



ANNALI DEL MUSEO CIVICO DI ROVERETO

Atti del 1° Workshop di botanica
«Cartografia floristica del Nord Italia:
lo stato dell'arte»

Rovereto 10-11 settembre 2021

con il patrocinio di



in collaborazione con

Fondazione  Alvise Comel

2022

Supplemento agli Annali Museo Civico di Rovereto
Sezione Archeologia, Storia e Scienze naturali, vol. 37 (2021)

DIRETTORE RESPONSABILE

Alessandra Cattoi

COMITATO DI REDAZIONE

Claudia Beretta, Alessio Bertolli, Michela Canali, Barbara Maurina, Filippo Prosser, Gionata Stancher.

Fondazione Museo Civico di Rovereto
Borgo S. Caterina 41, 38068 Rovereto
Tel. 0464 452800 - Fax 0464 439487
www.fondazionemcr.it
museo@fondazionemcr.it

ISSN 1720-9161

In copertina: Numero di *taxa* per quadrante al novembre 2021

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Suppl. Vol. 37 (2021)	39-55	2022
-------------------------	----------------------------	-----------------------	-------	------

ALBERTO SELVAGGI, ROBERTO DELLAVEDOVA & BRUNO GALLINO

CARTOGRAFIA FLORISTICA IN PIEMONTE

Abstract - ALBERTO SELVAGGI, ROBERTO DELLAVEDOVA & BRUNO GALLINO - Floristic cartography in Piedmont.

The origins and phases of data collection which aimed at creating a regional floristic cartography, the methodological and deontological assumptions and the achieved objectives are outlined. Archives of floristic, phytosociological and herbarium data, stored on a common database, are used for floristic cartography in Piedmont Region. The data which are collected, georeferenced and archived by means of a pair of UTM cartographic coordinates, allow to create point maps or grid maps of different sizes and shapes, including CFCE and UTM grids. The current adapted reference nomenclature is referred to the “*Check-lists of the Flora of Italy*”. The main regional or sub-regional flora-cartographic projects, that are started or are already concluded, are highlighted, as well the contributions to national or international projects. The perspectives of a regional cartography of the vascular flora are outlined.

Key words: Floristic cartography - UTM - CFCE - Floristic database - Phytosociological database - Piedmont.

Riassunto - ALBERTO SELVAGGI, ROBERTO DELLAVEDOVA & BRUNO GALLINO - Cartografia floristica in Piemonte.

Sono delineate le origini e le fasi della raccolta dati finalizzata a realizzare una cartografia floristica regionale, i presupposti metodologici e deontologici e gli obiettivi conseguiti. Sono utilizzati per la cartografia floristica archivi di dati floristici, fitosociologici, d'erbario, informatizzati su una base di dati comune nella Regione Piemonte. I dati raccolti, georeferenziati e archiviati mediante una coppia di coordinate cartografiche UTM, permettono di realizzare cartografie puntuali o su reticoli di dimensioni e forme differenti, comprese le griglie CFCE e UTM. La nomenclatura adottata è attualmente riferita alle “*Check-lists della Flora d'Italia*”. Sono evidenziati i principali progetti fito-cartografici a scala regionale o subregionale avviati o già realizzati, nonché i contributi a progetti nazionali o internazionali. Si delineano le prospettive di una cartografia regionale della flora vascolare.

Parole chiave: Cartografia floristica - UTM - CFCE - Basi di dati floristiche - Basi di dati fitosociologiche - Piemonte.

1. ORIGINI DI UN PROGETTO DI CARTOGRAFIA FLORISTICA REGIONALE

La raccolta dati funzionale alla realizzazione o alla partecipazione a progetti di cartografia floristica regionali, nazionali o internazionali prese avvio negli anni '80 del secolo scorso con l'esperienza pionieristica dell'Istituto Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA), CSI e altri collaboratori, che idearono e implementarono le prime banche dati naturalistiche della Regione Piemonte. Alla fine degli anni '90 viene creata una inedita base di dati floristico-vegetazionale, impostata su nuovi presupposti metodologici e teorici, caratterizzata da un'interfaccia grafica funzionale all'inserimento dati per utenti non esperti e da una impostazione di geolocalizzazione delle stazioni attraverso la registrazione di una coppia di coordinate associata a un grado di precisione. La base di dati, commissionata dal Parco Nazionale del Gran Paradiso (SELVAGGI & MEIRANO, 1998), successivamente integrata ed ulteriormente sviluppata, fu quindi adottata nell'ambito di progetti di cooperazione internazionale e utilizzata per la produzione di cartografie floristiche a scala locale e transfrontaliera (SELVAGGI *et al.*, 2002, 2005; SELVAGGI, 2007). Essa è stata successivamente adottata come modello e fonte per l'implementazione delle Banche dati Naturalistiche della Regione Piemonte (SINDACO *et al.*, 2013; BANCHE DATI NATURALISTICHE DELLA REGIONE PIEMONTE) ed impiegata come strumento per la registrazione delle conoscenze floristico-vegetazionali delle Aree protette regionali.

