ISSN 1120-1371

SOCIÉTÉ DE LA FLORE VALDÔTAINE

FONDÉE EN 1858
SIÈGE À AOSTE - RUE J.-B. DE TILLIER, 3

REVUE VALDÔTAINE D'HISTOIRE NATURELLE

BULLETIN N. 76

2022

REVUE VALDÔTAINE D'HISTOIRE NATURELLE

Periodico edito dalla Société de la Flore Valdôtaine - Via De Tillier 3, Aosta
Disponibile on-line in formato pdf sul sito www.sfv.it

Direttore responsabile: Maurizio Bovio
Redazione: Maurizio Broglio, Vanna Dal Vesco, Andrea Mainetti, Maurizio Bovio

Consulenti editoriali: Dott. Giovanni Boano - Museo Civico di Storia Naturale di Carmagnola
Dott. Paolo Castello - Comitato Scientifico Museo Regionale di Scienze Naturali «Efisio Noussan»
Prof. Philip Deline - Université de Savoie
Prof. Consolata Siniscalco - Università di Torino
Prof. Pietro Passerin d'Entrèves - già Ordinario di zoologia Università di Torino

Istruzioni per gli Autori

1. La Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle pubblica, in italiano o francese, articoli o brevi note originali a carattere scientifico, riguardanti gli aspetti naturalistici della Valle d'Aosta. I contenuti del periodico sono estesi anche agli studi effettuati in altre zone alpine, purché su argomenti aventi attinenza con la regione valdostana. Per lavori i cui contenuti possono avere un interesse di respiro internazionale, a discrezione della redazione può essere accettato l'uso della lingua inglese purché l'articolo sia corredato da esaurienti riassunti in lingua italiana e francese.
2. I contributi devono pervenire alla redazione in formato elettronico entro il 30 settembre di ogni anno, al seguente indirizzo e-mail: **info@sfv.it**.
3. I lavori presentati sono valutati dal Comitato di Redazione se in seno ad esso vi sono le necessarie competenze, oppure dai Consulenti editoriali della Revue (cfr. elenco qui sopra) o da revisori esperti nell'argomento trattato individuati dal Comitato. In rapporto alle valutazioni raccolte, i lavori sono accettati, ritornati agli Autori con proposte di modifica oppure respinti, con decisione di esclusiva competenza del Comitato di Redazione.
4. La stampa è gratuita, ad eccezione delle spese relative ad eventuali immagini a colori od a tavole ripiegate eccedenti le normali dimensioni della rivista, che sono a carico degli Autori. È prevista anche la pubblicazione a colori (senza costi per gli Autori) in formato digitale (Portable Document Format) in una sezione dedicata del sito internet istituzionale della Société de la Flore Valdôtaine (**www.sfv.it**).
5. I lavori, di lunghezza non superiore alle 30 cartelle dattiloscritte, devono essere redatti utilizzando i programmi del pacchetto Microsoft Office (file di testo *Word*, estensione .docx). Il testo deve essere riportato senza alcuna formattazione o impaginazione (es. rientri, dimensioni dei font ecc.) ad eccezione della Bibliografia (cfr. art. 8), della separazione in capitoli e paragrafi e dello stile corsivo per i nomi scientifici o in lingua straniera.
6. Le figure (foto, grafici, cartine e disegni) e le tabelle devono pervenire separate dal file del testo. Per le foto si accettano file raster con estensione .tif o .jpg; grafici, cartine e disegni devono pervenire preferibilmente in formato Adobe PDF. Le tabelle devono essere inviate in un unico file di testo (file Word, estensione .docx). Per tutte le tipologie gli Autori devono tenere ben presenti, ai fini della loro leggibilità, le dimensioni a cui saranno ridotte nella fase di impaginazione, considerando che il formato della rivista è di 17x24 cm con l'area di stampa di 13x18 cm. Le didascalie di figure e tabelle devono essere riunite in un file di testo a parte (file Word, estensione .docx). Tutte le figure e le tabelle devono avere un esplicito riferimento nel testo, dove sono da numerare progressivamente, in due sequenze separate, una per le figure ed una per le tabelle, come negli esempi seguenti: (Fig. 1) ...., (Tab. 1) .....
   Nei casi di figure numerose e/o tabelle complesse, il Comitato di Redazione si riserva di inserirle tutte o in parte al fondo dell'articolo, accordandosi con gli autori. Per cartine e grafici si consiglia di ricorrere a forme geometriche (cerchi, quadrati, triangoli, linee continue, tratteggiate, puntinate) e riempimenti a trama in luogo di colorazioni differenti per garantire un'adeguata leggibilità anche nella stampa in bianco e nero.
7. Gli articoli devono essere strutturati seconda la seguente sequenza: Titolo – Nome e cognome dell'Autore – Indirizzo dell'Autore – *Abstract* in lingua inglese (comprensivo del titolo) – Indicazione delle *key words* (in inglese, massimo di quattro) – Testo (cenni introduttivi illustranti le finalità dello studio, indicazione dell'area di studio e dei metodi, presentazione dei risultati e loro discussione) – Ringraziamenti – Bibliografia – Riassunti in lingua italiana e francese (per primo quello della lingua usata nel testo, l'altro comprensivo del titolo).
8. Le citazioni bibliografiche nel testo vanno indicate secondo il sistema del binomio autore/data, come da esempi che seguono. Discorsive all'interno del testo: Focarile (1978); Giardino e Mortara (1999); Piervittori *et al.* (2001). Per inciso o a fine frase: (Marra, 2001). Le citazioni nel capitolo Bibliografia devono conformarsi ai seguenti esempi, con indicazione per esteso dei titoli dei periodici:
   - Focarile A., 1975. Ricerche preliminari sulla entomofauna della brughiera alpina a Arctostaphylos uva-ursi in Valle d'Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 29: 106-124.
   - Bocca M., Grimod I., Ramires L., 1996. *Fauna delle Alpi. I vertebrati della Valle d'Aosta nel loro ambiente*. Quart: Musumeci. 197 p.
   - Patriarca E., Debernardi P., 1999. Dieta di Civetta capogrosso *Aegolius funereus* nel Parco Nazionale Gran Paradiso in periodo tardo primaverile ed estivo. Considerazioni su disponibilità e selezione dei mammiferi-preda. *Atti X Convegno ital. Ornitologia* (Caorle, 1996). *Avocetta*, 23 (1): 105.
   - Siniscalco C., Montacchini F., 1994. Influenza delle strade sulle comunità vegetali in ambiente alpino. In: Ferrari C., Manes F., Biondi E. (a cura di). Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante. Bologna: Edagricole (p. 222-240).
9. Gli Autori sono tenuti ad una accurata e sollecita revisione delle bozze di stampa, limitando le correzioni ai soli errori tipografici. A ciascun Autore verrà inviato, in luogo degli estratti cartacei, un file in formato pdf del lavoro pubblicato.

SOCIÉTÉ DE LA FLORE VALDÔTAINE

FONDÉE EN 1858
SIÈGE À AOSTE - RUE J.-B. DE TILLIER, 3

REVUE VALDÔTAINE D'HISTOIRE NATURELLE

N. 76 • 2022

Avant-propos

En cette année 2022, le Bulletin de la Société de la Flore Valdôtaine, *rebaptisé* Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle *en 1975, fête le cent vingtième anniversaire de sa fondation, voulue par deux personnages fondamentaux de l'histoire de notre association, l'abbé Joseph-Marie Henry et le professeur Lino Vaccari. On ne dirait pas que vingt ans se sont déjà écoulés depuis qu'un article consacré au premier siècle de la* Revue *a été publié ici !*

Je rappelle que tous les volumes du Bulletin *parus jusqu'à ce jour peuvent désormais être aisément consultés au format numérique sur le site institutionnel de la Société, www.sfv.it. Ces volumes sont souvent devenus rares, notamment ceux de la première série, qui vont du n° 1 (1902) au n° 24 (1941).*

Parmi les événements les plus importants proposés par la SFV en 2022, une exposition consacrée au cinquantième anniversaire de l'association (1971-2021) a été réalisé ; au départ, elle avait été proposée pour 2021, mais elle avait dû être reportée à l'année suivante en raison des restrictions liées à la pandémie de Covid-19. Aménagée à Aoste dans les salles de l'Hôtel des États, place Chanoux, l'exposition a été inaugurée le 25 novembre et restera ouverte jusqu'au 5 février 2023. Elle présente des portraits des personnages les plus importants de l'histoire de l'association, des images de la vie de la SFV aujourd'hui, des exemples de publications réalisées par la Société au fil du temps, des documents d'époque comme les lettres que certains membres illustres ont échangées entre eux, ainsi que des pièces du musée de la Société fondé en 1905, qui a donné naissance à l'actuel Musée Régional de Sciences Naturelles dédié à Efisio Noussan, notre président pendant trente ans.

À cet égard, le lendemain de l'ouverture de l'exposition de la SFV, le Musée Régional de Sciences Naturelles - entièrement rénové après quatorze ans de fermeture au public - a été inauguré au château de Saint-Pierre, en la présence des plus hautes autorités régionales et locales. Nous nous souvenons avec nostalgie de la lointaine année 1985, lorsque le Musée Régional est né à partir des collections historiques de notre Société de la Flore.

Cette année, la Revue *contient quatre articles, respectivement sur l'exploitation minière, la flore et l'entomologie.*

La première contribution présente les résultats d'une étude voulue par le Parc Naturel du Mont Avic dans le cadre du projet « MINERALP - Promotion du patrimoine géologique et naturel entre l'Italie et la Suisse » *et entièrement financée par le Programme de coopération transfrontalière Interreg V-A Italie-Suisse. Elle est consacrée à la mine de magnétite du lac Gelé dans le Val Chalamy (Champdepraz), située à environ 2600 mètres d'altitude, au cœur des serpentinites du massif ultrabasique du Mont Avic. Creusée dans l'un des lieux les plus*

reculés et escarpés de la Vallée d'Aoste, cette mine est connue depuis la fin du XVII^e^ siècle au moins et elle a été active, avec des hauts et des bas, jusqu'à la première partie du siècle dernier. L'article présente les résultats des recherches bibliographiques et de celles qui ont été effectuées dans les archives, ainsi que des visites sur le terrain, qui ont permis de rassembler la documentation historique et actuelle particulièrement riche présentée par l'auteur.

Les deux articles suivants se penchent sur la flore ; ils concernent deux études financées dans le cadre du programme de coopération transfrontalière Italie-France ALCOTRA 2014/2020 (FEDER), projet n° 3896 COBIODIV « Comprendre la biodiversité et les écosystèmes pour mieux les protéger ensemble ». *Le premier présente les résultats des recherches réalisées pour évaluer l'état de conservation au niveau régional de quelques espèces d'intérêt communautaire appartenant à la flore vasculaire de la Vallée d'Aoste, comprises aux annexes II et IV de la directive Habitats, à savoir* Aquilegia alpina, Asplenium adulterinum, Cypripedium calceolus *et* Gladiolus palustris. *En revanche, le deuxième article contient les résultats des recherches effectuées sur plusieurs espèces de plantes vasculaires strictement protégées au niveau régional en raison de leur rareté (comprises à l'annexe A de la loi régionale n° 45/2009) mais au sujet desquelles il n'y avait pas de connaissance approfondie sur la situation actuelle (et insérées pour cette raison dans la catégorie* Data Deficient *de la liste rouge de la Vallée d'Aoste), pour la conservation desquelles l'auteur a également fourni des indications. En plus de ces espèces (7 au total), l'article rapporte aussi des signalements de quelques autres espèces, considérées comme particulièrement intéressantes pour améliorer les connaissances de la flore régionale.*

Le dernier article contient les résultats d'une recherche entomologique consacrée aux libellules de la Zone de protection spéciale IT12020 « Mont Avic et Mont Emilius ». Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet de coopération transfrontalière Alcotra 2014/20 n° 3896 COBIODIV. *Réalisée au cours de la période 2019-2021, cette étude a permis de mettre à jour la liste de contrôle de la zone, qui compte désormais 15 espèces, dont trois s'avèrent nouvelles ; de plus, pour deux espèces, les records d'altitude de reproduction ont été enregistrés au niveau national.*

Les dernières pages du volume sont consacrées aux notes de mise à jour du volume sur la flore vasculaire de la Vallée d'Aoste et à l'annuaire résumant les activités de la Société de la Flore Valdôtaine au cours de l'année 2022.

Mes remerciements finaux vont, comme toujours, aux auteurs des articles qui ont choisi de publier ici leurs études, au Comité de rédaction et au Comité de lecture de la Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, *à l'éditeur Testolin*, qui *s'est occupé de la mise en page et de l'impression de ce nouveau volume, ainsi qu'à l'administration régionale pour son soutien financier.*

Maurizio Bovio

La miniera di magnetite del Lac Gelé nel Parco Naturale Mont Avic (comune di Champdepraz - Valle d'Aosta - Italia)

Paolo Castello

Geologo
Regione Saraillon, 26
I - 11100 Aosta
Membro del Comitato Scientifico del Museo di Scienze Naturali "Efisio Noussan"

P. Castello. **The Lac Gelé magnetite mine in the Mont Avic Natural Park (municipality of Champdepraz - Aosta Valley - Italy).** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 76: 5-34, 2022.

In the valley of the Chalamy stream, in the municipality of Champdepraz (Valle d'Aosta), there are some iron (magnetite) ore deposits hosted in serpentines within the ultra-basic Mont-Avic massif (Piemonte ophiolitic nappe) and subject of mining research. The Lac Gelé mine, located at about 2,600 m above sea level and known at least since 1693, has been the subject of significant mining works.

This article describes, on the basis of bibliographic and archival research and various inspections and surveys, the magnetite mines and ore deposits and the related metallurgical plants, the main of which is the La Servaz foundry built in 1694 and used until early 19th century.

Key words: mine, metallurgical plant, iron, magnetite, Piemonte ophiolitic nappe, 17th century, Aosta Valley, Western Alps

PREMESSA

La presente ricerca, interamente finanziata dal Programma di cooperazione transfrontaliera Interreg V-A Italia-Svizzera 2014/2020, è stata commissionata dal Parco Naturale Mont Avic nell'ambito del progetto "MINERALP – Promozione del patrimonio geologico e naturalistico tra Italia e Svizzera".

Tra le attività intraprese vi è quella, relativa all'attività WP 3.2 del Progetto, di redigere un inventario esaustivo delle miniere, mineralizzazioni e stabilimenti metallurgici presenti nel territorio del Parco e nei comuni circostanti.

Nel presente articolo sono descritte, sulla base di ricerche bibliografiche e d'archivio e di vari sopralluoghi e rilievi, le miniere e mineralizzazioni di ferro (magnetite) e i relativi stabilimenti metallurgici presenti nel vallone del torrente Chalamy, in comune di Champdepraz (Valle d'Aosta – Italia).

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GIACIMENTOLOGICO

Nel vallone del torrente Chalamy affiorano rocce metamorfiche appartenenti alle unità tettoniche denominate "Zona Piemontese dei calcescisti con pietre verdi" e "Sistema austroalpino" (Dal Piaz *et alii*, 2010, da cui sono tratti i paragrafi seguenti).

La Zona Piemontese è qui rappresentata dall'unità inferiore eclogitica (Unità di Zermatt-Saas) ed è dominata dal massiccio serpentinitico o ultrabasico del Mont-Avic.

Le serpentiniti, entro le quali sono ospitate le mineralizzazioni a magnetite, rappresentano il prodotto dell'idratazione (in prevalenza di ambiente oceanico) di originarie peridotiti di mantello e della susseguente rielaborazione tettono-metamorfica alpina. L'impronta eclogitica è responsabile della formazione di antigorite, titanclinohumite, olivina, diopside, clorite. La magnetite è talora molto abbondante, in cristalli anche pluricentimetrici. Le serpentiniti hanno struttura da massiccia a fortemente scistoso-laminata, mantenendo inalterata la composizione mineralogica. Esse contengono frequenti vene con cristalli di serpentino fibroso (serpentino nobile), filoni di rodingiti e locali zone di reazione rodingitica. Allo sbocco del vallone del torrente Chalamy nella valle della Dora Baltea esse sono inoltre associate ad oficalci (brecce a frammenti di serpentinite in matrice carbonatica).

Al disopra e alla periferia del massiccio serpentinitico del Mont-Avic vi sono degli estesi corpi di metagabbri, dei metabasalti sia in facies eclogitica, sia passanti ad anfiboliti albitiche e a prasiniti, delle glaucofaniti granatifere, dei cloritoscisti a granato e cloritoide, dei calcescisti, dei marmi e delle quarziti micacee.

Nel vallone di Chalamy il "Sistema Austroalpino" è rappresentato dal lembo di ricoprimento del Glacier-Rafray, caratterizzato da un'impronta eclogitica di età eocenica medio-inferiore e qui costituito da prevalenti micascisti granatiferi.

Entro le peridotiti serpentinizzate della Zona Piemontese dei calcescisti con pietre verdi della Valle d'Aosta sono presenti numerose mineralizzazioni a magnetite, molte delle quali sono state oggetto di sfruttamento (Castello, 1981, 1990).

Le miniere più importanti sono quella di Liconi-Colonna nella valle di Cogne, dalla quale sono state estratte circa 25 milioni di tonnellate di magnetite, e quelle site entro il massiccio serpentinitico del Mont-Avic (comuni di Chambave, Champdepraz, Champorcher, Châtillon, Fénis e Pontey), oggetto di più limitate coltivazioni minerarie.

Nel vallone del torrente Chalamy sono note le seguenti mineralizzazioni: Lac Gelé, Chalamy, Col de la Croix, Col de Raye-Chevrère, Gran Betassa, Gran Val, Hérin, Mont-Tors – Bec-Spic, Pesonet e Plan de Fi – Monte Rovic. La miniera del Lac Gelé è stata oggetto di lavori minerari di una certa consistenza, mentre nelle altre mineralizzazioni sono stati effettuate ricerche minerarie e coltivazioni di ridottissime dimensioni e sono scarsi e talora assenti i dati storici.

LA MINIERA DEL LAC GELÉ

Ubicazione

La miniera del Lac Gelé è sita tra le quote 2.520 e 2.610 m s.l.m., alla sommità del vallone del torrent du Lac Gelé, in adiacenza del lago omonimo.

Gli scavi minerari si aprono lungo le cui pendici sud ed est di un dosso montonato dagli antichi ghiacciai, costituito da serpentiniti, alla sommità del quale vi è il villaggio minerario (Fig. 1).

L'area è raggiungibile dal vallone del torrente Chalamy percorrendo un sentiero che ha inizio dalla località Magazzino, a circa 1.465 m, e che raggiunge dopo circa 3h30 il lago.

Geologia

Al Lac Gelé gli affioramenti e i lavori minerari mostrano la presenza di un fascio di lenti mineralizzate a magnetite (Fig. 2) con spessore medio complessivo di 4 m, attraversanti il dosso serpentinoso che chiude verso valle il circo del lago. Secondo Stella (1921) la mineralizzazione è diretta SO-NE, mentre da un rilievo magnetometrico effettuato nel 1937 dalla Società Anonima Nazionale Cogne essa risulta avere direzione est-ovest con pendenza verso nord (RSM, 1937).

Alcune indicazioni sulla paragenesi della mineralizzazione sono riportate da Diella *et alii* (1994) che, studiando quelle del Lac Gelé e del Mont-Ros (Champorcher), segnalano che microscopicamente i cristalli di magnetite mostrano un abito anedrale (o alliotromorfo, privo di facce cristalline) e formano grani da fini a grossi concresciuti con la matrice silicatica prevalentemente composta da antigorite, clorite, diopside, olivina, titanclinohumite, magnetite, brucite, tremolite, carbonati, leghe di Ni-Fe, pirrotite, pentlandite, heazlewoodite e calcopirite. In alcuni casi, ad esempio al Lac Gelé, i grani di magnetite mostrano una zonazione chimica con nuclei ricchi in cromite e anelli poveri in cromite e con sporadiche inclusioni fini di leghe di Ni-Fe.

Rossetti *et alii* (2009) segnalano inoltre la presenza nella roccia, al Lac Gelé e all'alpe Vernouille (Vernoille, nei pressi del Mont-Ros a Champorcher), di talco e crisotilo.

Vari altri minerali sono stati infine segnalati da altri autori: pirite (Jervis, 1873); grani di magnetite contenenti residui di pentlandite trasformati in bravoite, fantasmi di cromite e pirrottiti alterate (osservati in sezioni sottili da Dousset e Tollardo, 1981); fratture talora mineralizzate a calcite, amianto, anfibolo (tremolite-actinolite) e magnetite (Pocachard, 1977); cristalli di dolomite inviluppati d'amianto, conservati in una cantina dei fabbricati della miniera ed osservati durante un sopralluogo da Baretti (1875).

Storia

La miniera del Lac Gelé era già nota nel 1682, come risulta da una relazione di Francesco Giusti (AST, Sezione Corte, Materie Economiche, Miniere, mazzo 3, fasc. 11) relativa alla visita da lui fatta, su ordine di S.A.R., alle miniere del Ducato di Aosta e nella quale riporta che il signor Bernardo Mutta "*perché dubita che le miniere di San Porciere in avvenire non li somministrino la miniera bisognosa al suo forno ne ha fatto in detto S. Gio di Prà* [verosimilmente Champdepraz] *investire un altra che mostra di durare molto più, nel cui luogo disegna di fabricare un forno"*.

È pero possibile che la miniera del Lac Gelé fosse già conosciuta e sfruttata in precedenza, come fanno supporre i dati seguenti:

• la presenza al Lac Gelé, nei pressi dei fabbricati della miniera, di scorie di fusione verosimilmente risalenti al 800-1000 a.C. (Martin *et alii*, 2014);

• l'esistenza di alcuni documenti, risalenti rispettivamente al 1390, 1393 e 1651 (AHR, FC, vol. 186, m. 1, n. 44 e 53, vol. 200, m. 1, n. 17, in Perrin, 1975), inerenti alle "*fusines – fabriques de fer*" del Plan-de-Clavalité (Fénis) che potrebbero essere state alimentate non solo dalle piccole mineralizzazioni presenti in Val Clavalité nelle zone delle alpi Petite-Bella-Lana, tra le q. 2.250 e 2.530 m, e Grand-Bella-Lana, a circa 2.500 m, ma anche da quelle del Col de Raye-Chevère, posto lungo lo spartiacque tra i valloni dei torrenti Chalamy e Clavalité, e del Lac Gelé sito a poca distanza da tale colle; tale ipotesi potrebbe essere anche suffragata dai vari documenti degli anni 1793-94, di seguito riportati, secondo i quali la zona del Lac Gelé dipendeva dall'alpeggio La-Gran-Bella-Lana e da tempo immemorabile i feudatari dell'alpeggio vi facevano pascolare senza controversie le loro greggi.

In ogni caso la scoperta o la riscoperta della miniera del Lac Gelé a fine XVII secolo venne fatta dai fratelli Bernardo e Aurelio Mutta (imprenditori originari del Bergamasco, appartenenti a una famiglia che, tra la metà del XVII secolo e il 1732, è stata l'artefice dello sviluppo della metallurgia del ferro in Valle d'Aosta; Nicco, 1987) che nel 1693 "scoprirono" un nuovo filone nei pressi del Lac Gelé, nella montagna denominata La-Grand-Bella-Lana (Nicco, 1987), e il 5 aprile 1694 ottennero la concessione, da parte del conte Perrone di San Martino, di costruire a La Serva forni ed edifici per la lavorazione del ferro (AHR, FC, vol. 166, m. 1, n. 50).

Successivamente alla "scoperta" si presentarono dei problemi relativi alla proprietà della zona del Lac Gelé, sulla quale vantavano diritti sia il prevosto di Saint-Gilles (Verrès), sia il Barone di Fénis.

I Mutta stipularono inizialmente un accordo con il primo (Nicco, 1987), ma il 6 agosto 1693 sottoscrissero una convenzione con il barone di Fénis Antoine-Gaspard-Felix de Challant (AHR, FC, vol. 166, m. 1, n. 18): "*Primo. Le dit tres illustre seigneur baron de Fenis a donne permission au dits sieurs Bernard et Aurelio freres Mutta de rechercher les filons de fer qui se retrouveront dans la ditte baronnie de Fenis faire tirer la miniere de fer et la transporter ou bon semblera aux dits freres Mutta sans aucun empechement et ce pour*

l'espace de quinze années a venir ajourd huj commencant et finissant a noel de la quinzieme année. Secondement qu'il sera permis aux dits freres Mutta de faire construire un fourneau et pistallop ou bon leur semblera dans la ditte baronnie lequel fourneau a la reserve des meubles soit tout ce que sera mouvible a fin des quinze années resteroit au profit du dit tres illustre seigneur baron de Fenis, (…) les dits freres Mutta outre le payement du charbon paieront touttes les années aux festes de noel cent cinquante livres reservant que les années que pour cause de guerre ou de peste il sera impossible d'y travailler ne seront comprises".

Nel periodo successivo il barone di Fénis si adopererà per confermare il suo diritto esclusivo sulla miniera.

Il 17 agosto 1693 (AHR, FC, vol. 203, m. 1, n. 20-A), il barone di Fénis, "*adverti qu'un nommé maistre Aurelioz fils de maistre Charles Mutta maistres fondeurs de fer fait travaillier dans un endroit qui s'appelle Lac Gelé dependant de la iurisdition dudit tres illustre seigneur pour etre des dependences de la montagne appellee La Grand Bella Lanaz infeudée par les intercessions du dit seigneur baron et incluse dans les confins dicelle*", fece compiere una ricognizione al Lac Gelé alla presenza del notaio ducale Poyat [?] e di alcuni testimoni, abitanti di Fénis, che dichiararono che "*le dit Lac Gelé et miniere se trouvent beaucoup au dedans des confins de la dite montagne… de La Grand Bella Lanaz*" e di "*estre certains que la ditte miniere est des dependances de la dite montagne … pour avoir vu conduire et conduit eux mesme comme bergers les chevres et brebis paittre l'herbe au tour du dit lieu ou a esté patronné le filon de la miniere de fer … et pour y avoir encor des vestiges de chemin qui monstrent que on passe de Fenis au dit lieu ou est la ditte miniere*".

Un'altra ricognizione (AHR, FC, vol. 203, m. 1, n. 21), sempre richiesta dal Barone di Fénis, venne effettuata il 1° settembre 1693 dal notaio Maurice Bettemp [?] "*pour reconnoitre et verifier les confins de la dite montagne de Grand Bellalana terroire de la ditte baronie de Fenis*". In tale occasione François Borroz "*a declaré et attesté que le Lac Gelé et la miniere de fer nouvellement decouverte sont dans les confins de la dite montagne*" e ha ricordato che quando nel passato "*y hut different entre les bergiers de Fenis et de Chevery, fu Anthoine Lexert allat montrer les confins et fit voir que le Lac Gelé est dans les confins, et depuis l'hors les bergiers de ceux de Chevery non point molesté ceux de la Grand Bellalana*".

L'anno successivo il *notaire ducal royal* Maurice Bettemp [?], su richiesta del Barone di Fénis, redasse in data 19 luglio 1694 (AHR, FC, vol. 203, m. 1, n. 20-B) un documento in cui si riporta che "*Andre Barches et Maurice Bon Jean du dit Fenix … ont declairé que le lieu appellé le Lac Gellé et les Alpages que sont au dessous jusques sur les biens de ceux de Chevrere est compris dans les confins de la dite Recognoissance* [du 14 février 1680] *et que par ainsy la miniere ou travallie presentement Bernard Mutta tout proche du dit Lac Gellé est comprise dans les dites confins et dans la jurisdition du dit tres illustre seigneur baron de Fenix, laquelle du costé des montagne s'estent jusques contre la jurisdition de ceux de Verres. Rendant cause de science pour avoir este sur le lieu, meme le dit Bon Jean pour avoir luy meme conduit paistre des brebis audit lieu et jusques sur les biens de ceux de Chevrere es années mille six cents cinquante sept et mille six cents cinquante huit*".

Il 28 luglio 1694 (AHR, FC, vol. 164, m. 1, n. 5), in seguito ad un esposto del barone di Fénis nel quale, facendo presente che le "*lieu appellé Lac Gelé au dessus de Chevrere est compris dans les confins de la ditte baronnie de Fenis, laquelle s'estand jusques au environs des seigneurs de Verres comme il se savoit par les partages faits entre les tres illustres seigneurs Aimon et Yblet fils de Godefroy de Challand l'an 1340*" e che "*laquelle miniere et travaux encore compris dans les confins … d'herbage et paturage appellée la Grand Bella Lana donnée a fief par le tres illustre seigneur baron de Fenis par diverses investitions renouvellées par le dit tres illustre seigneur exposant le 14 fevrier 1680 par acte de reconnaissance signé De Horto*", si richiede "*etre faites inhibitions soubs peine de cent escus d'or au dit sieur Bernard Muttaz et a tous autres qui travaillent a la ditte excavation, de ne faire hi travailler au nom d'aucune personne que ce soit sinon dudit tres illustre seigneur baron suppliant*", il vicebalivo Busquet stabilì che "s*erà intimé le present recours à tous pretendents avoir droit pour la ditte miniere, et attendant nous maintenons le seigneur comparant dans la possession de la ditte miniere … inhibant au dit Bernard Mutta de ne payer pour compte de l'excavation qu'il fait dans la ditte miniere entre les mains de qui que soit jusqu'à ce qu'il soit connu à qui appartiene le droit et autrement ordonné*". Il 2 agosto successivo il notaio Maurice Bettemp [?] si recò presso la miniera, dove trovò solo due operai di Mutta, e prosegui poi fino alla fonderia di La Servaz dove comunicò al signor Oreilloz la richiesta del barone.

Il successivo documento disponibile sulla miniera del Lac Gelé è del 9 maggio 1732 (ANA, notaire Jean-Jacques Nicola, vol. 1023, capitulation, in Nicco, 1987), data nella quale Carlo Mutta, figlio di Aurelio, si accorda con Jean-André Bonjan e Barthélemy Cugnon per l'estrazione di almeno 6.000 rubbi (576 q) di minerale dal filone del Lac Gelé e da altri che essi riuscissero ad individuare, eccetto quello della Gran-Val. Il minerale reso al forno di La Serva sarà pagato quattro soldi al rubbo, compreso il trasporto. A carico del Mutta anche la fornitura dei ferri da mina e degli altri attrezzi necessari. Bonjean e Cugnon si impegnano ad ottenere l'autorizzazione dei proprietari dei filoni.

I Mutta hanno continuato a utilizzare la fonderia di La Servaz e quindi il minerale del Lac Gelé dal 1694 al 1732, come risulta da un documento del 21 luglio 1732 (AHR, FC, vol. 166, m. 1, n. 50) nel quale "*Joseph Felix de Challant baron de Chatillon, et d'Aymavilles tant en qualité de procureur special et general du tres illustre seigneur Octave Comte de Challant son neveu … que charge ayant du tres illustre seigneur Comte Perron St. Martin*" pretende il pagamento dei diritti feudali sull'estrazione del minerale e il rinnovo della convenzione del 1694 e stipula un accordo con Carlo Mutta su "*le droit de l'eau sudite, droit d'excavation des minieres de fer sur toute l'etendue du terroir du dit Champdepraz, avec faculté d'y pouvoir en introduire des étrangeres, de se servir des bois acquis des particuliers, et de toutes ample et suffisante liberté de pouvoir faire marcher son dit forneau, et c'est pendant l'espace de ving cinq ans commencants l'année presente aux conditions et conventions suivantes et premierement que le dit sieur Mutta payera comme il promet annuellement pendant qu'il faira marcher le dit fourneau deux pistolles chaque fonte soit campagne et non les années qu'il n'y fondra et quelle il ne sera pas obligé au payement.*

Plus qu'il payera pour chaque rub de miniere qu'il tirera par soy ou par autres personnes riere la ditte jurisdiction de Champdepraz, quatre deniers monoye de piedmont et quant aux mines etrangeres il pourra y en introduire moyennant deux deniers monoye susdite chaque rub, ce qui sera divisé moitié chacun des dits seigneurs Challand, et Baron Perron".

Il 6 ottobre 1732 Carlo Mutta muore e nel 1733 le sue attività nella Bassa Valle d'Aosta vengono acquistate da Giacomo Filippo Nicola che, in considerazione della cattiva qualità della miniera, è presto costretto ad abbandonare gli impianti di Champdepraz (Nicco, 1988).

Nei decenni successivi le informazioni sulla miniera del Lac Gelé diventano sporadiche, presumibilmente a causa del suo parziale abbandono:

• nel 1751 la miniera era verosimilmente attiva poiché in un progetto di convenzione per lo sfruttamento della miniera di rame (AHR, FC, vol. 166, m. 1, n. 85, in Ciardullo, 1994) i fratelli Gioanetti asseriscono che nei boschi di Champdepraz vi è una scorta di legname sufficiente per un secolo, soprattutto se si chiude la miniera di ferro;

• nella Carta del Ducato di Aosta di Avico et alii (1755-1757) è indicata la miniera di ferro "*Laghetto gelato*";

• in una memoria del 1756, Esprit Benoît Nicolis de Robilant, Ispettore Generale delle Miniere degli Stati Sardi, afferma che nella "*valle di Champdepraz si ha una copiosissima miniera di ferro, la quale attualmente si trova oziosa, il di cui minerale è di buona indole*", con produzione potenziale di 10.000 rubbi (Bulferetti, 1980);

• il 23 maggio 1764 Pierre Antoine Créton di Nus presenta al conte Challant un suo progetto per sfruttare le miniere di rame e di ferro di Champdepraz (AHR, FC, vol. 166, m. 1, n. 101, in Ciardullo, 1994) che verosimilmente non avrà seguito;

• in un documento del 16 aprile 1766 (AST, sez. 1, materie economiche, miniere, m. 1 di II add., in Nicco, 1988) si riporta che "*à Champ-de-Pra … il y a des filons ouvert* [de fer] *et qui ont été exploités autrefois*";

• Nicolis de Robilant (1786) trattando di Champdepraz scrive che "*l'on creuse sur les plus grandes hauteurs du vallon une très bonne mine de fer d'un filon plus décidé de quelques pieds d'épaisseur, & de qualité brune et compacte qui donne le 60 % dans la fonte : cette mine jointe à une quantité de minéral de Cogne nourrit plusieurs fourneaux de fer à Bard, à Carême & ailleurs*";

• nel 1783 Aimé Vignet des Etoles, Intendente del Ducato di Aosta, segnala che nel Département de Châtillon sono attive solo le miniere di rame di Champdepraz e di ferro di Ussel a Châtillon (Vignet des Etoles, 1783);

• in un documento del 27 aprile 1787 (AHR, FC, vol. 236, m. 1, n. 38) Dominique Baudin di Champorcher richiede alla *Royale Chambre des Comptes* di poter sfruttare una miniera di ferro sita "*dans une montagne appellée Le Pesonet, et dans un poste appellé Le Grand Leysi … trois sont les ouvertures de cette minière, une dans un roc appellé le Grand Leysi, l'autre le Trou de la Chaudiere, et le troisieme le Lac Gelé*". La località Pesonet sembrerebbe corrispondere con quella di Pisonet, sita tra il Grand Lac e il Lac Cornu a 2.300 m s.l.m., ma, nonostante i toponimi utilizzati e il fatto che si intenda fondere il

minerale a Champorcher, la miniera potrebbe anche coincidere con quella del Lac Gelè e le tre aperture con i suoi vari cantieri.

Lo sfruttamento della miniera del Lac Gelé nel XIX e XX sembra essere stato piuttosto irregolare; di seguito si riportano le informazioni disponibili.

XIX secolo

• 1803 - "*Champ-de-Pras; sur les plus haut sommets; mine de fer d'excellente qualité, que l'on fond à Bard*" (Herbin, 1803).

• 1806 - "*Mine* [de fer] *découverte en 1800. Cette mine n'est pas exploitée en grand : Obert, propriétaire des usines qui en sont à portée, se dispose à l'exploiter ; les essais qu'il en a fait ont donné des résultats médiocres*" (Extrait d'un Tableau de la situation des arts et manufactures de l'arrondissement d'Aoste, exécuté en 1806 par ordre du gouvernement français, in Engasser, 1909).

• 1807 - Mine de fer de Champ-de-Pra exploitée par J. Obert; produit en minerai brut 4.600 [mg ?]; produit en métal pur 1.200 ; ouvriers employés 4 (Tableaux des produits des mines et usines du département de la Doire, en 1807, ANP, F 14.1036, in Nicco, 1988).

• 1811 - "*Les petites exploitations de Champ-de-Pras et de Pontey ont lieu sur de petits filets compris dans un pareil schiste* [schiste talqueux]" (D'Aubuisson, 1811).

• 1846 - Sobrero (1847), nella Relazione del suo viaggio fatto nel 1846 nella Valle d'Aosta per prendere notizia degli stabilimenti chimico-industriali presenti, non cita la miniera del Lac Gelé tra quelle in corso d'escavazione.

• 1864 - Giordano (1864), nel suo volume sull'Industria del ferro in Italia, non annovera la miniera del Lac Gelé tra quelle attive.

• 1868 - Baldassare Mongenet chiede, in data 20 aprile 1868, di ottenere la dichiarazione di scoperta della miniera da lui esplorata (Lorenzini, 1995).

• 1872 - Delimitazione della Concessione Lago Gelato, tratta dal vol. III, serie II, 1876, del Repertorio delle Miniere (AHR, FG, 12-5-H, 508): "*la superficie della miniera Lago Gelato è delimitata da linee sette che fanno capo ai vertici indicati sul piano coi numeri 1-2-3-4-5-6-7-8 ed individuati sul terreno col segno C.L.G. (Concessione Lago Gelato) col segno X [simbolo miniera] scolpito sulla roccia e colle denominazioni riconosciute dai pratici della località e qui sotto riferite: 1 Punta Lago Gelato, 2 Bocchetta Pra-Plà, 3 Punta La Gran Reja, 4 Punta Montavei, 5 Punta Montevù, 6 Lesis soit Mont dits de Cocagne, 7 spigolo sud della cascina detta Pra Orsière, 8 spigolo sud della cascina detta La Serva*".

• 1872 - Miniera Lago Gelato in territorio di Champ de Praz, Ettari 270, Scala 1 a 4000, Planimetria, Carema il 16 Agosto 1872, Favre Pacifico Geom.,Visto d'ordine di S.M. Anno DM 29 Maggio 1873 (ACC; AST, Sezione Corte, Distretto Minerario del Piemonte, terzo versamento, 15).

• 1873 - Decreto di concessione della miniera di ferro detta Lago Gelato di Savoney [? il vallone di Savoney è in comune di Fénis] (RSM, 1873).

• 1873 - Jervis (1873), nella sua pubblicazione sui Tesori Sotterranei d'Italia, segnala ricerche fatte alcuni indietro nel luogo detto le Lac Gelé.

• 1873-1875 - Concessione del 29 maggio 1873, di ettari 270, per ferro della miniera del Lago Gelato a Baldassarre Montgenet, vigente al 1° gennaio 1875 (RSM, 1890).

