quaternary extinctions of megafauna. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276: 2509–2519.
- Joint Nature Conversation Committee. 2007: UK action biodiversity plan – action plan for *Cicadetta montana*, www.ukbap.org.uk/ukplans.aspx?ID=216, consultato il 5 marzo 2010.
- Kapfer A. 2010: Beitrag zur Geschichte des Grünlands Mitteleuropas – Darstellung im Kontext der landwirtschaftlichen Bodennutzungssysteme im Hinblick auf den Arten- und Biotopschutz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 42(5): 133–140.
- Karban R. 1981: Flight and dispersal of periodical cicadas. *Oecologia* 49(3): 385–390.
- Keim C. 1999: Les cigales musiciennes accomplies. *Diana, Chasse/Nature* 12: 13–15.
- Kirby P. 1992: A review of the scarce and threatened Hemiptera of Great Britain. The Joint Nature Conservation Committee, Peterborough: 267 pagg.
- Krüsi B.O., Schütz M., Tidow S. 1997: Waldränder in der Schweiz. Ökologischer Zustand, botanische Vielfalt und Aufwertungspotenzial. *Schweizer Wald* 4: 5–19.
- Lachat T., Blaser F., Bösch R., Bonnard L., Gimmi U., Grünig A. et al. 2011: Perte de milieux naturels précieux. Dans: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (eds.) *Évolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900. Avons-nous touché le fond ?* Fondation Bristol, Zurich, Edit. Haupt, Berne: 22–63 (disponibile anche in tedesco).
- Lindemann-Matthies P., Briegel R., Schüpbach B., Junge X. 2010: Aesthetic preference for a Swiss alpine landscape: The impact of different agricultural land-use with different biodiversity. *Landscape and Urban Planning* 98: 99–109.
- Malenovský I., Lauterer P. 2017: Auchenorrhyncha (křísi) [trída/class: Insecta; rád/order: Auchenorrhyncha]. In: Hejda R., Farkač J., Chobot K. (eds.). Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Prag: 148–161.
- Marshall D.C., Moulds M., Hill K.B.R., Price B.W., Wade E.J., Owen C.L. et al. 2018. A molecular phylogeny of the cicadas (Hemiptera: Cicadidae) with a review of tribe and subfamily classification. *Zootaxa* 4424(1): 1–64.
- Moulds M.S. 2005: An appraisal of the higher classification of cicadas (Hemiptera: Cicadoidea) with special reference to the Australian fauna. *Records of the Australian Museum* 57: 375–446.
- Nelder J., Wedderburn R. 1972: Generalized Linear Models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* 135: 370–384.
- Nickel H. 2004: Rote Liste gefährdeter Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 166: 73–81.