1.1 Struttura della base di dati

La base di dati floristico-vegetazionali, denominata BDVEGE, nella quale sono archiviati i dati utilizzati per la produzione di cartografie floristiche, sviluppata con *software Microsoft Visual FoxPro 7*, è strutturata in 5 moduli di registrazione e archiviazione dati: flore, segnalazioni, floristiche, rilievi fitosociologici, erbari, stazioni di monitoraggio; ognuna di queste sezioni possiede diverse funzionalità e modalità di elaborazione ed estrazione dei dati. All'interno degli archivi principali sono distinti dati di fonte bibliografica o inediti. Gli archivi erbari permettono la registrazione di dati provenienti da collezioni di *exsiccata*, la gestione delle revisioni e la stampa dei cartellini; gli archivi fitosociologici permettono di registrare tutte le informazioni associate al rilievo, compresa la copertura delle specie e degli strati di vegetazione ed è possibile estrarre i dati dei rilievi in formato tabellare, compatibile con gli standard dei principali *software* di elaborazione di dati vegetazionali o di statistica. I dati floristici provenienti da tutti gli archivi possono essere elaborati unitamente, soprattutto allo scopo di produrre elaborazioni di sintesi e cartografie floristiche.

1.1 Deontologia

La gestione dei dati archiviati nella base di dati e utilizzati per la produzione delle cartografie floristiche è regolamentata da una deontologia recepita con DGR della Regione Piemonte n. 23-12615 del 31/05/2004 che è applicata, rispettivamente,

nelle differenti postazioni, private o pubbliche, della base di dati gestita da IPLA e nelle Banche dati naturalistiche regionali della Regione Piemonte.

La deontologia prevede limitazioni alla pubblicazione e divulgazione precisa di dati riguardanti specie rare o minacciate, favorisce la tutela delle specie censite, tutela la paternità del dato scientifico, promuove la collaborazione tra Enti e privati nella raccolta dei dati, promuove la divulgazione delle conoscenze floristiche regionali anche attraverso pubblicazione di floro-cartografie a scala regionale.

1.2 Geolocalizzazione dei dati floristici

Nella base di dati è integrato un visualizzatore cartografico che permette di gestire livelli cartografici utili alla georeferenziazione, visualizzazione e correzione dei dati georiferiti.

Le segnalazioni sono georiferite registrando una coppia di coordinate cartografiche UTM (Datum WGS84; EPSG: 32632) associata a un grado di precisione di localizzazione (SELVAGGI *et al.*, 2002) compreso tra 1 e 5000 m. Le coordinate sono rilevate utilizzando un archivio di toponimi georeferenziati integrato con la base di dati, dati GPS rilevati sul campo, dati georeferenziati con GIS o desunti da visualizzatori cartografici *on line* (es. *Google Maps*, *Google Earth*, PORTALE CARTOGRAFICO DELLA REGIONE PIEMONTE).