• 1874 - Miniera di ferro appartenente al sig. cav. Baldassarre Montgenet senatore del Regno (da Scheda della Statistica Mineraria compilata dal concessionario su richiesta dell'8 maggio 1876 del Corpo Reale delle Miniere, Distretto di Torino; ACC, s. 8).

• 1875 - Nel mese di settembre 1875 Martino Baretti, durante un'escursione al Monte Aü [Avic], fa una sosta nella casupola della miniera attiva di Mongenet (Baretti, 1875).

• 1876 - In una sua nota sulla geologia e mineralogia della Valle d'Aosta, Baretti (1876) segnala che la miniera è attiva.

• 1877 - Nella loro "Guide de la Vallée d'Aoste" Gorret e Bich (1877) riportano che la miniera è in coltivazione da parte di Montgenet.

• 1880 - Alla miniera di ferro di "*Champdepraz si lavora saltuariamente solo per provvedere l'officina di Pont-Saint-Martin di buon minerale per la produzione dell'acciaio*" (RSM, 1883).

• 1881 - "*Si stabilì un filo aereo per la discesa del minerale dalla miniera sino al piede del monte, presso la Dora Baltea, da dove è trasportato in carri sino all'alto forno di Pont-Saint-Martin di proprietà del signor Mongenet*" (Jervis, 1881).

• 1893 - Ancora in coltivazione secondo Baretti (1893). "*Gli eredi Montgenet, proprietari della concessione di ferro detta Lago Gelato … presentarono dichiarazione di rinuncia alla detta concessione*" (RSM, 1893).

• 1894 - Decreto in data 14 maggio 1984 di accettazione di rinuncia, da parte degli eredi di Montgenet cav. Baldassare, della concessione del 29 marzo [maggio ?] 1873 della miniera Lago Gelato (RSM, 1895).

• 1889 - Si domandò la riconcessione della miniera del Lago Gelato (RSM, 1900).

• 1899 - Lettera del 30 ottobre 1899 del Sottoprefetto di Aosta in cui si comunica che i fratelli Gaspare e Riccardo Montgenet hanno fatto domanda di rinuncia della miniera di ferro detta Lago Gelato (ACC, s. 8).

XX secolo

• 1901 e 1902 - Rimase sospesa la domanda di riconcessione della miniera del Lago Gelato (RSM, 1901, 1902).

• 1903 - Miniera rinunziata, per la quale da oltre due anni fu eseguita la pubblicazione e la trascrizione del decreto di accettazione di rinunzia e che si trova libera da ipoteche; fu depennata dalle concessioni (RSM, 1904).

• Primi anni del XX secolo - Lavori eseguiti da F. Farinet (Lorenzini, 1995).

• 1911 - Lettera del 1° marzo 1911 del Corpo Reale delle Miniere, Distretto di Torino, in cui si richiede se durante l'anno 1910 venne eseguito qualche lavoro nel permesso di ricerche minerarie in regione Lago Gelato, accordato al sig. Giulio Elter, e nel caso affermativo quanti operai furono occupati e per quanto tempo (ACC, s. 2).

• 1911 - Lettera del 29 marzo 1911 del Sottoprefetto di Aosta di trasmissione del Decreto odierno di revoca al sig. Giulio Elter del permesso di ricerca di minerali di ferro e rame in regione Lago Gelato (ACC, s. 2).

• 1916 - Giacimento del Lago Gelato, Planimetria e Sezioni Scala 1:250-1:100, Torino Giugno-Luglio 1916, copia dell'originale a firma dell'Ing. G. Gilardi, allegato a domanda 29 aprile 1917 della Soc. Miniere di Cogne (ACC).

• 1917 - Il 27 aprile 1917 il signor Actis presenta, per conto dell'Ing. Giovanni Biancotto della Società ILVA, domanda per permesso di ricerca (AHR, ASANC, 12094; Lorenzini, 1995).

• 1917 - Il 15 maggio 1917 la Società An. Miniera di Cogne presentava una domanda datata 29 aprile 1917, con piano firmato geom. Pietro Binel, per ottenere il permesso di ricerca di minerali di ferro in regione Lago Gelato del territorio di Champdepraz. Poiché l'area richiesta era di molto superiore ai 400 ettari, la Società aveva presentato il 12 giugno 1917, in sostituzione della precedente, due domande distinte dividendo il campo in due aree, l'una che fu denominata Bec Spic e Montorso e l'altra Lago Gelato come dai piani firmati ing. G. Gilardi. La prima di dette aree invade in gran parte e la seconda totalmente il campo di ricerche minerarie richiesto dal Sig. Actis Antonio il 27 aprile 1917. Vista la considerevole precedenza della domanda Actis-Biancotto la Sottoprefettura del Circondario di Aosta respinge, con Decreto del 5 novembre 1917, la domanda della Società An. Miniera di Cogne (AHR, ASANC, 12094).

• 1917 - Raccomandata dell'8 giugno 1917 del Sottoprefetto di Aosta con richiesta di comunicare al sig. Gaudina Antonio consigliere comunale, quale rappresentante del prof. Luigi Coppo, il non accoglimento della domanda per ricerche minerarie in regione Lago Gelato per documentazione incompleta; si precisa inoltre che poiché l'area chiesta in esplorazione misura 740 ettari essa dovrà essere ridotta a non più di 400 ettari o si dovrà dividere in due campi l'area richiesta e si segnala dell'avvenuta presentazione di altre domande concernenti la stessa area (ACC, s. 2).

• 1917 - Lettera dell'8 giugno 1917 del Sottoprefetto di Aosta con richiesta di avvertire il sig. Gontier Giuseppe che l'Ufficio delle Miniere ha rinviato per modificazioni la domanda Actis e Biancotto per conto Società Ilva per ricerche minerarie in regione Lago Gelato e in regione Vercoche [Champorcher] (ACC, s. 6).

• 1917 - Lettera del 14 novembre 1917 del Sottoprefetto di Aosta di trasmissione del Decreto che respinge la domanda presentata il 28 aprile 1917 dal prof. Coppo Luigi per ottenere il permesso di ricerche di minerali di ferro in regione Lago Gelato (ACC, s. 2).

• 1918 - Nel mese di giugno 1918 il Consiglio Superiore delle Miniere esprime parere contrario sull'accoglimento del ricorso presentato il 19 novembre 1917 dalla Società delle Miniere di Cogne contro il Decreto del 5 novembre del Sottoprefetto di Aosta con cui le fu respinta una domanda del 15 maggio per ottenere un permesso di ricerche minerarie in regione Lago Gelato (RSM, 1920).

• 1919 - "*Dopo un lungo periodo di inattività venne ripresa la ricerca nel permesso Lago Gelato; nel breve periodo in cui è possibile il lavoro in quella elevata regione non si poterono*

compiere che pochi lavori di riattamento delle antiche gallerie e qualche metro appena di nuovi scavi" (RSM, 1919).

• 1920 - "*Pochissimi lavori vennero fatti nel permesso Lago Gelato; già l'anno precedente era stato iniziato alla quota di 2591 metri sul mare una galleria di ricerca diretta ad esplorare la prosecuzione in profondità di una lente di magnetite affiorante alla superficie, ove si erano praticate ricerche molto tempo addietro. Questa galleria venne prolungata di metri 16 circa durante il 1920 e misura in complesso metri 27 di lunghezza. Si impiegarono 8 operai per 320 giornate di lavoro complessivamente, con una spesa di lire 6500 per mano d'opera*" (RSM, 1920).

• 1920 - Profilo e Sezione Sud-Nord e Profilo e Sezione Ovest-Est, scala 1:500, Miniera di Lago Gelato, S.I.R.M.A. Società Italiana di Ricerche Minerarie Roma, ILVA, Verrès 10 gennaio 1920, Actis Camillo (ACC).

• 1921 - "*Pressoché inattivo rimase il permesso Lago Gelato: si eseguirono soltanto lavori di manutenzione delle gallerie esistenti e venne prolungato di circa due metri il traverso banco alla quota 2.591 senza rinvenire ancora il ricercato ammasso di magnetite. Vennero compiute 56 giornate di lavoro con una spesa, per mano d'opera, di L. 742*" (RSM, 1922).

• 1921 - Stella (1921), nella sua pubblicazione sulle miniere di ferro in Italia, riporta che la miniera è inattiva.

• 1922 - Rimase completamente inattivo nel decorso anno (RSM, 1922).

• 1922 - Piano Topografico della località in cui la Società An. Ilva Altiforni e Acciaierie d'Italia desidera fare ricerche di minerale di ferro nel territorio di Champ-de-Praz – circ. d'Aosta, Verrès 17 gennaio 1922, Actis Camillo Geometra (ACC).

• 1923 - Lettera del 18 gennaio 1923 del Sottoprefetto di Aosta di trasmissione del Decreto del 22/12/1922 del permesso di ricerca Lago Gelato (ACC, s. 3).

• 1937 - La Società Anonima Nazionale Cogne fa eseguire da G. Dessau nel permesso Lago Gelato un rilievo magnetometrico presso la zona di affioramento, dove esistono le antiche coltivazioni, estendendolo nel senso della direzione del giacimento (est-ovest) e nel senso della pendenza (verso nord), con risultati poco incoraggianti (RSM, 1937; AHR, ASANC, 12094).

• 1938 - Ricerche (RSM, 1938).

• 1943 - La Società Anonima Cogne richiede una proroga al permesso di ricerca (Lorenzini, 1995).

Lavori minerari

Le notizie storiche sui lavori minerari sono scarse.

Verso la fine del XIX secolo, da un rapporto di visita dell'Ing. Caratti del Corpo Reale delle Miniere e di Gaspare Montgenet all'epoca concessionario, i lavori risultano consistere in una galleria inclinata della lunghezza di circa 20 m, la cui bocca è quasi interamente otturata da pietre e ghiaccio, e da una galleria di ribasso, lunga circa 180 m

ingombra di ghiaccio e non comunicante con la precedente. Nei pressi della galleria superiore vi sono una baracca di pietra che serviva di abitazione per i minatori, di 14 x 4 m, e un'altra baracca in pietra di 7 x 4 m utilizzata come magazzino, entrambe in buono stato, nonché una piccola baracca che serviva per la fucina e di cui rimangono solo i quattro muri (Lorenzini, 1995).

Nei primi anni del XX secolo Farinet descrive i lavori da lui eseguiti e previsti. "*I lavori eseguiti nel tempo consistono in tre piccole gallerie di ricerca che converrà riprendere; una galleria più larga e profonda 6 o 7 m in un punto dove il filone ha m. 1,90 circa di spessore; una grande galleria dove lo strato ha una potenza da 4 a 9 m; quella galleria si interna in piano inclinato seguendo lo strato di circa 20 m ma è piena di ghiaccio; essa è provveduta di una galleria di uscita che viene ad allacciarsi più in basso; un'altra piccola galleria serve all'exploitation dello strato secondario. Infine si è incominciato, a 100 m più in basso, un travers-banc lungo 200 metri che non ha ancora raggiunto il banco principale sebbene ne debba essere vicino*" (Lorenzini, 1995).

Nel 1919 venne iniziata a q. 2.591 una galleria di ricerca diretta ad esplorare la prosecuzione in profondità di una lente di magnetite affiorante alla superficie, ove si erano praticate ricerche molto tempo addietro; nel 1921 tale galleria misurava 29 m di lunghezza (RSM, 1920, 1921).

Da una planimetria ed una sezione del 1920, redatta dalla società ILVA, Lorenzini (1995) trae le seguenti conclusioni: tranne la galleria iniziata nel 1919 che diparte presso il laghetto, la quasi totalità degli altri lavori sono antecedenti al 1870, mentre il traverso banco risulta iniziato nel 1882. La galleria del cantiere superiore, la cui volta è artificiale per circa una ventina di metri, presenta nel camerone principale un pozzo che avrebbe dovuto collegarsi, qualora completato, con il traversobanco.

Secondo Stella (1921) "*i lavori sono in parte tagli e trincee attaccati dalla parte di Sud* [del mammellone roccioso], *con qualche pozzetto scendente dalla suola delle trincee appena poco internate; oltre ad un pozzone principale in corrispondenza di un più importante arricchimento. Si hanno inoltre due gallerie di ribasso a due livelli sottoposti con un dislivello complessivo di circa 80 m ma attualmente non del tutto praticabili*".

Nel mese di agosto 2020 ho effettuato un sopralluogo nella zona del Lac Gelé, eseguendo un rilievo speditivo dei lavori minerari e dei vari manufatti presenti (Fig. 3).

Sul dosso roccioso che sovrasta i lavori minerari sono presenti tre fabbricati.

Il primo (fabbricato A), a q. 2.613 m circa, è stato ristrutturato ed è attualmente adibito a bivacco del Parco. Tale fabbricato è indicato quale magazzino (o magazzino ed ufficio) nel Piano della Concessione della Miniera Lago Gelato del 1872 (ACC; AST, Sezione Corte, Distretto Minerario del Piemonte, terzo versamento, 15).

Il secondo (fabbricato B), sito immediatamente ad est del primo a circa 2.612 m, è diroccato con presenza dei soli muri perimetrali ed è denominato "baracca" nel Piano del 1872.

Il terzo (fabbricato C) è ubicato circa 20 m ad est, a circa 2.608 m, ed è anch'esso diroccato, con parte dei muri perimetrali mancante; nel Piano del 1872 esso corrisponde alla fucina (Fig. 4).

Nel settore più a nord si osservano le tracce di vari altri fabbricati, ormai completamente diroccati, e di piccoli ripiani sostenuti da bassi muri a secco. Tra questi si segnala la presenza di un rudere (fabbricato D) sito a circa 2.600 m, in adiacenza ad una parete rocciosa, denominato "baracca" nel Piano del 1872.

Nell'area circostante il fabbricato C vi sono, verso nord ed est, delle scorie di fusione.

Nell'area circostante i vari fabbricati si sono inoltre rinvenuti vari frammenti di vasellame da mensa, che potrebbero risalire ai secoli XVIII e XIX, e dei materiali ferrosi.

Nella parte sud del dosso roccioso e alla sua base si aprono i vari lavori minerari; da ovest a est si osservano:

1. galleria di ricerca di q. 2.595 m circa, lunga circa 10 m, con acqua al fondo; esternamente all'imbocco della galleria vi è una trincea, sostenuta lungo il lato ovest da un muro a secco, e una discarica che colma parzialmente un laghetto; nella planimetria del 1916 non è presente e nell'area sono indicati degli affioramenti mineralizzati; secondo Lorenzini (1995) sarebbe stata iniziata nel 1919;

2. scavo sotto roccia di q. 2.605 m circa, realizzato in corrispondenza di un settore mineralizzato a magnetite, con presenza di amianto; lo scavo, che sembrerebbe approfondirsi (come evidenziato nella planimetria del 1916), è parzialmente riempito da frammenti di roccia;

3. trincea, con imbocco a q. 2.602 m circa e direzione N20°E, che si allarga verso nord e che si sviluppa poco ad est del fabbricato B raggiungendo una grande galleria (un camerone già presente nella planimetria del 1916) che si approfondisce in direzione nord-ovest (Fig. 5);

4. galleria ad ampia sezione lunga circa 20 m, con imbocco a q. 2.595 m circa; esternamente e superiormente vi è una trincea, diretta anch'essa N20°E, che segue una zona mineralizzata contraddistinta da patine color ruggine; gli scavi sono già presenti nella planimetria del 1916;

5. galleria di ribasso di q. 2.588 m circa, già presente nella planimetria del 1916, che si sviluppa nel primo tratto entro depositi di materiali sciolti, con volta in pietrame; all'imbocco vi è, su di una pietra, la scritta "1860" che potrebbe corrispondere con la data di inizio dei lavori (Fig. 6-7);

6. galleria di ribasso di q. 2.516 m circa, con imbocco circa 135 m a nord-est dall'imbocco della galleria 4; la direzione della galleria è indicata, fuori scala, nella planimetria del 1916; nella sezione del 1920 risulta evidente che il ribasso non ha raggiunto gli scavi sovrastanti;

7. scavi presenti circa 20 m a sud-est della galleria 6, con imbocco al disotto di un trovante roccioso, a q. 2.505 m circa.

Nell'area sottostante gli scavi vi sono le discariche minerarie, in parte sostenute da muri a secco, che verso sud occupano parzialmente un laghetto e l'emissario del Lac Gelé.

CHALAMY

Durante la II Guerra Mondiale furono effettuate delle ricerche al fine di sfruttare la magnetite presente nelle sabbie del conoide di deiezione del torrente Chalamy (permesso di ricerca Chalamy).

Le ricerche sono così descritte nella Relazione sul Servizio Minerario: "*Nell'anno 1942 si continuò l'esplorazione del conoide di deiezione del torrente Chalamy, allo scopo di delimitare le zone con maggiore percentuale di sabbie ferrifere entro al ciottolame ed ai massi depositati dal torrente. Ciò è stato ottenuto mediante la sistematica escavazione di alcune serie di pozzetti e di adatte trincee. Venne esperimentata la possibilità di poter far contribuire la forza delle acque dei periodi di piena per ottenere la separazione delle sabbie da ciottolame*" (RSM, 1942).

COL DE LA CROIX

Nei pressi del laghetto sito a nord-ovest del colle, a 2.315-2.320 m s.l.m., vi sono dei lavori di ricerca mineraria consistenti in una trincea lunga circa 6 m e larga 1-2 m e in un piccolo scavo di circa 2 x 3 m, entro serpentiniti debolmente mineralizzate a magnetite (Castello, 1995).

COL DE RAYE-CHEVRÈRE

Circa 100 m a sud-est del Col de Raye-Chevrère, a circa 2.700 m s.l.m., vi è una serpentinite mineralizzata a magnetite (Castello, 1979, 1981). La mineralizzazione è disposta secondo la scistosità della roccia, avente direzione N-S ed immersione subverticale, ed è stata oggetto di lavori di ricerca mineraria consistenti in due tratti di trincea disposti ad "L", intervallati da una galleria lunga circa 10 m.

Tali lavori potrebbero essere stati compresi nel permesso di ricerca del Lago Gelato: la Relazione sul Servizio Minerario riporta infatti che nel 1921 in tale permesso fu scavata una piccola trincea sopra un affioramento ferrifero in regione Reje Chèvrère. (RSM, 1922).

GRAN BETASSA

Ricerche minerarie in regione Gran Betassa sono attestate da una lettera del 21 novembre 1923 del Sottoprefetto di Aosta inerente al Decreto di permesso di ricerca a favore della Soc. Ilva rappresentata dal sig. Actis Camillo (ACC, s. 8). In considerazione della geologia dell'area, costituita da serpentiniti, è verosimile che il permesso di ricerca si riferisca a minerali di ferro.

GRAN VAL

La segnalazione dell'esistenza di una miniera denominata Gran Val compare solamente in un contratto del 1732 col quale Carlo Mutta si accorda con Jean-André Bonjan e Barthélemy Cugnon per l'estrazione del minerale dal filone del Lago Gelato e da altri che essi riuscissero ad individuare, eccetto quello della Grand-Val (ANA, notaire Jean-Jacques Nicola, vol. 1023, capitulation, in Nicco, 1987).

Non è nota la sua ubicazione; in considerazione del suo toponimo non è da escludere che possa coincidere con la mineralizzazione di Mont-Tors (Bec Spic) ubicata entro un canalone parallelo alla Grande Gorge.

HERIN

Un probabile scavo di ricerca per magnetite si è osservato, durante sopralluoghi effettuati nel 2020, nella zona della miniera di rame di Hérin.

Ad una quota di circa 1.660-1.670 m s.l.m. e circa 150 m a sud-ovest degli imbocchi di q. 1.680 m (livello V) della miniera di rame vi è traccia di una trincea scavata lungo la linea di massima pendenza, con al piede un piccolo ripiano con sottostante discarica entro la quale si rinvengono frammenti di serpentinite con tracce di magnetite.

MONT-TORS (BEC SPIC)

Lungo le pendici sud del Mont-Tors (Mont-Ours), a circa 2.415-2.425 m s.l.m., alla base delle pareti rocciose site lungo la sponda sinistra di un canalone parallelo alla Grande Gorge, nel 1986 sono state rinvenute dal dott. Massimo Bocca, ex Direttore del Parco, due brevi gallerie (Fig. 8) realizzate per l'estrazione della magnetite (Castello, Paganone, 2016).

Lo scavo superiore, con due aperture separate da un pilastro in roccia, è costituito da un camerone largo circa 7 m, profondo 8 m e alto 2,5-3 m, con acqua al fondo.

Lo scavo inferiore consiste in una galleria lunga 8 m. Nei pressi dell'ingresso della galleria Martin *et alii* (2014) segnalano la presenza di un'iscrizione che riporta una sigla seguita dall'anno 1814, possibile data di realizzazione dello scavo.

A valle delle gallerie vi sono delle piccole discariche.

Lungo le pareti degli scavi si osservano inoltre delle patine di colore verde turchese, dovute all'alterazione di solfuri di rame presenti nella roccia.

Da un documento del 5 novembre 1917 conservato nell'Archivio Cogne (AHR, ASANC, 12094) risulta che:

- il signor Actis presentò in data 27 aprile 1917, per conto dell'ing. Giovanni Biancotto, una domanda per ottenere il permesso di ricerca di minerali di ferro nella regione Lago Gelato del territorio di Champdepraz, comprendente l'area in cui è sita la miniera del Mont-Tors;

- il 15 maggio 1917 la Società An. Miniera di Cogne presentò una domanda datata 29 aprile 1917, con piano firmato geom. Pietro Binel, per ottenere il permesso di ricerca di minerali di ferro in regione Lago Gelato del territorio di Champdepraz che il 12 giugno 1917 venne sostituita da due domande distinte una delle quali denominata Bec Spic e Montorso, che con ogni evidenza comprendeva l'area della miniera del Mont-Tors. La Sottoprefettura del Circondario di Aosta respinse, con Decreto del 5 novembre 1917, la domanda poiché l'area richiesta invadeva in gran parte il campo di ricerche minerarie richiesto dal Sig. Actis Antonio il 27 aprile 1917.

Ulteriori informazioni sono contenute in documenti conservati nell'Archivio del Comune di Champdepraz e in alcune Relazioni sul Servizio Minerario:

- 1919 - lettera del 6 febbraio 1919 del Sottoprefetto di Aosta avente per oggetto il Decreto 18 gennaio 1919 per permesso di ricerca di minerali di ferro in regione Bec Spic alla Società Ilva di Genova (ACC, s. 6);

- 1919 - Actis Camillo, agente di Ilva a Verrès, riceve il 23 febbraio 1919 il Decreto del Sottoprefetto di Aosta per il permesso di ricerca di minerali di ferro in regione Bech Spich (ACC, s. 6);

- 1920 - "*Anche nel permesso Bec Spic venne iniziata qualche ricerca sopra una lente di magnetite compresa nella serpentina e in prossimità di una massa di calcare cristallino; questa ricerca fa seguito ad antichi lavori praticati negli affioramenti. Non furono impiegati che due operai per poche giornate*" (RSM, 1922);

- 1921 - "*Si eseguirono solo lavori di manutenzione impiegando 24 giornate di lavoro con una spesa di L. 320*" (RSM, 1922);

- 1922 - "*Rimase completamente inattivo nel decorso anno*" (RSM, 1923);

- 1922 - Piano Topografico della località in cui la Società An. Ilva Altiforni e Acciaierie d'Italia desidera fare ricerche di minerale di ferro nel territorio di Champ-de-Praz – circ. d'Aosta, Verrès 17 gennaio 1922, Actis Camillo Geometra (ACC): sono indicati due affioramenti e lavori minerari a sud del Bech Spic.

PESONET

In un documento del 27 aprile 1787 (AHR, FC, vol. 236, m. 1, n. 38) Dominique Baudin di Champorcher presenta una richiesta alla *Royale Chambre des Comptes* di poter sfruttare una miniera di ferro sita nella montagna di Pesonet: "*ayant observé l'existence d'une minière de fer sise dans le territoire de Champdepraz dont la jurisdiction se trouve divisée entre S.E. le très Illustre Seigneur Comte de Perron, et le très Illustre Seigneur Comte de Challant, dans une montagne appellée Le Pesonet, et dans un poste appellé Le Grand Leysi appartenante aux sous nommés Jacques Borney, et Joseph de Jean Pierre Bosc tous deux de la Paroisse de Champorcher et Jean Garavet de la Paroisse de Champdepraz. Comme cette miniere etoit occupée jadis par la Société des Fabriques de Verres dans laquelle se trouvoit Monsieur l'Avocat Barel le seigneur Gervason et qu'ils auroient cessé de l'excavation de ditte miniere depuis seiz'ans environ, et que le comparant desireroit y faire proceder lui même au*

moins pour en extraire la quantité de miniere suffisante pour un four ou deux suivant la reussite et le débit qu'il trouvera du fer".

Il Baudin allega alla sua richiesta una breve Memoria relativa alla miniera da cui risulta che:

- "*Cette minière se trouve dans un rocher fort escarpé, et de très difficile accès, et trois sont les ouvertures de cette minière, une dans un roc appellé le Grand Leysi, l'autre le Trou de la Chaudiere, et le troisieme le Lac Gelé*";

- "*Cette minière est extrememement âcre et ne coule point dans de gros fours, mais étant pulverisée et reduite dans un petit four elle produit un fer qui n'est guère propre a être subtilise, mais peut servir a faire d'excellens cloux, des barres et autres outils praticables avec un fer extrememement dur et peu conductile*";

- Il Baudin intende fondere il minerale a Champorcher poiché propone di servirsi delle acque *"d'un ruisseau appellé Ronchas dont … se sert déjà actuellement pour un moulin qui lui appartient en proprieté, cette eau ne sert à l'irrigation d'aucuns biens, de maniere qu'il ne porteroit en s'en servant aucuns prejudices aux particulieres de la Paroisse de Champorcher ou se trouve situé le dit ruisseau*" e di stabilire nello stesso luogo una forgia per lavorare il ferro; propone inoltre di utilizzare la legna di un bosco di sua proprietà.

La località Pesonet potrebbe corrispondere con quella di Pisonet, posta tra il Grand Lac e il Lac Cornu a 2.300 m s.l.m.

Nonostante i toponimi utilizzati e il fatto che si intenda portare il minerale fino a Champorcher, la miniera di Pesonet potrebbe però anche coincidere con quella del Lac Gelè e le tre aperture (*Le grand Leysi*, *le trou de la Chaudière* e *Le Lac Gelé*) con i lavori minerari che si sviluppano in tale zona.

PIAN DE FI - MONTE ROVIC

Ricerche minerarie nel vallone che conduce al Col Varotta sono attestate da una lettera del 20 ottobre 1919 del Sottoprefetto di Aosta di trasmissione del Decreto 29 settembre 1919 per permesso di ricerca di minerali di ferro in regione Pian de Fi [Pian de Fié] e Monte Rovic [Mont-Revic] alla Società Ilva (ACC, s. 8).

STABILIMENTI DI FUSIONE DEL FERRO

Il sito fusorio del Lac Gelé

Il dott. Massimo Bocca, all'epoca direttore del Parco, ha rinvenuto alcuni anni fa delle scorie di fusione tra i fabbricati della miniera del Lac Gelé, a q. 2.605-2.610 m circa.

I sopralluoghi da me effettuati nel mese di agosto 2020 hanno permesso di delimitare l'area in cui sono presenti tali scorie di fusione: essa ha una superficie di circa 160 mq e si sviluppa in adiacenza ai lati nord ed est di un rudere (fucina) sito circa 20 m ad est del bivacco.

Le scorie sono di piccole dimensioni (< 10 cm), di colore marrone, con sfumature marrone-rossastro e ocra, all'esterno, e grigio più o meno scuro sulla frattura.

Esse contengono talora dei frammenti di carbone di legna incombusto le cui dimensioni possono raggiungere i 15 mm (Fig. 9).

Sono inoltre presenti dei campioni più massicci, a maggiore densità, magnetici.

Le scorie di fusione del Lac Gelé sono state studiate da Toffolo (in Martin *et alii*, 2014) che riporta, tra l'altro, i risultati di indagini antracologiche e di datazioni ^{14}C effettuate presso il CeDAD (Centro di datazione e diagnostica dell'Università del Salento) di due campioni di carboni di legna presenti nelle scorie.

I carboni sono costituiti da *Pinus sylvestris/mugo* (gruppo di pino silvestre/mugo/uncinato) e gli intervalli più probabili da curva di calibrazione sono rispettivamente 1760-1819 d.C. per il primo campione e 1650-1690 d.C. e 920-825 a.C. e 1000-800 a.C. per il secondo campione.

Tre ulteriori campioni, raccolti nel 2020 in superficie nell'area della discarica descritta in precedenza, sono stati inviati per la datazione con il metodo del radiocarbonio al laboratorio INNOVA Scarl di Napoli.

Purtroppo tutti i campioni risultano avere un'età compresa tra il 1650 e il 1950, periodo nel quale la datazione radiocarbonica può fornire risultati ambigui a causa dell'immissione in atmosfera, dall'inizio dell'era industriale, di grandi quantità di CO_2 fossile.

Si riportano pertanto solo gli intervalli di età calibrata più probabili ottenuti dalle datazioni:

- campione C23, intervalli più probabili 1724-1812 e 1643-1695;
- campione C24, intervalli più probabili 1798-1942 e 1674-1766;
- campione C25, intervalli più probabili 1806-1925, 1687-1730 e 1812-1838.

La via di trasporto della magnetite del Lac Gelé

Nonostante ci siano evidenze di fusione del minerale di ferro al Lac Gelé, nei pressi della miniera, tale attività si è svolta, perlomeno dal 1694 fino all'inizio del XIX secolo, nel forno di La Servaz.

I documenti non precisano le modalità del trasporto del minerale, ma è ipotizzabile che si utilizzassero delle slitte.

In ogni caso, ai fini di facilitare il trasporto del minerale, gli antichi minatori hanno provveduto a realizzare una mulattiera (Fig. 10), a tratti lastricata e sostenuta in più punti da importanti murature, in modo da garantire una sede viaria di idonea larghezza e con pendenza il più possibile regolare, evitando ove possibile i tratti in contropendenza. La mulattiera è ben conservata nel tratto compreso tra il Lac Gelé e la q. 2.335 m, mentre più a valle, tra le q. 2.335 e 2.175 m, il vecchio tracciato, ben visibile e privo di tornanti, è stato abbandonato e sostituito dal sentiero escursionistico che comprende, in tale tratto, ben sette tornanti.

Intorno al 1881, all'epoca dello sfruttamento della miniera da parte di Montgenet, sarebbe stato installato un filo aereo per "*la discesa del minerale sino al piede del monte, presso la Dora Baltea, da dove è trasportato in carri sin all'alto forno di Pont-Saint-Martin*" (Jervis, 1881). Non vi sono però altre informazioni circa tale mezzo di trasporto.

La fonderia di La Servaz

La fonderia di La Servaz è sita a q. 1.555 m circa, poco a sud dell'alpe Servaz-Dèsot. I manufatti attualmente visibili (Fig. 11) sono i seguenti:

- altoforno sito poco a monte del canale irriguo "Ru de Chevrère et Montjovet";
- bacino idrico sito a quota di poco più elevata;
- sovrastante bassoforno;
- due ruderi siti nella parte sommitale del sito.

L'altoforno (Fig. 12) ha una pianta rettangolare (lunghezza circa 7,70 m, larghezza 4,00 m, altezza attuale 4,50 m con la base nascosta da materiali crollati per un'ulteriore altezza di circa 1,00 m) ed è formata da due corpi laterali racchiudenti un corpo centrale.

I corpi laterali, con muratura larga 0,60-0,80 m, sono costituiti da un paramento in conci di serpentinite e sono riempiti internamente da pietrame impilato ordinatamente. Il corpo a nord, largo circa 2 m, è appoggiato per buona parte della sua altezza ad un affioramento roccioso, con interposizione di pietrame a secco, drenante. La parte a valle del corpo sud è in buona parte crollata e la muratura rimanente mostra segni di lesioni.

Il vano centrale, che ospitava il camino dell'altoforno, è andato quasi totalmente distrutto.

Verso monte l'altoforno è appoggiato ad un ripiano dal quale era agevole il caricamento nella sua bocca del minerale, del carbone di legna e degli eventuali fondenti.

La base del manufatto doveva essere contornata, sui lati controterra, da un canale di drenaggio che serviva a drenare le infiltrazioni d'acqua provenienti dal versante e a creare un anello di aria calda e asciutta intorno al crogiuolo. Resti di questo drenaggio sono rappresentati da una cavità rivestita in pietrame, osservabile a tergo del corpo sud, e dal pietrame presente tra il corpo nord e la roccia.

A valle dell'altoforno vi sono le scorie derivanti dalla fusione della magnetite.

Il bacino idrico è sito circa 10 m a sud dell'altoforno, a quota di poco più elevata, in corrispondenza di un piccolo avallamento del terreno entro rocce serpentinitiche che mostrano tracce dell'azione di modellamento degli antichi ghiacciai.

Il bacino, che serviva verosimilmente ad azionare una macchina soffiante utilizzata per l'ossigenazione forzata dell'altoforno, ha una forma irregolare con dimensioni massime di circa 7,00 x 7,00 m ed è sbarrato verso valle da un muro in pietrame alto fino a 3,10 m.

Esso era alimentato da un canale lungo circa 190 m, che ha origine dal torrent de Servaz a q. 1.580 m. Il canale attraversa, per un tratto, una pietraia e pertanto doveva essere rivestito in legname.

Il bassoforno è sito a sud-ovest dell'altoforno, ad una quota di circa 10 m superiore, alla sommità di una piccola scarpata rocciosa terrazzata mediante un muro a secco. Esso è a forma ellittica, con assi aventi dimensione interna pari a circa 2,50 e 3,00 m; attualmente è in pessimo stato di conservazione, con alberi e pietrame che ne nascondono la forma.

Più ad est e ad una quota superiore vi sono due ruderi aventi rispettivamente dimensioni di 2,50 x 3,00 m e 3,50 x 3,50 m, siti in un piccolo ripiano delimitato verso monte da una scarpata rocciosa superiormente alla quale si sviluppa la mulattiera proveniente dal Lac Gelé.

La costruzione della fonderia di La Servaz risale al 1694 quando, un anno dopo la scoperta del "filone" di ferro del Lac Gelé, il conte Perrone di San Martino concede a Bernardo e Aurelio Mutta di costruire forni ed edifici per la lavorazione del ferro (Nicco, 1987). Tale fonderia è nuovamente citata nel 1732 in un accordo tra Carlo Mutta e Jean-André Bonjan e Barthélemy Cugnon per l'estrazione del minerale di ferro al Lac Gelé e per la sua consegna al forno di La Servaz (Nicco, 1987).

Dopo il 1732 non vi sono più documenti espressamente relativi all'altoforno di La Servaz, benché alcuni documenti del 1803, 1806 e 1807 (Engasser, 1909; Nicco, 1988) citino un forno in attività di proprietà di Jean-Jacques Obert (*usines qui en sont à portée* de la mine). Secondo Lunardi e Saulle (2013) Obert ricostruì l'altoforno di La Serva e realizzò un'affineria per la lavorazione della ghisa prodotta in loco; le sue proprietà vennero rilevate intorno al 1818 dalla società Defey et C.ie che avrebbe cessato l'attività dopo il 1828. È pertanto verosimile che l'altoforno sia stato oggetto nel tempo di rifacimento o ricostruzione e che quello attuale non corrisponda a quello costruito nel 1694.

Le scorie di fusione di La Servaz (Fig. 13) sono state studiate da Toffolo (in Martin *et alii*, 2014) che riporta, tra l'altro, i risultati di indagini antracologiche e di datazioni ^{14}C effettuate presso il CeDAD (Centro di datazione e diagnostica dell'Università del Salento) di due campioni di carboni di legna presenti nelle scorie.

I carboni sono costituiti da *Picea/Larix* (abete rosso o larice) e gli intervalli più probabili da curva di calibrazione sono rispettivamente 1720-1820 d.C. e 1810-1920 a.C. o, meno probabile, 1690-1730 d.C.

Il Magazzino di La Servaz

In località Magazzino, a circa 1.470 m nei pressi del bivio tra la strada poderale e i sentieri del Lac Gelé e di Praz-Orsie, vi è un rudere che sarebbe stato utilizzato quale deposito del minerale di ferro e che potrebbe corrispondere con quello descritto da Gorret e Bich (1877) a La Servaz.

Le fonderie di La Ressa e di Perrot

Dopo il presumibile abbandono della fonderia di La Servaz l'attività di fusione e di affinazione del ferro del Lac Gelé sarebbe stata spostata negli stabilimenti di La Ressa e di Perrod (AST, Sezioni Riunite, Fondo Intendenza Generale di Ivrea, Miniere e Fucine, m. 107, in Nicco, 1988).

Nel 1812 è, infatti, stato redatto il piano di dettaglio di una "*usine d'affinerie de fer du sieur Obert Jean-Jacques de Champdepraz, située dans la dite commune de Champdepraz, au lieu dit La Ressa*".

Tale stabilimento potrebbe corrispondere a quello di Champdepraz, benché sia presente una località La Ressa in sponda sinistra del torrente Chalamy, poco a sud-ovest della frazione Ville a 1.250-1.300 m s.l.m. (informazioni cortesemente fornite dal signor Alain Lanièce); le ricerche ivi effettuate nel 2020 non hanno però permesso di rinvenire tracce evidenti di tale stabilimento, pur essendo presenti alcuni ruderi.

La fonderia di Perrot, utilizzata per secoli per la fusione del rame della miniera di Hérin, è invece sita in sponda destra del torrente Chalamy a q. 1.160 m, a valle della località Perot.

Nei cumuli di scorie circostanti la fonderia si rinvengono, oltre alle abbondanti scorie derivanti dalla fusione del rame, anche delle scorie di tipologia differente, di aspetto spugnoso e colore grigio, simili a quelle presenti a La Servaz, che sembrano provenire dalla fusione del minerale di ferro.

L'utilizzo di tale fonderia per la fusione del ferro è testimoniato da un documento del 1812 conservato nell'Archivio di Stato di Torino consistente nel piano di dettaglio di una "*usine de fer du sieur Obert Jean-Jacques de Champdepraz, située dans la dite commune de Champdepraz, arrondissement d'Aoste (Doire) au lieu dit Perrot*", in cui nel 1821 risultavano esservi 4 addetti (Nicco, 1989).