- Nickel H., Achziger R., Biedermann R., Bückle C., Deutschmann U., Niedringhaus R., Remane R., Walter S., Witsack W. 2016: Rote Liste und Gesamtartenliste der Zikaden (Hemiptera: Auchenorrhyncha) Deutschlands. – In: Gruttke H., Binot-Hafke M., Balzer S., Haupt H., Hofbauer N., Ludwig G., Matzke-Hajek G., Ries M. (red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4): 249–298.
- Nickel H., Hildebrandt J. 2003: Auchenorrhyncha communities as indicators of disturbance in grasslands (Insecta, Hemiptera) – a case study from the Elbe flood plains (northern Germany). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 183–199.
- Ødegaard F., Endrestøl A., Roth S. 2015: Nebbmunnar (Hemiptera). In: Henriksen S., Hilmo O. (eds.). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge (data.artsdatabanken.no, consultato il 2 febbraio 2018).
- Pillet J.-M. 1993: Les Cigales du Valais. *Bulletin de la Murithienne* 111: 95–113.
- Pinchen B.J., Ward L.K. 2002: The history, ecology and conservation of the New Forest Cicada. *British Wildlife* 13: 258–266.
- Pollock C., Mace G., Hilton-Taylor C. 2003: The revised IUCN Red List categories and criteria. In: de Longh H.H., Bánki O.S., Bergmans W., van der Werff ten Bosch M.J. (eds.). *The harmonization of Red Lists for threatened species in Europe*. Commission for International Nature Protection, Leiden: 33–48.
- Puissant S., Gurcel K. 2018: *Cicadetta sibillae* Hertach & Trilar, 2015, nouvelle espèce de cigale pour la France (Hemiptera, Cicadidae) et premières analyses des sons complexes émis durant la cymbalisation d'appel nuptial. *Zoosystema* 40: 143–158.
- Remane R., Achziger R., Fröhlich W., Nickel H., Witsack W. 1998: Rote Liste der Zikaden (Homoptera, Auchenorrhyncha). In: Bundesamt für Naturschutz (ed.). *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 243–249.
- Rigling A., Bigler C., Eilmann B., Feldmeyer-Christe E., Gimmi U., Ginzler C. et al. 2013: Driving factors of a vegetation shift from Scots pine to pubescent oak in dry Alpine forests. *Global Change Biology* 19: 229–240.
- Rigling A., Schaffer H.P. (eds.) 2015: Rapporto forestale 2015. Stato e utilizzazione del bosco svizzero. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, Istituto federale di ricerca WSL, Birmensdorf. Stato dell'ambiente UZ-1512. 144 pagg.
- Rihm B., Achermann B. 2016: Critical loads of nitrogen and their exceedances. Swiss contribution to the effects-oriented work under the convention of long-range transboundary air pollution (UNECE). Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), Berna. UW-642-E: 78 pagg.
- Sanborn A.F. 2014: Catalogue of the Cicadoidea (Hemiptera: Auchenorrhyncha). Academic Press/Elsevier, London: 1002 pagg.
- Saussure H.B. 1780: *Voyages dans les Alpes, précédés d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève*. Tome Premier. Samuel Fauche, Imprimeur & Libraire du Roi, Neuchâtel: 540 pagg.
- Scheidegger C., Bergamini A., Bürgi M., Holderegger R., Lachat T., Schnyder N. et al. 2011: Gestion forestière. In: Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (eds.). *Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900. Avons-nous touché le fond ?* Fondation Bristol, Zurich, Edit. Haupt, Berne: 124–160 (disponibile anche in tedesco).

-
- Schiess-Bühler C., Frick R., Stäheli B., Furi R. 2011: Techniques de récolte des prairies et diversité des espèces. AGRIDEA, Lindau et Lausanne. Fiche thématique 1440-F: 8 pagg.
- Schnetzler J.B. 1877: Discours d'ouverture de la 60e session de la Société Helvétique des Sciences Naturelles à Bex. Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 60: 3–30.
- Simões P.C., Quartau J.A. 2006: Selective responsiveness in males of *Cicada orni* to conspecific and allospecific calling songs (Hemiptera: Cicadidae). Entomologia Generalis 29(1): 47–60.
- Simões P.C., Quartau J.A. 2007: On the dispersal of males of *Cicada orni* in Portugal (Hemiptera: Cicadidae). Entomologia Generalis 30(3): 245–252.
- SPSC 2010: Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1. Prepared by the IUCN Standards and Petitions Subcommittee in March 2010: 85 pagg.
- Stoll O. 1901: Über xerotherme Relikte in der Schweizer Fauna der Wirbellosen. Jahresberichte der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich 2: 145–208.
- Stuber M., Bürgi M. 2002: Agrarische Waldnutzungen in der Schweiz 1800 – 1950. Nadel- und Laubstreue. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 153(10): 397–410.
- Sueur J., Aubin T. 2002: Acoustic communication in the Palaearctic red cicada, *Tibicina haematodes*: chorus organisation, calling-song structure, and signal recognition. Canadian Journal of Zoology 80(1): 126–136.
- Sueur J., Puissant S. 2007: Similar look but different song: a new *Cicadetta* species in the *montana* complex (Insecta, Hemiptera, Cicadidae). Zootaxa 1442: 55–68.
- Sueur J., Windmill J.F.C., Robert D. 2008: Sexual dimorphism in auditory mechanics: tympanal vibrations of *Cicada orni*. The Journal of Experimental Biology 211: 2379–2387.
- Sueur J., Windmill J.F.C., Robert D. 2010: Sound emission and reception tuning in three cicada species sharing the same habitat. The Journal of the Acoustical Society of America 127(3): 1681–1688.
- Tschudi F. 1872: Das Thierleben der Alpenwelt. Naturansichten und Thierzeichnungen aus dem schweizerischen Gebirge. Neunte, vielfach vermehrte und verbesserte Auflage. Verlagsbuchhandlung J. J. Weber, Leipzig: XV + 593 pagg.
- UFAM 2011: Lista delle specie prioritarie a livello nazionale. Specie prioritarie per la conservazione e la promozione a livello nazionale, stato 2010. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1103: 132 pagg.
- UFAM 2019: Lista delle specie e degli ambienti prioritari a livello nazionale. Specie e ambienti prioritari da promuovere in Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1709: 97 pagg.
- Vernier R. 1996 : Un chanteur isolé de *Lyristes plebejus* (Scop.) (Hemiptera, Cicadidae) à l'Allondon. Bulletin romand d'entomologie 14: 147–152.
- VITISWISS. 2017: Exigences de base pour les PER en viticulture en 2017. Fédération suisse pour le développement d'une viticulture durable, Berne: 5 pagg. (aggiornamento 2019).