1.3 Nomenclatura e sistematica

Ogni dato, inedito, di fonte bibliografica o d'erbario, storico o recente, è registrato utilizzando la nomenclatura adottata dall'Autore in originale; il nome originale è correlato automaticamente con la nomenclatura di riferimento utilizzando un archivio sinonimico validato e interno alla base di dati o, alternativamente, il collegamento può essere effettuato con giudizio esperto. La nomenclatura di riferimento adottata fino al 2020 è stata la "*Flora d'Italia*" (PIGNATTI, 1982); più recentemente gli archivi nomenclaturali sono stati aggiornati alle "*Check-lists della Flora d'Italia*" (BARTOLUCCI *et al.*, 2018; GALASSO *et al.*, 2018 e successivi aggiornamenti). Oltre all'adeguamento alla nuova nomenclatura di riferimento adottata è in atto una verifica delle coerenza tra dato tassonomico e nomenclaturale, anche alla luce delle conoscenze distributive; il lavoro di adeguamento prevede inoltre una omogeneizzazione e standardizzazione dei nomi originali registrati negli archivi. È stata creata una correlazione sinonimica con la nomenclatura adottata nella seconda edizione della "*Flora d'Italia*" (PIGNATTI *et al.*, 2017-2019) e, recentemente, con gli archivi della Flora francese TaxRef 12.0 (GARGOMINY *et al.*, 2018; ABDULHAK *et al.*, 2021), al fine di permettere la condivisione di conoscenze distributive sulla flora nell'arco alpino occidentale.

1.4 Strategia di ricerca sul campo, informatizzazione e validazione dei dati

L'obiettivo di aggiornare le conoscenze distributive delle specie della flora vascolare e di avviare sul territorio piemontese un progetto di floro-cartografia è stato

perseguito in tempi diversi e in modi diversi, sfruttando sinergie con progetti, finanziamenti, convergenze di interessi scientifici, necessità gestionali e di pianificazione delle aree protette, obblighi di monitoraggio, obiettivi di ricerca o di cartografia floristica in ambito subregionale o su gruppi e famiglie di specie. Fondamentale è il generoso e appassionato contributo, su specifici ambiti territoriali o progetti, di molti floristi volontari, garantiti dal rispetto di principi deontologici condivisi. Pur senza esplicitare la volontà di perseguire l'obiettivo di una cartografia floristica completa del territorio regionale si è cercato di impostare il lavoro in modo da poter ambire a tale obiettivo a lungo termine. Si è dunque cercato, in tempi e modi diversi, di informatizzare le principali bibliografie floristiche relative al territorio piemontese, in forma completa, di procedere alla ricerca e georeferenziazione di tutti i dati bibliografici e d'erbario delle specie più rare, dubbie, di alcune famiglie o gruppi di specie, quindi di perseguire, per gradi, l'esplorazione esaustiva di alcuni ambiti territoriali. Tra le fonti bibliografiche di cui si è scelto di dare priorità nell'informatizzazione dei dati geolocalizzati vi sono le principali novità floristiche rilevate e accertate nel territorio regionale, pubblicate annualmente nella Rivista piemontese di Storia naturale (SELVAGGI *et al.*, 2005-2021). La validazione dei dati raccolti, fase fondamentale per garantire la correttezza dei dati da rappresentarsi cartograficamente, è stata effettuata in fasi diverse, in particolare dagli scriventi, in relazione a progetti specifici o ad ambiti territoriali specifici, avvalendosi del prezioso contributo di specialisti ed esperti locali. Rimangono tuttavia significative quantità di dati che necessitano di verifica e aggiornamento: risulta dunque evidente la necessità di allargare il numero di contributori al processo di validazione dei dati e/o delle cartografie.

È inoltre obiettivo prioritario individuare una strategia di rilevamento specificamente orientata alla cartografia floristica, ovvero finalizzata a massimizzare l'efficienza dello sforzo di rilevamento, riducendo il rilevamento di dati duplicati e programmando una esplorazione più sistematica del territorio regionale.

1.5 Elaborazione cartografie floristiche

Ogni dato può essere filtrato in base al grado di precisione ed essere utilizzato per produrre cartografie a punti o su reticolo di dimensioni e formati coerenti con il livello di precisione del dato e la scala di restituzione scelta. La georeferenziazione puntuale garantisce la possibilità di realizzare cartografie a scale e maglie di restituzione cartografica differenti. In particolare ci si è indirizzati a garantire la compatibilità con i progetti cartografici basati sugli standard della cartografia floristica centroeuropea (CFCE) (EHRENDORFER & HAMANN, 1965; NIKLFELD, 1971; NIKLFELD, 2005), quelli basati sul sistema UTM quali “*Atlas Florae Europaeae*” (UOTILA & LAMPINEN, 2005) o progetti floro-cartografici coerenti con la griglia kilomtrica europea adottata dall' Agenzia Europea per l'Ambiente EEA (MEINER, 2005; EEA REFERENCE GRID), utilizzata per il *report* di monitoraggio di specie e habitat della Rete Natura 2000 (ERCOLE *et al.*, 2021).