Le altre fonderie del ferro del Lac Gelé

A partire dal secondo decennio del XIX secolo e fino al 1868 non vi sono notizie relative allo sfruttamento della magnetite del Lac Gelé, benché in tale secolo sia segnalata la presenza di stabilimenti metallurgici nella zona di Champdepraz o nei territori circostanti, in parte connessi con lo sfruttamento della miniera del Lac Gelé e forse talora corrispondenti, nella prima parte del secolo, alla fonderia di La Servaz:

- 1803 - "*sur les plus hauts sommets ; mine de fer d'excellente qualité, que l'on fond à Bard*" (Herbin, 1803);

- 1806 - in attività "*four et usine fondés en 1803; production: 4.500 mgr de guese, 9000 mgr de fer; minerai pris à Traversella*" (Engasser, 1909);

- 1807 - *haut forneau de Champ-de-Praz*, alimentato dal minerale del Lac Gelé, produce 1.570 mg di ghisa, utilizzando 5.000 mg di carbone, mentre *la forge de Champ-*

de-Praz produce 3.803 mg di ferro, utilizzando 12.000 mg di carbone (ANP, F 14-1036, in Nicco, 1988);

- 1807 - "*mine de fer de Champ-de-Pra, exploitant Obert J., produit en minerai brut 4.600* [mg ?]*, produit en métal pur 1.200, ouvrier 4*" (Nicco, 1988);

- 1837 - Champ-de-Praz: "*vi esistono due piccole fabbriche per l'assottigliatura del ferro, nelle quali si lavora durante nove mesi dell'anno*" (Casalis, 1837);

- 1840 e 1847 - Despine (1858) segnala la presenza al Chef-lieu de Champdepraz di uno stabilimento costituito da 1 "*feu comtois avec réverbère*" con concessione del 24 luglio 1840 a Jacq. Alex. Gervasone e del 14 settembre 1847 a Bich, Deffey et Comp. (avocat Gallo);

- 1864 - ferriera di Champdepraz, locatario Cavallo, con un fuoco basso di bollitura o riscaldamento; tale officina serviva in certi mesi da succursale di quella di Pont-Saint-Martin, che fondeva minerale di Traversella (Giordano, 1864);

- 1881 - altoforno di Pont-Saint-Martin in cui veniva trasportato il minerale del Lac Gelé, da parte di Mongenet, utilizzando un filo aereo sino al piede del monte, presso la Dora Baltea, e poi dei carri (Jervis, 1881).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano sentitamente l'Ente Parco Naturale Mont Avic e in particolare il Direttore dott. Daniele Stellin e l'ex Direttore dott. Massimo Bocca per la fiducia dimostrata e per l'assistenza e le informazioni fornite, l'Amministrazione Comunale di Champdepraz e in particolare l'assessore Marco Daguin per la consultazione dell'Archivio Comunale, gli Archives Historiques Régionales d'Aosta per la loro disponibilità, l'ing. Luca Franzoso coordinatore del Dipartimento ambiente dell'Assessorato regionale ambiente, trasporti e mobilità sostenibile per la documentazione fornita, il signor Alain Lanièce per le informazioni fornite.

BIBLIOGRAFIA

Fonti Archivistiche e abbreviazioni

ACC – Archivio Comunale di Champdepraz (s = scatolone)
AHR – Archives Historiques Régionales, Aoste
ANA – Archivio Notarile di Aosta
ANP – Archives Nationales de Paris
ASANC - Archivio Società Anonima Nazionale Cogne
AST – Archivio di Stato di Torino
FC – Fonds Challant
FG - Fonds Gamba
RSM – Pubblicazioni del Servizio Minerario aventi nel tempo differenti denominazioni: Repertorio delle Miniere, Relazione del Servizio Minerario, Rivista del Servizio Minerario (la data riportata è quella relativa alle attività minerarie descritte e non a quello di pubblicazione delle varie relazioni)

Avico, Durieu, Carello e Sotis, 1755-1757. Carta topographica in misura del Ducato di Aosta , divisa in 4 parti. Archivio di Stato di Torino, Corte, Carte topografiche per A e B, Aosta 4, foglio 1.

Baretti M., 1875. Per rupi e ghiacciai. Frammenti alpini. Torino, Candeletti.

Baretti M., 1876. Notice géologique et minéralogique de la Vallé d'Aoste. In: Gorret A., Bich C., 1877. Guide de la Vallée d'Aoste. Turin, Casanova: 22-47.

Baretti M., 1893. Geologia della Provincia di Torino. Torino, Casanova.

Bulferetti L., 1980. La siderurgia piemontese e valdostana nel sec. XVIII, Rivista Ricerche Storiche, Firenze, X, 3:519-555.

Casalis G., 1837. Dizionario Geografico Storico – Statistico – Commerciale degli Stati di S. M. il Re di Sardegna. Torino, vol. IV.

Castello P., 1979. Studio geologico-giacimentologico nelle valli di St. Marcel e di Fénis e quadro sinottico delle mineralizzazioni a magnetite, ferro-rame e manganese della Valle d'Aosta. Tesi di Laurea, Università di Torino.

Castello P., 1981. Inventario delle mineralizzazioni a magnetite, ferro-rame e manganese del Complesso Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi in Valle d'Aosta. Ofioliti, 6, 1: 5-46.

Castello P., 1990. Note sulle mineralizzazioni a ferro-rame, magnetite e manganese di Châtillon, Verrès e Émarèse (Valle d'Aosta) del Complesso Piemontese dei Calcescisti con Pietre Verdi. Rev. Valdôtaine d'Hist. Naturelle, 44: 41-50.

Castello P., 1995. Inventario dei minerali e delle mineralizzazioni del Parco Naturale del Mont-Avic. Ente Parco Naturale Mont Avic. Dattiloscritto.

Castello P., Paganone M., 2016. Minerali, miniere e cave del Parco Naturale Mont Avic (Comuni di Champdepraz e Champorcher – Valle d'Aosta – Alpi Occidentali). Rev. Valdôtaine Hist. Nat., 70: 7-56.

Ciardullo G., 1994. Champdepraz. La sua Valle e la sua Gente. Musumeci Editore.

Dal Piaz G.V., Gianotti F., Monopoli B., Pennacchioni G., Tartarotti P., Schiavo A., 2010. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 091 Châtillon. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia.

D'Aubuisson, 1811. Statistique minéralogique du Département de la Doire. Journal des Mines, 29, 173: 321-349.

Diella V., Ferrario A., Rossetti P., 1994. The magnetite ore deposits of the southern Aosta valley: Chromitite trasformed during an Alpine metamorphic event. Ofioliti, 19: 247-256.

Despine C.-M.-J, 1858. Notice statistique sur l'industrie minérale des Etats Sardes. Turin, Imprimerie J. Favale et comp.

Dousset P.-E., Tollardo J.-Y., 1981. Étude métellogénique du Val d'Aoste (Italie). Thèse de doctorat de spécialité, Université Scientifique et Médicale de Grenoble.

Engasser A., 1909. Les mines et les usines métallurgiques de la Vallée d'Aoste en 1806 (Extrait d'un Tableau de la situation des arts et manufactures de l'arrondissement d'Aoste exécuté en 1806 par ordre du gouvernement français). Bull. Soc. Flore Valdôtaine, Aoste, 5: 85-88.

Giordano F., 1864. L'industria del ferro in Italia. Torino.
Gorret A., Bich C., 1877. Guide de la Vallée d'Aoste. Turin, F. Casanova, Libraire Éditeur.
Giusti F., 1682. Relazione della visita dal medesimo fatta delle miniere esistenti nel Ducato di Aosta, AST, Sezione Corte, Materie Economiche, Miniere, mazzo 3, fasc. 11.
Gorret A., Bich C., 1877. Guide de la Vallée d'Aoste. Turin, F. Casanova, Libraire Éditeur.
Herbin P.E., 1803. Statistique générale et particulière de la France et de ses Colonies. Paris, Chez F. Buison, Imprimeur-Libraire.
Jervis G., 1873. I tesori sotterranei dell'Italia. Parte prima. Regione delle Alpi. Torino, Loescher.
Jervis G., 1881. I tesori sotterranei dell'Italia. Addenda. Torino, Loescher.
Lorenzini C., 1995. Le antiche miniere della Valle d'Aosta. Quart, Musumeci.
Lunardi S., Saulle M., 2013. Gli interventi sul patrimonio minerario del Mont Avic. Rivista "Environnement, Ambiente e territorio in Valle d'Aosta", 18, 59: 32-34.
Martin S., Toffolo L., Rottoli M., Nimis P., Godard G., 2014. Studio delle antiche miniere del Parco Naturale Mont Avic (Valle d'Aosta).
Nicco R, 1987. L'industrializzazione in Valle d'Aosta. Studi e documenti. Quaderni dell'Istituto Storico della Resistenza in Valle d'Aosta, I, Tip. La Vallée, Aosta.
Nicco R, 1988. L'industrializzazione in Valle d'Aosta. Studi e documenti. Quaderni dell'Istituto Storico della Resistenza in Valle d'Aosta, II, Industrie Grafiche Editoriali Musumeci S.p.A., Quart - Aosta.
Nicco R, 1989. L'industrializzazione in Valle d'Aosta. Studi e documenti. Quaderni dell'Istituto Storico della Resistenza in Valle d'Aosta, III, Industrie Grafiche Editoriali Musumeci S.p.A., Quart – Aosta.
Perrin J.-C. 1975. Inventaire des Archives des Challant. Tome II. Bibliothèque de l'Archivium Augustanum.
Pocachard J., 1978. Prospection aéromagnétique sur des gisements au sud d'Aoste. Note technique leti/ma, n. 1288. CEAG, Grenoble.
Robilant (Nicolis De) E.-B., 1786. Essai géographique suivi d'une topographie souterraine minéralogique et d'une docimasie des Etats du Roi de Sardaigne en Terre Ferme. Mém. Ac. R. Sc. Turin.
Rossetti P., Gatta G.D., Diella V., Carbonin S., Della Giusta A., Ferrario A., 2009. The magnetite ore districts of the southern Aosta Valley (Western Alps, Italy): a mineralogical study of metasomatized chromite ore. Mineralogical Magazine, 75, 5: 737-751.
Sobrero A., 1847. Relazione del viaggio fatto dal dottore Ascanio Sobrero nei mesi di luglio e agosto 1846 nella Valle d'Aosta e nella Savoia. Torino, Stamperia Reale.
Stella A., 1921. Le miniere di ferro in Italia. I Congr. Min. Naz., Torino-Genova, Lattes ed.
Vignet des Etoles A., 1783. Rélation sur les forêts et l'industrie métallurgique de la Vallée d'Aoste en 1783. Bulletin de la Société de la Flore Valdotaine, 1907, 4: 24-48.

RIASSUNTO

Nel vallone del torrente Chalamy, in comune di Champdepraz (Valle d'Aosta), sono presenti alcune mineralizzazioni di ferro (magnetite) ospitate entro le serpentini del massiccio ultrabasico del Mont-Avic (Zona Piemontese dei calcescisti con pietre verdi) e oggetto di lavori di ricerca mineraria. La miniera del Lac Gelé, sita a circa 2.600 m di quota e nota almeno dal 1693, è stata oggetto di lavori minerari di una certa consistenza.

Nel presente articolo sono descritti, sulla base di ricerche bibliografiche e d'archivio e di vari sopralluoghi e rilievi, le miniere e mineralizzazioni a magnetite e i relativi stabilimenti metallurgici, il principale dei quali è la fonderia di La Servaz costruita nel 1694 e utilizzata fino all'inizio del XIX secolo.

RÉSUMÉ

La mine de magnétite du Lac Gelé dans le Parc Naturel Mont Avic (commune de Champdepraz - Vallée d'Aoste - Italie)

Dans la vallée du torrent Chalamy, sur la commune de Champdepraz (Vallée d'Aoste), il existe des minéralisations de fer (magnétite), logées dans les serpentines du massif ultrabasique du Mont Avic (nappe Piémontaise des schistes lustrés ophiolitiques), objet de travaux de recherche minière. La mine du Lac Gelé s'avère d'une certaine importance: elle est située à environ 2600 m d'altitude et connue depuis 1693 au moins.

Sur la base de recherches bibliographiques et effectuées dans les archives, ainsi que de plusieurs visites sur le terrain et de relevés, cet article décrit les mines et les minéralisations de magnétite et les établissements métallurgiques qui y sont associés, dont le principal est la fonderie de La Servaz, construite en 1694 et utilisée jusqu'au début du XIX^{e} siècle.



Fig. 1 - Visione panoramica della miniera del Lac Gelé

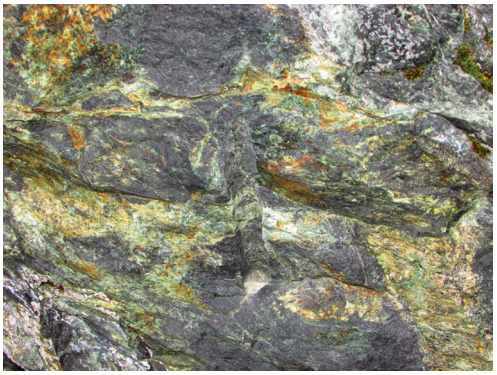


Fig. 2 - Serpentinite mineralizzata a magnetite

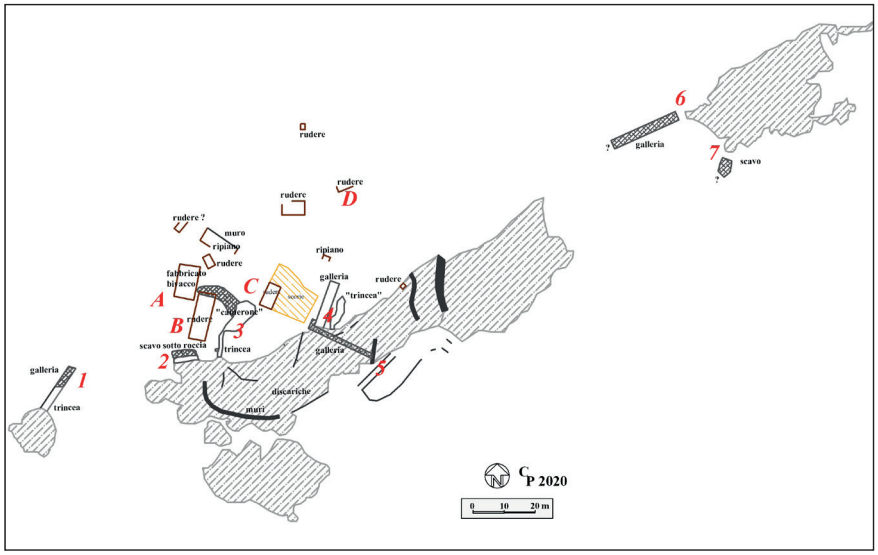


Fig. 3 - Rilievo del sito minerario del Lac Gelé



Fig. 4 - Il rudere della fucina e, sullo sfondo,
il fabbricato attualmente adibito a bivacco del Parco



Fig. 5 - Il camerone di q. 2.600 m circa



Fig. 6 - Galleria di ribasso



Fig. 7 - L'interno della galleria di ribasso

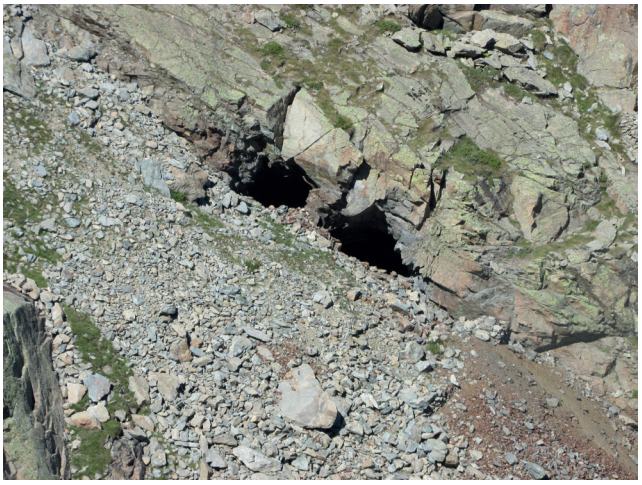


Fig. 8 - Le due gallerie del Mont-Tors



Fig. 9 - Scoria di fusione del Lac Gelé
con un frammento di carbone di legna incombusto



Fig. 10 – La mulattiera realizzata per il trasporto del minerale del Lac Gelé alla fonderia di La Servaz

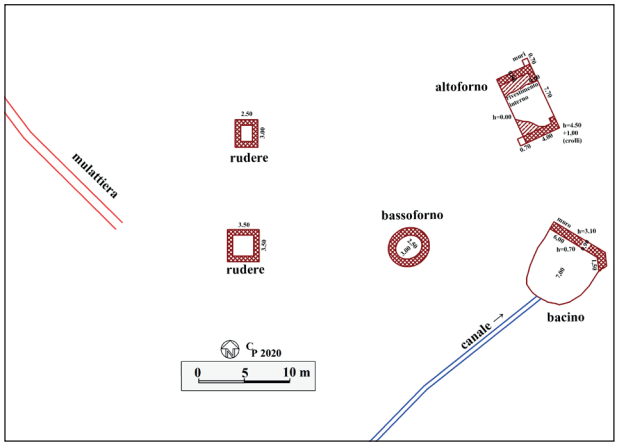


Fig. 11 - Rilievo della fonderia di La Servaz



Fig. 12 - I ruderi dell'altoforno di La Servaz



Fig. 13 - Scoria di fusione del minerale di ferro di La Servaz

Stato di conservazione di alcune piante vascolari di interesse comunitario (Allegati II e IV, Direttiva Habitat) in Valle d'Aosta

Guido Brusa
Via Corridoni, 97
I - 21100 Varese

G. Brusa. **Conservation status of some vascular plants of European concern (Annexes II and IV, Habitats Directive) in the Aosta Valley** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 76: 35-54, 2022.

The European Union requires the assessment of the conservation status of European concern flora (Habitats Directive), by means of a monitoring that is implemented by Regions and Autonomous Provinces in Italy. Among species of vascular plants, those listed in Annexes II, whose conservation requires the designation of Special Areas of Conservation, and in Annexes IV, namely those strictly protected, play an important position in this assessment. The research reports the results of monitoring some of these species (*Aquilegia alpina, Asplenium adulterinum, Cypripedium calceolus and Gladiolus palustris*) and, through the analysis of four parameters (range, population size, habitat of species and future prospects), it evaluates their conservation status in the Aosta Valley. Based on these assessments, a scale of priorities occurs in the regional conservation, thus it is necessary to activate management measures for improving their conservation status in the Aosta Valley and for rising it to a level like that national.

Key words: protected flora, regional distribution, species conservation

INTRODUZIONE

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) costituisce le fondamenta della politica di conservazione della natura nell'Unione Europea. Questa direttiva definisce l'istituzione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC), che sono designati come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) in seguito alla formalizzazione degli obiettivi e delle misure di conservazione sito-specifiche per le specie e gli habitat di interesse comunitario ivi presenti. Queste aree protette, assieme alle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (2009/147/CEE), formano un sistema di Siti esteso a tutti gli Stati Membri dell'Unione Europea: la Rete Natura 2000.

La Direttiva Habitat (art. 11) impone agli Stati Membri la sorveglianza dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario all'interno del loro territorio e (art. 17) a trasmettere ogni sei anni alla Commissione Europea un *report* contenente i principali risultati di tale monitoraggio. Nello specifico, il monitoraggio della flora di interesse comunitario si basa sull'individuazione sul terreno delle popolazioni e sul rilevamento di alcuni parametri e informazioni specie-specifiche (Ercole *et al.*, 2016). I dati così raccolti sono fondamentali per valutare lo stato di conservazione della

specie, che deve essere valutato distintamente tra le diverse Regioni Biogeografiche in cui l'Europa è suddivisa (DG Environment, 2017). In Italia, l'onere della raccolta dei dati del monitoraggio è gestito dalle singole Regioni e Province Autonome.

In Valle d'Aosta, collocata interamente nella Regione Biogeografica Alpina, sono segnalate cinque specie vegetali di piante vascolari (*Asplenium adulterinum* Milde, *Astragalus alopecurus* Pall., *Cypripedium calceolus* L., *Gladiolus palustris* Gaudin e *Trifolium saxatile* All.) incluse in entrambi i principali Allegati della Direttiva Habitat (Allegato II: specie la cui conservazione richiede la designazione di ZSC; e Allegato IV: specie che richiedono una protezione rigorosa) secondo il quarto e ultimo *report* nazionale sullo stato di conservazione di specie e habitat di interesse comunitario (Ercole *et al.*, 2021). A queste specie si aggiungono anche *Aquilegia alpina* L., inclusa unicamente nell'Allegato IV, oltre a cinque *taxa* (*Arnica montana* L., *Artemisia genipi* Weber ex Stechm, *Gentiana lutea* L., *Lycopodium* spp. e *Ruscus aculeatus* L.) che sono invece elencati in un diverso Allegato (V: specie il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione).

La presente ricerca nasce pertanto dalla necessità di raccogliere, organizzare e analizzare i dati necessari al monitoraggio delle specie vegetali di interesse comunitario per valutarne lo stato di conservazione declinato al territorio della Valle d'Aosta. Scopo finale è quello di stabilire obiettivi di conservazione, calibrati sulle condizioni sito-specifiche delle singole specie o generali alla scala regionale. Di conseguenza la ricerca, di cui al presente articolo, riporta le valutazioni relative ad alcune di queste specie di interesse comunitario (Allegati II e IV), ossia *Aquilegia alpina*, *Asplenium adulterinum*, *Cypripedium calceolus* e *Gladiolus palustris*.

La ricerca è stata finanziata nell'ambito del Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia ALCOTRA 2014/2020 (FESR), Progetto n. 3896 COBIODIV "Comprendere la biodiversità e gli ecosistemi per proteggerli meglio insieme".

METODOLOGIA

Le specie degli Allegati II e IV della Direttiva Habitat che sono analizzate in dettaglio nella presente ricerca sono *Aquilegia alpina*, *Asplenium adulterinum*, *Cypripedium calceolus* e *Gladiolus palustris*. Le principali fonti delle segnalazioni floristiche pregresse di queste quattro specie sono state le seguenti:

- la documentazione bibliografica relativa alla flora valdostana, in particolare il lavoro di sintesi di Bovio (2014) e soprattutto il successivo aggiornamento (Bovio, 2019);
- la banca dati dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità della Regione Autonoma Valle d'Aosta (consultata nel luglio 2020);
- la banca dati a disposizione del Servizio Botanico del Parco Nazionale Gran Paradiso (analizzata nell'agosto 2020);

- le informazioni ufficiali per i Siti della Rete Natura 2000, riportate nella banca dati (versione di aprile 2020) trasmessa dall'Italia alla Commissione Europea.

Per *Aquilegia alpina* sono state considerate soltanto le segnalazioni recenti a partire dal 1980, in coerenza alla distribuzione regionale elaborata per il quarto *report ex* art. 17 della Direttiva Habitat. Tuttavia è stata ricercata anche una popolazione (Valtournenche) ritenuta importante per completare il quadro distributivo regionale di questa specie.

Le segnalazioni floristiche pregresse ed eventuali nuovi dati raccolti (estate 2021) sono stati organizzati secondo la popolazione a cui si riferiscono. Ciascuna popolazione è stata quindi individuata da una sigla alfanumerica (mnemonica del genere e della specie e quindi con un numero progressivo; es. per *Gladiolus palustris*: GP002).

In relazione alla difficoltà di riconoscere le popolazioni in termini biologici (Wells & Richmond, 1995), è stato considerato l'impiego del termine *deme*, inteso come un qualsiasi gruppo di individui di un determinato *taxon* (Gilmour & Heslop-Harrison, 1954). Con quest'ultima accezione, si è considerato l'*ecodeme*, cioè un deme che occorre all'interno di un determinato tipo di habitat, comunque definito (Stace, 1991). In tal modo, è stato possibile identificare se le segnalazioni si riferissero a una stessa sub-popolazione, intesa come ecodeme, cioè nel caso specifico di piante presenti nella stessa unità ambientale (nicchia ecologica) definita su base vegetazionale e in subordine considerando l'aspetto gestionale-conservazionistico (es. presenza di fattori di pressione/minaccia).

Lo stato di conservazione è stato definito sulla base delle indicazioni riportate nelle linee guide ufficiali della Commissione Europea (DG Environment, 2017). Per le specie, lo stato di conservazione è definito sulla base di quattro parametri:

- *range*: alla scala regionale approssimato rispetto al numero di celle di 10x10 km occupate e utilizzate per restituire la distribuzione ufficiale delle specie di interesse comunitario;
- *consistenza delle popolazioni*: quantificata tramite un conteggio del numero di individui maturi (unità di popolazione) e pertanto potenzialmente in grado di riprodursi;
- *habitat per la specie*: stabilito tramite l'analisi esperta delle condizioni di crescita sito-specifiche rispetto a quelle ottimali per la specie;
- *prospettive future*: previsione per la conservazione della specie, mediante una complessiva sintesi dello stato attuale delle popolazioni rispetto a pressioni e minacce (fattori negativi rispettivamente riferiti al passato/presente e al futuro) e alle relative misure di conservazione da attuare.

Tutte le segnalazioni pregresse per *Asplenium adulterinum*, *Cypripedium calceolus* e *Gladiolus palustris* sono state oggetto di verifica (estate 2021) e se individuate, oggetto di monitoraggio (Ercole *et al*., 2016). Dato l'elevato numero di popolazioni di *Aquilegia alpina*, ne sono state monitorate e quindi conteggiate alcune (popolazioni "conosciute") e il dato ricavato (come media ed errore standard) è stato estrapolato alle altre (popolazioni "sconosciute"). In questo modo è stato possibile ottenere una

stima quantitativa complessiva del numero di individui sull'intera scala regionale mediante un approccio statistico. Più precisamente, prima di procedere nei calcoli delle misure di tendenza centrale (media) e di dispersione (deviazione standard ed errore standard), i dati dei conteggi per le popolazioni "conosciute" sono stati trasformati logaritmicamente. L'errore standard è stato calcolato considerando il "*finite population correction factor*" (Elzinga *et al*., 2009), mentre il limite di confidenza è stato calcolato considerando la distribuzione t con la soglia del 5% (a due code). In tal modo è stato possibile ottenere il valore minimo e quello massimo dell'intervallo di confidenza (al 95% di probabilità) in cui ricade la media. Entrambi questi valori e la media sono stati utilizzati per stimare la consistenza delle popolazioni "sconosciute", cioè di quelle per cui non si hanno a disposizione i conteggi. Infine, i tre valori così ottenuti (minimo, medio e massimo) per le popolazioni "sconosciute" sono stati rispettivamente sommati al valore totale della consistenza delle popolazioni "conosciute", ottenendo in tal modo una stima della consistenza di tutte le popolazioni regionali basata su tre valori (minimo, medio e massimo).

Infine, lo stato di conservazione può assumere tre stati applicando una matrice di valutazione sui quattro parametri analizzati (DG Environment, 2017): *favorevole*, quando tutti i quattro parametri concorrono positivamente; *sfavorevole-inadeguato*, se almeno un parametro risulta inadeguato per la conservazione della specie; e *sfavorevole-cattivo*, quando anche uno solo dei parametri risulta in uno stato cattivo.

ANALISI

Per ciascuna popolazione pregressa, è indicata la prima segnalazione riportata nelle due banche dati consultate.

Aquilegia alpina L.

Le segnalazioni floristiche pregresse per questa specie sono riconducibili a 31 popolazioni (AL001-AL031, Fig. 1), di cui 23 nei Siti della RN2000. Le popolazioni monitorate tra giugno e luglio 2021 sono state le seguenti:

- AL005: lago di Leser, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Bovio M. nel 1990). La ricerca lungo le sponde orientali del lago nella zona indicata delle coordinate presenti nelle banche dati ha evidenziato un versante con un esteso arbusteto, perlopiù a rododendro, in parte alberato con larice e pino uncinato, e condizioni di relativa aridità che non apparivano idonee alla specie. Condizioni migliori per la presenza di *A. alpina* sono state rinvenute sulla sponda occidentale per la presenza di ambienti più freschi. Anche in questa zona la specie non è stata comunque osservata. Forse le condizioni ecologiche dell'habitat della specie si sono progressivamente deteriorate, considerando infatti che la segnalazione originale di questa popolazione è di oltre 30 anni fa.

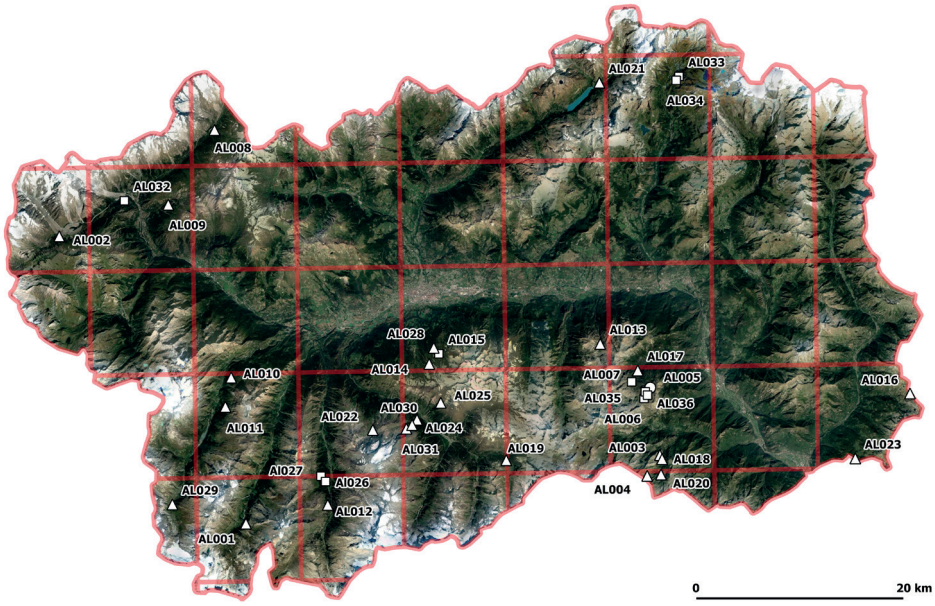


Fig. 1 - Distribuzione rispetto alle celle 10x10 km delle popolazioni di *Aquilegia alpina* (quadrato: popolazione accertata; cerchio: popolazione non ritrovata; triangolo: popolazione non verificata)

- AL006: tra Côte-Mouton e il lago Bianco, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Bovio M. nel 1990). Data la sua estensione, questa popolazione è stata suddivisa in 3 ecodemi. L'ecodeme più a ovest occupa un'ampia superficie (quasi 6000 mq) rispetto agli altri due (rispettivamente circa 600 mq e poco più di 200 mq). Di conseguenza, anche il numero di piante conteggiato è maggiore nel primo ecodeme (1266) rispetto agli altri due (rispettivamente 109 e 10; in quest'ultimo ecodeme, è stata osservata anche una pianta senza fiori). *A. alpina* cresce su una falda detritica stabile, occupata da un mosaico vegetazionale, in cui si riconoscono un rado bosco di larice con elevato arbustamento e ampie zone ancora ospitanti una prateria. Pur prevalendo l'arbusteto a rododendro, i rapporti tra le vegetazioni sembrano essere piuttosto stabili nel tempo, tranne nell'ecodeme più piccolo. La colonizzazione da parte di *A. alpina* sembra essere stata favorita dalla presenza di corsi d'acqua che attraversano ciascun ecodeme.
- AL007: monte del Lago della Servaz, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Bovio M. nel 1990). La popolazione occupa una superficie di circa 200 mq ed è composta soltanto da 10 piante in fiore; altre 5 piante sono state osservate senza fiori. *A. alpina* cresce su una falda detritica stabile, su cui si è insediato un rado bosco di pino uncinato. Gli arbusti (rododendro e ontano verde) si sviluppano a discapito della componente erbacea e rappresentano un fattore negativo per il mantenimento della popolazione. Questa minaccia è probabilmente acuita dalla quota (di molto inferiore ai 2000 m), che rende la popolazione particolarmente esposta ai cambiamenti climatici.

- AL015: baite di Comboé, a Charvensod nella ZPS IT1202020 "Mont Avic e Mont Emilius" (Bovio M. nel 2001). La popolazione è stata rilevata su una superficie di poco più di 1300 mq, ma con uno scarso numero di individui: 5 fioriti e 9 non in fioritura. La falda detritica dove si insedia questa popolazione è occupata da un arbusteto di ginepro e rododendro, sottoposto a forte pascolamento. Tutte le piante osservate crescono di fatto al riparo di arbusti, dove verosimilmente scampano all'azione degli erbivori. L'habitat della specie è quindi in uno stato cattivo di qualità, non soltanto per il pascolamento, perché sembra essere troppo evoluto in termini vegetazionali, come testimoniano le estese superfici occupate da arbusti.
- AL026: presso L'Arp-de-Djouan, in Valsavarenche nella ZSC/ZPS IT1201000 "Parco nazionale Gran Paradiso" (Maffei S. nel 1999). *A. alpina* occupa un'area di circa 280 mq, su cui sono state conteggiate 78 piante in fioritura. La popolazione si rinviene in un bosco relativamente denso di larice. Nello specifico le piante di *A. alpina* crescono assieme ad altre megaforbie che hanno colonizzato un terreno di recente movimentato. Nella banca dati del Parco Nazionale Gran Paradiso si riporta: "stazione danneggiata da lavori di presa acqua". Tuttavia, non è palese se la popolazione sia stata danneggiata, perché le piante sono vigorose e la popolazione numericamente abbondante (è infatti la popolazione monitorata con la maggior densità di piante). In generale, *A. alpina* si instaura dopo che si sono verificati eventi franosi e i lavori svolti potrebbero averla in realtà favorita, favorendo l'attecchimento di piante nate presumibilmente dalla locale banca di semi sepolti.
- AL027: presso nella ZSC/ZPS IT1201000 "Parco nazionale Gran Paradiso" (Mainetti A. nel 2018). Questa popolazione, prossima a AL026, è sostanzialmente di tipo puntiforme, essendo le piante concentrate in pochissimo spazio. Sono state conteggiate 17 e 9 piante, rispettivamente con e senza fiori. La popolazione si rinviene in un bosco relativamente denso di larice, con discreto sviluppo di arbusti (soprattutto ontano verde). L'elevato grado di ombreggiamento da parte degli alberi e la competizione con gli arbusti sono verosimilmente esemplificativi della presenza di un relativamente elevato numero di piante non fiorite.
- AL033: Chapellette, Breuil in Valtournenche (Scotti P. nel 1937). Questa popolazione "storica" occupa una zona trasformata da oltre cinquant'anni per la realizzazione di piste da sci, che periodicamente sono state anche oggetto di interventi di sistemazione. Esattamente nella zona indicata dallo scopritore è stato possibile individuare ancora una pianta in fioritura di *A. alpina*. Questa pianta cresce a margine di una pista, nella fascia soggetta soltanto saltuariamente a manutenzione e perciò in fase di colonizzazione da parte della vegetazione di tipo forestale. Il suolo risulta rimaneggiato, ad indicare che questa fascia è stata di recente disturbata.
  La pianta osservata è nata verosimilmente da una banca di semi sepolti, non essendo state osservate altre piante nei dintorni.

A. alpina è stata inoltre rinvenuta in zone che non sono riferibili a quelle riconducibili a popolazioni di segnalazioni pregresse:

- AL034: nei pressi della vecchia pista da bob di Breuil in Valtournenche. *A. alpina* è

stata rilevata su una relativamente ampia superficie (2450 mq), ma con uno scarso numero di piante fiorite (20) rispetto a quelle senza fiori (60). Queste ultime crescono nelle immediate vicinanze del sentiero, dove da poco era stato effettuato uno sfalcio per rendere più agevole il transito. La popolazione si trova su un deposito di rocce di origine glaciale, su cui si è insediato un bosco piuttosto denso di larice e con un discreto grado di arbustamento. L'habitat della specie è da considerarsi di qualità moderata, sia per l'azione di sfalcio sia per le condizioni di eccessivo ombreggiamento da parte del bosco e la competizione con gli arbusti.

- AL035: tra Coucy e Côte-Mouton, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic". Questa popolazione, anche in relazione alla quota e all'ubicazione, è stata distinta da quelle limitrofe, cioè la pregressa AL006 e quella nuova identificata con codice AL036. La popolazione in oggetto occupa una superficie di quasi 1800 mq. Sono state conteggiate 314 piante in fioritura. L'habitat della specie, valutabile come in buono stato, è costituito da una falda detritica stabile colonizzata da un rado bosco di larice, con discreto arbustamento ma con ampie zone ancora a prateria. La popolazione cresce lungo un piccolo corso d'acqua.
- AL036: tra Coucy e Côte-Mouton, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic". *A. alpina* occupa due piccoli ecodemi (circa 500 mq e 700 mq), con un numero di piante in fioritura rispettivamente di 24 e 116. Nell'ecodeme più piccolo sono state conteggiate anche 17 piante non in fioritura. Entrambi gli ecodemi si sviluppano lungo due piccoli corsi d'acqua, su una falda detritica occupata da un mosaico vegetazionale simile a quello delle due popolazioni limitrofe.

Un'altra popolazione di *A. alpina* (AL032) è stata rinvenuta nel Bois de la Comba Jacquin a Courmayeur. Non è però stato possibile effettuare un monitoraggio, in particolare rispetto all'indispensabile conteggio degli individui, a causa dell'impervietà del versante e dei numerosi alberi caduti, che rendevano la perlustrazione della stazione difficoltosa e in alcuni tratti anche pericolosa.

I quattro parametri che definiscono lo stato di conservazione di *A. alpina* sono così sintetizzabili:

- *range*: sulla base dei dati ufficiali forniti per il quarto report, la distribuzione complessiva a livello regionale è rappresentata da 21 celle 10x10 km (Fig. 1). Sulla base delle analisi svolte, la distribuzione regionale è confermata per 15 celle, a cui si aggiunge una cella relativa alle popolazioni monitorate della Valtournenche; non sono confermate 6 celle, per le quali esistono soltanto segnalazioni generiche. Queste variazioni nella distribuzione regionale di *A. alpina* non riflettono quindi cambiamenti sostanziali dovuti alla scomparsa o alla comparsa di nuove popolazioni, ma semplicemente una razionalizzazione della distribuzione rispetto ai requisiti che le segnalazioni valide devono possedere (popolazioni accertate dopo il 1980). In altre parole, non esistono elementi che indichino un sostanziale cambiamento nella complessiva distribuzione regionale di *A. alpina*.
- *consistenza delle popolazioni*: un confronto del *trend* a livello di singole popolazioni di *A. alpina*, considerata soltanto *Near Threatened* (NT) nella Lista Rossa regionale

(Bovio, 2016), non è direttamente possibile, in quanto non erano state effettuate stime numeriche per la maggior parte di esse. Considerando i conteggi eseguiti in 9 popolazioni (la popolazione AL005, che non è stata accertata, è stata esclusa dai calcoli) e considerando l'esistenza di 26 popolazioni non conteggiate, il numero medio di individui nelle popolazioni valdostane è di 35 con un intervallo (95%) tra 8 e 154 individui. Questi valori sono in accordo con altre popolazioni di *A. alpina* nella Regione Biogeografica Alpina, per le quali viene riportato un valore medio di 21 individui e con un intervallo (95%) tra 4 e 256 individui (Brusa *et al.*, 2018). Sulla base dei dati in precedenza riportati, la complessiva popolazione regionale può essere stimata in 2880 individui, con un intervallo (95%) compreso tra un minimo di 2178 e un massimo di 5974.