Vittoz P., Cherix D., Gonseth Y., Lubini V., Maggini R., Zbinden N., Zumbach S. 2011 : Les changements climatiques. In : Lachat T., Pauli D., Gonseth Y., Klaus G., Scheidegger C., Vittoz P., Walter T. (eds.). Evolution de la biodiversité en Suisse depuis 1900. Avons-nous touché le fond ? Fondation Bristol, Zurich, Edit. Haupt, Berna: 348–375 (disponibile anche in tedesco).

Vittoz P., Cherix D., Gonseth Y., Lubini V., Maggini R., Zbinden N., Zumbach S. 2013: Climate change impacts on biodiversity in Switzerland: A review. *Journal for Nature Conservation* 21: 154–162.

Von Glasenapp M., Bosshard A. 2013: Pestizideinsatz im Walliser Weinbau – Praxis, Gesetzgebung und Vollzug. Bericht zuhanden Verein Vision Landwirtschaft (Bücher und Reports): 27 pagg., www.visionlandwirtschaft.ch.

Wilmking M., Beierkuhnlein C. 2002: Landscape boundaries, ecotones. In: Bastian O., Steinhardt U. (eds.). Development and perspectives of landscape ecology. Kluwer Academic Publishers, Dodrecht: 84–93.

Zilli D., Parson O., Merrett G.V., Rogers A. 2014: A hidden Markov model-based acoustic cicada detector for crowdsourced smartphone biodiversity monitoring. *Journal of Artificial Intelligence Research* 51: 805–827.

Zimmermann N.E., Bugmann H. 2008: Die Kastanie im Engadin – oder was halten Baumarten von modellierten Potenzialgebieten? *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 159(10): 326–335.

Zufferey-Périsset A.D. (ed.) 2010: Rebe und Wein im Wallis: die Geschichte von den Anfängen bis heute. Musée du Vin Salquenen, ed. Infolio, Salquenen: 575 pagg.

Elenco delle figure

Figura 1		Figura 12	
Momenti cruciali della vita di una cicala	10	Distribuzione della <i>Tettigettalna argentata</i> , in pericolo d'estinzione in Svizzera (CR)	32
Figura 2		Figura 13	
Esempi di ecotoni svizzeri secchi o mesofili estesi	12	Modifica dell'habitat della <i>Cicadetta petryi</i> vicino a Orbe (VD)	33
Figura 3		Figura 14	
Percentuale delle specie di cicale valutate secondo la categoria di minaccia	15	Distribuzione della <i>Tibicina steveni</i> , esempio di specie fortemente minacciata (EN)	36
Figura 4		Figura 15	
Grado di minaccia delle specie di cicale secondo il tipo di habitat	16	Distribuzione della <i>Cicadetta cantilatrix</i> , esempio di specie vulnerabile (VU)	38
Figura 5		Figura 16	
Stato dei versanti secchi del sud delle Alpi	18	Numero di specie di cicale interessate, per causa di minaccia	43
Figura 6		Figura 17	
Minacce per le praterie steppiche del Vallese	19	Procedure gerarchiche di selezione dei siti da investigare nel «resto della Svizzera»	48
Figura 7		Figura 18	
Stato dei boschi secchi del nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali	21	Ripartizione dei siti attualmente noti che ospitano cicale (base della Lista Rossa)	49
Figura 8		Figura 19	
Stato dei prati e pascoli secchi del nord delle Alpi e delle Alpi centrali orientali	24	Modello di stima del numero di individui nelle popolazioni di cicale	51
Figura 9			
Stato dei margini boschivi	26		
Figura 10			
Stato delle aree di scavo	27		
Figura 11			
Stato dei vigneti	28		

Elenco delle tabelle

Tabella 1

Numero di specie di cicale per categoria di minaccia

14

Tabella 2

Lista delle specie con categoria di minaccia

30

Tabella 3

Criteri di appartenenza degli individui a una sottopopolazione

51