2. RISULTATI

2.1 *Dati raccolti e informatizzati*

I risultati di seguito riportati si riferiscono esclusivamente ai dati, pubblici o privati, coerenti con gli standard della base di dati floristico-vegetazionale BDVEGE ed in essa confluiti. La raccolta di dati, iniziata nel 1996, ha permesso di registrare alla data attuale 995.784 *records* di segnalazione botanica (Fig.1), di cui 791.011 georiferiti e relativi al solo Piemonte e dunque utilizzabili per la floro-cartografia regionale, mentre i restanti si riferiscono ad altre regioni o Stati, per lo più confinanti. Le fonti dei dati georiferiti sono per il 67% inedite, per il 24% bibliografiche e per il 9% relative a collezioni d'erbario. Gli erbari censiti in INDEX HERBARIORUM di cui sono state informatizzati e georeferenziati i dati di parte delle collezioni (tra parentesi il nr. di *records*) sono: TO (20.477), MRSN (16.632), ALBA (9.689), DOMO (6.894) cui si aggiungono altri erbari pubblici (IPLA, Ente Aree Protette Alpi Marittime, Ente Aree Protette Alpi Cozie, Ente Aree Protette Po piemontese e altri ancora) e privati (A. Selvaggi, R. Pascal, A. Soldano, G.V. Cerutti, P.G. Varalda, R. Dellavedova). La informatizzazione dei dati dell'erbario TO, in particolare per quanto riguarda una selezione di specie rare, è stata avviata dal Dipartimento DBIOS dell'Università di Torino negli anni 1999-2001 in collaborazione con IPLA (SELVAGGI *et al.*, 2005) e successivamente integrata da ulteriori verifiche, validazioni e informatizzazioni realizzate da floristi e botanici piemontesi.

La precisione di localizzazione dei dati complessivi registrati nell'archivio è per il 61% $\leq \pm 100$ m, 18% compresa tra ± 250 e ± 500 m, 9% tra ± 1000 e ± 3000 m e il restante 12% si riferisce a dati generici o non georiferiti (Fig. 2 in alto). La maggior parte (61%) delle date di rilevamento sono relative all'ultimo ventennio (> 2000 e ≤ 2021) mentre le restanti sono relative ad un periodo storico compreso tra il 1785 e il 2000: > 1950 e ≤ 1999 (31%), ≤ 1950 (7%), senza data (1%) (Fig. 2 in basso).

La presenza di dati di stazioni georeferenziate interessa tutto il Piemonte, con maggiori concentrazioni di conoscenze in corrispondenza delle Alpi Liguri e Marittime, delle valli di Susa e Chisone, della provincia del VCO e della Collina di Torino; viceversa si evidenziano lacune di rilevamento nei settori pianiziali, in alcune aree dei rilievi interni e appenninici e in alcuni settori alpini ed in particolare nelle Alpi Graie. La maggiore concentrazione di conoscenze interessa soprattutto le aree protette nazionali e regionali e la Rete Natura 2000.

La visualizzazione dei dati aggregati come numero di *taxa*/quadrante CFCE (Fig. 3) evidenzia come i settori più ricchi di specie rispecchiano in parte il grado di esplorazione/informatizzazione delle conoscenze territoriali. Ad ogni quadrante CFCE del Piemonte è associata la segnalazione di almeno un *taxa* e il quadrante con più *taxa* associati ne ospita oltre 1300.