- *habitat per la specie*: in più della metà degli ecodemi analizzati la qualità dell'habitat è stata stimata come buona, ma in alcuni casi è stata moderata o persino cattiva. Per quanto riguarda l'unica popolazione non ritrovata durante il monitoraggio (AL005), non si può valutarne la qualità, mancando elementi sicuri per determinare la possibile scomparsa. Per quanto riguarda l'area occupata dalla specie, 10 ecodemi occupano superfici areali e soltanto 2 ecodemi sono stati considerati di tipo puntiforme. La superficie occupata varia quindi da ca. 200 mq a quasi 6000 mq, con 7 ecodemi su 10 che presentano una superficie superiore a 500 mq. La qualità dell'habitat appare legata in modo inversamente proporzionale alla superficie; di fatto, i due ecodemi puntiformi presentano una qualità moderata o cattiva. In tutti gli ecodemi, sembra che *A. alpina* abbia colonizzato un substrato di natura detritica. Si può quindi ipotizzare che vi sia stata una colonizzazione da parte di *A. alpina* dopo un evento, anche di natura artificiale, che ha mobilizzato il substrato litico. Di questa ipotesi ne potrebbe essere una prova convincente la popolazione AL026. In seguito alla stabilizzazione del detrito e quindi all'ingresso di altre specie colonizzatrici, la popolazione di *A. alpina* rimane stabile, fino a quando le condizioni ecologiche non si deteriorano, ad esempio con l'evoluzione verso una vegetazione di tipo pre-forestale. A causa delle particolari condizioni edafiche (scarsa quantità di suolo sul detrito), l'evoluzione nella vegetazione è però decisamente rallentata.
- *prospettive future*: non è stata rilevata alcune pressione e minaccia con alta importanza, nonostante diversi fattori di media importanza affliggano le popolazioni regionali, tra cui l'evoluzione naturale dell'habitat, la ridotta capacità riproduttiva e i cambiamenti climatici. Le misure di conservazione non risultano però strettamente necessarie per *A. alpina*, in quanto le prospettive per questa specie sono buone sull'intera scala regionale.

Lo stato di conservazione di *A. alpina* è valutabile come favorevole nonché stabile a livello regionale e coincide con quanto riportato nel quarto *report* nazionale per la Regione Biogeografica Alpina (Ercole *et al.*, 2021).

A. alpina è inserita nell'Allegato IV della Direttiva Habitat, cioè tra le specie che necessitano di una protezione rigorosa. Questo livello di attenzione, che è richiesto

su tutto il territorio e non soltanto entro i Siti della RN2000, è sancito nell'art. 13 della Direttiva Habitat. Sulla base di questo articolo, in particolare del comma a, e considerando lo stato favorevole di conservazione, si ritiene che l'obiettivo regionale primario per la conservazione nel lungo periodo di *A. alpina* sia la tutela integrale delle popolazioni conosciute su tutto il territorio da interferenze negative nell'ambito di piani, progetti ecc., qualora la loro realizzazione determini un cambiamento del parametro *range* e quindi una riduzione della distribuzione regionale.

Asplenium adulterinum Milde

Le segnalazioni floristiche pregresse per questa felce, presente nella flora regionale con la subsp. *adulterinum* (Bovio, 2019), sono riconducibili a 7 popolazioni (AD001-AD007, Fig. 2) che sono state tutte indagate nei mesi di giugno e luglio 2021:

- AD001: lungo la strada per La Servaz, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Bovio M. nel 1998). Questa popolazione risulta suddivisa in tre ecodemi su una rupe lungo uno sviluppo complessivo di ca. 40 m. Ciascun ecodeme è composto da un numero limitato di piante (2 o 3), per un totale di 7. La rinnovazione della specie è assente. Quest'ultima condizione e lo scarso numero di piante rilevate indicano verosimilmente una scarsa capacità di mantenimento futuro della popolazione.

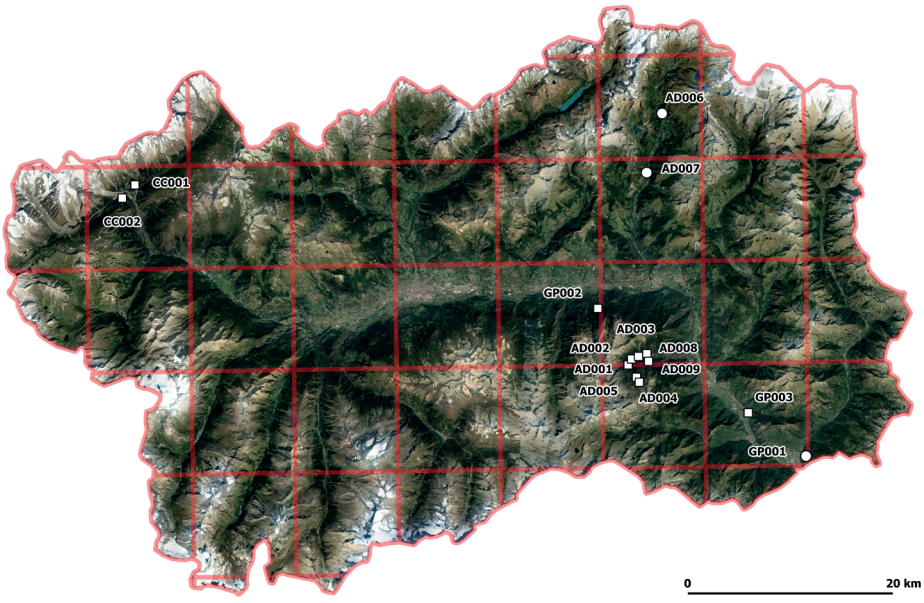


Fig. 2 - Distribuzione rispetto alle celle 10x10 km delle popolazioni di *Asplenium adulterinum*, *Cypripedium calceolus* e *Gladiolus palustris* (quadrato: popolazione accertata; cerchio: popolazione non ritrovata)

- AD002: località Magazzino, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Rotti G. nel 1993). *A. adulterinum* cresce su un'emergenza rocciosa relativamente assolata (per scarso ombreggiamento del bosco), situazione che determina uno stato di deperimento nelle piante più esposte, sebbene non siano state comunque individuate piante morte. Sono state conteggiate 9 piante; la rinnovazione della specie risulta assente. Il principale fattore negativo (minaccia di entità media) è rappresentato da episodi siccitosi, che potrebbero essere acuiti dai cambiamenti climatici in atto.
- AD003: sul versante Sud del Monte Barbeston, in Val Chalamy ma esternamente alla ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Rotti G. nel 1993). La felce cresce su una rupe in competizione con altre piante: questa condizione sembra rappresentare il relativo principale fattore di pressione/minaccia, assieme alla scarsa rinnovazione della specie. Sono state conteggiate soltanto 2 piante, mentre 1 pianta non è stata considerata in grado di riprodursi per le piccole dimensioni.
- AD004: traversone finale tra Plan Laron e Leser-Damon, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Bovio M. nel 2005, "stazione piuttosto ricca"). Originariamente indicata per la pietraia presente in questa località, si è potuto appurare che *A. adulterinum* è presente soltanto alla base nord di questa pietraia, mentre nella parte sud e più in alto (incluse alcune rupi), la specie non è stata individuata. *A. adulterinum* è stato osservato in due ecodemi molto vicini tra loro e con soltanto 8 piante in totale. In entrambi gli ecodemi, *A. adulterinum* cresce nelle fessure delle rocce, talvolta in competizione con altre piante e in presenza di un accumulo di lettiera.
- AD005: nei pressi del sentiero dei pescatori a Leser Damon, in Val Chalamy nella ZSC IT1202000 "Parco naturale Mont Avic" (Bosio G. nel 2007). In questa popolazione, che si trova a breve distanza dalla precedente, *A. adulterinum* cresce su grande masso a margine di un bosco rado a *Pinus uncinata*. L'assenza di rinnovazione della specie e lo scarso numero di piante rilevate, pari a 3, indicano una scarsa capacità di mantenimento della popolazione.
- AD006: tra Losanche e Perrères, in Valtournenche (Rotti G. nel 1994: "un cespo assieme ad un secondo forse attribuibile all'ibrido con *A. trichomane*s ssp. *quadrivalens*"). Non disponendo di una precisa localizzazione, sono state perlustrate le rupi e i massi di serpentinite presenti in zona, come lungo la strada regionale di collegamento tra le due località e nella vallata sottostante. Sono stati tuttavia rinvenuti soltanto *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* e, nelle condizioni più fresche, *Asplenium viride*. Non si evidenziano particolari elementi di deterioramento complessivo nell'habitat, se non per alcune aree in fase di edificazione a ovest di Singlin-Damon. Forse la specie è sfuggita alla presente osservazione, considerando anche la scarsità numerica della popolazione segnalata, o in alternativa la specie si è localmente estinta anche in considerazione dell'esiguità numerica della popolazione.
- AD007: tra Buisson e Ussin, in Valtournenche (Rotti G. nel 1994: "tra Buisson e Ussin, sul bordo di una giavina a grossi massi, sopra la carrozzabile" e con "una

cinquantina di cespi"). L'area in oggetto risulta facilmente identificabile, ma durante i sopralluoghi sono stati osservati soltanto pochi esemplari di *Asplenium viride* tra i massi alla base della giavina. Dopo la segnalazione originale, alla base della giavina si è sviluppato un denso bosco, come si è appurato in loco dalla giovane età degli alberi e dall'esame di ortofoto storiche. Non è invece evidente una movimentazione dei massi della giavina. La spiegazione più ragionevole per il mancato ritrovamento è che le condizioni ecologiche dell'habitat si siano progressivamente deteriorate.

A. adulterinum è stato inoltre ricercato in altre aree dove è segnalata la presenza di "Serpentiniti antigoritiche", il tipo di roccia che ospita tutte le popolazioni sinora note in Valle d'Aosta. Questa felce è stata perciò ricercata lungo il versante idrografico destro della Valle di Champorcher, ma senza trovarla. Sono state inoltre indagate altre zone della Val Chalamy. Nella parte bassa, *A. adulterinum* è risultato assente, ma in quella media, poco a monte di Barbustel, è stata osservata con due nuove popolazioni:

- AD008: nei pressi della località Ville. *A. adulterinum* cresce su una emergenza rocciosa nei pressi di un corso d'acqua lungo la strada carrozzabile. Sono state conteggiate 8 piante, che crescono in nicchie della roccia assieme ad *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*. Non è stata rilevata la presenza di rinnovazione.
- AD009: a monte della rupe sul T. Chalamy. La popolazione è suddivisa in due ecodemi, su massi o affioramenti rocciosi più o meno ombreggiati dal bosco di *Pinus sylvestris*. Sono state conteggiate poche piante (3 e 2 piante).

I quattro parametri che definiscono lo stato di conservazione di *A. adulterinum* sono così sintetizzabili:

- *range*: la distribuzione regionale di questa specie comprendeva 2 celle 10x10 km nella Val Chalamy e altrettante nella Valtournenche (Fig. 2). In quest'ultima valle, le popolazioni non sono state più rinvenute dopo la loro scoperta. Secondo Bucharová *et al*. (2010), la *life span* di *A. adulterinum* è in media di 34 anni, variando tra 26 e 56 anni; tuttavia questi dati sono riferiti a popolazioni di parecchie centinaia di individui e in presenza di una significativa rinnovazione, nonché in condizioni ottimali di crescita. È quindi plausibile che le popolazioni valdostane, al margine occidentale dell'areale della specie (Jalas & Suominen, 1989) e con una popolazione ridotta sia in termini numerici che demografici, possano presentare una ridotta *life span*. In definitiva, si è propensi a credere che le due popolazioni della Valtournenche (AD006 e AD007) siano in forte declino o più ragionevolmente scomparse (in particolare AD006), così da determinare una contrazione del *range* alla scala regionale.
- *consistenza delle popolazioni*: Il numero totale di individui conteggiati è di 42. Un confronto del *trend* a livello di singole popolazioni non è direttamente possibile, in quanto non erano state effettuate stime numeriche per la maggior parte di esse. Spiccano tuttavia il mancato ritrovamento della consistente popolazione AD007, in subordine di quella esigua di AD006 e la relativa inconsistenza numerica di AD004 rispetto alla valutazione qualitativa pregressa (da "stazione piuttosto ricca" a 8 piante). In antitesi, nella popolazione AD002 sembra essersi verificato un

incremento nel numero di individui (da 2 a 9 piante). In definitiva, si ritiene plausibile che le popolazioni della Val Chalamy siano relativamente stabili o al più in leggera diminuzione, almeno nell'ultimo decennio, mentre quella della Valtournenche siano in forte declino o persino scomparse. Di fatto *A. adulterinum* è considerata specie Vulnerable (VU) nella Lista Rossa regionale (Bovio, 2016). Occorre evidenziare che le popolazioni valdostane conteggiate presentano un numero di individui costantemente inferiore a 10 piante. In termini statistici, una popolazione è in media composta da 5 individui. Se questi numeri sono comparati a quelli riportati per altre popolazioni di *A. adulterinum* nella Regione Biogeografica Alpina, pari a un valore medio di 16 individui e con un intervallo (95%) tra 10 e 25 individui (Brusa *et al.*, 2018), si evidenzia una relativa esiguità numerica nella consistenza delle popolazioni valdostane, a cui si aggiunge una scarsa capacità di reclutamento.

- *habitat per la specie*: nella maggior parte degli ecodemi la qualità dell'habitat risulta buona. Per quanto riguarda le due popolazioni non ritrovate durante il monitoraggio (AD006 e AD007), non si può valutarne la qualità dell'habitat, mancando elementi sicuri per determinare la possibile scomparsa. Per quanto riguarda l'area occupata dalla specie, si deve considerare che l'esiguità numerica delle singole popolazioni comporta che le stesse abbiamo una localizzazione di tipo puntiforme. Occorre comunque evidenziare che questa situazione è la più ricorrente nel territorio sud-alpino (Brusa *et al.*, 2018). In termini pratici è altresì impossibile valutare la quantità di area disponibile alla specie, perché i substrati litologici ecologicamente idonei hanno un enorme sviluppo in termini di superficie rispetto a quelli effettivamente colonizzati. È quindi probabile che siano presenti limitanti fattori ecologici naturali di tipo micro-stazionale, difficilmente valutabili se non tramite ricerche specifiche, ed eventualmente anche una ridotta capacità dispersiva e/o di reclutamento.
- *prospettive future*: nessuna pressione e minaccia con alta importanza è stata rilevata, sebbene diversi fattori di pressione con media importanza affliggano le popolazioni regionali, tra cui il pascolamento, lo sviluppo di infrastrutture per l'attività sportive, l'evoluzione naturale dell'habitat e la ridotta capacità riproduttiva. Questi fattori di pressione risultano essere confermate anche come minaccia, a cui si aggiungono i cambiamenti climatici. Di conseguenza sono state individuate misure di conservazione finalizzate soprattutto al mantenimento o al ripristino delle condizioni ecologicamente idonee dell'habitat e al *restocking* delle popolazioni. Tuttavia le prospettive future non sono positive, in quanto si ritiene che il quadro complessivo emerso per la specie non possa migliorare.

Lo stato di conservazione di *A. adulterinum* è valutabile come sfavorevole-cattivo e in peggioramento alla scala regionale, in contrasto con quanto riportato dal quarto *report* nazionale per la Regione Biogeografica Alpina (Ercole *et al.*, 2021), dove è invece indicato come favorevole.

Gli obiettivi di conservazione possono essere individuati nei seguenti:

- gestione dell'habitat: miglioramento delle micro-condizioni ecologiche (ad esempio asportazione piante competitrici e lettiera);

- rinforzo della popolazione: riproduzione *ex situ* e quindi reintroduzione *in situ*;
- ampliamento della ZSC IT1202000: inclusione di tutte le popolazioni della Val Chalamy entro i confini della ZSC.

Cypripedium calceolus L.

Le segnalazioni floristiche pregresse sono riferite a due popolazioni (Fig. 2), che sono state anche le uniche accertate in regione:

- CC001: presso Chapy, in Val Ferret, nella ZSC IT1204010 "Ambienti Glaciali del Monte Bianco" (Bovio M. nel 1984). Questa popolazione, ben nota a numerosi osservatori (Bovio, 2019), è stata conteggiata in 70 individui (*ramet* = scapi fioriferi) a inizio luglio 2021 e con una percentuale di fruttificazione del 76.9% a fine agosto dello stesso anno. Inoltre, sono stati contati 91 individui non fioriti a diverso grado di sviluppo, quindi con una consistente rinnovazione. La popolazione occupa poco più di 800 mq in un rado bosco di abete rosso. *C. calceolus* è localizzato nelle aree più aperte con una vegetazione erbacea di margine forestale e di prateria calcifila. Dove le piante di *C. calceolus* sono in competizione con gli alberi, le piante sono di rado fiorite ed esibiscono fusti allungati in modo atipico. Non è chiaro se le radure nel bosco, dove prospera *C. calceolus*, siano naturali oppure di origine antropica. Inoltre, presso alcuni nuclei è stato osservato un forte sentieramento nel periodo della fioritura, senza tuttavia che siano stati raccolti esemplari. Dalle immagini postate su alcuni *social media*, si può desumere che la popolazione sia ben conosciuta a livello locale e oggetto di pellegrinaggio fotografico. I frequentatori non prestano tuttavia attenzione alla rinnovazione di *C. calceolus*, che risulta perciò calpestata e quindi danneggiata.
- CC002: presso la cappella di Notre Dame de la Guérison, in Val Veni (Vevey A. nel 1990). La popolazione, che cresce in un'area molto impervia e pericolosa, è composta da due ecodemi. Il primo, è situato su una superficie di ca. 550 mq in un bosco rado di abete rosso, dove sono stati conteggiati 9 individui in fioritura e 10 a diverso grado di sviluppo ma non in grado di fiorire. Un secondo ecodeme è presente nei pressi di una frana, dove alcune piante emergono dalle reti di disgaggio, con vegetazione erbacea di margine forestale e di prateria calcifila per una superficie complessiva di circa 1200 mq. A causa dell'impervietà dell'area, non è stato possibile svolgere in condizioni di sicurezza un conteggio esaustivo degli individui. In questo ecodeme, è stato comunque possibile stimare un discreto numero di piante fiorite (almeno 68 individui), con diversi fusti della precedente stagione vegetativa portanti ancora le capsule; è stata inoltre osservata una forte rinnovazione. Data la notevole difficoltà per raggiungere questa popolazione e per l'impossibilità di muoversi in sicurezza, non è stato eseguito un conteggio delle piante fruttificate. Una frana attiva minaccia l'integrità dell'intero tratto di pendio dove si trova la popolazione, tanto che l'instabilità di questo versante ne ha già comportato una riduzione nella consistenza numerica (Vevey A., *in verbis*).

La segnalazione della presenza di una popolazione nella Valle di Ollomont (Bovio, 2019) viene invece considerata come non valida ai fini della distribuzione regionale

ed è quindi stata esclusa dal monitoraggio, in quanto si tratta verosimilmente di una popolazione introdotta e quindi non spontanea; inoltre, di recente non è stata ritrovata (Poggio L., *in verbis*).

I quattro parametri che definiscono lo stato di conservazione di *C. calceolus* sono così sintetizzabili:

- *range*: la distribuzione regionale è riconducibile ad un'unica cella 10x10 km in cui sono ubicate entrambe le popolazioni conosciute (Fig. 2). L'areale di *C. calceolus* interessa soltanto marginalmente il territorio valdostano (Kolanowska & Jakubska-Busse, 2020) e perciò il *range* attuale dovrebbe sostanzialmente coincidere con quello potenziale della specie, perlomeno stante alle conoscenze odierne.
- *consistenza delle popolazioni*: CC001 presenta un numero di individui di 70, mentre in CC002 sono stati conteggiati almeno 77 individui. Questi valori sono equiparabili a quelli riportati in altre popolazioni di *C. calceolus* nella Regione Biogeografica Alpina, con un valore medio di 11 individui e con un intervallo (95%) tra 1 e 149 individui (Brusa *et al*., 2018). In aggiunta, si è riscontrata una elevata capacità di reclutamento nelle popolazioni valdostane. Rispetto a un conteggio precedente (dati pregressi da relazione tecnica inedita del servizio Aree Protette, realizzata nel 2016), nella popolazione CC001 si è infatti passati da 55 a 70 individui fioriti e da 12 a 91 tra quelli non fioriti. Considerando che per la popolazione CC002 il numero di individui è sottostimato, è verosimile che la popolazione regionale sia anche superiore alla quota di 150 individui indicata come valore massimo nel quarto *report*. *C. calceolus* è considerata una specie Endangered (EN) secondo la Lista Rossa della Valle d'Aosta (Bovio, 2016), quindi rientra tra le specie a rischio d'estinzione alla scala regionale. Se in CC001 si può ipotizzare che la popolazione risulti in incremento numerico, parte della popolazione CC002 è scomparsa a causa della frana. Tuttavia anche la popolazione CC002 presenta un buon reclutamento. In definitiva, il *trend* della popolazione regionale può essere complessivamente e in via cautelativa ritenuto con direzione stabile.
- *habitat per la specie*: la qualità dell'habitat è stata valutata come moderata. Esistono infatti diverse problematiche, come la competizione con la rinnovazione forestale e la presenza di una frana che ha già intaccato una parte di una popolazione, quantunque non si evidenziano significative influenze su tutto l'habitat localmente occupato dalla specie.
- *prospettive future*: nessuna pressione e minaccia con alta importanza è stata rilevata, sebbene diversi fattori di media importanza affliggano le popolazioni regionali, tra cui l'evoluzione naturale, il disturbo antropico e i movimenti franosi. Sono state conseguentemente individuate misure di conservazione finalizzate soprattutto al mantenimento o al ripristino delle condizioni ecologicamente idonee dell'habitat. Le prospettive future per *C. calceolus* possono essere considerate come complessivamente favorevoli.

Lo stato di conservazione di *C. calceolus* è valutabile come sfavorevole-inadeguato e stabile alla scala regionale, mentre per il quarto *report* nazionale nella Regione Biogeografica Alpina è stato invece indicato come favorevole (Ercole *et al*., 2021).

Gli obiettivi di conservazione possono essere individuati nei seguenti:

- gestione dell'habitat: miglioramento delle condizioni ecologiche (es. contenere lo sviluppo della rinnovazione forestale);
- ampliamento/istituzione di un Sito ai sensi della Direttiva Habitat: inclusione della popolazione CC002 entro i confini della ZSC IT1204010 o istituzione di un nuovo Sito.

Gladiolus palustris Gaudin

Le segnalazioni floristiche pregresse sono riferite a tre popolazioni (Fig. 2), tutte oggetto di verifica ma con esiti differenti:

- GP001: Pont-Saint-Martin, presso lo stagno di Holay nella ZSC IT1203060 omonima (Bovio M. nel 1999), sebbene di recente non rinvenuta (nota del 2017 nella banca dati del Parco Nazionale Gran Paradiso). Alcuni sopralluoghi svolti in estate (giugno-agosto 2021) non hanno consentito di ritrovare la specie presso le coordinate dove era stata segnalata e nemmeno nei dintorni. È ragionevole supporre che il ricorrente pascolamento, verosimilmente avviato da anni tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate, cioè nel periodo fenologico in cui *G. palustris* è in piena vegetazione, sia la principale causa della mancata osservazione. Non si può però escludere che ungulati selvatici possano aver danneggiato questa popolazione. Poiché anche in precedenza non era stata più ritrovata e nonostante si tratti di una geofita, si ritiene poco plausibile che piante di gladiolo siano ancora presenti presso lo stagno di Holay.
- GP002: envers di Chambave, a Lussé Damon (Bovio M. nel 1995). Questa popolazione è stata ritrovata con sole quattro piante in fioritura a inizio di luglio 2021. Ulteriori ricerche nei prati limitrofi hanno dato esisto negativo, plausibilmente per l'assenza di condizioni ecologiche idonee alla specie. Il prato che ospita *G. palustris* è nel suo complesso di tipo meso-xerofilo, sebbene dove cresca il gladiolo si riscontri un modesto ristagno idrico, con conseguente presenza di specie relativamente igrofile (tipiche del molinieto in senso lato). La superficie di habitat potenzialmente idonea a *G. palustris* è irrisoria rispetto all'estensione complessiva del prato e stimabile in qualche metro quadrato. Il prato è gestito forse più con il pascolamento che con lo sfalcio, ma in modo irregolare, così che si riscontra la presenza di rinnovazione di alberi, in particolare nella parte nord del prato. Il periodo dell'anno in cui avviene la gestione sembra comunque garantire la locale sopravvivenza di *G. palustris*.
- GP003: Arnad, presso la Corma Machaby (Cattin G. nel 2015). Secondo quanto riportato in una nota della banca dati del Parco Nazionale Gran Paradiso, la popolazione era ancora presente nel 2016, ma con un numero inferiore di piante rispetto a quanto in precedenza riportato (da quattro piante a una sola). Le ricerche svolte hanno consentito di osservare un'unica pianta durante i sopralluoghi di giugno e luglio 2021, in una prateria arida acidofila con *Calluna vulgaris*, tra cespi di *Festuca stricta* subsp. *trachyphylla*. Le severe condizioni edafiche (suolo sottile) e stazionali

(forte assolazione) frenano la colonizzazione di arbusti e alberi in questa prateria, probabilmente di origine primaria, anche se sicuramente utilizzata dall'uomo in epoca storica. La pianta osservata, sebbene con buono vigore vegetativo, non è fiorita in quanto è stata parzialmente mangiata. Nell'area è stata riscontrata la presenza di ungulati selvatici, come cinghiali e camosci, questi ultimi da ritenersi verosimilmente responsabili dell'accaduto.

L'attribuzione a *G. palustris* delle piante riscontrate a Lussé Damon e in particolare alla Corma Machaby è stata confermata dall'analisi genetiche svolte presso il laboratorio del Museo regionale di Scienze naturali Efisio Noussan.

I quattro parametri che definiscono lo stato di conservazione di *G. palustris* sono così sintetizzabili:

- *range*: il mancato ritrovamento della popolazione GP001 non influisce sulla distribuzione regionale della specie, in quanto questa popolazione è ricompresa nella medesima cella 10x10 km dove è presente la popolazione GP003 che è stata invece confermata (Fig. 2). In definitiva, la distribuzione regionale, riferita a due celle 10x10 km, coincide a quella presentata per il quarto *report* nazionale.
- *consistenza delle popolazioni*: la consistenza regionale della popolazione è di 5 individui (4 in GP002, uno in GP003), con una riduzione accertata (da 4 a una sola pianta) per GP001 e la scomparsa di GP001. Il numero attuale di individui appare estremamente ridotto se comparato al numero di piante riportato in altre popolazioni di *G. palustris* nella Regione Biogeografica Alpina: in media 62 individui, con un intervallo (95%) tra 27 e 142 individui (Brusa *et al*., 2018). Inoltre, le popolazioni valdostane sono ben al di sotto di quelle che dovrebbero essere le soglie empiriche della "*minimum viable population size*" (Flather *et al*., 2011; Frankham *et al*., 2014). *G. palustris* è considerata anche una specie Endangered (EN) secondo la Lista Rossa della Valle d'Aosta (Bovio, 2016), rientrando così tra le specie a maggior rischio d'estinzione alla scala regionale.
- *habitat per la specie*: per entrambe le popolazioni accertate (GP002 e GP003), la qualità dell'habitat occupato dalla specie è complessivamente valuta come cattiva, per le condizioni ecologiche sito-specifiche che risultano poco idonee alla sopravvivenza della specie e la scarsa superficie di habitat effettivamente disponibile. Di fatto, l'esiguo numero di individui riscontrato, così come pure la scomparsa della popolazione dello stagno di Holay (GP001), sono emblematici di queste condizioni complessivamente inidonee.
- *prospettive future*: numerose pressioni e minacce sono state rilevate. Tra quelle di relativa maggiore importanza, si annoverano la ridotta capacità riproduttiva (non sono state riscontrate giovani piante) e la presenza di erbivori (pianta mangiata in GP003); inoltre, assume un ruolo decisivo la conservazione o meglio il ripristino dell'habitat. Di conseguenza sono state individuate misure di conservazione per il mantenimento del *range* attuale, delle singole popolazioni e delle condizioni ecologicamente idonee nell'habitat. Ciononostante, si ritiene al più raggiungibile una stabilizzazione della

consistenza numerica delle popolazioni e soltanto un miglioramento parzialmente dell'habitat.

Lo stato di conservazione di *G. palustris* è valutabile come sfavorevole-cattivo e in peggioramento alla scala regionale, in contrasto con quanto riportato dal quarto *report* nazionale per la Regione Biogeografica Alpina (Ercole *et al*., 2021), dove è invece indicato come sfavorevole-inadeguato.

Gli obiettivi di conservazione possono essere individuati nei seguenti:

- gestione dell'habitat: predisposizione di un piano pluriennale di miglioramento dell'habitat (sfalcio/pascolamento, contrasto all'evoluzione, condizioni di umidità, ecc.);
- rinforzo della popolazione: riproduzione *ex situ* e quindi reintroduzione *in situ*;
- istituzione di Siti ai sensi della Direttiva Habitat: istituzione di nuovi Siti per le popolazioni conosciute.

CONCLUSIONI

La presente ricerca espone lo stato di conservazione della flora di interesse comunitario (Allegati II e IV) ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat (DG Environment, 2017) mediante l'analisi delle conoscenze distributive pregresse, il monitoraggio sul terreno e quindi l'elaborazione dei dati raccolti. Se questo procedimento per le specie con poche popolazioni (*Asplenium adulterinum*, *Cypripedium calceolus* e *Gladiolus palustris*) può sostanzialmente coincidere con un "censimento", per altre con un numero elevato di popolazioni, come *Aquilegia alpina*, risulta necessariamente impostato su un approccio di tipo statistico. Per entrambe le casistiche è comunque necessario disporre di popolazioni la cui geolocalizzazione sia la più accurata possibile, così da consentire a differenti operatori di ripetere i futuri monitoraggi.

Per le specie analizzate in dettaglio nella presente ricerca, nonché per *Astragalus alopecurus* e *Trifolium saxatile* per le quali sono state fornite informazioni inedite tramite un monitoraggio *ad hoc* (eseguito dal personale del Parco Nazionale Gran Paradiso), è stato possibile definire lo stato di conservazione in Valle d'Aosta (Tab. 1). Sulla base di queste valutazioni di sintesi, emerge una scala di priorità nella conservazione regionale di queste specie e quindi di opportunità nell'attivare misure gestionali per il miglioramento del loro stato di conservazione in Valle d'Aosta con lo scopo di portarlo a un livello quantomeno pari a quello nazionale. Se questo scopo finale risulta già acquisito per alcune specie (*Aquilegia alpina*, *Astragalus alopecurus* e *Trifolium saxatile*), per altre è evidente che sono necessarie (*Asplenium adulterinum* e *Cypripedium calceolus*) o persino urgenti (*Gladiolus palustris*) specifiche azioni di conservazione.

Specie	Lista Rossa			Stato di conservazione		
	Valle d'Aosta	Italia	Unione Europea	Valle d'Aosta	Italia	Unione Europea
Aquilegia alpina	NT	LC	LC	FV	FV	FV
Asplenium adulterinum	VU	LC	LC	U2	FV	U1
Astragalus alopecurus	NT	NT	LC	FV	FV	FV
Cypripedium calceolus	EN	LC	NT	U1	FV	FV
Gladiolus palustris	EN	NT	DD	U2	U1	U1
Trifolium saxatile	VU	EN	NT	FV	FV	U1

Tab. 1 - Valutazione delle specie di piante vascolari incluse negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat e presenti in Valle d'Aosta (Lista Rossa: per la Valle d'Aosta, da Bovio, 2016; per l'Italia, da Rossi *et al.*, 2013; per l'Unione Europea, da Bilz *et al.*, 2011. Stato di conservazione: per la Valle d'Aosta, dalla presente ricerca; per la Regione Biogeografica Alpina in Italia, da Ercole *et al.*, 2021; per l'Unione Europea, da ETC/BD & EEA, 2022).

Lista Rossa: DD (*Data Deficient*), dati insufficienti per una valutazione del rischio di estinzione; LC (*Least Concern*), specie non a rischio d'estinzione; NT (*Near Threatened*), vicino alle soglie di rischio d'estinzione; VU (*Vulnerable*), specie vulnerabile all'estinzione; EN (*Endangered*), in pericolo d'estinzione.
Stato di conservazione: FV, favorevole; U1, sfavorevole-inadeguato; U2, sfavorevole-cattivo.

RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento è dovuto allo staff della Regione Autonoma Valle d'Aosta - Dipartimento Ambiente - Struttura Biodiversità, nelle persone di Santa Tutino, Francine Valérie Navillod e Velca Stefania Botti. Inoltre, si ringraziano Maurizio Bovio, Davide D'Acunto, il personale dell'Ufficio Conservazione botanico-forestale del Parco Nazionale Gran Paradiso (Laura Poggio e Andrea Mainetti) e le guardie forestali Augusto Vevey e Pierre-Yves Oddone.

BIBLIOGRAFIA

Bilz M., Kell S.P., Maxted N., R.V. Lansdown, 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 130 p.

Bovio M., 2014. *Flora vascolare della Valle d'Aosta*. Sarre: Testolin Editore. 662 p.

Bovio M., 2016. Lista Rossa e Lista Nera della flora vascolare della Valle d'Aosta (Italia, Alpi Nord-occidentali). Aggiornamento anno 2016. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 70: 57-74.

Bovio M., 2019. *Flora vascolare della Valle d'Aosta*. 7. Repertorio della Flora vascolare della Valle d'Aosta. Aggiornamento anno 2019. Société de la Flore Valdôtaine.

Brusa G., Armiraglio S., Ceriani R.M., 2018. Monitoraggio delle specie vegetali della Direttiva 92/43/CEE presenti in Lombardia, a supporto della redazione del IV rapporto ex art. 17. SBI sez. Lombarda, CFA - Regione Lombardia. Pubblicato su internet http://www.biodiversita.lombardia.it/ [ultimo accesso: 24.03.2022].

Bucharová A., Münzbergová Z., Tájek P., 2010. Population biology of two rare fern species: long life and long-lasting stability. *American Journal of Botany*, 97(8): 1260-1271.

DG Environment, 2017. *Reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Explanatory notes and guidelines for the period 2013-2018*. Final version – May 2017. Brussels. 188 p.

Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W., Gibbs J.P., 2001. *Monitoring plant and animal populations: a handbook for field biologists. Malden: Blackwell Science*. 360 p.

Ercole S., Giacanelli V., Bacchetta G., Fenu G., Genovesi P. (eds.), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali*. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016. 292 p.

Ercole S., Angelini P., Carnevali L., Casella L., Giacanelli V., Grignetti A., La Mesa G., Nardelli R., Serra L., Stoch F., Tunesi L., Genovesi P. (ed.), 2021. *Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia*. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021. 194 p.

ETC/BD & EEA, 2022. Article 17 web tool on biogeographical assessments of conservation status of species and habitats under Article 17 of the Habitats Directive. Pubblicato su internet https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/ [ultimo accesso: 24.03.2022].

Flather C.H., Hayward G.D., Beissinger S.R., Stephens P.A., 2011. Minimum viable populations: is there a 'magic number'for conservation practitioners?. *Trends in Ecology & Evolution*, 26(6): 307-316.

Frankham R., Bradshaw C., Brook B., 2014. 50/500 rules need upward revision to 100/1000:–Response to Franklin et al. *Biological Conservation*, 176: 286-286.

Gilmour J.S., Heslop-Harrison J., 1954. The deme terminology and the units of micro-evolutionary change. *Genetica*, 27: 147-161.

Jalas J., Suominen, J. (Eds.), 1989. *Atlas Florae Europaeae: Volume 1: Distribution of Vascular Plants in Europe*. Cambridge University Press. 180 p.

Kolanowska M., Jakubska-Busse A., 2020. Is the lady's-slipper orchid (Cypripedium calceolus) likely to shortly become extinct in Europe? Insights based on ecological niche modelling. *PLoS One*, 15(1): e0228420.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S. (Eds.), 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. 54 p.

Stace C.A., 1991. *Plant taxonomy and biosystematics*. Cambridge University Press. 272 p.

Wells J.V., Richmond M.E., 1995. Populations, metapopulations, and species populations: What are they and who should care?. *Wildlife Society Bulletin*, 23: 458-462.

RIASSUNTO

L'Unione Europea impone la valutazione dello stato di conservazione della flora di interesse comunitario (Direttiva Habitat), tramite un monitoraggio che in Italia è gestito dalle singole Regioni e Province Autonome. Tra le specie di piante vascolari assumono un ruolo importante in questa valutazione quelle elencate nell'Allegato II, la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione, e nell'Allegato IV, cioè quelle strettamente protette. La presente ricerca riporta i risultati del monitoraggio di alcune di queste specie (*Aquilegia alpina*, *Asplenium adulterinum*, *Cypripedium calceolus* e *Gladiolus palustris*) e, tramite l'analisi di quattro parametri (*range*, consistenza delle popolazioni, habitat di specie e prospettive future), valuta il loro stato di conservazione in Valle d'Aosta. Sulla base di queste valutazioni emerge una scala di priorità nella conservazione regionale, con conseguente necessità di attivare misure di gestione per il miglioramento del loro stato di conservazione in Valle d'Aosta e per portarlo a un livello pari a quello nazionale.

RÉSUMÉ

État de conservation des quelques plantes vasculaires d'intérêt communautaire (Annexes II et IV, Directive Habitats) en Vallée d'Aoste

L'Union européenne exige l'évaluation de l'état de conservation de la flore d'intérêt communautaire (Directive Habitats), au moyen d'une surveillance mise en œuvre, en Italie, par les différentes régions et provinces autonomes. Les espèces de plantes vasculaires qui jouent un rôle important dans cette évaluation sont celles qui sont sur la liste de l'annexe II, dont la conservation requiert la désignation de Zones Spéciales de Conservation, ainsi que les espèces strictement protégées, qui sont sur la liste de l'annexe IV. La présente recherche concerne les résultats de la surveillance de certaines de ces espèces (*Aquilegia alpina*, *Asplenium adulterinum, Cypripedium calceolus* et *Gladiolus palustris*) et, à travers l'analyse de quatre paramètres (« range », importance des populations, habitats et perspectives), elle évalue leur état de conservation en Vallée d'Aoste. Sur la base de ces évaluations, une échelle de priorités dans la conservation régionale se dégage et, par conséquent, la nécessité de mettre en œuvre des mesures de gestion pour améliorer leur état de conservation en Vallée d'Aoste et pour atteindre un niveau comparable au niveau national.

Contributo all'incremento delle conoscenze floristiche in Valle d'Aosta

Guido Brusa
Via Corridoni, 97
I - 21100 Varese

G. Brusa. **A contribution for increasing the floristic knowledge in the Aosta Valley.** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 76: 55-68, 2022.