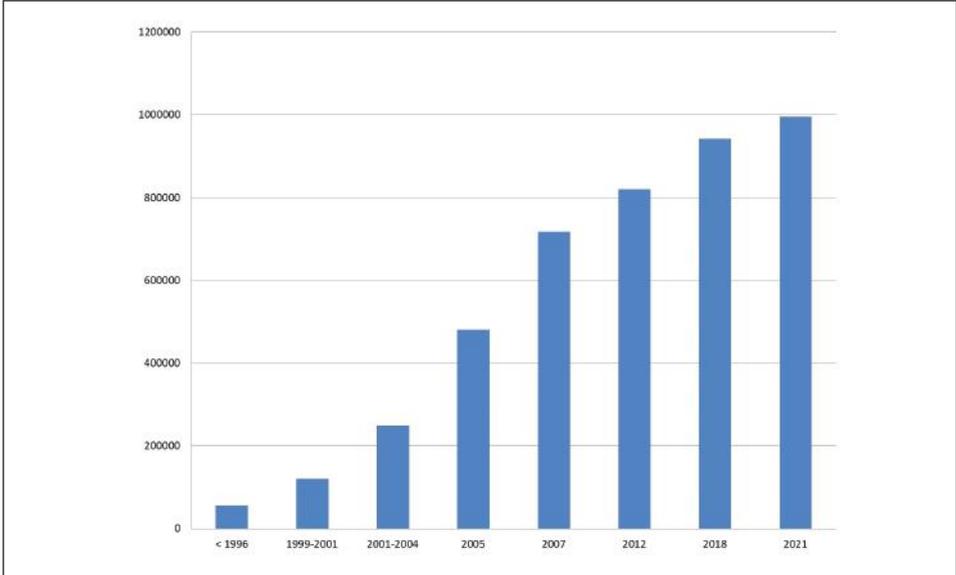
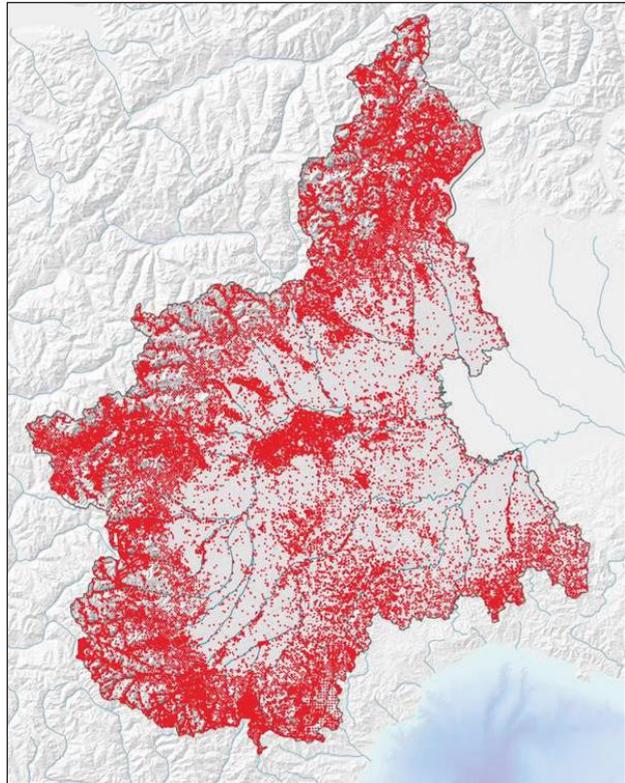


Fig. 1 - (in alto) Evoluzione della raccolta e informatizzazione dati tra la fine degli anni '90 e il 2021. (in basso) Rappresentazione della distribuzione delle stazioni rilevate e informatizzate sul territorio piemontese aggiornata all'anno 2021.



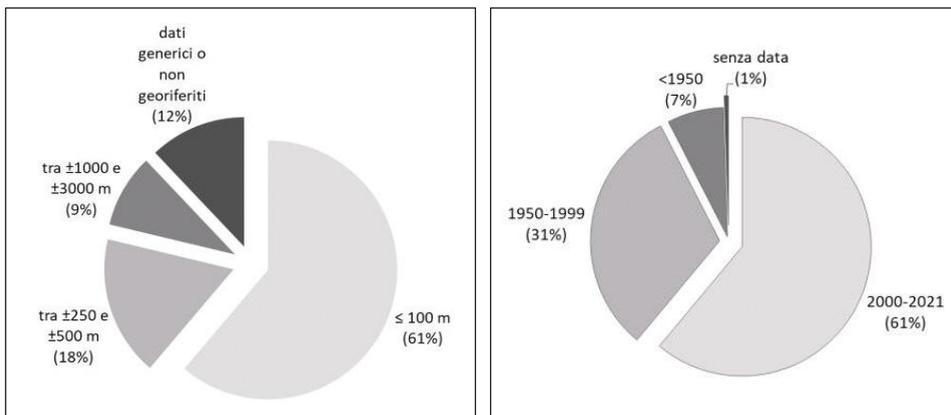


Fig. 2 - (sx) Precisione di localizzazione dei dati informatizzati. (dx) Principali intervalli di date di rilevamento e relativa percentuale di dati ad essi associati.