The study reported a floristic research regarding some vascular plants (*Aconitum anthora, Berula erecta, Isolepis setacea, Juncus acutiflorus, Ophrys insectifera, Peplis portula* and *Potamogeton coloratus*) evaluated of regional importance (Regional Law n. 45/2009 and Data Deficient in the red list of the Aosta Valley), as well as suggestions for their conservation. Other floristic records were reported for species regarded as of particular interest for increasing knowledge about the regional flora, including *Dactylis glomerata* subsp. *lobata, Elodea canadensis, Poa palustris* and *Trifolium fragiferum*. In addition, a liverwort (*Conocephalum salebrosum*) was reported for the first time.

Key words: protected flora, regional distribution, species conservation

INTRODUZIONE

Nel presente contributo si riportano le segnalazioni riguardanti le piante vascolari indagate e raccolte nel periodo 2020-2021 e ritenute di particolare interesse per incrementare le conoscenze riguardanti la flora della Valle d'Aosta, non solo sotto l'aspetto tassonomico e corologico, già di ottimo livello (Bovio, 2014, 2019a), ma anche affrontando il tema della loro conservazione. Si riportano infatti le ricerche compiute su 7 specie (*Aconitum anthora* L., *Berula erecta* (Huds.) Coville*, Isolepis setacea* (L.) R.Br.*, Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm.*, Ophrys insectifera* L.*, Peplis portula* L. e *Potamogeton coloratus* Hornem.) sottoposte a rigorosa protezione dalla Legge Regionale n. 45/2009 e classificate come *Data Deficient* (DD) dalla lista rossa della Valle d'Aosta (Bovio, 2016). Durante le ricerche su questa flora considerata di importanza regionale, sono stati inoltre individuate altre specie di piante vascolari che sono regionalmente rilevanti per gli interessi in precedenza riportati.

La ricerca è stata finanziata nell'ambito del Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia ALCOTRA 2014/2020 (FESR), Progetto n. 3896 COBIODIV "Comprendere la biodiversità e gli ecosistemi per proteggerli meglio insieme".

SPECIE DI IMPORTANZA REGIONALE

***Aconitum anthora* L.**

La specie è riportata soltanto per il vallone delle Brenve (Valle di Champorcher) con un reperto di erbario del 1996 conservato in herb. AO a *legit* Rotti G. (Bovio, 2019a). Sono state perciò svolte ricerche mirare nel tratto di vallone delle Brenve indicato dal suo scopritore, soprattutto concentrandosi nelle radure boschive dove erano anche maggiori le condizioni di relativa aridità. Tuttavia soltanto nella zona indicata da Rotti G. è stato trovato *A. anthora* (17/08/2021). La popolazione consiste di 3 *ramet* (=fusti) fioriti, uno dei quali piegato sopra la vegetazione sottostante. Le piante si presentano molto vigorose e con una fioritura copiosa. Non sono state individuate piante non fiorite, né rinnovazione, forse a causa della densa vegetazione circostante. La popolazione si colloca alcuni metri distante dalla base di una bastionata rocciosa, in una densa vegetazione di arbusti (*Rosa* sp., *Rubus idaeus*, ecc.) e megaforbie e altre grandi piante erbacee (*Asphodelus albus, Heracleum sphondylium, Hypericum perforatum, Laserpitium latifolium, Senecio ovatus, Urtica dioica*, ecc.), quindi in una situazione di elevata competizione con queste specie. La vegetazione, che si sviluppa tra grossi blocchi di roccia, si rinviene in forti condizioni di irraggiamento solare e verosimilmente anche di aridità edafica.

Le piante di *A. anthora* sembrano prosperare nella folta vegetazione. Non vi sono indicazioni di una evoluzione nell'habitat verso il bosco a larice, anche per le severe limitazioni edafiche. La falda detritica sembra essere inoltre stabile, quindi anche una evoluzione regressiva dell'habitat sembra poco probabile. L'habitat è nel complesso inospitale, per cui di scarso interesse per uno sfruttamento antropico. Le piante di *A. anthora* crescono in un luogo poco accessibile e non sono visibili dal più vicino sentiero. L'unico elemento negativo è quindi l'esiguità numerica della popolazione, che può essere soggetta a fenomeni perturbativi naturali del tutto stocastici. Qualora si decidesse di procedere con una conservazione attiva, si raccomanda un intervento di *restocking* partendo dalla raccolta di germoplasma di questa popolazione, oltre al mantenimento di piante *ex situ* (es. presso giardini o orti botanici).

***Berula erecta* (Huds.) Coville**

Questa specie è stata indicata da diversi segnalatori per la zona umida di Morgex-La Salle (Bovio, 2019a), tra i quali Desfayes (1993), dove è stata di recente riconfermata in un fosso nei pressi di Chez Borgne (Bovio, 2019b). In data 08/08/2020, sono stati indagati tutti i corpi idrici con acque ferme o lentamente fluenti presenti nel biotopo di Morgex-La Salle, sia a monte che a valle della strada statale, con esclusione di quelli nel perimetro dell'impianto di itticoltura e quindi esterni alla ZSC IT1203010 "Zona umida di Morgex". L'esito di questa indagine ha consentito di individuare le seguenti quattro stazioni di *B. erecta*:

- la stazione di recente confermata nei pressi di Chez Borgne (Bovio, 2019b), dove la specie è presente sulla sponda idrografica sinistra, nei pressi del muro che delimita

l'alveo di un piccolo corso d'acqua. Si tratta di poche piante, quasi completamente sommerse oppure emerse e quindi con foglie pienamente sviluppate, ma senza fiori. Le piante sembrano condizionate dalla forte corrente e dal poco spazio a disposizione nell'alveo in parte artificializzato;

- appena a nord dell'impianto di itticoltura, con la stazione più abbondante. *B. erecta* cresce nel canale artificiale (sghiaiatore), dove l'accumulo di sedimenti, la corrente lenta e la posizione in piena luce consentono alle piante di raggiungere dimensioni ragguardevoli e una copiosa fioritura. Inoltre, la specie è presente anche nel fosso appena a monte che alimenta il canale artificiale; qui però la specie è limitata nella crescita dall'ombreggiamento del limitrofo bosco;
- a nord-ovest della precedente stazione, dove *B. erecta* forma un esteso tappeto completamente sommerso, in un fosso che scorre tra un filare di alberi e di arbusti e un prato. La specie sembra essere limitata nella crescita dal forte ombreggiamento;
- infine, nei pressi di Ruine Dessous, dove *B. erecta* cresce in un piccolo fosso, formando un lasso tappeto quasi completamente sommerso. Come nella precedente stazione, la specie risulta limitata nella crescita dal forte ombreggiamento della vegetazione spondale di alberi e arbusti.

Durante un successivo sopralluogo (31/08/2021), è stato possibile trovare *B. erecta* anche nella parte più interna del biotopo di Morgex-La Salle; questa zona è stata resa accessibile da recenti tagli della densa vegetazione, prevalentemente a canneto, che in precedenza impediva l'accesso. In questa zona *B. erecta* cresce lungo un corso d'acqua dove il bosco igrofilo è meno denso, spesso in piccoli nuclei un po' stentati.

Tutte le stazioni individuate di *B. erecta* sono distribuite a monte della strada statale e insistono all'interno dello stesso corso d'acqua che scorre marginalmente al biotopo. La sua distribuzione è in prevalenza condizionata dal grado di ombreggiamento della vegetazione spondale (soprattutto alberi e arbusti) e dalla concorrenza con *Phragmites australis*, che ha invaso la maggior parte dei fossi esterni al bosco. Di conseguenza, rimane uno spazio limitato per lo sviluppo di *B. erecta*, specie che soltanto in piena luce può svilupparsi rigogliosa e quindi fiorire (come presso lo sghiaiatore); in presenza di un moderato ombreggiamento, riesce comunque a mantenere una popolazione che si riproduce unicamente per via vegetativa (come nelle stazioni più interne al biotopo). È ragionevole supporre che le caratteristiche idrologiche e chimico-fisiche di tutti i corsi d'acqua nell'area umida di Morgex a monte della strada statale siano potenzialmente idonei a *B. erecta*. A causa dei densi popolamenti di *Phragmites australis*, la specie qui risulta assente o, in alternativa, le difficoltà di accesso impediscono di fatto l'osservazione di eventuali piccoli nuclei.

Nella parte di reticolo idrografico a valle della strada statale, *B. erecta* è assente perché non vi sono condizioni ecologiche idonee: l'alveo, oltre che essere spesso fortemente ombreggiato dal bosco, risulta ricco di materiale organico, mentre *B. erecta* predilige un substrato minerale. In questi canali è invece localmente presente *Nasturtium officinale*, specie che sembra tollerare questo maggiore apporto organico (Willby *et al.*, 2000).

Nella maggior parte della superficie del biotopo di Morgex-La Salle a monte della statale si ravvisano condizioni ecologiche idonee per la conservazione di *B. erecta*, ma paradossalmente la zona in cui la specie si presenta più vigorosa nella crescita è quella a maggior grado di artificialità. Si evidenzia quindi la necessità di un controllo della vegetazione spondale, in particolare di *Phragmites australis*, e la rimozione periodica dei sedimenti nell'alveo, effettuando interventi a settori e/o lungo sponde alterne.

***Isolepis setacea* (L.) R. Br.**

Questa specie è conosciuta soltanto per lo stagno di Holay, dove è stata scoperta e citata da Desfayes (1993) con relativo campione conservato in herb. AO (Bovio, 2019a). In data 09/08/2020, si è provveduto a un sopralluogo in questo biotopo, perlustrando tutto le superfici con suolo umido, presenti lungo il perimetro e nello stagno stesso. *I. setacea* è stata trovata unicamente presso una vaschetta in cemento poco a nord dello stagno, nei pressi di un albero di *Salix alba*. È stata osservata con pochi esemplari, su una superficie di qualche decimetro quadrato in corrispondenza di un tappeto di muschio (*Calliergonella cuspidata*) intriso d'acqua. Inoltre, le piante di *I. setacea* si presentavano con un aspetto gracile, un po' atipico per la specie, verosimilmente per condizioni non ottimali di crescita. Si è quindi proceduto a perlustrare i dintorni, in particolare un rigagnolo che a nord dello stagno costeggia il muretto a secco lungo la mulattiera (zona di presenza della specie; Mainetti A., *in verbis*). Al momento del sopralluogo, il rigagnolo si presentava completamente asciutto e *I. setacea* non è stata osservata, nonostante la presenza di altre specie igrofile.

In data 10/06/2021 si è eseguito un nuovo sopralluogo. Tutta l'area umida risultava interessata dal pascolamento di manze che avevano brucato non soltanto tutta la vegetazione igrofila, ma anche creato ampie zone di terreno denudato a causa del calpestio. In particolare la zona dove l'anno precedente era stata osservata *I. setacea* risultava pressoché completamente priva di copertura vegetale. In un successivo sopralluogo (17/08/2021), cioè nel periodo estivo di massimo sviluppo di *I. setacea*, si sono riscontrate condizioni migliori rispetto all'anno precedente per quanto concerne il grado di umidità nel suolo. Ciononostante, non si è riscontrata la presenza di *I. setacea* in tutto il biotopo, se non nell'unico punto dove era stata rinvenuta nel 2020. In questa piccola zona, dove nel mese di giugno era presente una distesa fangosa, erano cresciute soltanto pochissime piantine, le quali si presentavano di ridottissime dimensioni.

I. setacea è una specie a ciclo breve (da annuale a qualche anno di vita) ed è caratteristica della classe fitosociologica *Isoeto-Nanojuncetea* e quindi dell'alleanza *Nanocyperion* (Mucina *et al.*, 1993), corrispondente a comunità dominate da piante a ciclo breve, su suoli periodicamente sommersi da acque e quindi soggetti a progressivo prosciugamento in estate (periodo in cui tipicamente si sviluppano le comunità di *Nanocyperion*). Considerando le esigenze ecologica della comunità di riferimento, si evidenziano per la stazione di *I. setacea* condizioni non propriamente idonee alla sua conservazione, in particolare sotto il profilo idrico. Questa condizione di sofferenza

può essere in parte attribuibile a un ridotto apporto di precipitazioni atmosferiche nel periodo estivo. L'acqua che comunque sostiene la popolazione di *I. setacea* deriva accidentalmente dall'impianto idrico che alimenta l'irrigazione dei prati adiacenti lo stagno, sebbene in parte provenga anche da un rigagnolo che discende dalla mulattiera posta a est del biotopo. Un altro fattore da prendere in considerazione è che le comunità di *Nanocyperion* sono poco competitive nei confronti di altre, in cui invece prevalgono graminoidi di grandi dimensioni (es. comunità dei prati igrofili). Nell'assenza di un periodo di sommersione, in genere dall'autunno alla primavera, queste ultime piante divengono ancor più competitive. Di fatto, le specie di *Nanocyperion* possono beneficiare di azioni di disturbo, che possono avvenire indirettamente per lo svolgimento di attività antropiche (ad esempio, il transito di un trattatore che rompe il cotico erboso) o per la presenza di ungulati, inclusi quelli selvatici. L'attività di questi ultimi è stata in effetti riscontrata presso lo stagno, ma su suoli tendenzialmente asciutti. Un eccessivo calpestio, come quello riscontrato nel 2021, ha però un effetto deleterio se prolungato nel tempo e soprattutto durante il periodo di crescita. In definitiva, se non si riesce più a garantire una fase di sommersione alla popolazione, occorre intervenire ricreando ciclicamente zone di scotico su suolo intriso d'acqua accanto ai nuclei di *I. setacea*, dove le piccole piante di questa specie possono disperdere sul suolo denudato i semi che porteranno a nuove piante e quindi consentiranno la locale rinnovazione della popolazione.

***Juncus acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm.**

La specie è nota per due sole stazioni (Bovio, 2019a): stagno di Holay, sopra Pont-Saint-Martin (stazione scoperta da M. Desfayes); e piccola palude presso Follioley all'envers di Donnas a 1000 m ca. (Kaplan e Overkott-Kaplan, 2013).

In data 09/08/2020, si è provveduto a visitare il biotopo di Holay. La presenza di piante del genere *Juncus* è stata osservata lungo il perimetro dello stagno, in particolare lungo la sponda nord, dove il saliceto a *Salix cinerea* è in contatto con il prato. Su questa sponda sono state osservate zone prive del cotico erboso e fangose, a causa di rimaneggiamenti del terreno ad opera di ungulati selvatici, dove erano presenti piante solo in parte fiorite ma con caratteristiche riconducibili a *Juncus articulatus*. Piante di questa specie sono state osservate anche nella zona di crescita di *Isolepis setacea* e, assai robuste, nei pressi della sponda meridionale, a contatto con la popolazione di *Potamogeton natans*. In data 10/06/2021 si è svolto un sopralluogo esplorativo per verificare lo stadio di sviluppo delle piante di *Juncus* nel biotopo. Tutta l'area umida risultava però interessata dal pascolamento di manze, che per l'abbeverata si erano spinte anche all'interno dello stagno, intorbidendone l'acqua soprattutto per effetto del calpestio, impedendo la crescita di tutte le piante (oltre a quelle dei giunchi, anche di *Potamogeton natans*). Un sopralluogo successivo (17/08/2021) ha riscontrato nelle acque dello stagno una leggera ricrescita di *Potamogeton natans* ma non di quelle di giunco. Anche lungo le sponde non si osservata la presenza di piante fiorite di giunchi.

In data 09/08/2020 è stato svolto un sopralluogo in un'area umida all'envers di Donnas, nei pressi di Follioley (Lac de Leissy). In questa località, si è trovata una discreta popolazione di *Juncus* nella parte nord-est del biotopo. Le piante, che crescevano nella zona marginale fangosa a contatto con *Eleocharis palustris*, si presentavano ben sviluppate, decisamente robuste e in piena fioritura. Tutte le piante osservate presentavano caratteristiche riconducibili a *J. articulatus*.

In entrambe le località indagate sono state osservate piante di *J. articulatus*, cioè del medesimo gruppo sistematico a cui *J. acutiflorus* appartiene. Infatti, tutti gli esemplari osservati non presentavano le caratteristiche tipiche di *J. acutiflorus*, ma quelle di *J. articulatus* per i principali caratteri diagnostici tra le due specie (portamento dei fusti, forma e dimensioni dei tepali, lunghezza della ligula).

Esistono exsiccata (HbAO) raccolti dagli scopritori per entrambe le località. L'esame macroscopico di questi campioni di erbario ha confermato che quello dello stagno di Holay corrisponde a *J. acutiflorus*. Tuttavia questa specie non è stata più osservata allo Stagno di Holay nonostante le assidue ricerche anche di altri botanici (M. Bovio, *in litteris* 19/07/2021). Il campione dell'area umida di Follioley appare, per dimensioni e portamento delle piante ma non per le caratteristiche florali, un "finto *acutiflorus*" (come confermato anche da M. Bovio, *in litteris* 19/07/2021, che ha visitato la stazione di Kaplan il 30/06/2021), così da far propendere ad una possibile origine ibrida.

Al fine di una conferma della corretta determinazione dell'*exsiccata* proveniente dall'area umida di Follioley, sono state svolte analisi mediante marcatori genetici presso il laboratorio del Museo regionale di Scienze naturali Efisio Noussan. È stato inoltre analizzato anche il campione dello Stagno di Holay per un utile confronto. I risultati delle analisi genetiche hanno evidenziato per quest'ultimo campione l'appartenenza a *J. acutiflorus*, almeno per un marcatore (gli altri due hanno dato esito negativo). Per il campione dall'area umida di Follioley i marcatori non hanno permesso una risoluzione specifica.

In conclusione:

- per lo stagno Holay, si conferma la pregressa presenza di *J. acutiflorus*, ma non è stato più possibile ritrovarlo;
- per le zone umide di Follioley, *J. acutiflorus* non è attualmente presente e permangono dubbi anche sulla sua pregressa presenza.

***Ophrys insectifera* L.**

Sono state ricercate le tre stazioni più recenti di questa orchidea (Bovio, 2019a): a Verrayes, presso Cheresoulaz (= Cerisoulaz), stazione indicata da C. Rey; alla frazione Dolonne, a Courmayeur (M. D'Auria); e nei pressi di Chapy, a Courmayeur (S. Maffei e M. Bovio, ed altri successivi osservatori).

Trattandosi di una specie calcifila di ambienti aperti aridi, nella prima stazione si è indagato (10/06/2021) il versante appena a ovest tra Cerisoulaz e Semont, situato alle quote di ca. 1400-1450 m. In questa zona non si è riscontrata alcuna pianta di orchidea.

Ci si è quindi spostati a est, tra il Bois de Cerisoulaz e il Bois de Vaysset, perlustrando in particolare pendii a prato magro e radure nel bosco di pino silvestre. In questa zona sono state osservate diverse specie di orchidee, tra cui le poco frequenti *Neotinea ustulata* e *Orchis militaris*, entrambe con esigenze ecologiche e fenologia simili a quelle di *O. insectifera*. Quest'ultima non è stata però rinvenuta.

In data 01/07/2021 si è perlustrata la zona che a ovest dell'abitato di Dolonne (Courmayeur) si inoltra nel Vallon de Dolonne, seguendo le indicazioni di dettaglio fornite dalla scopritrice (M. D'Auria). *O. insectifera* è presente in tre gruppi di piante in fioritura, rispettivamente con 7, 12 e 6 piante. Parecchie piante non risultano fiorite; data la loro ridotta dimensione, una loro stima numerica risulta impossibile. La popolazione appare quindi nel suo complesso piuttosto rigogliosa e con una discreta capacità riproduttiva e di reclutamento. Le piante crescono su una falda detritica consolidata, in un'apertura del bosco situata nella servitù dell'elettrodotto o poco a valle di essa. In origine si doveva trattare di una radura boschiva formatasi per le severe condizioni edafiche. In seguito alla realizzazione dell'elettrodotto, la radura si è leggermente ampliata nel tratto a monte. La vegetazione nella radura è costituita da un rado prato magro di difficile classificazione (intermedio tra *Festuco-Brometea* e *Festuco-Seslerietea)* per la quota e le condizioni microclimatiche del versante. Inoltre, la radura è soggetta ad essere invasa dalla rinnovazione forestale, che periodicamente è contenuta a protezione dell'elettrodotto. Di fatto, il suolo sottile non sembra limitare in modo incisivo l'ingresso degli alberi (abete rosso, larice, pino silvestre e betulla). Data anche l'impervia localizzazione della popolazione, non si riscontrano altri particolari fattori di pressione o minaccia.

La popolazione di Chapy è stata cercata in data 01/07/2021, in particolare concentrandosi nelle radure boschive e nei prati aridi, posti all'incirca alle quote 1500-1550 m. Non è stato però possibile individuare la presenza di *O. insectifera*, sebbene sia stata riscontrata *Neotinea ustulata*.

***Peplis portula* L.**

Le segnalazioni floristiche sono riconducibili a due sole popolazioni rinvenute da M. Desfayes (Bovio, 2019a): un'area umida denominata Lac de Leissy, all'envers nel comune di Donnas; e presso lo stagno di Holay, a Pont-Saint-Martin (Desfayes, 1993). Della seconda vi è un campione nell'herb. AO.

In data 09/08/2020, si è effettuata una ricerca presso il Lac de Leissy. Al momento del sopralluogo, l'area umida si presentava come uno stagno occupato da una distesa fangosa e con lo sviluppo della vegetazione erbacea igrofila confinata in prevalenza alle sponde e in particolare alla zona ovest del biotopo. L'area umida è frequentata da ungulati selvatici, che creano sparse pozze d'insoglio. Le distese fangose poco vegetate sono state perlustrate accuratamente per individuare *P. portula*. Questa specie è stata ritrovata in un unico punto della zona sud-ovest dello stagno, a margine del tappeto di *Eleocharis palustris*. *P. portula* è stata rinvenuta in un paio di "grandi" esemplari (10 cm di

diametro) e numerose piccole piantine (1-2 cm di lunghezza), ancora in fase di sviluppo sebbene molte di esse fossero già in fioritura. Per questa specie, al pari di altre terofite con ecologia simile, il conteggio delle piante è impraticabile; è stato però possibile stimare che le piante di *P. portula* occupano complessivamente, sebbene in modo discontinuo, una superficie di pochi metri quadrati.

Nel biotopo di Holay (09/08/2020) sono state perlustrate tutte le superfici con suolo umido presenti nell'area umida, nonché nei dintorni, in particolare il rigagnolo che a nord dello stagno costeggia il muro a secco lungo la mulattiera. Una particolare attenzione è stata posta anche ai depositi fangosi, in maggior misura presenti nella parte nord-est dello stagno tra gli arbusti di *Salix cinerea*. Durante il sopralluogo non è stata però identificata alcuna pianta di *P. portula*. Anche in un successivo sopralluogo (17/08/2021) non è stato possibile identificare la presenza di *P. portula*, nonostante condizioni migliori rispetto all'anno precedente per quanto concerne il grado di umidità nel suolo.

P. portula è una specie caratteristica della classe fitosociologica *Isoeto-Nanojuncetea* e quindi dell'alleanza *Nanocyperion* (Mucina *et al.*, 1993). Presenta quindi esigenze ecologiche simili a quelle di *Isolepis setacea*, altra specie segnalata allo stagno di Holay e qui ancora presente sebbene in modo stentato. *P. portula* è una specie ancor più piccola, in quanto tende a crescere prostata o al più con fusti che divengono ascendenti, e soprattutto presenta un ciclo strettamente annuale. *P. portula* non è quindi in grado di competere con specie di dimensioni maggiori (es. graminoidi perenni) e necessita continuamente di avere a disposizione suolo nudo per poter far germinare i semi. Questa particolare combinazione di condizioni ecologiche si rinviene al Lac de Leissy, dove la specie è presente sebbene in modo piuttosto contenuto in termini di superficie occupata, ma con una popolazione che sembra ancora pienamente vitale. Come *I. setacea*, *P. portula* è specie eliofila e quindi non è in grado di sopportare l'ombreggiamento, che a Lac de Leissy è relativamente scarso ma invece cospicuo allo stagno di Holay. In quest'ultimo biotopo le poche zone fangose sono infatti fortemente ombreggiate da *Salix cinerea*, che sta invadendo anche la porzione di stagno ancora con acqua libera. Inoltre, la lettiera di *Salix cinerea* sta riducendo la presenza di substrato minerale nello stagno e quindi sta creando condizioni per l'aumento di nutrienti, predisponendolo così a situazioni di anossia in seguito alla decomposizione del materiale vegetale accumulatosi.

In definitiva, la popolazione di Lac de Leissy appare ancora vitale; la principale minaccia è forse l'espansione della limitrofa popolazione di *Eleocharis palustris*, qualora le condizioni di periodico inondamento si riducano drasticamente. La popolazione dello stagno di Holay pare invece scomparsa. *P. portula* costituisce una banca di semi sepolti (Valkó *et al.*, 2011) ed è quindi possibile che, al ritorno di condizioni ecologiche favorevoli (fanghi umidi emersi in estate e almeno parzialmente soleggiati), possa riemergere da essa. Il ritorno di condizioni ecologiche idonee a *P. portula* è subordinato ad un intervento di contenimento su *Salix cinerea* che, sebbene sia considerato a rischio di estinzione in Valle d'Aosta (Bovio, 2016), con la sua espansione rappresenta un

elevato fattore di minaccia sull'intero biotopo. Inoltre, è necessario asportare i sedimenti dello stagno, soprattutto nella loro frazione più organica. Di questi interventi allo Stagno di Holay ne beneficerebbe tutta la flora idro-igrofila erbacea, compresa *I. setacea*. Si suggerisce inoltre una reintroduzione di *P. portula* nello stagno di Holay mediante la traslocazione di alcune piante dalla popolazione di Lac de Leissy.

***Potamogeton coloratus* Hornem.**

L'unica segnalazione esistente per questa idrofita riguarda il Marais de Morgex e risale agli anni Ottanta del secolo scorso, dovuta ad una raccolta di M. Desfayes del 18.8.1985 conservata presso l'herb. AO (Desfayes, 1993; Bovio, 2019a)

In data 08/08/2020, sono stati indagati tutti i corpi idrici con acque ferme o lentamente fluenti presenti in questo biotopo, sia a monte che a valle della strada statale, con esclusione di quelli nel perimetro dell'impianto di itticoltura e quindi esterni alla ZSC IT1203010 "Zona umida di Morgex". L'esito di questa indagine non ha consentito di individuare alcuna popolazione di *Potamogeton* in tutta l'area umida. Dato lo scarso numero dei corpi idrici e la loro piccola dimensione, si esclude che questa specie possa essere sfuggita all'attenzione. È quindi plausibile che la specie sia scomparsa nell'area indagata.

È interessante notare che *P. coloratus* cresce comunemente assieme a macro-alghe del genere *Chara* (Preston, 1995). Nell'area umida di Morgex queste macro-alghe sono state notate in un'unica occasione, su una superficie di qualche decimetro quadrato presso un fosso nella parte nord-ovest. La loro presenza fornisce quindi un'indicazione sulla qualità relativamente ancora buona delle acque. *Berula erecta*, ancora presente nell'area umida è una specie che convive con *P. coloratus* nei corpi idrici con acque lentamente fluenti, ma tende a sostituirlo in condizioni di incremento del livello trofico (Buchwald *et al.*, 1995; Carbiener *et al.*, 1990). Non si può quindi escludere un generale deterioramento nella qualità delle acque rispetto al passato, come testimoniato dalla presenza di *Berula erecta*.

Occorre inoltre evidenziare un altro fattore che è invece sicuramente cambiato rispetto agli anni Ottanta, ovvero l'uso del suolo nella parte nord dell'area umida. Dall'esame di ortofoto risalenti agli anni Ottanta, era ancora evidente una influenza delle attività agricole, che determinava la presenza diffusa di prati e in antitesi quella ridotta di canneti e boschi. Entrambe queste formazioni vegetali hanno invaso il biotopo o quantomeno ombreggiato l'alveo dei corpi idrici, così da rendere impossibile la presenza di una specie eliofila come *P. coloratus*. Anche l'abbandono della manutenzione del reticolo idrico ha determinato un cambiamento ecologico sicuramente negativo per questa specie, in quanto i sedimenti si sono accumulati con conseguente riduzione del volume d'acqua disponibile e alterazione della qualità dell'acqua.

ALTRE SPECIE DI INTERESSE PER LA FLORA REGIONALE

Durante i sopralluoghi sono state riscontrate le seguenti 17 specie, che rivestono un relativo interesse per la flora della Valle d'Aosta (per le specie indicate con il simbolo * è stato raccolto un campione, che è stato depositato presso l'erbario del Museo Regionale di Scienze Naturali della Valle d'Aosta-HbAO):

- *Adiantum capillus-veneris* L.: felce a distribuzione eu-mediterranea ed esigente per quanto riguarda le condizioni termiche. In merito all'altitudine massima raggiunta in regione da questa felce localizzata e poco frequente/rara (Bovio, 2019a), viene riportata "senza quota - Lungo il ru Crepellaz presso Ville-sur-Nus (Ferina in HbVaccari - FI, senza data), zona posta a circa 1000-1050 m" e quindi come accertata a "850 m - Quart, presso Valensanaz (Mainetti, 2018)". Si segnala quindi la sua presenza (23/07/2021) lungo la strada principale della Val Chalamy, poco a valle di Barbustel ad una quota di 1050 m. La specie è stata osservata tra massi ciclopici che delimitano a monte la strada, poco oltre una galleria di recente costruzione, in posizione riparata ed esposizione SSE. Non si è in grado di stabilire se la felce era già presente in loco prima dei lavori, fatto comunque del tutto plausibile. Si dà comunque conferma della quota massima che *A. capillus-veneris* può raggiungere in regione.
- *Aquilegia x hybrida* (taxon provvisorio): sono ascritte a questo taxon alcune piante osservate (01/07/2021) su una scarpata a monte della strada forestale nei pressi della Source "Vittoria" a Dolonne (Courmayeur), dove sono state riscontrate altre specie esotiche allo stato spontaneo in una vegetazione arbustiva con megaforbie. Le piante del genere *Aquilegia* rinvenute presentano forme diverse di fiore e derivano sicuramente da cultivar che erano state coltivate in loco; comunque almeno una pianta mostra una vaga somiglianza con *Aquilegia alpina*. Si deve rimarcare che le forme coltivate di *Aquilegia* sono in grado facilmente di spontaneizzarsi e di ibridarsi con le specie "selvatiche" (Pergl *et al.*, 2016).
- *Dactylis glomerata* L. subsp. *lobata* (Drejer) H.Lindb. (= *D. polygama* Horv.) *: taxon non ancora riportato nella flora regionale. Si riconosce prontamente dalla sottospecie nominale per le foglie verdi (non glauche) e per le glume con ciglia minutissime (Aeschimann & Burdet, 1994; Tison & de Foucault, 2014). Pianta di margine forestale, è stata rinvenuta in un castagneto nei pressi di Machaby (10/06/2021), ma forse diffusa altrove, soprattutto nella parte sud-orientale della regione.
- *Elodea canadensis* Michx. *: neofita che era stata data come estinta in regione (Bovio, 2019a, 2019b). È stata rinvenuta nella zona umida di Morgex-La Salle (08/08/2020), nel laghetto prospicente il Museo Regionale di Scienze Naturali, dove forma un tappeto quasi continuo sul fondale. Si tratta di una idrofita a carattere invasivo, che può alterare le condizioni idrologiche e biologiche dei corpi idrici.
- *Epilobium hirsutum* L.: specie localizzata alla scala regionale (Bovio, 2019a), risulta diffusa nelle zone ancora aperte ma in rapida evoluzione che sono ubicate nella parte nord della zona umida di Morgex-La Salle (08/08/2020).

- *Galeopsis pubescens* Besser: piuttosto diffuso nei sottoboschi a monte della Tour de Pramotton (09/08/2020) e nei pressi di una popolazione di *Mercurialis perennis*, altra rarità alla scala regionale.
- *Gnaphalium uliginosum* L. *: questa specie, considerata localizzata e poco frequente/rara alla scala regionale (Bovio, 2019a), è stata osservata a margine del laghetto di Leissy (09/08/2020).
- *Hesperis matronalis* L.: specie alloctona, naturalizzata in regione (Bovio, 2019a, che la segnala solo per il settore sud-orientale della regione), è stata rinvenuta (01/07/2021) con qualche esemplare nei pressi della Source "Vittoria" a Dolonne (Courmayeur), lungo la scarpata che degrada nel torrente ma comunque in prossimità delle altre specie esotiche rilevate in questa località. Anche queste piante di *H. matronalis* dovrebbero derivare da pregresse coltivazioni.
- *Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase: questa orchidea poco frequente alla scala regionale (Bovio, 2019a), è stata osservata nei pressi di Vaysset (Saint-Denis; 10/06/2021) e di Chapy (Courmayeur; 01/07/2021), in entrambe le stazioni con pochi esemplari in prati aridi ben assolati.
- *Orchis militaris* L.: altra orchidea poco frequente alla scala regionale (Bovio, 2019a), è stata ritrovata con alcuni esemplari a monte di Semont (Saint-Denis; 10/06/2021), in un prato arido a margine della strada.
- *Oxybasis glauca* (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch (= *Chenopodium glaucum* L.): specie alloctona, naturalizzata in regione ma con distribuzione conosciuta ancora incompleta (Bovio, 2019a). È stata rinvenuta nella zona umida di Morgex-La Salle (31/08/2021), dove numerose piante crescono in una zona incolta nei pressi di un piccolo appezzamento agricolo.
- *Poa palustris* L. *: conferma della attuale presenza in regione, in quanto era stata data come dubbia (Bovio, 2019a), forse perché confusa con la più diffusa *P. trivialis* s.l. È presente nella zona umida di Morgex-La Salle, sia nella parte a nord che in quella a sud rispetto alla strada statale (08/08/2020).
- *Polemonium caeruleum* L.: altra specie alloctona, naturalizzata in regione, ma dove è comunque rara (Bovio, 2019a). È stata osservata (01/07/2021) con alcuni esemplari nella stessa stazione di *Aquilegia x hybrida* a Dolonne (Courmayeur).
- *Salix cinerea* L. *: specie rarissima in regione (Bovio, 2019a). Sono stati individuati due esemplari presso il laghetto di Leissy (09/08/2020).
- *Succisa pratensis* Moench: specie con distribuzione regionale conosciuta in modo incompleto (Bovio, 2019a). È stato osservato un solo esemplare (31/08/2021), in una zona ribassata a margine di un prato regolarmente sfalciato, situato nella zona umida di Morgex-La Salle.
- *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.: altra alloctona naturalizzata in regione, nonché localizzata e rara (Bovio, 2019a). È stata osservata (01/07/2021) nella stessa stazione di *Aquilegia x hybrida* a Dolonne (Courmayeur), in cui l'anno precedente è stata rinvenuta anche da altri (Bovio, Broglio, Ganz & Jacquemet; fonte: www.floravda.it).

- *Trifolium fragiferum* L. *: conferma della attuale presenza in regione, in quanto era dato come non più ritrovato (Bovio, 2019a). È stato osservato lungo un sentiero nella parte nord della zona umida di Morgex-La Salle (08/08/2020).

Sono stati inoltre raccolti alcuni campioni fogliari di *Molinia caerulea* s.l., per far luce sulla presenza di *Molinia arundinacea* Schrank la cui distribuzione in regione è ancora da chiarire (Bovio, 2019a). É stata quindi misurata la lunghezza degli stomi, che rappresenta un carattere diagnostico nel differenziare i citotipi e quindi le due specie *M. caerulea (*L.) Moench e *M. arundinacea* Schrank (Dančák *et al*., 2012). Tre campioni, raccolti rispettivamente in un prato all'envers di Chambave (28-31 µm, media 30 µm), in una zona umida nella Valle di Rhêmes (26-33 µm, media 31 µm) e in una torbiera nella Val Ferret (28-32 µm, media 30 µm), presentano stomi con una lunghezza che rientra in quella di *M. caerulea* s.s. (27-34 µm). Altri due campioni, raccolti rispettivamente a margine dello stagno di Holay (35-41 µm, media 39 µm) e presso una sorgente nella pineta all'envers di Chambave (37-40 µm, media 39 µm), hanno una lunghezza stomatica nell'intervallo di *M. arundinacea* (30-45 µm). In particolare, questi due ultimi campioni presentano una lunghezza che rientra nell'intervallo di *M. a. subsp. freyi* Dančák (30-40 µm) piuttosto che in quello della sottospecie nominale (37-45 µm).

Nei prati aridi di bassa quota è piuttosto diffusa la presenza di piante del genere *Knautia*, che a livello regionale sono state assegnate provvisoriamente a *K. arvensis* (L.) Coult (Bovio, 2019a) dalla quale si distinguono però per vari caratteri. Le piante, osservate in diverse zone della regione (es. Arnad, Cogne, Courmayeur, Pont-Saint-Martin), presentano infatti fiori rosa-porpora, mentre in *K. arvensis* sono esclusivamente di colore violetto-azzurro o lilla (Aeschimann & Burdet, 1994; Tison & de Foucault, 2014). La mancanza dei brevi stoloni e la forma delle foglie dei fusti fioriferi (lobo apicale decisamente più corto della parte restante della foglia; in genere, almeno 6 paia di lobi per lato) sono caratteri diagnostici di *K. collina* Jord. (= *K. purpurea* [Vill.] Borbás). I caratteri fogliari sono comunque piuttosto variabili all'interno della stessa popolazione e possono anche dipendere dal periodo vegetativo (le foglie primaverile risultano in maggior misura diagnostiche, soprattutto se le piante sono poi falciate). In Valle d'Aosta si può quindi forse escludere la presenza di *K. arvensis*, che però può essere localmente presente perché spesso è utilizzata in miscugli di sementi per prato, come è stato ad esempio riscontrato in un rilievo floristico compiuto in un prato sotto il Villair di Morgex da M. Bovio e A. Curtaz nel 2010, con campione in herb. AO (Bovio, *in verbis*); in queste particolari situazioni, si riscontrano ibridi con le specie a fiore rosa-porpora (Brusa G., osservazione personale in provincia di Varese). Resta quindi da capire come sistemare questa *Knautia* valdostana e anche vari campioni inviati nel recente passato allo specialista J.M. Tison, così come confronti fatti con floristi delle vicine Alpi francesi (quali P. Prunier, T. Delahaye e C. Dentant) non hanno portato a risultati certi condivisi, attribuendo ora le popolazioni a *K. collina* (= *K. purpurea*), ora a situazioni di introgressione con altre specie, ecc., senza arrivare al momento ad una risposta definitiva (cfr. Bovio, 2014, in nota al genere *Knautia*).

Infine, si deve segnalare la presenza dell'epatica *Conocephalum salebrosum* Szweyk., Buczk. & Odrzyk., specie non ancora segnalata in Valle d'Aosta (Aleffi *et al*., 2020). Questa epatica è stata osservata in ambienti naturali (boschi all'envers di Champorcher e presso il Torrent de Bardonney; ambienti rocciosi nel Vallon de la Lex-Blanche; sponde dei corsi d'acqua nel biotopo di Morgex-La Salle) o in zone antropizzate (sul selciato tra le abitazioni, a Crest di Pontboset e a Singlin di sopra). Non è stato invece mai osservato l'affine *C. conicum* (L.) Dumort., a cui erano state probabilmente assegnate in precedenza tutte le segnalazioni regionali del genere *Conocephalum* prima della descrizione di *C. salebrosum* (Szweykowski *et al*., 2005).

RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento è dovuto allo staff della Regione Autonoma Valle d'Aosta - Dipartimento Ambiente - Struttura Biodiversità, nelle persone di Santa Tutino, Francine Valérie Navillod e Velca Stefania Botti. Inoltre, si ringraziano Maurizio Bovio e il personale dell'Ufficio Conservazione botanico-forestale del Parco Nazionale Gran Paradiso (Laura Poggio e Andrea Mainetti).

BIBLIOGRAFIA

Aeschimann D., Burdet H.M., 1994. *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes*. Neuchatel: Ed. du Griffon. 603 p.

Aleffi M., Tacchi R., Poponessi S., 2020. New checklist of the bryophytes of Italy. *Cryptogamie*, *Bryologie*, 41(13): 147-195.

Bovio M., 2014. *Flora vascolare della Valle d'Aosta*. Sarre: Testolin Editore. 662 p.

Bovio M., 2016. Lista Rossa e Lista Nera della flora vascolare della Valle d'Aosta (Italia, Alpi Nord-occidentali). Aggiornamento anno 2016. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 70: 57-74.

Bovio M., 2019a. *Flora vascolare della Valle d'Aosta*. 7. Repertorio della Flora vascolare della Valle d'Aosta. Aggiornamento anno 2019. Société de la Flore Valdôtaine.

Bovio M., 2019b. Note di aggiornamento al volume Flora vascolare della Valle d'Aosta – 6. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 73: 93-106.

Buchwald R., Carbiener R., Trémolières M., 1995. Synsystematic division and syndynamics of the Potamogeton coloratus community in flowing waters of Southern Central Europe. *Acta botanica gallica*, 142(6): 659-666.

Carbiener R., Trémolières M., Mercier J. L., Ortscheit A., 1990. Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio*, 86(1): 71-88.

Dančák M., Duchoslav M., Trávníček B., 2012. Taxonomy and cytogeography of the Molinia caerulea complex in central Europe. *Preslia*, 84(2): 351-374.

Desfayes M., 1993. Flore aquatique et palustre de la Vallée d'Aoste. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 47: 23-73.

Kaplan K., Overkott-Kaplan C., 2013. Nouvelle contribution à l´étude de la flore de la Vallée d´Aoste - avec discussion à propos de l'*Alyssum montanum* de Cogne et description de l'habitat de *Blackstonia acuminata*). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 67: 29-39.

Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S. (Eds.), 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II. Jena: Gustav Fischer Verlag. 523 p.

Pergl J., Sádlo J., Petřík P., Danihelka J., Chrtek J.Jr., Hejda M., Moravcová L., Perglová I., Štajerová K., Pyšek P., 2016. Dark side of the fence: ornamental plants as a source of wild-growing flora in the Czech Republic. *Preslia*, 88(2): 163-184.

Preston C.D., 1995. *Pondweeds of Great Britain and Ireland*. BSBI Handbook No. 8. Botanical Society of the British Isles. 352 p.

Szweykowski J., Buczkowska K., Odrzykoski I.J., 2005. Conocephalum salebrosum (Marchantiopsida, Conocephalaceae)–a new Holarctic liverwort species. *Plant Systematics and Evolution*, 253(1): 133-158.

Tison J.M., de Foucault B., 2014. *Flora gallica: flore de France*. Mèze: Biotope Éditions. 1195 p.

Valkó O., Török P., Tóthmérész B., Matus G., 2011. Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: can restoration be based on local seed banks?. *Restoration Ecology*, 19(101): 9-15.

Willby N.J., Abernethy V.J., Demars B.O., 2000. Attribute-based classification of European hydrophytes and its relationship to habitat utilization. *Freshwater Biology*, 43(1): 43-74.

RIASSUNTO

Lo studio riporta le ricerche floristiche riguardanti alcune piante vascolari (*Aconitum anthora, Berula erecta, Isolepis setacea, Juncus acutiflorus, Ophrys insectifera, Peplis portula* e *Potamogeton coloratus*) considerate di importanza regionale (Legge Regionale n. 45/2009 e *Data Deficient* nella lista rossa della Valle d'Aosta), nonché indicazioni per la loro conservazione. Si portano altre segnalazioni per specie ritenute di particolare interesse per incrementare le conoscenze riguardanti la flora regionale, tra cui *Dactylis glomerata* subsp. *lobata, Elodea canadensis, Poa palustris* e *Trifolium fragiferum*. In aggiunta, un'epatica (*Conocephalum salebrosum*) è segnalata per la prima volta.

RÉSUMÉ

Une contribution pour accroître les connaissances sur la flore en Vallée d'Aoste

Cette étude porte sur les recherches floristiques concernant quelques plantes vasculaires (*Aconitum anthora, Berula erecta, Isolepis setacea, Juncus acutiflorus, Ophrys insectifera, Peplis portula* et *Potamogeton coloratus*) considérées importantes à l'échelon régional (Loi régionale n° 45/2009 et *Data Deficient* sur la liste rouge de la Vallée d'Aoste). Elle contient également des indications pour leur conservation. D'autres signalements sont cités pour des espèces jugées particulièrement intéressantes pour accroître les connaissances sur la flore régionale, notamment *Dactylis glomerata* subsp. *lobata*, *Elodea canadensis*, *Poa palustris* et *Trifolium fragiferum*. De plus, une hépatique (*Conocephalum salebrosum*) est signalée pour la première fois.

Le libellule (Odonata) del gruppo montuoso Mont Avic e Mont Emilius (Valle d'Aosta): riflessioni sull'evoluzione della comunità e focus sui generi *Leucorrhinia e Somatochlora**

Andrea Battisti, Gianna Bosio

Parco Naturale Mont Avic
Loc. Covarey, 21
I - 11020 Champdepraz (AO)
andre.battisti@gmail.com

A. Battisti, G. Bosio. **The dragonflies (Odonata) of the Mont Avic and Mont Emilius massif (NW-Italy): reflections on the evolution of the community and focus on the genera *Leucorrhinia* and *Somatochlora*** *Rev. Valdôtaine Hist. Nat.*, 76: 69-87, 2022.

The surveys carried out in the years 2019 – 2021 permit to improve the knowledge of the dragonflies of the Special Protection Area IT1202020 "Mont Avic and Mont Emilius" (Aosta valley). New populations of *Somatochlora arctica* and *Leucorrhinia dubia* were discovered. The new population of *S. arctica* is located in the Mont Avic Natural Park and represents the southernmost population of the Italian Alps, with confirmation of the species between 1.729 m and 2.053 m of altitude, in habitats shared with S*omatochlora alpestris*. The new population of *L. dubia* is located at 1.700 m, in a small acid lake with the presence of alien fish species (*Salvelinus fontinalis* and *Salmo trutta*) which threaten the entire dragonfly community present here. A detailed distribution of *S. arctica, S. alpestris* and *L. dubia* in the SPA IT1202020 is reported, together with first results from semi-quantitative monitoring for these species. The checklist of the Odonata of the SPA IT1202020 is updated; three species are added (*Coenagrion puella, S. arctica and Sympetrum fonscolombii*) and the highest breeding Italian altitudinal records for *Enallagma cyathigerum* (2.289 m) and *L. dubia* (2.316 m) were reported. Main threats and pressures affecting the dragonfly community are discussed. The presence of alien fish species seems to be the main direct threat for dragonflies in the area. Finally, a preliminary mapping of the wetlands of the study area is provided.

Key words: arctica, dubia, Alps, conservation.

INTRODUZIONE

La Valle d'Aosta è una regione ricca di aree umide di tipo montano ed alpino, ma nonostante alcuni lavori relativamente recenti riguardo la distribuzione ed ecologia degli odonati (Boano *et al.*, 2007; Sindaco *et al.*, 2007; Riservato *et al.*, 2014b), le conoscenze faunistiche non possono ancora definirsi esaustive, e mancano studi o ricerche che permettano di definire lo status delle popolazioni regionali delle diverse specie. Il lavoro di sintesi più completo e aggiornato oggi disponibile è stato pubblicato in seguito alle indagini, realizzate nel triennio 2011 – 2013, di alcune zone umide della rete Natura 2000 valdostana, che fino ad allora presentavano importanti lacune riguardo gli odonati

*Studio svolto nell'ambito del progetto di cooperazione transfrontaliera Alcotra 2014/20 n° 3896 COBIODIV

(Riservato *et al.* 2014a). La difficoltà di ottenere un quadro esaustivo sulla distribuzione e l'ecologia delle libellule della Valle d'Aosta è dovuta in parte alla complessa orografia regionale, in quanto sono numerose le valli e i valloni secondari che ospitano aree umide potenzialmente idonee alle libellule. Queste zone umide non sempre sono cartografate e sono generalmente poco visitate e note, per via della ridotta superficie o più spesso perché scomode da raggiungere per mancanza di sentieri o per distanze di marcia importanti. Nell'ambito del progetto di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia Alcotra 2014/20 n° 3896 "COBIODIV" è stato possibile indagare una buona parte di queste zone umide all'interno del gruppo montuoso del Mont Avic e del Mont Emilius; si ritiene pertanto utile condividere i risultati di alcune nostre osservazioni, anche se relative ad un settore alpino circoscritto. Infine, non essendo presenti lavori di confronto di tipo semi-quantitativo, si ritiene utile presentare i primi risultati di questo tipo, scaturiti da monitoraggi specifici riguardo ai generi *Somatochlora* e *Leucorrhinia*, specie target del progetto.

MATERIALI E METODI

L'indagine è stata condotta presso decine di aree umide distribuite entro i confini di due siti Natura 2000: la ZPS IT1202020 "Mont Avic e Mont Emilius", con un'estensione di 31.544 ha, e la ZSC IT1202000 "Parco Naturale Mont Avic" (di seguito PNMA), con un'estensione di 5.750 ha, quest'ultima interamente compresa entro i confini della prima (Fig. 1). A queste sono state aggiunte alcune aree limitrofe con ambienti potenzialmente idonei alla presenza del genere *Somatochlora*. L'area di studio è tipicamente alpina e copre un range altitudinale compreso tra 1.250 m (Vallone della Mandaz, Pont-Boset) e 3.559 m (Mont Emilius); le indagini hanno interessato aree umide, soprattutto di tipologia lentica ma non solo, tra 1.500 m (Val Clavalitè, Fénis) e 2.950 m (lago Jaquin e laghi delle Laures, Brissogne). I rilievi sono stati condotti in modo intensivo nelle stagioni 2020 e 2021, tra metà giugno e metà settembre e le uscite sul campo sono state programmate principalmente per indagare la distribuzione e la consistenza delle popolazioni di tre specie target: *Somatochlora arctica, S. alpestris* e *Leucorrhinia dubia*. Con l'occasione sono state visitate la maggior parte delle aree umide presenti e sono stati raccolti numerosi dati occasionali relativi a tutti gli odonati in generale, tuttavia senza indagare rigorosamente, per ogni specie, ogni potenziale sito lungo tutta la stagione di volo. I risultati relativi alle osservazioni occasionali fanno riferimento al più ampio triennio 2019 – 2021. L'identificazione delle specie è avvenuta soprattutto con esemplari in mano, catturati mediante retino entomologico e successivamente liberati, o attraverso fotografie; quale strumento sul campo è stato utilizzato il manuale di Dijkstra e Lewington (2006).

Per le tre specie target è stato anche sperimentato un approccio metodologico di tipo semi-quantitativo, con l'obiettivo di fornire un dato numerico confrontabile negli anni. Tale approccio è stato definito sulla base di quanto indicato dalle linee guida ISPRA

per *Leucorrhinia pectoralis* (Rovelli *et al.*, 2016), specie affine a quelle target e per cui sono presenti indicazioni di monitoraggio a livello nazionale. Tale approccio è stato integrato con alcune specifiche operative definite per il monitoraggio dei lepidotteri diurni a livello europeo (Van Swaay *et al.*, 2015). La metodologia applicata ha visto quindi l'individuazione di percorsi non lineari, distribuiti lungo i margini delle aree umide individuate. Questi tracciati sono stati percorsi dall'operatore ad una velocità di circa 200 m in 20 minuti, e tutti gli esemplari presenti entro un corridoio immaginario di 5 metri di larghezza (2.5 m per parte dalla linea di marcia) sono stati annotati.

Ogni percorso ha coperto un tratto compreso tra i 50 e i 200 m a seconda delle dimensioni dell'area umida, ed è stato monitorato in almeno due occasioni durante almeno una delle due stagioni di monitoraggio, 2020 – 2021. I rilievi sono stati concentrati nel periodo più favorevole al volo degli adulti, con almeno due repliche per ogni giornata, validando solamente la replica con il numero di individui più alto. I monitoraggi sono stati effettuati in condizioni meteo ottimali, ovvero in giornate calde e senza vento, nella fascia oraria compresa tra le 10:00h e le16:00h.

Per la determinazione di *S. arctica* e *S. alpestris* è stato necessario catturare ogni esemplare presente, o realizzare buone fotografie, per esaminarne le caratteristiche anatomiche dei cerci maschili o le ornamentazioni addominali femminili. Al contrario, non è stato necessario catturare ogni individuo di *L. dubia*, poiché unica specie del suo genere nell'area.

Infine è stato effettuato un lavoro di mappatura delle aree umide presenti, questo per pianificare le uscite esplorative sul campo e per ottenere un risultato di distribuzione il più verosimile possibile, ma soprattutto per generare uno strumento gestionale utile per valutare la distribuzione degli odonati nell'area e l'efficacia dello sforzo di campionamento. Tale mappatura è stata realizzata a priori, grazie al software informatico *Q-GIS 3.0,* che ha permesso di consultare diverse ortofoto satellitari (ESRI, Google, Bing) e individuare aree potenzialmente idonee ad ospitare zone umide adatte agli odonati. Successivamente, sul campo, è stato possibile verificare tali zone umide, soprattutto per le località considerate ad alto potenziale per gli odonati in generale o per le specie target. Allo stesso modo sono state verificate le aree umide di alcune località che permettessero di restituire una copertura omogenea degli habitat disponibili, e quindi degli odonati presenti, rispetto all'intero settore geografico di riferimento. Sono state quindi cartografate tutte le zone umide superficiali di tipo lentico, oppure lotico con bassa pendenza e velocità, al di sotto dei 2.700 m (nostra osservazione più alta di una libellula presso un potenziale sito riproduttivo: *Aeshna juncea* a 2.663 m, maschio territoriale presso Raye Chevrère, PNMA).

RISULTATI

In tutto sono state osservate 13 specie di odonati (2 zigotteri e 11 anisotteri), di cui 3 di nuova segnalazione per l'area di studio: *Coenagrion puella, Somatochlora arctica e Sympetrum fonscolombii.* Alcune specie sono state osservate riprodursi a quote superiori a quelle riportate in letteratura per l'Italia: *Enallagma cyathigerum,* neo-sfarfallati e tandem a 2.289 m e *Leucorrhinia dubia,* neo-sfarfallati e larve a 2.316 m. I dettagli di ogni specie relativi alle località di rinvenimento sono riportati in tabella 1, insieme all'elenco aggiornato di tutte e 15 le specie di odonati del sito Natura 2000 IT1202020 "Mont Avic e Mont Emilius", nonché tutte comprese anche nel solo sito IT1202000 "PNMA".

Di seguito si riportano nel dettaglio i risultati per *S. arctica*, *S. alpestris* e *L. dubia,* accompagnati dalle seguenti informazioni pregresse e relativa bibliografia: a) nome comune italiano (IT), inglese (EN) e francese (FR); b) distribuzione generale nota sulle Alpi (Siesa, 2017), in Italia (Riservato *et al.*, 2014b) e Valle d'Aosta (Riservato *et al.*, 2014a); c) ecologia della specie, che dove non diversamente indicato deve intendersi tratta da Dijkstra e Lewington (2006) e/o da Riservato *et al.* (2014b); e d) dai risultati specifici per l'area di studio (presente lavoro), suddivisi a loro volta in: i) informazioni inerenti nuove popolazioni e località inedite; ii) estremi altitudinali e fenologia; iii) habitat frequentati dalla specie; iv) risultati dei monitoraggi sperimentali di tipo semi-quantitativo.

Somatochlora arctica (Zetterstedt, 1840)

Nomi: Smeralda arctica (IT); Northern emerald (EN); Cordulie arctique (FR).

Distribuzione alpina nota: Specie a distribuzione boreo-alpina. Presente lungo tutto l'arco alpino; popolazioni italiane presenti tra la Valle d'Aosta e il Friuli Venezia Giulia, con distribuzione più frammentata sulle Alpi nord-occidentali. In Valle d'Aosta era nota una sola località di presenza in alta Val Ferret, mentre di recente una nuova popolazione è stata confermata presso le risorgive in località Leutta (Valnontey, Cogne) a 1.690 m, all'interno del Parco Nazionale del Gran Paradiso (1 e 8 agosto 2022, osservazione giornaliera massima con almeno 15 maschi territoriali, un tandem e una femmina morta in acqua; Battisti A., inedito).

Ecologia: Specie tipica di tutte le torbiere alpine, dove frequenta le zone marginali o minimali, presente spesso a basse densità di individui. Le larve tollerano bene il prosciugamento e perfino il congelamento dell'acqua. In Italia la specie è conosciuta per un range altitudinale compreso tra 550 m (Aguzzi e Orioli, 2021) e 2.205 m di quota. Adulti in volo tra metà giugno e inizio settembre.

Risultati relativi all'area di studio:

i. Durante le stagioni 2020 e 2021 una nuova popolazione è stata individuata all'interno dell'area naturale protetta del PNMA, in alta val Chalamy. Il contesto ambientale di riferimento è caratterizzato da boschi di conifere a prevalenza di pino uncinato (*Pinus uncinata*) e affioramenti rocciosi (per lo più serpentiniti), al cui interno sono presenti decine di aree umide di svariata tipologia e superficie. La specie è stata

osservata all'interno di 7 differenti zone umide, entro un'area di 90 ettari compresa tra le località "Coucy", "Pessey" e l'alpe "Leser désòt". Il potenziale ambientale della specie si estende fino al "lago di Leser", per 235 ettari complessivi, al cui interno sono presenti altre aree umide idonee alla specie al di sotto dei 2.100 m. Mentre fuori Parco, ma entro la ZPS, la specie è stata osservata in un'unica occasione in loc. "Arveuil" (Issogne), a 1.700 m. Dettaglio della distribuzione in Fig. 2.

ii. Le osservazioni rientrano nei limiti altitudinali noti per la specie sulle Alpi, con osservazioni nell'area di studio tra 1.700 m (16 agosto 2021; "Arveuil", Issogne) e 2.060 m (9 agosto 2021; "Coucy"). Adulti in volo tra il 19 luglio e il 16 agosto.

iii. Nell'area di studio la specie frequenta soprattutto ambienti umidi minimali, con acqua che presenta sempre un debole deflusso attivo, rappresentati da margini di torbiere, marcite e radure umide, soprattutto presso fossi e aree di drenaggio di queste ultime, sia naturali (Fig. 5) che scavati dall'uomo per il drenaggio di superfici adibite a pascolo (come in località "Pessey" o "Coucy"). *S. arctica* è stata osservata in compresenza con *S. alpestris* presso quasi tutti i siti di presenza.

iv. Il monitoraggio semi-quantitativo è stato condotto presso una sola macro-area campione di circa 25 ettari, al cui interno sono stati realizzati sei percorsi di monitoraggio presso sei differenti zone umide. I monitoraggi sono stati realizzati con successo il 19 luglio 2020 e il 23 luglio 2021, mentre altre giornate tra fine giugno e fine luglio si sono rivelate improduttive per condizioni meteorologiche avverse. Considerando il solo valore massimo dei conteggi di ciascuna replica per ogni sito, sono stati conteggiati un totale di 4 individui nel 2020 e 5 individui nel 2021. La densità maggiore è stata riscontrata presso la torbiera di "Pessey" (23 luglio 2021) con l'osservazione simultanea di 3 maschi territoriali e un probabile individuo femmina prossimo alla deposizione, purtroppo non catturato e quindi escluso dal conteggio finale.

Somatochlora alpestris (Sélys, 1840)

Nomi: Smeralda alpina (IT); Alpine emerald (EN); Cordulie alpestre (FR).

Distribuzione nota sulle Alpi: Specie a distribuzione boreo-alpina. Presente lungo tutto l'arco alpino e in tutte le regioni alpine italiane. In Valle d'Aosta era nota per sei località: PNMA; lago artificiale di Brusson; Riserva Naturale Monte Mars (Fontainemore); Stagno di Lauché (Morgex); Comba Thuilette (La Thuile); loc. Reverse (Valgrisanche).

Ecologia: Specie alpina. Sopra il limite degli alberi può colonizzare svariati ambienti umidi: laghi alpini, pozze di abbeverata, prati umidi e torbiere; a quote più basse sembra colonizzare unicamente torbiere all'interno di foreste di conifere. In Italia la specie è conosciuta per un range altitudinale compreso tra 915 m e 2.475 m di quota. Adulti in volo tra inizio luglio e inizio settembre.

Risultati relativi all'area di studio:

i. Durante il triennio 2019 – 2021 la specie è stata confermata presso tutti i siti di presenza noti e presso alcune località inedite (Tab. 1, Fig. 3). Tra le nuove località di

presenza si segnalano soprattutto alcuni siti esterni al PNMA: "Arveuil" (Issogne), "Bayette Désòt" (Fénis) e "Cretonaz" (St. Marcel), rispettivamente alle quote di 1.700 m, 1.500 m e 2.310 m: a) il primo sito è caratterizzato da una radura umida interna a una lariceta; b) il secondo è un sito umido minimale interno a pascoli umidi, sito che ha permesso di osservare 3 ♂♂ territoriali contemporaneamente (15 luglio 2021); c) il terzo sito è caratterizzato da un'ampia area di depressioni e pianori privi di alberi, ospitante torbiere e prati umidi ricchi di sfagni.

ii. L'insieme delle osservazioni rientrano nei limiti altitudinali noti per la specie sulle Alpi, con osservazioni entro l'area di studio tra 1.800 m (alpe "Leser Désòt") e 2.167 m ("Cretonaz", St. Marcel). Adulti in volo tra il 15 luglio e il 16 agosto.

iii. Nel PNMA la specie frequenta soprattutto torbiere interne ad un contesto ambientale caratterizzato da boschi di conifere a prevalenza di pino uncinato (*Pinus uncinata*) e affioramenti rocciosi (per lo più serpentiniti), mentre nel resto dell'area, soprattutto sopra i 2.000 m, frequenta anche praterie umide ricche di sfagni o pozze di disgelo. *S. alpestris* è stata osservata in compresenza con *S. arctica* presso quasi tutti i siti al di sotto dei 2.100 m di quota.

iv. Il monitoraggio semi-quantitativo è stato condotto presso la stessa area campione (25 ha) utilizzata per *S. arctica*, con sei percorsi di monitoraggio collocati presso sei differenti zone umide. I monitoraggi sono stati realizzati con successo il 19 luglio 2020 e il 23 luglio 2021, mentre altre giornate tra fine giugno e fine luglio si sono rivelate improduttive per condizioni meteorologiche avverse. Considerando il solo valore massimo di ciascuna replica per ogni sito, sono stati conteggiati un totale di 6 individui per entrambi gli anni. La densità maggiore è stata osservata presso una piccola torbiera interna ad una lariceta in località "Leser Désòt" (23 luglio 2021), con la presenza simultanea di 5 individui (4♂ e 1♀), di cui una coppia in tandem.

Leucorrhinia dubia (Vander Linden, 1825)

Nomi: Faccia-bianca comune (IT); The white-faced darter (EN); Leucorrhine douteuse (FR).

Distribuzione alpina nota: Specie a distribuzione euro-siberiana. Presente lungo tutto l'arco alpino e in tutte le regioni alpine italiane. In Valle d'Aosta la specie era nota per tre località: PNMA; Riserva Naturale Monte Mars (Fontainemoire); Ris. Nat. Lac de Loson (Verrayes).

Ecologia: La specie frequenta torbiere tra 805 m e 2.125 m di quota, caratterizzate da presenza di sfagni, o piccoli laghi acidofili in foreste montane, generalmente in assenza di pesci, dal momento che la specie sembra essere sprovvista di un comportamento anti-predatori nei loro riguardi (Henrikson, 1988). Adulti in volo tra metà giugno e metà agosto.

Risultati relativi all'area di studio:

i. Durante le stagioni 2020 e 2021 una nuova popolazione è stata individuata presso il lago Liet, in alta valle del Fer (Donnas), a 1.700 m di quota (Fig. 7). La località

"lago Liet" è caratterizzata da un'area umida di 0.5 ettari, la cui sponda verso monte risulta rocciosa e scoscesa, con vegetazione arbustiva (*Alnus viridis*) a ridosso dell'acqua. La restante sponda è in parte caratterizzata da un profilo irregolare che degrada progressivamente all'interno di un prato umido, più o meno allagato a seconda dei regimi pluviometrici. Tale area marginale al lago è caratterizzata da una vegetazione eterogenea, e comprende solchi, pozze e fossi naturali con acqua semi-permanente, alternati ad aree fittamente vegetate con scarsa presenza di sfagni. Queste caratteristiche micro-ambientali probabilmente offrono rifugio agli odonati che così evitano un'eccessiva predazione da parte delle due specie ittiche presenti, *Salmo trutta* e *Salvelinus fontinalis,* entrambe alloctone nel contesto nazionale.

Le restanti osservazioni di *L. dubia* ricadono entro l'area protetta del PNMA, in buona parte presso siti già noti in letteratura (Tab. 1, Fig. 4). Tra le località inedite si riporta l'osservazione della specie a quota 2.316 m, presso una piccola torbiera (0.13 ha) collocata in una depressione sommitale tra il "Col du Lac Blanc" e il "Col de la Croix" (Fig. 6). Le conferme riproduttive per questo sito riguardano il ritrovamento di *exuvie,* larve in acqua e neo-sfarfallati (17 luglio 2019), mentre adulti in volo sono stati osservati per tre anni consecutivi (2019 - 2021) fino a metà agosto. Tale quota rappresenta un nuovo record altitudinale per la specie in Italia, e si avvicina ai 2.350 m noti per la Savoia (Siesa, 2017). Un ulteriore sito inedito ad alta quota è la torbiera sottostante il Col de la Croix a 2.215 m, nonché unico sito di presenza della specie per la valle di Champorcher.

ii. L'insieme delle osservazioni innalzano il range altitudinale noto per la specie in Italia, e confermano i massimi altitudinali noti per le Alpi, con osservazioni tra 1.800 m (Leser Désòt) e 2.316 m (pozza alta Col de la Croix). Adulti in volo tra il 17 giugno e il 6 agosto, rispettivamente alla quota più bassa e più alta riscontrate.

iii. La specie frequenta soprattutto le torbiere del PNMA con abbondanza di sfagni, collocate presso un contesto ambientale caratterizzato prevalentemente da boschi di pino uncinato (*Pinus uncinata*), o larice (*Larix decidua*) alle quote maggiori, con abbondanti affioramenti rocciosi (serpentiniti).

iv. Le densità più alte di *L. dubia* sono state osservate in località "Goj de Leser" (1.893 m), sito prescelto per il monitoraggio semi-quantitativo. I risultati ottenuti il 28 giugno 2020 mostrano conteggi massimi di 82 individui adulti lungo 150 m di percorso, rispettivamente con risultati parziali di 82 (di cui 9♀), 65 (5♀) e 66 (3♀) individui. Nel 2020 non è stato possibile effettuare altre repliche valide per via di condizioni meteo inadeguate. Mentre nel 2021 sono state condotte tre differenti repliche:26 giugno, 2 luglio e 13 luglio; rispettivamente con conteggi massimi di 37 (4♀), 38 (4♀) e 7 (1♀) individui. Per quanto riguarda la popolazione del "lago Liet", i monitoraggi sono stati effettuati unicamente nel 2021, restituendo conteggi massimi di 52 (7♀) e 13 (1♀) individui lungo 200 m di percorso, rispettivamente il 29 giugno e il 14 luglio, mentre nessun adulto è stato osservato il 5 agosto 2021.

DISCUSSIONE

Considerazioni generali

Grazie al progetto COBIODIV è stato possibile ampliare le conoscenze sulle libellule della Valle d'Aosta, aggiornando la checklist del sito Natura 2000 ZPS IT1202020 "Mont Avic e Mont Emilius" a un totale di 15 specie, ed innalzando da 8 a 13 quella relativa alla ZSC IT1202000 "Parco Naturale Mont Avic".

In particolare, presso l'area di studio sono state dettagliate le distribuzioni di tre specie rare in contesto valdostano, *S. arctica, Somatochlora alpestris e Leucorrhinia dubia*. La popolazione di *S. arctica* del PNMA risulta essere la più meridionale nota per l'Italia (Riservato *et al.*, 2014b), mentre alcuni siti di presenza a latitudini inferiori sono invece noti per il versante francese delle Alpi Cozie (Siesa, 2017).

Il censimento delle zone umide ha permesso di individuare 216 siti potenzialmente idonei alla presenza di odonati (Fig. 1), suddivisi tra laghi alpini (30 siti), aree umide principali (47 siti) e aree umide secondarie (139 siti). La distinzione tra aree umide principali e secondarie è basata unicamente sull'estensione e la potenzialità ambientale per più di una specie.

Il monitoraggio semi-quantitativo

I conteggi standardizzati lungo i transetti individuati hanno dato risultati diversi per *L. dubia* e per le due specie del genere *Somatochlora*. È possibile valutare come idoneo il metodo applicato per un monitoraggio a lungo termine su *L. dubia*, grazie soprattutto alle alte densità riscontrate in entrambe le aree campione individuate (Leser e Liet). Mentre lo stesso non è possibile affermare per *S. arctica* e *S. alpestris,* i cui conteggi hanno restituito numeri molto bassi anche dopo aver esteso il monitoraggio ad un'area campione più ampia di quella prevista inizialmente, includendo in tutto sei diverse sotto-aree (zone umide di limitata estensione) entro 25 ettari complessivi. Nei riguardi del genere *Somatochlora* non sono mai stati contati più di sei individui al giorno, e non più di 4 individui contemporaneamente. A nostro parere si tratta di numeri troppo bassi per ottenere una valutazione attendibile dei trend di popolazione. Per *S. alpestris* e *S. arctica*, pertanto, sarebbe da valutare se continuare ad effettuare conteggi standardizzati in aree campione, oppure se testare altre metodologie, quale ad esempio l'utilizzo di modelli di occupancy (presenza / assenza) presso un numero rappresentativo di siti noti.

Un approccio metodologico relativo alla conta delle *exuvie* è stato inoltre tentato per *L. dubia*: Il 28 giugno 2020, sono state contate tutte le *exuvie* lungo 50 m di percorso, e visibili ad occhio nudo entro l'area umida fin dove possibile, rimanendo rigorosamente all'interno dei 150 m di sponda utilizzati per la conta degli adulti. I risultati mostrano un conteggio di 11 *exuvie* a fronte di 82 (max) – 65 (min) adulti conteggiati durante tre repliche dello stesso percorso nella stessa giornata. Lungo il tratto di sponda opposto, il 26 giugno erano invece state contate 157 *exuvie*, ma non altrettanti individui adulti. La nostra conclusione, seppure basata unicamente su di un'unica esperienza presso un'unica area umida, è che le condizioni ambientali che influiscono sulla distribuzione

delle larve (o dei siti di emergenza) e degli adulti, siano differenti. Considerando che non è possibile percorrere tutta la sponda, o visitare tutti i ciuffi di vegetazione erbacea affiorante dell'area umida (eventualità che oltretutto arrecherebbe un notevole impatto ambientale per via dell'eccessivo calpestio della vegetazione); considerando che l'individuazione delle *exuvie* può risentire di variabili ambientali anche slegate dalla giornata di monitoraggio, quali pioggia e vento dei giorni precedenti o passaggio di animali selvatici, situazioni meno condizionanti la presenza e distribuzione degli adulti; si vorrebbe concludere come nei riguardi di *L. dubia* sia decisamente più vantaggioso, a nostro avviso, effettuare dei conteggi standardizzati nei riguardi dei soli adulti, piuttosto che delle *exuvie*. Tuttavia, la ricerca di *exuvie* è assolutamente da tenere in considerazione quale verifica di riproduzione della specie, soprattutto presso siti con basse densità o per i quali si ipotizza una nuova colonizzazione.

Per quanto riguarda i numeri osservati per la popolazione del lago Liet, considerando che la specie risente in generale della predazione diretta da parte di specie ittiche (Henrikson, 1988), fattore limitante da non trascurare (Corbet, 1999; Šigutová *et al.*, 2015), si ritiene possibile che *L. dubia,* in questa località, possa restituire conteggi superiori a quelli osservati, in assenza di pesci.

Evoluzione ambientale e della comunità di odonati

Per quanto riguarda il PNMA, ovvero l'unico settore dell'area di studio per cui siano disponibili dati pregressi (Sindaco *et al.*, 2007), viene riportata la presenza di quattro nuove specie di libellule: *Coenagrion puella, Anax imperator, Somatochlora arctica e Sympetrum fonscolombii,* sebbene unicamente per *S. arctica* siano presenti conferme di riproduzione probabile (maschi territoriali, femmina in deposizione). Per le altre tre specie le osservazioni potrebbero riferirsi ad individui erranti o in dispersione (al più maschi territoriali). Non si può nemmeno escludere che alcune di queste specie, compresa *S. arctica*, fossero già presenti nell'area negli anni addietro, ma sfuggite alle precedenti indagini faunistiche. Un'ulteriore ipotesi è che almeno alcune di queste specie abbiano raggiunto l'area di studio in risposta ai cambiamenti ambientali (Keller *et al.*, 2000; Pauli *et al.*, 2001; Gonzales e Neilson, 2010). Infatti, alcuni studi individuano proprio negli odonati un gruppo faunistico con forte risposta ai mutamenti climatici (Hassall e Thompson, 2008; Hassall, 2015), con alcune evidenze riguardo spostamenti latitudinali (Hickling *et al.*, 2005) o altitudinali in contesti montuosi, dove soprattutto specie boreo-alpine come *S. arctica* e *S. alpestris* sembrano mostrare risposte significative a tali mutamenti (Knijf *et al.*, 2011).

In funzione del fatto che nel PNMA siano presenti indagini o dati pregressi nei riguardi degli odonati, si ipotizza che specie come *L. dubia* si stiano espandendo a quote maggiori in risposta alle temperature sempre più calde e prolungate delle stagioni estive dell'ultimo decennio. Infatti, le torbiere al di sotto del "Col du Lac Blanc", sul versante di Champorcher, erano state oggetto di precedenti indagini (Sindaco, 2007), senza tuttavia osservare la specie. Mentre sia nel 2020 (6 agosto) che nel 2021 (2 agosto), la specie è

stata confermata, seppure con bassissime densità, presso una delle torbiere a 2.215 m sottostanti il Col du Lac Blanc (2.300 m). A tale riguardo, la popolazione riproduttiva a 2.316 m e in continuità ambientale lungo il versante della Val Chalamy fino a 1.800 m, potrebbe avere giocato un ruolo chiave nella colonizzazione delle torbiere presenti sul versante della Valle di Champorcher. Riguardo l'espansione altitudinale di altre specie, si vuole sottolineare la presenza riproduttiva di *Aeshna juncea* a 2.605 m (agosto 2020 e 2021; femmine in deposizione ed *exuvie* presso la piccola torbiera a fianco del Lago Ponton, Cogne).

La conservazione degli odonati nell'area di studio

Delle 15 specie di odonati confermate per l'area di studio non vi sono specie protette o la cui conservazione a livello europeo richiede particolare attenzione. Se consideriamo queste specie in relazione alla loro distribuzione e abbondanza in Italia, o in Valle d'Aosta, alcune di queste risultano rare, circoscritte o con popolazioni frammentate. Infatti, tra le specie valutate come "quasi minacciate" (Near Threatened; NT) secondo la lista rossa delle libellule d'Italia (Riservato *et al.*, 2014c), troviamo *Somatochlora arctica*, così classificata per via delle basse densità e della frammentazione delle popolazioni. Per contro, tutte le altre specie sono considerate "a minore preoccupazione" (Least Concern; LC). A livello regionale, inoltre, è bene mantenere alta l'attenzione anche per le quattro popolazioni di *L. dubia*, come anche già evidenziato da Riservato *et al.* (2014a).

La limitata presenza di fattori di minaccia diretti, soprattutto all'interno del PNMA che ospita quasi il 50% delle aree umide dell'intera ZPS, permette di valutare uno stato di conservazione favorevole, sia per gli odonati che per gli ambienti loro necessari. Tuttavia, è stato recentemente dimostrato come anche le aree naturali protette, in assenza di un'adeguata gestione, possano contribuire alla salvaguardia della biodiversità solamente in parte (Wauchope *et al.*, 2022). Quindi, escludendo i cambiamenti climatici (Hassall e Thompson, 2008), non trascurabili ma per cui non è possibile intervenire a scala locale, ad oggi la principale minaccia diretta per gli odonati nell'area di studio è costituita dalla presenza (o dalla possibile immissione) di predatori alloctoni, ovvero di specie ittiche non presenti naturalmente nelle zone umide montane o alpine.

Per le libellule, aree umide con presenza di fauna ittica sono spesso considerate vere e proprie trappole ecologiche (Šigutová *et al.*, 2015), in quanto la presenza di pesci risulta essere un fattore limitante già noto da tempo (Corbet, 1999; McPeek, 2008), con maggiori impatti nel caso di specie ittiche alloctone, o presenti al di fuori dei propri areali originari (*ex-situ*). Nell'area di studio negli anni 2020 e 2021 sono state confermate, da osservazioni dirette degli autori, almeno 5 specie ittiche, di cui 4 alloctone: salmerino di fonte (*Salvelinus fontinalis)*, salmerino alpino (*S. alpinus)*, trota fario (*Salmo trutta)* e trota iridea (*Oncorhyinchus mykiss*); mentre soltanto una specie è potenzialmente autoctona ma *ex-situ*: la sanguinerola (*Phoxinus sp.*). Su 216 aree umide individuate (Fig. 1), la presenza di almeno una specie ittica è stata confermata per 45 siti, di cui 15 non riguardanti laghi alpini e quindi facenti parte del reticolo idrico

di torbiere e marcite. Inoltre, non essendo stati effettuati campionamenti *ad-hoc* nei riguardi dell'ittiofauna, è altresì possibile che la presenza di pesci sia stata sottostimata. I salmonidi in particolare predano gli odonati a qualsiasi stadio, riducendo anche drasticamente le densità delle popolazioni, fino a portarle in alcuni casi all'estinzione (Corbet, 1999). La predazione da parte di salmonidi introdotti sugli odonati è nota anche per contesti alpini adiacenti l'area di studio (Tiberti *et al.*, 2016). Inoltre, tra le libellule che più soffrono la predazione da parte di fauna ittica si segnala proprio *L. dubia* (Henrikson, 1988), motivo per cui si ritiene fondamentale pianificare interventi gestionali nei riguardi dei salmonidi alloctoni (*S. fontinalis* e *S. trutta*) dal lago Liet, in alta valle del Fer (Donnas) e all'interno del PNMA. Altri contesti per cui si ritiene che la presenza di specie ittiche stia limitando concretamente la presenza di odonati, riguardano: a) alta valle del Fer (loc. "Fer di Moya"), con alte densità di *S. fontinalis* anche all'interno di piccole torbiere e prati umidi; b) alta valle di St. Marcel, con *S. fontinalis* all'interno del prato umido e annesse torbiere; c) valle Comboé, con tre specie di salmonidi alloctoni presso l'intera area alluvionale circostante l'Alpe omonima; d) vallone del Grouson, con *S. fontinalis* nell'area di torbiera e prati umidi sottostante il Rifugio Grouson. Soprattutto in relazione a evidenze riguardo la perdita di biodiversità a scala globale, quale conseguenza dei cambiamenti ambientali (Ceballos *et al.*, 2015), e considerando la presenza di fauna ittica alloctona quale elemento limitante per la sopravvivenza e distribuzione delle libellule, l'eradicazione di specie ittiche da contesti alpini è quanto di più urgente si debba auspicare per la conservazione degli odonati delle aree umide montane ed alpine. A favore di interventi gestionali di questo tipo, è stato recentemente dimostrato come le comunità degli invertebrati acquatici abbiano buona resilienza, riuscendo a tornare allo stato potenziale in pochi anni a seguito di eradicazione di specie ittiche (Knapp *et al.*, 2001; Tiberti *et al.*, 2019).

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento particolare va ad Alberto Pastorino, per la piacevole condivisione di alcune giornate di campo, nonché per avere aiutato ad individuare la nuova popolazione di *L. dubia* del lago Liet.

BIBLIOGRAFIA

Aguzzi S., Orioli V., 2021. *Somatochlora arctica* (Odonata: Corduliidae) oviposing at a "lower than usual" altitude for Italy and the Mediterranean Region and first observation for the Varese Province (Northern Italy) - Short communication. Natural History Sciences. *Atti Società italiana Scienze naturali, Museo Civ. St. Nat. Milano*, 8 (2): 79-82. DOI: 10.4081/nhs.2021.533.

Boano G., Sindaco R., Riservato E., Fasano S., Barbero R., 2007. Atlante degli Odonati del Piemonte e della Valle d'Aosta. *Memorie dell'Associazione Naturalistica Piemontese*, 6: 1-159.

Ceballos G., Ehrlich P.R., Barnosky A.D., García A., Pringle R.M., Palmer T.M., 2015. Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances*, 1 (5): p.e1400253.

Corbet P.S., 1999. Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata. Harley books. 829 p.

Dijkstra B.K-D., Lewington R., 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, ISBN 0-953-1399-4-8, 320 p.

Gonzalez P., Neilson R., 2010. Global patterns in the vulnerability of ecosystems to vegetation shifts due to climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 19: 755-768.

Hassall C., Thompson D.J., 2008. The effects of environmental warming on Odonata: a review, International Journal of Odonatology, 11:2, 131-153. DOI: 10.1080/13887890.2008.9748319.

Hassall C. 2015. Odonata as candidate macroecological barometers for global climate change. *Freshwater Science*, 34:1040- 1049. https://doi.org/10.1086/682210

Henrikson B.I., 1988. The Absence of Antipredator Behaviour in the Larvae of *Leucorrhinia dubia* (Odonata) and the Consequences for Their Distribution. *Oikos*, 51(2), 179-183. https://doi.org/10.2307/3565640.

Hickling R., Roy D.B., Hill J.K., Thomas C.D., 2005. A northward shift of range margins in British Odonata. *Global Change Biology*, 11: 502–506.

Keller F., Kienast F., Beniston M., 2000. Evidence of response of vegetation to environmental change on high-elevation sites in the Swiss Alps. *Regional Environmental Change*, 1: 70–77.

Knapp R.A., Matthews K.R., Sarnelle O., 2001. Resistance and resilience of alpine lake fauna to fish introductions. *Ecological Monography*, 71: 401–421.

Knijf De G., Flenker U., Vanappelghem C., Manci C.O., Kalkman J.V., Demolder H., 2011. The status of two boreo-alpine species, *Somatochlora alpestris* and *S. arctica*, in Romania and their vulnerability to the impact of climate change (Odonata: Corduliidae). *International Journal of Odonatology*, 14 (2): 111-126. DOI: 10.1080/13887890.2011.578565.

McPeek M.A., 2008. Ecological factors limiting the distributions and abundances of Odonata. Dragonflies & Damselflies. In: Córdoba-Aguilar A, Editor. Model organisms for ecological and evolutionary research. Oxford University Press (p. 51-62).

Pauli H., Gottfried M., Grabherr, G., 2001. High summits of the Alps in a changing climate. "Fingerprints" of Climate Change (ed. by G.-R. Walther, C.A. Burga and P.J. Edwards), Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York (p. 139-149).

Riservato E., Christille C., Marguerettaz F., Falco I.V., 2014a. Odonatofauna della Valle d'Aosta (Insecta: Odonata). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 68: 55-90.

Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M. E., Utzeri C., 2014b. *Atlante delle libellule italiane - preliminare*. Società Italiana per lo Studio e la Conservazione delle libellule - Edizioni Belvedere, Latina, "le scienze" (17). 224 p.

Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A., Teofili C., 2014c. *Lista Rossa IUCN delle libellule italiane*. Comitato Italiano IUCN, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Rovelli V., Zapparoli M., Bologna M.A., 2016. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). In Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Siesa M.E., 2017. *Le Libellule delle Alpi – come riconoscerle, dove e quando osservarle*. Blu Edizioni. 239 pp.

Sindaco R., Di Già I., Grieco C., 2007. Le libellule (Insecta: Odonata) del Parco Naturale Mont Avic. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 61-62: 117-123.

Šigutová H., Šigut M., Dolný A., 2015. Intensive fish ponds as ecological traps for dragonflies: an imminent threat to the endangered species *Sympetrum depressiusculum* (Odonata: Libellulidae). *Journal of insect conservation*, 19(5), pp.961-974.

Tiberti R., Brighenti S., Canedoli C., Iacobuzio R., Rolla M., 2016. The diet of introduced brook trout (*Salvelinus fontinalis*; Mitchill, 1814) in an alpine area and a literature review on its feeding ecology. *Journal of Limnology*, 75 (3): 488-507.

Tiberti R., Bogliani G., Brighenti S., Iacobuzio R., Liautaud K., Rolla M., von Hardenberg A., Bassano B., 2019. Recovery of high mountain Alpine lakes after the eradication of introduced brook trout *Salvelinus fontinalis* using non-chemical methods. *Biological invasions*, 21 (3): 875-894.

Van Swaay C., Regan E., Ling M., Bozhinovska E., Fernandez M., Marini-Filho O.J., Huertas B., Phon C.-K., Korösi A., Meerman J., Pe'er G., Uehara-Prado M., Sáfián S., Sam L., Shuey J., Taron D., Terblanche R., Underhill L. 2015. *Guidelines for Standardized Global Butterfly Monitoring*. Group on Earth Observations Biodiversity Observation Network, Leipzig, Germany. GEO BON Technical Series 1. 32 pp.

Wauchope H.S., Jones J.P.G., Geldmann J., *et al.*, 2022. Protected areas have a mixed impact on waterbirds, but management helps. Nature. https://doi.org/10.1038/s41586-022-04617-0

RIASSUNTO

Le indagini faunistiche effettuate nel triennio 2019 - 2021 hanno permesso di implementare il quadro conoscitivo degli odonati della Zona a Protezione Speciale IT1202020 "Mont Avic e Mont Emilius", in regione Valle d'Aosta. Due nuove popolazioni, una di *Somatochlora arctica* e una di *Leucorrhinia dubia,* vengono descritte per l'Italia nord-occidentale (Valle d'Aosta). La nuova popolazione di *S. arctica* è collocata nel Parco Naturale Mont Avic e rappresenta la popolazione più meridionale per le Alpi italiane, con conferme della specie tra 1.729 m e 2.053 m di quota, in tipologie ambientali condivise con *Somatochlora alpestris*. La nuova popolazione di *L. dubia* è collocata a 1.700 m di quota, presso un piccolo lago acido, con presenza specie ittiche alloctone (*Salvelinus fontinalis* and *Salmo trutta*) che minacciano l'intera comunità di libellule qui presente. Si riporta la distribuzione dettagliata di *S. arctica, S. alpestris* e *L. dubia* per la ZPS IT1202020, insieme ai primi risultati dei monitoraggi semi-quantitativi effettuati su queste specie. Viene aggiornata la checklist degli odonati della ZPS IT1202020 a 15 specie totali, con 3 specie nuove per l'area (*Coenagrion puella, S. arctica and Sympetrum fonscolombii)* e i record altitudinali riproduttivi più alti d'Italia per *Enallagma cyathigerum* (2.289 m) e *L. dubia* (2.316 m). Vengono discusse le principali minacce e pressioni responsabili dell'evoluzione della comunità di odonati dell'area, tra cui la principale minaccia diretta data dalla presenza di specie ittiche alloctone. Infine, viene fornita una mappatura preliminare delle zone umide dell'area di studio.

RÉSUMÉ

Les libellules (Odonata) du massif du Mont Avic et du Mont Emilius (Vallée d'Aoste-Italie): réflexions sur l'évolution de la communauté et focus sur les genres Leucorrhinia et Somatochlora

Les enquêtes réalisées dans les années 2019-2021 permettent d'améliorer la connaissance des libellules de la Zone de Protection Spéciale IT1202020 « Mont Avic et Mont Emilius », en Vallée d'Aoste (I). Deux nouvelles populations, l'une de *Somatochlora arctica* et l'autre de *Leucorrhinia dubia*, ont été découvertes. La nouvelle population de *S. arctica* est située dans le Parc Naturel du Mont Avic et représente la population la plus au sud des Alpes italiennes, avec des confirmations de l'espèce entre 1.729 m et 2.053 m d'altitude, dans des habitats partagés avec *Somatochlora alpestris*. La nouvelle population de *L. dubia* est située à 1.700 m, dans un petit lac acide avec la présence d'espèces de poissons allochtones (*Salvelinus fontinalis* et *Salmo trutta*) qui menacent toute la communauté de libellules présente ici. Une répartition détaillée de *S. arctica*, *S. alpestris* et *L. dubia* dans la ZPS IT1202020 est rapportée, ainsi que les premiers résultats du suivi semi-quantitatif de ces espèces. La liste des Odonates de la ZPS IT1202020 est mise à jour : elle compte à présent 15 espèces, dont trois sont nouvelles dans la zone (*Coenagrion puella*, *S. arctica* et *Sympetrum fonscolombii*), et détient les records d'altitude italiens de reproduction les plus élevés pour *Enallagma cyathigerum* (2.289 m) et *L. dubia* (2.316 m) ont été signalés. Les principales menaces et pressions affectant la communauté des libellules dans la zone sont discutées. La présence d'espèces allochtones de poissons semble être la principale menace directe. Enfin, une cartographie préliminaire des milieux humides de la zone d'étude est fournie.

Tab. 1 - Checklist degli odonati osservati nell'area di studio, nomenclatura e ordine tassonomico secondo Dijkstra e Lewington (2006). Per ogni specie sono riportate tutte le località di presenza, storiche o del presente lavoro, per il Parco Naturale Mont Avic **(PNMA)**, per aree fuori parco ma interne alla ZPS IT1202020 "Mont Avic e Mont Emilius" **(ZPS)** e per aree esterne a questi confini (Altro), con rispettive quote minime e massime. La conferma riproduttiva per i dati del presente lavoro è riportata come: **Possibile** – M (maschio territoriale), F (Femmina); **Probabile** – Tand (Tandem), Dep (Deposizione); **Certa** – Ex (Exuvie), Neo (Neo-sfarfallati), Larv (stadio larvale in acqua). Si enfatizzano in tabella, nelle colonne da sinistra a destra: *specie nuova per l'area di studio; nuova località di presenza*; nuovi estremi altitudinali riproduttivi per l'Italia (*)

Specie	Anno più recente	Località	Quota min.	Quota max.	Conferma riproduttiva	Fonte dei dati
Sympecma fusca	2006	**PNMA**: Chevrère, Servaz désòt.	1.300 m	1.540 m	-	Sindaco et al., 2007
Ischnura pumilio	2006	**PNMA**: Leser desòt, Bois de Panaz.	1.780 m	1.810 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2013	**PNMA:** L. Vallette, torbiera sotto Col du L. Blanc.		2.241 m	-	Riservato et al., 2014a
	2020	**PNMA**: Torbiera sotto Col du L. Blanc.	-		M, F	Dati originali
Enallagma cyathigerum	2006	**PNMA**: Chevrère, Goj de Leser, L. de Leser, L. de Panaz, Bois de Panaz.	1.300 m	2.020 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2013	**PNMA:** Goj de Leser, L. de Leser, Bois de Panaz; **ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**PNMA**: Goj de Leser, L. Servaz*, L. Vallette*, L. Leser, L. de la Croix*, pozze basse Mont Ours*; **ZPS**: L. Liet* (Donnas), stagno Meye (St.Marcel).	1.698 m	2.289 m (*)	M, F, Tand, Neo	Dati originali
**Coenagrion puella*	2021	**PNMA**: L. de la Croix*; **ZPS**: Cretonaz* (St.Marcel).	2.289 m	2.314 m	M	Dati originali
Coenagrion hastulatum	2013	**ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
Aeshna cyanea	2006	**PNMA**: Lac e Bois de Panaz, Goj de Leser, L. Muffé, L. Cornu.	1.800 m	2.250 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2013	**PNMA**: Lac de Leser; **ZPS**: Stagno Meye (St. Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**PNMA**: L. Vallet*, L. Gelé* (val Chalamy); **ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel); L. Liet* (Donnas); L. Champas* e L. Secco*(Pont Boset).	1.887 m	2.598 m	M	Dati originali
Aeshna juncea	2006	**PNMA**: Numerose località nel range altitudinale indicato.	1.540 m	2.240 m	Certa	Sindaco et al., 2007
	2013	**PNMA**: L. Miserin; **ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	1.887 m	2.580 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**PNMA & ZPS**: ovunque in contesti lentici nel range altitudinale indicato.	1.460 m	2.663 m	M, F, Tand, Dep, Ex, Neo, Larv	Dati originali

Anax imperator	2013	**ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**PNMA**: Goj de Leser*, Pian Laron*.	1.870 m	1.893 m	M	Dati originali
**Somatochlora arctica*	2021	**PNMA**: Goj de Leser*, Leser désòt*, Pessey*, Coucy*. **ZPS**: Arveuile* (Issogne).	1.700 m	2.053 m	M, (F?), (Dep?), Neo	Dati originali
Somatochlora alpestris	2006	**PNMA**: Coucy, Goj de Leser, Bois de Leser, L. Leser, L. de Panaz, Leser désòt, Serva Damon.	1.780 m	2.050 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2013	**PNMA**: Lac e Bois de Panaz, Serva desòt.	1.700 m	2.050 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**PNMA**: Goj de Leser, Leser desòt, Pessey*, Coucy, L. Vallet*, Pian Laron*, torbiera sotto Bayette* L. Vernouille*, L. de Panaz; **ZPS**: Arveuile* (Issogne), L. Couvert*, Cretonaz* (St.Marcel); **Altro**: Bayette Désòt* (v.Clavalitè).	1.726 m	2.310 m	M, F, Tand, Dep	Dati originali
Libellula quadrimaculata	2006	**PNMA**: Goj de Leser, L. de Panaz.	-	1.890 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2013	**PNMA:** Champdepraz; **ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**ZPS**: L. Liet* (Donnas), stagno Meye (St.Marcel); **Altro**: Bayette Désòt* (v.Clavalitè).	1.496 m	1.705 m	M, F	Dati originali
Leucorrhinia dubia	2006	**PNMA**: Goj de Leser, Leser Damon, torbiera sotto Col du Lac Blanc, La Veulla (lungo torrente).	1.220 m	2.240 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2021	**PNMA**: Goj de Leser, Bois de Leser, Leser désòt, Leser Damon, Côte Mouton*, torbiera sotto Bayette*, L. Vallet, pozza alta Col de la Croix*, torbiera sotto Col de la Croix*; **ZPS**: L. Liet* (Donnas).	1.700 m	2.316 m (*)	M, F, Tand, Dep, Ex, Neo, Larv	Dati originali
Sympetruma danae	2006	**PNMA**: Coucy, Bois de Panaz.	1.810 m	2.060 m	Certa o Probabile	Sindaco et al., 2007
	2013	**ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
	2021	**ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	M, F, Neo	Dati originali
Sympetrum sanguineum	2013	**ZPS**: Stagno Meye (St.Marcel).	-	1.887 m	-	Riservato et al., 2014a
**Sympetrum fonscolombii*	2021	**PNMA**: Servaz désòt*, pozze basse Mont Ours*, Coucy*, L. Vallet*, torbiera sotto Col du Lac Blanc*, dintorni L. Muffè*; **ZPS**: L. Liet*, Fer di Moja* (Donnas); **Altro**: Dondenaz e dintorni* (Champorcher).	1.705 m	2.584 m	M, F	Dati originali

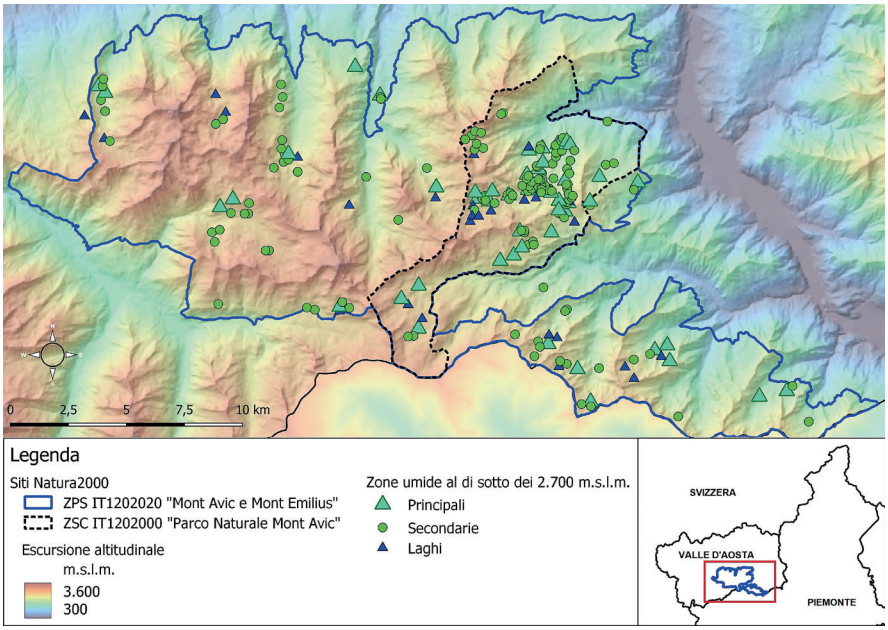


Fig. 1 - Area di studio e disponibilità delle aree umide potenziali per odonati, suddivise in principali (di buona estensione e idonee ad almeno 2 specie), secondarie (di limitata estensione o idonee ad una sola specie) e laghi alpini (non necessariamente idonei agli odonati)

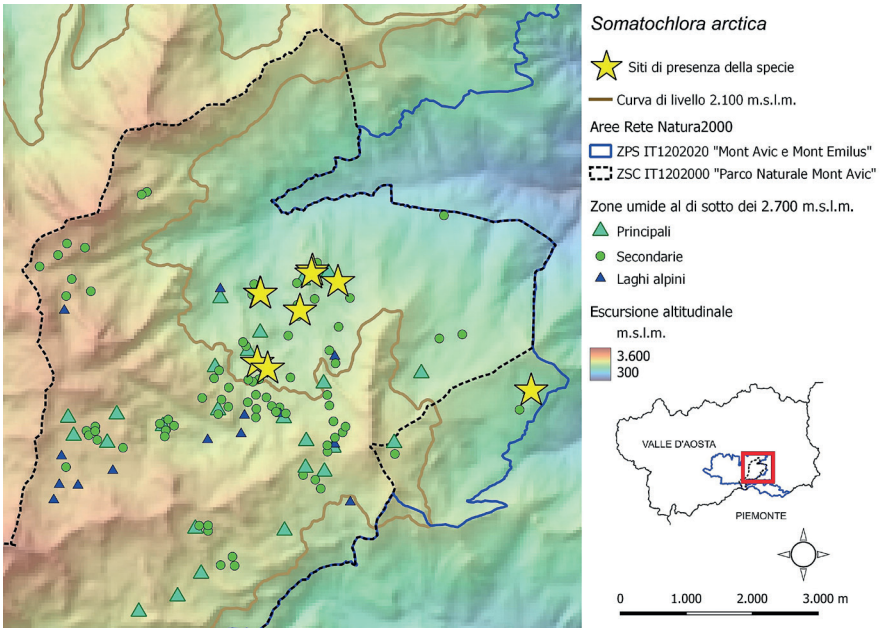


Fig. 2 - Distribuzione di *Somatochlora arctica* all'interno dell'area di studio nel biennio 2020 – 2021. Viene rappresentata la curva di livello dei 2.100 m quale limite altitudinale massimo individuato per la specie nell'area di studio

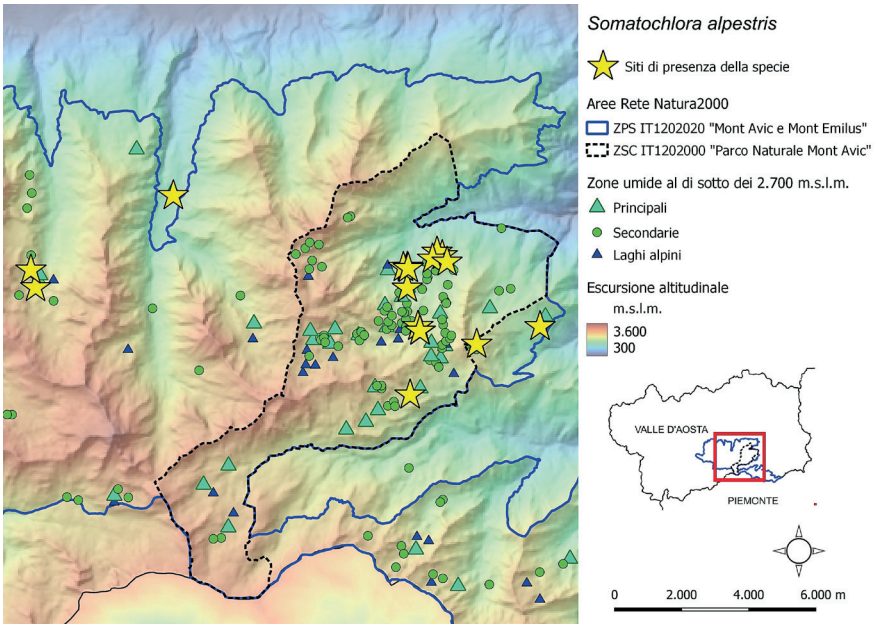


Fig. 3 - Distribuzione di *Somatochlora alpestris* all'interno dell'area di studio nel triennio 2019–2021

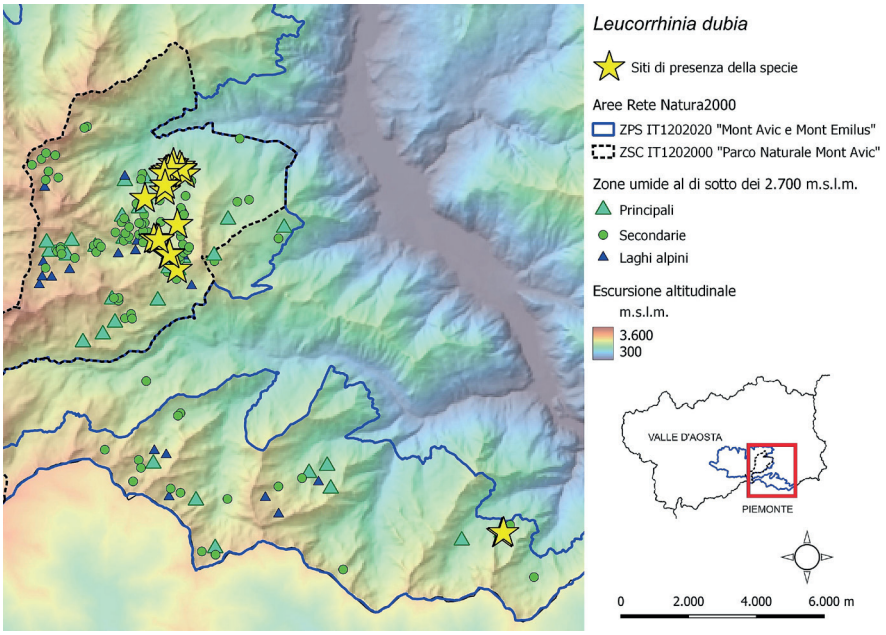


Fig. 4 - Distribuzione di *Leucorrhinia dubia* all'interno dell'area di studio nel triennio 2019–2021



Fig. 5 - Habitat di torbiera utilizzato da *Somatochlora arctica* all'interno del Parco Naturale Mont Avic, una radura umida con porzioni minimali di acqua affiorante e con debole deflusso attivo presso i solchi di drenaggio, località "Bois de Leser"



Fig. 6 - Sito riproduttivo di *Leucorrhinia dubia* alla quota più alta mai riscontrata in Italia. Si tratta di una piccola torbiera a 2.316 m, collocata nel Parco Naturale Mont Avic, tra il Col du Lac Blanc (2.300 m) e il Col de la Croix (2.285 m)



Fig. 7 - Sito riproduttivo di *Leucorrhinia dubia* nella valle del Fer (Donnas). Si tratta di una piccola area umida a 1.700 m, in cui la presenza di specie ittiche alloctone compromette la sopravvivenza degli odonati qui presenti

Note di aggiornamento al volume *Flora vascolare della Valle d'Aosta* - 8

a cura di Maurizio Bovio

NUOVI TAXA E CAMBIAMENTI DI STATUS

a) DATI INEDITI

271. **Juncus ranarius** Songeon & E. P. Perrier (Juncaceae)

Revisione dello status (da autoctona dubbia ad autoctona) (M. Bovio)

DISCUSSIONE. In BOVIO (2014), questa specie era stata considerata prudenzialmente autoctona dubbia in Valle d'Aosta. Erano allora note solo due stazioni, entrambe moderne e testimoniate da reperti d'erbario conservati in AO, una delle quali successivamente non ritrovata dallo scopritore. Successivamente, nell'ambito di uno studio compiuto sulle raccolte italiane di *Juncus* sect. Tenageia dell'erbario del Museo Botanico di Firenze e recentemente pubblicato (LASTRUCCI *et al*., 2022), sono stati individuati due campioni dell'erbario di Lino Vaccari, attribuiti in origine a *Juncus bufonius*, ma poi revisionati nel 1978 dallo specialista S. Snogerup in *Juncus ranarius*, come confermato anche da Lastrucci e coll. I reperti, raccolti rispettivamente ad Aosta nelle ghiaie della Dora e a Gressan, erano sfuggiti a precedenti indagini compiuti nell'erbario di Firenze, non comparendo neppure nel catalogo di PEYRONEL *et al.* (1988) delle raccolte di Vaccari conservate in FI.

Le testimonianze della presenza di questa specie circumboreale anche nel passato in Valle d'Aosta, unitamente al fatto di essere ritenuta nativa in tutte le regioni italiane in cui è stata segnalata, portano a considerarla pianta autoctona anche nella nostra regione.

272. **Leucopoa pulchella** (Schrad.) H. Scholz & Foggi subsp. **pulchella** (Poaceae)

Sottospecie segnalata per errore in Valle d'Aosta (B. Foggi, M. Bovio)

DISCUSSIONE. *Leucopoa pulchella* è nota in Valle d'Aosta per un solo dato, storico, risalente a fine '800, attualmente conservato nell'erbario del Conservatoire Botanique de Genève (G) con un *exsiccatum* dell'erbario di A. Schmidely, raccolto da F.-O. Wolf nel luglio 1897 a Gressoney-Saint-Jean e da quest'ultimo attribuito a *Festuca scheuchzeri* Gaud. (= *Festuca pulchella* Schrad. = *Leucopoa pulchella* [Schrad.] H. Scholz & Foggi).

Il campione reca una prima revisione di A. Saint-Yves, 1921, il quale conferma la sua appartenenza a *Festuca pulchella* Schrader. Un'ulteriore revisione di I. Markgraf-Dannenberg,

1954, attribuisce l'*exsiccatum* a *Festuca pulchella* Schrad. var. *latifolia* (Duc.) Bech., quest'ultima sinonimizzata a *Festuca pulchella* Schrad. subsp. *pulchella* (FOGGI *et al*., 2010). BOVIO (2014: 172) riporta questo *taxon* quale entità sottospecifica presente in Valle d'Aosta, almeno storicamente, da cui la citazione della presenza di *Festuca pulchella* subsp. *pulchella* per la Valle d'Aosta in BARTOLUCCI *et al*. (2018) e sul Portale della Flora d'Italia (http://dryades.units.it/floritaly/index.php) e in Actaplantarum.org.

In seguito ad una recente revisione (Foggi, 5.7.2022), il campione di Wolf è risultato però appartenere a *Leucopoa pulchella* subsp. *jurana* (Gren.) H. Scholz & Foggi.

273. **Leucopoa pulchella** subsp. **jurana** (Gren.) H. Scholz & Foggi (Poaceae)

Sottospecie nuova per la Valle d'Aosta (da dato storico d'erbario) (B. Foggi, M. Bovio)

REPERTO. "Gressoney St.-Jean", luglio 1897, *F.-O. Wolf* (G)

DISCUSSIONE. La sottospecie non era stata riportata da FOGGI *et al*. (2010) per la Valle D'Aosta per cui il primo dato pubblicato risulta in BOVIO (2014: 172) quale prima ed unica testimonianza della presenza di *Leucopoa pulchella* per la Valle d'Aosta. In tale opera il reperto era stato assegnato alla subsp. *pulchella*. In seguito ad una recente revisione (Foggi, 5.7.2022), il campione di Wolf è risultato però appartenere a *Leucopoa pulchella* subsp. *jurana* (Gren.) H. Scholz & Foggi.

Un ringraziamento a Louis Nusbaumer, Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève.

274. **Stachys annua** (L.) L. (Lamiaceae)

Conferma della presenza in Valle d'Aosta e revisione dello status (da autoctona dubbia ad autoctona) (A. Buccella)

REPERTI. Collina di Aosta, margine delle vigne di Mont-Cenis, altitudine 790 m, 6 agosto 2022, *A. Buccella* (Herb. Buccella); ibid. 29 agosto 2022, *A. Buccella, M. Bovio et M. Broglio* (AO-N.SFV-3379).

DISCUSSIONE. In BOVIO (2014: 474) a questa specie era stato attribuito lo Status 0 (non più ritrovata), perché nota solo per pochi dati storici, tutti relativi all'imbocco della V. del G.S.Bernardo: Aosta a Mont-Cenis (Vaccari, 1902 - FI !); margini erbosi della strada del G.S.Bernardo (Bolzon, 1910 - FI !); Aosta, lungo la strada del G.S.Bernardo, in principio, cava di ghiaia (Bolzon, 1913 - FI !).

La stazione segnalata in questa sede conferma il dato di Vaccari e la persistenza della stazione da lui segnalata. In BOVIO (2014, *loc.cit.*) si ipotizzava che questa specie mai più rivista potesse essere solo avventizia in Valle d'Aosta. La presente riconferma e la distribuzione alpina di *Stachys annua* fanno però ritenere che essa sia da considerare autoctona anche da noi.

275. **Dysphania ambrosioides** (L.) Mosyakin & Clemants (Chenopodiaceae)
(= *Chenopodium ambrosioides* L.)

Conferma della presenza in Valle d'Aosta (C. Ganz)

REPERTI. Donnas, bordo strada di fianco alla cappella di Albard, alla base di un muro, altitudine 585 m, 14 settembre 2022, *C. Ganz* (AO-N.SFV-3380).

Bard, bordo strada Croux-Nissert, scarpata a monte in zona calpestata, altitudine 540 m, 14 settembre 2022, *C. Ganz* (Herb. Ganz).

Bard, bordo strada Croux-Nissert, presso il ponticello carrabile che arriva a Nissert, bordo strada, altitudine 530 m, 14 settembre 2022, *C. Ganz* (Herb. Ganz).

DISCUSSIONE. In BOVIO (2014) a questa specie era stato attribuito lo Status da conf. (*da confermare*) poiché di essa era noto solo un dato bibliografico per Aosta, dove era stata osservata lungo una strada sterrata presso la Dora (BOCCAFOGLI & MONTACCHINI, 1994), segnalazione però non supportata da materiali d'erbario.

276. **Syringa vulgaris** L. (Oleaceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (alloctona casuale) (C. Ganz, M. Bovio, M. Broglio)

REPERTI. Saint-Vincent, boscaglia a monte della SS26 presso Champcillien, altitudine 537 m, 14 aprile 2021, *C. Ganz* (Herb. Ganz).

Saint-Denis, boscaglia a valle del sentiero per Orsières, verso la fine dell'anello del Castello di Cly, altitudine 728 m, 24 aprile 2021, *C. Ganz* (Herb. Ganz).

Arnad, alveo del Torrent d'Arnad, a valle della chiesa parrocchiale, altitudine 360 m, 24 giugno 2020, *C. Ganz, M. Bovio et M. Broglio* (AO-N.SFV-3370).

DISCUSSIONE. Neofita SE Europea, sul Portale della Flora d'Italia (http://dryades.units.it/floritaly/index.php) viene indicata in quasi tutte le regioni, in genere come casuale, solo in alcune (al nord) come naturalizzata. Ampiamente coltivata, PEYRONEL *et al.* (1988) segnalano la presenza in FI di due campioni raccolti da Vaccari, a Chevrot di Gressan nel 1899, ma da esemplari coltivati, e tra Pré-Saint-Didier e La Thuile nel 1897, senza specificare se si trattasse di piante coltivate o inselvatichite.

Tutte le popolazioni delle stazioni valdostane qui indicate sono composte da pochi o singoli individui. Due di esse erano già state osservate da vari anni e non paiono in espansione.

277. **Veronica cymbalaria** Bodard (Plantaginaceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (C. Ganz)

REPERTO. Comune di Donnas, bordo della vecchia strada romana, tra Donnas e Bard, altitudine 338 m, 30 marzo 2020, *C. Ganz* (AO-N.SFV-3271; Herb. Ganz).

DISCUSSIONE. Specie Eurimediterranea, sul Portale della Flora d'Italia (http://dryades.units.it/floritaly/index.php) ne viene indicata la presenza in quasi tutte le regioni d'Italia (ad eccezione della Valle d'Aosta), ovunque autoctona, ad eccezione del Trentino - Alto Adige, dove è considerata specie alloctona naturalizzata. La distribuzione alpina indicata da AESCHIMANN *et al*. (2004: II-234) risulta mancante ovunque ad eccezione del dipartimento Alps Maritimes; in Francia TISON & DEFOUCAULT (2014: 896) indicano questo taxon per "Midi, Corse, allieurs occasionel à plus ou moins naturalisé"; in Svizzera, la carta di distribuzione in https://www.infoflora.ch vede *Veronica cymbalaria* presente solo all'estremo nord e presso i laghi di Ginevra e Lugano, completamente assente invece nelle Alpi.

La stazione qui indicata risulta collegata a quelle prossime del vicino Canavese (settore piemontese della valle della Dora Baltea).

278. **Calendula officinalis** L. (Asteraceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (alloctona casuale) (C. Ganz, M. Bovio, M. Broglio)

REPERTO. Collina di Nus, inselvatichita lungo la mulattiera appena sotto Plane Dessus, altitudine 690 m, 26 novembre 2021, *C. Ganz, M. Bovio et M. Broglio* (AO-N.SFV-3345).

DISCUSSIONE. Archeofita ampiamente coltivata, sul Portale della Flora d'Italia (http://dryades.units.it/floritaly/index.php) è indicata in quasi tutte le regioni quale aliena casuale o naturalizzata. In BOVIO (2014) è citata solo in una nota tra le numerose specie di Asteraceae coltivate a scopo ornamentale che possono occasionalmente sfuggire in prossimità delle piante madri o in discariche e altri ambienti ruderali, con popolazioni di durata in genere effimera. Con la stazione indicata in questa sede viene formalizzata la sua presenza in Valle d'Aosta quale alloctona casuale.

279. **Trochiscanthes nodiflora** (All.) W.D.J. Koch (Apiaceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (A. Mainetti, L. Poggio)

REPERTI. Issogne, nel sottobosco lungo il sentiero che dalla loc. Montagne porta a La Borney, poco prima della loc. Lancellina, esp. N-NW, altitudine 1145 m, 27 maggio 2022, *A. Mainetti et L. Poggio* (obs.); ibid. 29 maggio 2022, *A. Mainetti* (Herb. Mainetti); ibid. 3 giugno 2022, *A. Mainetti, M. Broglio et C. Ganz* (AO-N.SFV-3383).

DISCUSSIONE. In BOVIO (2014) questa specie non è stata trattata in quanto non erano note testimonianze d'erbario o bibliografiche per la Valle d'Aosta. Specie orofita sud-europea, è tipica delle faggete microterme su substrato basico. Il ritrovamento di numerosi esemplari in una faggeta oligotrofica presso Issogne, associato alla presenza di specie erbacee tipiche dei substrati calcarei come *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch o *Galium odoratum* (L.) Scop., fanno propendere per una presenza spontanea della specie nella località di rinvenimento. Tale stazione

si posiziona nel settore esalpico della regione, l'unico dove è del resto possibile trovare l'habitat potenzialmente idoneo. La scarsità di substrati basici nella bassa Valle d'Aosta e la limitata estensione delle faggete giustificano l'assenza di testimonianze storiche per la specie interrotta con il presente ritrovamento, avvenuto in una zona del resto isolata e scarsamente percorsa.

b) DATI BIBLIOGRAFICI

280. **Elodea canadensis** Michx. (Hydrocharitaceae)

Conferma della presenza in Valle d'Aosta (alloctona casuale) di specie già data estinta (BRUSA, 2022)

DISCUSSIONE. Secondo BOVIO (2014) questa specie era nota in Valle d'Aosta per un'unica stazione, descritta da DESFAYES (1993: 37) che la scoprì nel 1983 in un laghetto artificiale presso le rive della Dora, in comune di Brissogne (campione in AO-DESF). In BOVIO (2019: 95) questa specie veniva dichiarata estinta in Valle d'Aosta, poiché la sola stazione nota risultava scomparsa a causa della forte pressione antropica sostenuta dal bacino d'acqua, dovuta ad attività turistiche e sportive, che aveva comportato anche la ripulitura delle sponde, tanto che un attento sopralluogo non aveva portato a confermare la presenza della specie.
Recentemente BRUSA (2022) ha però segnalato una nuova stazione da lui scoperta l'8 agosto 2020 nella zona umida di Morgex-La Salle, in un laghetto vicino alla sede operativa del Museo Regionale di Scienze Naturali, presso il cui erbario è stata conferita la relativa raccolta (AO-N.SFV-3363).