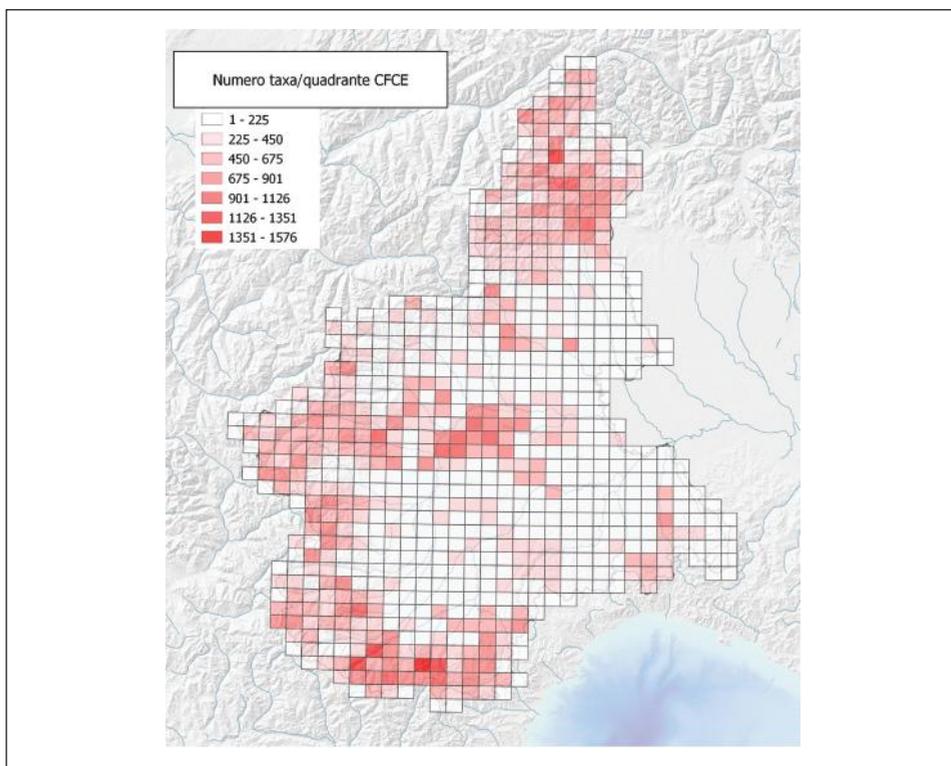


Fig. 3 - Grado di esplorazione floro-cartografica del Piemonte nel 2021, espressa come numero di *taxa* / quadrante CFCE.

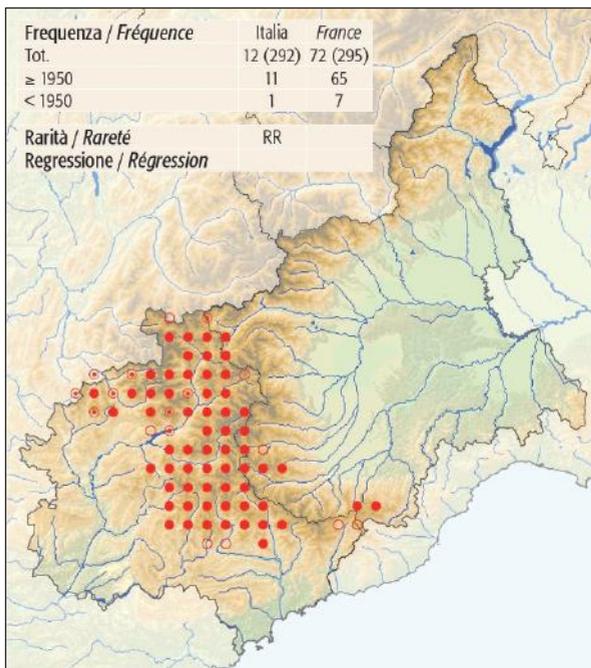
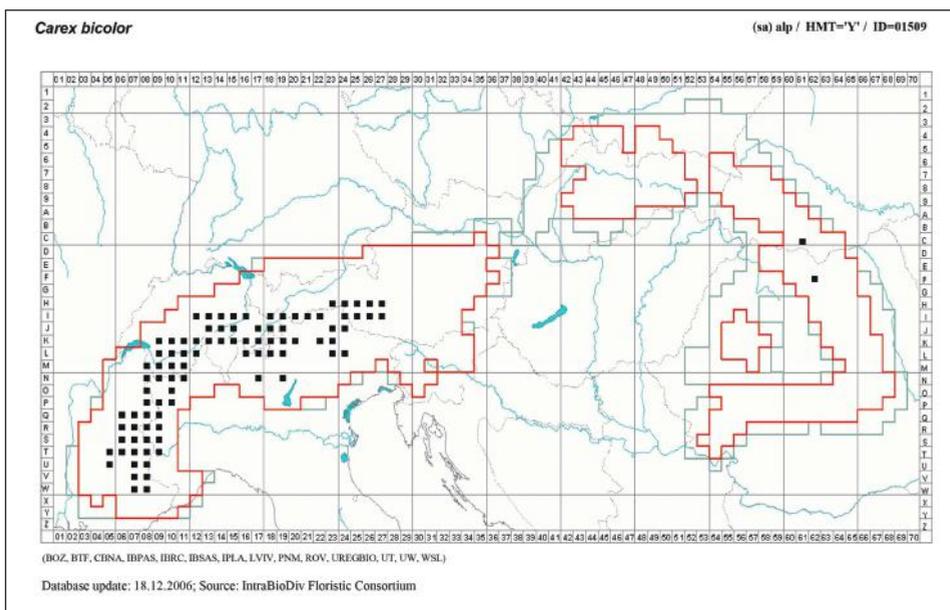


Fig. 4 - (in alto) Rappresentazione cartografica entro quadranti UTM 10x10 km di lato della distribuzione di *Berardia lanuginosa* (Lam.) Fiori nelle Alpi occidentali italo-francesi. (in basso) Rappresentazione cartografica su reticolo CFCE (Aree di base) di *Carex bicolor* All., nelle Alpi e nei Carpazi.



2.2. Progetti cartografici transnazionali realizzati o avviati

Nell'ambito di un progetto di cooperazione internazionale tra Italia e Francia, negli anni 2003-2005, è stata selezionata una lista di 450 specie a priorità di conservazione (endemiche, minacciate, protette) di cui è stata realizzata una cartografia floristica transfrontaliera che comprende, in Italia, il Piemonte e, in Francia, la Regione PACA. La cartografia, aggiornata all'anno 2012, basata su un reticolo UTM di 10 km di lato, è associata ad un atlante transfrontaliero, per ora rimasto inedito (SELVAGGI *et al.*, 2012). In Fig. 4 (in alto) è rappresentato un esempio delle cartografie prodotte.

La partecipazione al progetto internazionale IntraBioDiv ha permesso di contribuire alla realizzazione di una cartografia della flora alto-montana delle Alpi e dei Carpazi, impostata su reticolo di dimensioni corrispondenti all'Area di Base CFCE. Nelle Alpi sono state cartografate circa 1300 specie e, sulla base di questi dati, sono stati studiati i *patterns* di ricchezza specifica, rarità e endemismo nell'area di studio (ENGLISH *et al.*, 2006; TABERLET *et al.*, 2012). In Fig. 4 (in basso) è rappresentato un esempio delle cartografie prodotte.

2.3. Progetti cartografici regionali avviati o realizzati

2.3.1 Flora esotica

In base alle conoscenze distributive sulla flora alloctona nel territorio regionale piemontese originate dal lavoro di ricerca svolto soprattutto negli anni successivi al 2000, da Enti e persone fisiche diversi (IPLA, Università di Torino, Enti Parco regionali, botanici professionisti, esperti e collaboratori volontari alla ricerca floristica) sono state elaborate cartografie floristiche in particolare per quanto riguarda la componente invasiva, pubblicate nel volume "Piante esotiche invasive in Piemonte" (BOUVET, 2013) quindi, incrementate e aggiornate, nelle schede delle specie esotiche invasive comprese nella *Black - List* redatta dal Gruppo di Lavoro flora esotica invasiva della Regione Piemonte (*BLACK-LIST DELLA FLORA ESOTICA INVASIVA DELLA REGIONE PIEMONTE*). La metodologia di rappresentazione cartografica adottata (SELVAGGI, 2013, 2015) prevede la rappresentazione della presenza/assenza di una specie in quadranti UTM di 10 km di lato, utilizzando simboli di classi dimensionali diverse, proporzionali alla presenza in sottoquadranti di 5 km di lato. È stato inoltre fornito un contributo regionale alla realizzazione di cartografie floristiche a scala nazionale su singole specie (GENTILI *et al.*, 2017) e sulle specie invasive di rilevanza unionale rappresentate entro quadranti UTM di 10 km di lato (EEA REFERENCE GRID; TSIAMIS *et al.*, 2017; CARNEVALI *et al.*, 2021).