281. **Potamogeton coloratus** Hornem. (Potamogetonaceae)

Specie da considerare estinta in Valle d'Aosta (BRUSA, 2022)

DISCUSSIONE. Secondo BOVIO (2014: 77) questa specie in Valle d'Aosta era nota per un'unica stazione, scoperta al Marais di Morgex-La Salle, a 900 m (Desfayes, 1985 - AO-DESF-94) e pubblicata in DESFAYES, 1993: 37. Sopralluoghi compiuti nell'area in varie occasioni negli ultimi decenni (Bovio e altri) non avevano mai portato alla conferma della pianta. Recentemente (2020) G. Brusa ha compiuto un'accurata esplorazione di tutti gli ambienti acquatici dell'area del Marais favorevoli alla pianta, senza trovarne traccia. Tali risultati lo hanno portato a ritenere plausibile che *Potamogeton coloratus* sia scomparso dal suo unico sito valdostano e la pianta quindi estinta nella regione.

282. **Juncus acutiflorus** Ehrh. ex Hoffm. (Juncaceae)

Specie da considerare estinta in Valle d'Aosta (BRUSA, 2022)

DISCUSSIONE. Secondo BOVIO (2014: 110) questa specie in Valle d'Aosta era nota per due sole località: stagno di Holay sopra Pont-Saint-Martin, 767 m (Desfayes, 1988 - AO-DESF-126; cfr. anche DESFAYES, 1993: 57), envers di Donnas, piccola palude à Follioley, 1000 m circa (Kaplan & Overkott-Kaplan, 2013 - AO-N.SFV-2931; KAPLAN & OVERKOTT-KAPLAN, 2013).

Recentemente BRUSA (2022) ha controllato i due campioni sopra citati, anche attraverso analisi mediante marcatori genetici svolte presso il laboratorio del Museo regionale di Scienze naturali "Efisio Noussan". Da ciò risulta confermata l'appartenenza a *Juncus articulatus* del campione di Holay, ma non il campione di Follioley, zona in cui anche sopralluoghi hanno portato a osservare solo piante che ricordano *J. acutifolius* per dimensioni e portamento ma non per le caratteristiche florali, riconducibili invece a *J. articulatus* o ad una possibile origine ibrida.

Per la pianta di Holay, oggetto di ricerche infruttuose già da anni, anche i sopralluoghi di Brusa del 2020 e 2021 non hanno portato al suo ritrovamento, da cui la conclusione che la sola stazione di *Juncus acutifolius* accertata in Valle d'Aosta sia scomparsa. In base a tali elementi questa specie va quindi considerata estinta in Valle d'Aosta.

283. **Juncus minutulus** (Albert & Jahand.) Prain. (Juncaceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (da dato storico d'erbario) (LASTRUCCI *et al*., 2022)

DISCUSSIONE. *Juncus minutulus* è specie ancora poco segnalata perché spesso è stato incluso nella variabilità di *Juncus bufonius*. Attualmente è stata riconfermata la sua autonomia in varie pubblicazioni autorevoli, così come sul Portale della Flora Italiana. Nell'ambito di uno studio compiuto sulle raccolte italiane di *Juncus* sect. Tenageia dell'erbario del Museo Botanico di Firenze e pubblicato recentemente da LASTRUCCI *et al*. (2022), è stato individuato un campione dell'erbario di Lino Vaccari, attribuito in origine a *Juncus bufonius*, ma poi revisionato nel 1978 dallo specialista S. Snogerup in *Juncus minutulus*, determinazione confermata da Lastrucci e coll. Il campione di Vaccari è stato raccolto nel 1900 in "Valsavarenche a Pont, 1750 m"; ma forse più in basso dato che la località indicata è situata 200 m di dislivello più in alto.

284. **Dactylis glomerata** subsp. **lobata** (Drejer) H.Lindb. (Poaceae)
(= *D. polygama* Horv.)

Sottospecie nuova per la Valle d'Aosta (BRUSA, 2022)

DISCUSSIONE. Scoperta recentemente presso Arnad, in un castagneto in direzione di Machaby, a 590 m, 10 giugno 2021, *G. Brusa* (AO-N.SFV-3367). Finora in Valle d'Aosta era stata segnalata solo *Dactylis glomerata* s.l. o la sottospecie nominale. Sul Portale della Flora d'Italia la subsp. *lobata* è indicata per quasi tutte le regioni settentrionali e in alcune dell'Italia centrale

e molto probabilmente, come indica l'autore del ritrovamento è probabile che questa pianta dei margini forestali sia diffusa anche altrove in Valle d'Aosta, soprattutto nel settore sud-orientale della regione.

285. **Poa palustris** L. (Poaceae)

Conferma della presenza in Valle d'Aosta (BRUSA, 2022)

DISCUSSIONE. In BOVIO (2014: 180) questa specie veniva indicata dubbia per la Valle d'Aosta. Infatti era stato reperito solo un dato bibliografico (BUFFA & DAL VESCO, 1988: 19) in cui *Poa palustris* era segnalata genericamente nel vallone di Chavannes presso il P.S.Bernardo, località situata a quote decisamente superiori a quelle consuete per questa specie; inoltre non erano risultati campioni in TO-HP e TO-HAO, dove sono conservate le raccolte degli autori. Recentemente la pianta è stata rinvenuta nella zona umida di Morgex-La Salle, sia nella parte a nord che in quella a sud rispetto alla strada statale, 900 m ca., 8 agosto 2020, *G. Brusa* (AO-N. SFV-3361).

286. **Trifolium fragiferum** L. (Fabaceae)

Conferma della presenza in Valle d'Aosta (BRUSA, 2022)

DISCUSSIONE. Secondo BOVIO (2014) questa specie era nota in Valle d'Aosta solo per dati storici (Status 0, *non più ritrovata*) tutti relativi alla valle centrale, molti dei quali testimoniati da raccolte storiche conservate in vari erbari. BALL (1896) lo segnalava anche per tutti i settori in cui suddivideva le valli laterali ma non se ne ha mai avuta conferma. Recentemente la pianta è stata rinvenuta nella zona umida di Morgex-La Salle, a nord della strada statale, 905 m, 8 agosto 2020, *G. Brusa* (AO-N.SFV-3362), zona in cui era già nota storicamente.

287. **Ulmus laevis** Pallas (Ulmaceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (SELVAGGI, 2022)

DISCUSSIONE. Storicamente noto solo per una raccolta di Vaccari in FI da pianta coltivata in Aosta (PEYRONEL *et al.*, 1988), recentemente è stato scoperto spontaneo in aree alluvionali lungo la Dora Baltea nei comuni di Saint-Vincent e Châtillon (SELVAGGI, 2022).

Secondo Selvaggi "*Ulmus laevis* is considered by Bartolucci et al. (2018) as a cryptogenic species in Piemonte and as naturalized alien elsewhere in Italy. As recently proposed by Torre *et al*. (2022), the native and relictual presence of the species in Piemonte and Lombardia has been definitely proven. The presence of *U. laevis* in alluvial woods along the Dora Baltea river is documented in Piemonte (R. Benetti and A. Selvaggi, pers. obs.). For this reason, its presence in Valle d'Aosta in alluvial woody areas along the Dora Baltea, consistent with the natural habitat of the species, should be considered native and relictual, too".

288. **Armeria arenaria** (Pers.) F.Dietr. subsp. **arenaria** (Plumbaginaceae)

Sottospecie da escludere dalla Valle d'Aosta (TIBURTINI *et al.*, 2022)

DISCUSSIONE. In BOVIO (2014) le popolazioni valdostane di *Armeria arenaria* venivano assegnate alla subsp. *arenaria*. Secondo il recente lavoro di TIBURTINI *et al.* (2022), che ha comportato anche l'esame di vario materiale d'erbario relativo alla Valle d'Aosta, la subsp. *arenaria* va esclusa dall'Italia e le popolazioni dell'Italia nord-occidentale, incluse quelle valdostane, vanno invece assegnate alla subsp. *praecox* (Jord.) Kerguélen ex Greuter, Burdet & G.Long (cfr. nota successiva).

289. **Armeria arenaria** subsp. **praecox** (Jord.) Kerguélen ex Greuter, Burdet & G.Long**.** (Plumbaginaceae)

Sottospecie nuova per la Valle d'Aosta (TIBURTINI *et al.*, 2022)

DISCUSSIONE. Secondo il recente lavoro di TIBURTINI *et al.* (2022) sulla tassonomia di *Armeria arenaria*, le popolazioni valdostane di tale specie (così come tutte quelle dell'Italia nord-occidentale) vanno assegnate alla subsp. *praecox* (Jord.) Kerguélen ex Greuter, Burdet & G.Long. e non alla subsp. *arenaria*, come indicato in precedenza da BOVIO (2014); tale conclusione è stata confermata dall'esame, da parte degli autori, di materiale d'erbario relativo anche alla Valle d'Aosta.

290. **Taraxacum pseudohoppeanum** Kirschner & Štěpánek (Asteraceae)

Specie nuova per la Valle d'Aosta (da dato storico d'erbario) (ŠTĚPÁNEK & KIRSCHNER, 2022)

DISCUSSIONE. ŠTĚPÁNEK & KIRSCHNER (2022: 12) in un lavoro sulla sez. *Erythrocarpa* del genere *Taraxacum*, segnalano un dato storico d'erbario relativo a *Taraxacum pseudohoppeanum* Kirschner & Štěpánek: "Glacier of Valnontey, Cogne (Piemont), 24 Jul [18]88, *F. Thomas* (JE, no. det. 31226)".

BIBLIOGRAFIA CITATA

AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.-P., 2004. *Flora Alpina*. Bologna: Zanichelli. 3 vol.

BALL J., 1896. The Distribution of Plants on the South Side of the Alps. *The Transactions of the Linnean Society of London, 2nd ser. Botany*, 5 (4): 119-227.

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE

M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152 (2): 179-303 + supplementary material.

BOCCAFOGLI M., MONTACCHINI F., 1994. Flora urbica e ruderale di Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 48: 115-127.

BOVIO M., 2014. *Flora vascolare della Valle d'Aosta. Repertorio commentato e stato delle conoscenze*. Sarre: Testolin Editore. 662 p.

BOVIO M., 2019 (a cura di). Note di aggiornamento al volume Flora vascolare della Valle d'Aosta - 6. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 73: 93-106.

BRUSA G., 2022. Contributo all'incremento delle conoscenze floristiche in Valle d'Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 76: 55-68.

BUFFA G., DAL VESCO G., 1988. Contributo alla conoscenza della flora del Piccolo San Bernardo: il Vallone di Chavannes (La Thuile, Valle d'Aosta). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 42: 5-30.

DESFAYES M., 1993. Flore aquatique et palustre de la Vallée d'Aoste. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 47: 23-73.

FOGGI B., ROSSI G., PAROLO G., ARDENGHI N.M.G., QUERCIOLI C. 2010. Il genere Festuca e i generi affini per una flora critica dell'Italia. II. I I generi Leucopoa e Drymochloa (Poaceae). *Informatore Botanico Italiano*, 42(1): 335-361.

KAPLAN K., OVERKOTT-KAPLAN C., 2013. Nouvelle contribution à l´étude de la flore de la Vallée d´Aoste - avec discussion à propos de l'*Alyssum montanum* de Cogne et description de l'habitat de *Blackstonia acuminata*). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 67: 29-39.

LASTRUCCI L., GAMBIRASIO V., LAZZARO L., VICIANI D., 2022. Revision of the Italian material of Juncus sect. Tenageia in the Herbarium Centrale Italicum: confirmations and novelties for Italy. *Mediterranean Botany*, 43: e72370 https://doi.org/10.5209/mbot.72370

PEYRONEL B., FILIPELLO S., DAL VESCO G., CAMOLETTO R., GARBARI F., 1988. *Catalogue des plantes récoltées par le professeur Lino Vaccari dans la Vallée d'Aoste*. Aoste: Librairie Valdôtaine. XVII, 444 p.

SELVAGGI A., 2022. *Ulmus laevis* Pallas (Ulmaceae) . In: Bartolucci *et al*., 2021. Notulae to the Italian native vascular flora: 14. *Italian Botanist*, 14: 126.

ŠTĚPÁNEK J., KIRSCHNER J., 2022. *Taraxacum* sect. *Erythrocarpa* in Europe in the Alps and eastwards: A revision of a precursor group of relicts. *Phytotaxa* 536 (1): 7–52. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.536.1.2

TIBURTINI M., ASTUTI G., BARTOLUCCI F., CASAZZA G., VARALDO L., DE LUCA D., BOTTIGLIERO M.V., BACCHETTA G., PORCEDDU M., DOMINA G., ORSENIGO S., PERUZZI L., 2022. Integrative taxonomy of *Armeria arenaria* (Plumbaginaceae), with a special focus on the putative subspecies endemic to the Apennines. *Biology*,11(7):1060. https://doi.org/10.3390/biology11071060

TISON J.-M., 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Mèze: Biotope, XX, 1196 p.

Hanno contribuito a queste *Note di aggiornamento*:

M. Bovio, Société de la FloreValdôtaine, Via De Tillier 3, I-11100 Aosta
M. Broglio, Société de la FloreValdôtaine, Via De Tillier 3, I-11100 Aosta
A. Buccella, Signayes Gioannet 168, I-11100 Aosta
B. Foggi, Dipartimento di Biologia, Università di Firenze, via La Pira 4, I-50121 Firenze
C. Ganz, Fraz. Perrière 78, I-11027 Saint-Vincent (AO)
A. Mainetti, Société de la FloreValdôtaine, Via De Tillier 3, I-11100 Aosta
L. Poggio, Rue Mines de Cogne 7, I-11012 Cogne (AO)

Annuario della Société de la Flore Valdôtaine

Attività societarie svolte nel corso del 2022

venerdì 14 gennaio
Riunione del Consiglio direttivo

venerdì 18 febbraio
Riunione del Consiglio direttivo

sabato 23 aprile, ore 15:30
Assemblea generale di primavera
Aosta, Biblioteca Regionale
Nel corso dell'Assemblea, la D.ssa Santa Tutino, presenta un aggiornamento sullo stato finale delle opere di restauro del Castello di Saint-Pierre e sulla prossima riapertura al pubblico delle sale espositive del Museo Regionale di Scienze Naturali completamente rinnovate.

mercoledì 4 maggio, ore 20:45
Conferenza
Vogliamo piantare mille miliardi di alberi ? - Riflessioni, problemi e opportunità dietro questa domanda
relatori: Lorenzo Camoriano e Matteo Massara, della Direzione Ambiente, Energia e Territorio della Regione Piemonte e membri del Gruppo di lavoro sulle Specie vegetali esotiche invasive del Piemonte
Aosta, Biblioteca Regionale

sabato 14 maggio
Escursione
L'Anfiteatro Morenico di Ivrea e le Aurifodine (storiche miniere d'oro) della Bessa
referenti: B. Cerato - P. Castello - B. Maffeo

sabato 28 maggio
Escursione
Appennino Ligure, Altopiano dei Piani di Praglia, alla scoperta della flora montana mediterranea
Escursione congiunta con la Sezione Ligure della Società Botanica Italiana
referenti: M. Bovio - F. Baroni

sabato 11 giugno
Escursione
Valle di Saint-Barthélemy, la splendida fioritura primaverile dei pascoli della Tsa di Fontaney
referenti: M. Bovio - C. Ganz
Al termine merenda offerta da Chantal e Franco presso la baita di quest'ultimo

sabato 2 luglio
Escursione
Canavese (Valperga), Riserva Naturale Speciale del Sacro Monte di Belmonte
Escursione congiunta con la Giovane Montagna – Sezione di Ivrea.
referenti: B. Cerato - Giovane Montagna – Sez. di Ivrea

domenica 10 luglio
Escursione
Valle di Cogne. Passeggiata sul fondo della Valnontey e visita guidata del Giardino Alpino "Paradisia"
referente: A. Mainetti

sabato 6 agosto
Escursione
Valgrisenche alla scoperta della flora pioniera del Sito Natura 2000 "Ambienti d'alta quota della Valgrisenche" nella testata della valle
referenti: M. Bovio - B. Cerato

sabato 20 agosto
Escursione
Val Chalamy, la "via del rame" della miniera di Hérin (Champdepraz)
referenti: P. Castello - B. Cerato

sabato 24 settembre
Annullate a causa del maltempo l'escursione da Plan Coumarial al Crêt (Fontainemore) e la merenda di fine stagione presso l'agriturismo "Le Soleil", presso Plan Coumarial

venerdì 14 ottobre, ore 20:45
Conferenza
La Civetta nana - I boschi della Valle d'Aosta e la grande foresta boreale osservati con gli occhi del più piccolo rapace europeo
In collaborazione con il Parco Naturale Mont Avic
relatori: Daniele Baroni, Massimo Bocca, Sofia Koliopoulos
Aosta, Salone Maria Ida Viglino del Palazzo Regionale

martedì 25 ottobre
Rinviata al 2023 la conferenza "Una pianta non è un'isola: alla scoperta di un mondo invisibile"
relatore: Paola Bonfante

lunedì 28 ottobre
Riunione del Consiglio direttivo

mercoledì 16 novembre, ore 20:30
Conferenza
La Vallée d'Aoste et le Mont-Blanc aux temps des Lumières
relatore: Eric Asselborn
Aosta, Biblioteca Regionale

giovedì 24 novembre 2022, ore 18:00
Inaugurazione mostra
Pionieri della natura in Valle d'Aosta. La Société de la Flore Valdôtaine a mezzo secolo dalla sua rinascita (1971-2021)
Aosta, sala espositiva Hôtel des Etats 25 novembre 2022/5 febbraio 2023

sabato 26 novembre 2022, ore 16:30
Assemblea generale d'autunno
Aosta, Biblioteca Regionale
A seguire
Visita della mostra dedicata al 50° anniversario della Société de la Flore Valdôtaine
Cena sociale di fine anno presso il ristorante *Hostaria del Calvino* - Aosta

Amministrazione e incarichi della SFV per il triennio 2022-2024

In data 20 novembre 2021, nel corso dell'Assemblea d'autunno, si sono svolte le elezioni del nuovo Consiglio direttivo per il triennio 2022-2024.

Sono stati eletti:

Consiglieri: Massimo Bocca, Maurizio Bovio, Ermanno Dal Molin, Claudia Ganz, Silvia Maffei, Andrea Mainetti, Anaïs Piccot, Chantal Trèves, Maria Carla Zunino
Revisori dei conti: Giuseppe Cerato, Edda Crosa
Probiviri: Bibiana Joly, Maria Teresa Brunod

In data 11 gennaio 2019, nel corso della prima seduta del nuovo Consiglio direttivo sono stati assegnati i seguenti incarichi:

Presidente: Ermanno Dal Molin
Vice-presidente: Massimo Bocca
Segretaria: Chiara Virano
Tesoriere: Patrizia Perotti
Consiglieri aggiunti: Daniele Baroni, Paolo Castello, Geneviève Crippa, Annalisa Curtaz, Pietro Passerin d'Entrèves

Responsabili Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle
Direttore responsabile: Maurizio Bovio
Redazione: Vanna Dal Vesco, Maurizio Broglio, Andrea Mainetti, Maurizio Bovio

Responsabili attività
Segreteria e archivio: Chiara Virano
Sito internet: Erik Henchoz
Escursioni: Giuseppe Cerato, Maria Carla Zunino, Claudia Ganz, Maurizio Bovio
Conferenze: Chantal Trèves, Massimo Bocca, Andrea Mainetti

Sociétés, Instituts et Musées en correspondance avec la Société de la Flore Valdôtaine

ACADÉMIE ET SOCIÉTÉS LORRAINES DES SCIENCES - NANCY (F)
ACADEMY OF SCIENCES – ST. PETERSBURG (RUS)
ACCADEMIA ROVERETANA DEGLI AGIATI - ROVERETO (TN)
A.DI.PA. SEZIONE PIEMONTE - SCIOLZE (TO)
ASSOCIAZIONE BOTANICA BRESCIANA - BRESCIA
ASSOCIAZIONE CULTURALE "LUIGI SCANAGATTA" - VARENNA (LC)
ASSOCIAZIONE FORESTALE DEL TRENTINO - TRENTO
ASSOCIAZIONE ITALIANA PER LA WILDERNESS - MURIALDO (SV)
ASSOCIAZIONE NATURALISTICA PIEMONTESE - CARMAGNOLA (TO)
ASSOCIAZIONE NAZ. MUSEI SCIENTIFICI ORTI BOTANICI GIARDINI ZOOLOGICI ACQUARI - FIRENZE
ASSOCIAZIONE ROSMARINO - CHIAVERANO (TO)
BAYERISCHE BOTANISCHE GESELLSCHAFT - MÜNCHEN (D)
BOTANICAL SOCIETY OF SCOTLAND - EDINBURGH (GB)
BRITISH ORNITHOLOGISTS' UNION - OXFORD (GB)
CENTRE PYRÉNÉEN DE BIOLOGIE ET ANTHROPOLOGIE DES MONTAGNES - PAU (F)
CENTRE DE BIOLOGIE ALPINE. LABORATOIRE ECOSYSTEMES ALPINS - GRENOBLE (F)
CENTRO ITALIANO STUDI NIDI ARTIFICIALI - MARANO SUL PANARO (MO)
CENTRO RICERCHE FLORISTICHE DELL'APPENNINO - BARISCIANO (AQ)
CERCLE VAUDOIS DE BOTANIQUE - LAUSANNE (CH)
CLUB ALPINO ITALIANO. BIBLIOTECA NAZIONALE – TORINO
CLUB ALPINO ITALIANO. SEZIONE DI AOSTA - AOSTA
C.N.R. ISTITUTO ITALIANO DI IDROBIOLOGIA - VERBANIA
COMITATO GLACIOLOGICO ITALIANO - TORINO
CONSERVATOIRE BOTANIQUE ALPIN DE GAP-CHARANCE - GAP (F)
CONSERVATOIRE ET JARDIN BOTANIQUES DE LA VILLE DE GENÈVE - CHAMBÉSY (CH)
CONSERVATOIRE ET JARDINS BOTANIQUES DE NANCY - VILLERS-LES-NANCY (F)
DEUTSCHES ENTOMOLOGISCHES INSTITUT - MÜNCHENBERG (D)
DOCBI. CENTRO STUDI BIELLESI - BIELLA
ECOMUSEO DEI TERRAZZAMENTI E DELLA VITE - CORTEMILIA (CN)
F.A.B. GRUPPO FLORA ALPINA BERGAMASCA - BERGAMO
FÉDÉRATION MYCOLOGIQUE DAUPHINÉ-SAVOIE - LYON (F)
FEDERAZIONE NAZIONALE PRO NATURA - TORINO
GIARDINO ALPINO CHANOUSIA - LA THUILE (AO)
GIARDINO ALPINO SAUSSUREA - COURMAYEUR (AO)
GIARDINO ALPINO PARADISIA - COGNE (AO)
GIARDINO BOTANICO OROPA - OROPA (BI)
GRUPPO MINERALOGICO LOMBARDO - MILANO
GRUPPO MINERALOGICO VALCHIUSELLA - TRAVERSELLA (TO)
GRUPPO NATURALISTICO DELLA BRIANZA - CANZO (CO)
HARVARD UNIVERSITY. ARNOLD ARBORETUM - CAMBRIDGE, MASS. (USA)
INSTITUCIÒ CATALANA D'HISTORIA NATURAL - BARCELONA (E)
INSTITUT BOTANIC DE BARCELONA - BARCELONA (E)
INSTITUT DE GEOGRAPHIE ALPINE - GRENOBLE (F)
INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE - BRUXELLES (B)
INSTITUTO DE ESTUDIOS ALTOARAGONESES - HUESCA (E)
INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGIA - JACA (E)
ISTITUTO SUP. PROTEZ. E RICERCA AMBIENTALE (I.S.P.R.A.) - OZZANO DELL'EMILIA (BO)

IST. SPERIM. ZOOLOGIA AGRARIA. SEZ. OPERATIVA APICOLTURA - ROMA
ITALIAN ASSOCIATION FOR PHYTOSOCIOLOGY - ANCONA
ITALIA NOSTRA – ROMA
MUSE - MUSEO DELLE SCIENZE - TRENTO
MUSEO BIBLIOTECA ARCHIVIO - BASSANO DEL GRAPPA (VI)
MUSEO CIVICO «CRAVERI» - BRA (CN)
MUSEO CIVICO «FEDERICO EUSEBIO» - ALBA (CN)
MUSEO CIVICO DI ROVERETO - ROVERETO (TN)
MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI «ENRICO CAFFI» - BERGAMO
MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI - BRESCIA
MUSEO CIVICO DI SCIENZE NATURALI - FAENZA (RA)
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - CARMAGNOLA (TO)
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - FERRARA
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - LIDO DI IESOLO (VE)
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - MORBEGNO (SO)
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - PIACENZA
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - STAZZANO (AL)
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - VERONA
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - VENEZIA
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DELLA MAREMMA - GROSSETO
MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE «GIACOMO DORIA» - GENOVA
MUSEO CIVICO DI ZOOLOGIA - ROMA
MUSEO DE CIENCIAS NATURALES DE ALAVA - VITORIA-GASTEIZ (E)
MUSEO DI SCIENZE NATURALI ALTO ADIGE - BOLZANO
MUSEO DI STORIA NATURALE E LAB. DELL'UNIVERSITÀ - PARMA
MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE - UDINE
MUSEO NATURALISTICO ARCHEOLOGICO - VICENZA
MUSEO REGIONALE DI SCIENZE NATURALI - TORINO
MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE - NICE (F)
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE - PARIS (F)
NATURHISTORIKA RISKMUSEET - STOCKHOLM (S)
NATURKUNDEMUSEUM IM OTTONEUM – KASSEL (D)
ORTO BOTANICO - LUCCA
ORTO BOTANICO "LORENZO ROTA" - BERGAMO
PARC NATIONAL DE LA VANOISE - CHAMBÉRY (F)
PARCO NATURALE ALTA VALLE PESIO - CHIUSA PESIO (CN)
PARCO NATURALE VAL TRONCEA - PRAGELATO (TO)
PARCO NATURALE MONT AVIC - CHAMPDEPRAZ (AO)
PARCO NAZIONALE DEL GRAN PARADISO - TORINO
PRO NATURA - GENOVA
PRO NATURA - TORINO
PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO. SERVIZIO PARCHI E FORESTE DEMANIALI - TRENTO
PROVINCIA DI BELLUNO - SERVIZIO CULTURA - BELLUNO
PROVINCIA DI CREMONA - CREMONA
REAL JARDIN BOTANICO - MADRID (E)
REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE HISTORIA NATURAL - MADRID (E)
REGENSBURGISCHEN BOTANISCHEN GESELLSCHAFT - REGENSBURG (D)
REGIONE PIEMONTE. REDAZIONE PIEMONTE PARCHI - TORINO
SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR VOGELKUNDE UND VOGELSCHUTZ - BASEL (CH)
SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA - FIRENZE
SOCIETÀ DI SCIENZE NATURALI DEL TRENTINO - TRENTO
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA - GENOVA
SOCIETÀ ITALIANA DI MINERALOGIA E PETROLOGIA - PISA
SOCIETÀ ITALIANA DI SCIENZE NATURALI E MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - MILANO

SOCIETÀ LICHENOLOGICA ITALIANA - TORINO
SOCIETÀ METEOROLOGICA SUBALPINA -TORINO
SOCIETÀ PER GLI STUDI NATURALISTICI DELLA ROMAGNA - BAGNACAVALLO (RA)
SOCIETÀ ROMANA DI SCIENZE NATURALI - ROMA
SOCIETÀ SICILIANA DI SCIENZE NATURALI - PALERMO
SOCIETÀ TICINESE DI SCIENZE NATURALI - LUGANO (CH)
SOCIETÀ TOSCANA DI SCIENZE NATURALI - PISA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE LIÈGE - LIÈGE (B)
SOCIÉTÉ DES NATURALISTES NAMUR-LUXEMBOURG - NAMUR (B)
SOCIÉTÉ D'ÉTUDES ORNITHOLOGIQUES AVES - BRUXELLES (B)
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE D'AUVERGNE - CLERMONT-FERRAND (F)
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE LA SAVOIE - CHAMBÉRY (F)
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DU CREUSOT - LE CREUSOT (F)
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DU PAYS DE MONTBÉLIARD - SELONCOURT (F)
SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE ET DES AMIS DU MUSÉUM D'AUTUN - AUTUN (F)
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE BORDEAUX - BORDEAUX (F)
SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON - LYON (F)
SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE REMOISE - REIMS (F)
SOCIÉTÉ NATIONALE DE PROTECTION DE LA NATURE ET D'ACCLIMATATION - PARIS (F)
SOCIÉTÉ NEUCHÂTELOISE DES SCIENCES NATURELLES - NEUCHÂTEL (CH)
SOCIÉTÉ POUR L'ÉTUDE ET LA PROTECTION DE LA NATURE EN BRETAGNE - BREST (F)
SOCIÉTÉ VALAISANNE DES SCIENCES NATURELLES «LA MURITHIENNE» - SION (CH)
SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES - LAUSANNE (CH)
STAATLICHES MUSEUM FÜR NATURKUNDE - STUTTGART (D)
THE ALPINE GARDEN SOCIETY - PERSHORE (GB)
THE JAPANESE SOCIETY FOR PLANT SYSTEMATICS - KYOTO (J)
THE NATURAL HISTORY MUSEUM - LONDON (GB)
UFFICIO NATURA E PAESAGGIO. SETTORE TUTELA DELL'AMBIENTE - VERBANIA
UNIVERSIDAD DE JAEN. FAC. CIENCIAS EXPERIMENTALES - JAÉN (E)
UNIVERSIDAD DE MALAGA. FAC. DE CIENCIAS. DEP. BIOLOGÍA VEGETAL - MALAGA (E)
UNIVERSIDAD DE MURCIA. FAC. DE BIOLOGIA - MURCIA (E)
UNIVERSIDAD DE SEVILLA. FAC. DE BIOLOGIA - SEVILLA (E)
UNIVERSITÀ CATTOLICA SACRO CUORE. FAC. DI AGRARIA - PIACENZA
UNIVERSITÀ DELL'AQUILA. ISTITUTO BOTANICO - L'AQUILA
UNIVERSITÀ DI CAMERINO. DIP. BOTANICA ED ECOLOGIA - CAMERINO (MC)
UNIVERSITÀ DI FERRARA. ISTITUTO DI BOTANICA - FERRARA
UNIVERSITÀ DI GENOVA. ISTITUTO E ORTO BOTANICO HAMBURY - GENOVA
UNIVERSITÀ DI PAVIA. DIP. ECOLOGIA DEL TERRITORIO - PAVIA
UNIVERSITÀ DI PAVIA. ISTITUTO DI ENTOMOLOGIA - PAVIA
UNIVERSITÀ DI FIRENZE. IST. DI BOTANICA AGRARIA FORESTALE - FIRENZE
UNIVERSITÀ DI MODENA. IST. E ORTO BOTANICO - MODENA
UNIVERSITÀ DI PADOVA. IST. DI BIOLOGIA ANIMALE - PADOVA
UNIVERSITÀ DI PISA. DIPARTIMENTO DI SCIENZE BOTANICHE - PISA
UNIVERSITÀ DI ROMA «LA SAPIENZA». DIP. BIOLOGIA VEGETALE - ROMA
UNIVERSITÀ DI TORINO. DIP. BIOLOGIA ANIMALE - TORINO
UNIVERSITÀ DI TORINO. DIP. BIOLOGIA VEGETALE - TORINO
UNIVERSITÀ DI TORINO. FAC. DI AGRARIA E MEDICINA VETERINARIA - GRUGLIASCO (TO)
UNIVERSITÀ DI TRIESTE. DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA - TRIESTE
UNIVERSITAT AUT. DE BARCELONA. DEP. BIOLOGÍA ANIMAL, VEGETAL Y ECOLOGÍA - BARCELONA (E)
UNIVERSITAT DE GIRONA – GIRONA (E)
UNIVERSITÉ DE BESANÇON. LABORATOIRE DE CHRONO-ECOLOGIE - BESANÇON (F)
UNIVERSITY KOSICE. BOTANICAL GARDEN P.J. SAFÀRIK - KOŠICE (SK)
UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA. BOTANICAL GARDEN - VANCOUVER (CDN)
ZOOLOGICAL RECORD - PHILADELPHIA (USA)



S·O·C·I·É·T·É
DE LA
FLORE VALDÔTAINE

Instructions pour les Auteurs

1. La Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle publie, en français ou en italien, des articles ou de brèves notes originales de caractère scientifique, relatifs aux aspects de la nature en Vallée d'Aoste. Le contenu du périodique est étendu aussi aux études réalisées dans d'autres zones des Alpes pourvu qu'elles soient en rapport avec la région valdôtaine. Pour les travaux dont les contenus peuvent avoir un intérêt sur le plan international, la rédaction se réserve le droit d'accepter l'emploi de la langue anglaise à condition que l'article soit accompagné de résumés développés et exhaustifs en langues italienne et française.
2. Les textes devront parvenir à la Rédaction avant le **30 septembre** de chaque année à l'adresse courriel suivante : **info@sfv.it**.
3. Les travaux présentés seront examinés par des experts dans les différents domaines des sciences naturelles ; selon leurs suggestions ils seront acceptés, retournés aux auteurs avec des propositions de modifications ou refusés, la décision étant de la compétence exclusive du Comité de Rédaction.
4. La publication est gratuite à l'exception des frais relatifs à d'éventuelles illustrations en couleurs ou à des tableaux pliables qui dépassent le format normal de la Revue, qui sont à la charge des auteurs. La publication en couleurs et prévue sans frais supplémentaires pour les auteurs au format numérique (Portable Document Format) dans une section expressément prévue du site internet institutionnel de la Société de la Flore Valdôtaine (**www.sfv.it**).
5. Les contributions ne doivent pas excéder 30 pages et doivent être rédigées en utilisant les programmes de Microsoft Office (fichier Word, extension .docx). Le texte ne doit être ni formaté ni mis en page (ex. retraits, dimensions des polices, etc.), exception faite pour la bibliographie (cf. art. 8), pour la subdivision en chapitres et en paragraphes, ainsi que pour l'italique caractérisant les noms scientifiques ou étrangers.
6. Les illustrations (photographies, graphiques, cartes, dessins) et les tableaux doivent être envoyés séparément. Pour les photographies, les fichiers raster .tif ou .jpg sont acceptés ; graphiques, cartes, dessins doivent être transmis au format Adobe PDF. Les tableaux doivent être envoyés dans un seul fichier Word (extension .docx). Pour toutes les typologies, dans un souci de lisibilité, les auteurs devront tenir compte des dimensions des documents une fois que la mise en page aura été effectuée : la revue fait 17x24 cm et la zone d'impression est de 13x18 cm. Les légendes des figures et des tableaux doivent être contenues dans un fichier à part (fichier Word, extension .docx). Les figures et les tableaux doivent se référer de façon explicite au texte. Le figures et les tableaux doivent être numérotés progressivement, mais séparément : (Fig. 1) ...., (Tab. 1) .....
7. Les articles devront être structurés comme suit : Titre – Nom et prénom de l'auteur – Adresse de l'auteur – Résumé en anglais (y compris le titre) – Indication des *key words* (en anglais, quatre au maximum) – Texte (aperçu du but de l'étude, indications de la zone d'étude et des méthodes, présentation des résultats et discussion – Remerciements – Bibliographie – Résumés en italien et en français (d'abord celui dans la langue de l'article et l'autre comprenant le titre).
8. Les références bibliographiques dans le texte sont indiquées selon le système du binôme auteur/date, comme dans les exemples suivants. Discursive à l'intérieur du texte : Focarile (1978), Giardino et Mortara (1999), Piervittori *et al.* (2001). Soit entre parenthèses ou à la fin de la phrase : (Marra, 2001).
   Dans le chapitre Bibliographie, les références devront être conformes aux exemples suivants, c'est-à-dire avec l'indication en toutes lettres des titres des périodiques :
   - Focarile A., 1975. Ricerche preliminari sulla entomofauna della brughiera alpina a Arctostaphylos uva-ursi in Valle d'Aosta. *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 29: 106-124.
   - Bocca M., Grimod I., Ramires L., 1996. *Fauna delle Alpi. I vertebrati della Valle d'Aosta nel loro ambiente*. Quart: Musumeci. 197 p.
   - Patriarca E., Debernardi P., 1999. Dieta di Civetta capogrosso *Aegolius funereus* nel Parco Nazionale Gran Paradiso in periodo tardo primaverile ed estivo. Considerazioni su disponibilità e selezione dei mammiferi-preda. *Atti X Convegno ital. Ornitologia* (Caorle, 1996). *Avocetta*, 23 (1): 105.
   - Siniscalco C., Montacchini F., 1994. Influenza delle strade sulle comunità vegetali in ambiente alpino. In: Ferrari C., Manes F., Biondi E. (a cura di). Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante. Bologna: Edagricole (p. 222-240).
9. Les auteurs sont tenus à effectuer une révision soignée et rapide des épreuves, en se limitant à la correction des coquilles. Chaque auteur recevra, au lieu des tirés à part papier, un fichier PDF (Portable Document Format) du travail publié.

Impaginazione e stampa: Tipografia Testolin Bruno - Sarre

Autorizzazione del Tribunale di Aosta n. 4 del 20-3-1975
La carta è prodotta esclusivamente con pura cellulosa;
per il processo di sbiancatura non viene utilizzato il cloro

SOMMAIRE

M. BOVIO - Avant-propos 3

P. CASTELLO - La miniera di magnetite del Lac Gelé nel Parco Naturale Mont Avic (comune di Champdepraz - Valle d'Aosta - Italia) 5

G. BRUSA - Stato di conservazione di alcune piante vascolari di interesse comunitario (Allegati II e IV, Direttiva Habitat) in Valle d'Aosta 35

G. BRUSA - Contributo all'incremento delle conoscenze floristiche in Valle d'Aosta 55

A. BATTISTI, G. BOSIO - Le libellule (Odonata) del gruppo montuoso Mont Avic e Mont Emilius (Valle d'Aosta): riflessioni sull'evoluzione della comunità e focus sui generi *Leucorrhinia* e *Somatochlora* 69

Note di aggiornamento al volume *Flora vascolare della Valle d'Aosta* - 8 (a cura di M. Bovio) 89

Annuario della Société de la Flore Valdôtaine - Attività 2022 99

Sociétés, Instituts et Musées en correspondance avec la Société de la Flore Valdôtaine 103