2.3.2 Orchidaceae

Il progetto, avviato nel 2004 e concluso nel 2017, finalizzato alla realizzazione di una cartografia delle *Orchidaceae* del Piemonte, coordinato da A. Isaja, L. Dotti,

D. Bombonati e A. Selvaggi, ha prodotto un atlante cartografico a scala regionale di tutte le entità note in Piemonte rappresentate su maglie del reticolo UTM di 10 km di lato (ISAJA *et al.*, 2017; SELVAGGI & BOMBONATI, 2017).

2.3.3 *Campanulaceae*

Nel 1999 nell'ambito del progetto di cooperazione transfrontaliera che portò alla realizzazione della banca dati BDVEGE, coerentemente con i presupposti metodologici di georeferenziazione dei dati floristici da essa previsti, fu avviata una raccolta e informatizzazione dei dati distributivi relativo alle *Campanulaceae* nel territorio piemontese. Il lavoro, curato dal Museo di Scienze Naturali di Torino, si è concluso con la pubblicazione di un catalogo corredato di cartografie distributive di tutte le specie afferenti alla famiglia, rappresentate utilizzando una rappresentazione a punti (PISTARINO & D'ANDREA, 2015). I dati georeferenziati sono, in quota parte, confluiti nell'archivio complessivo utilizzato per il progetto di cartografia regionale.

2.4 *La cartografia floristica nella provincia del Verbano-Cusio-Ossola e nel Parco Nazionale Val Grande*

A partire dalla fine degli anni '90 inizia l'informatizzazione di dati e rilievi inediti o bibliografici, ma è dal 2003 che si può iniziare a considerare avviato un vero e proprio progetto di cartografia floristica della provincia del Verbano-Cusio-Ossola (VCO). La superficie della provincia, pari a circa 2.260 km², è contraddistinta da un marcato dislivello e da un complesso sistema di vallate. In una postazione in locale della base di dati BDVEGE sono stati archiviati i dati raccolti durante le perlustrazioni nelle valli Ossolane. Le osservazioni floristiche fanno riferimento ad ambienti omogenei presso i quali sono stati redatti elenchi il più esaustivi possibili. Il censimento ha permesso di aggiornare la check-list del VCO (ANTONIETTI, 2005); le novità più significative sono state pubblicate annualmente sotto forma di singole segnalazioni (SELVAGGI *et al.*, 2005-2021). In questo contesto si inserisce anche lo studio della Flora del Parco Nazionale Val Grande (PNVG), istituito nel 1992, che tutela circa 150 km² di impervie vallate. L'Ente Parco ha finanziato, tra il 2016 e il 2019, la ricerca condotta dall'Università di Pavia finalizzata all'aggiornamento della check-list del PNVG a tre livelli di indagine (DELLAVEDOVA *et al.*, 2018): a) revisione degli *exsiccata* di Emilio Chiovena (DELLAVEDOVA *et al.*, 2017) e Oliviero Boggiani; b) archiviazione di trenta studi floristici o vegetazionali che hanno interessato l'area protetta; c) esplorazione delle aree meno conosciute e – contestuale – raccolta di materiale d'erbario. Dal 2003, nella postazione della base di dati BDVEGE sono stati archiviati, per la sola Val Grande, circa 36.000 dati, distinti, rispettivamente in: 2.083 (erbario), 6.233 (bibliografia), 27.407 (osservazioni inedite). Attualmente, la flora del Parco è costituita da 1.343 *taxa*, con incremento di 777 entità (+ 58%) rispetto allo studio preliminare sulla flora del Parco (AA.VV., 1998). Il progetto di

cartografia floristica del VCO, ha portato all'archiviazione di circa 139.155 dati, distinti, rispettivamente in: 18.065 (erbario), 14.646 (bibliografia), 106.444 (osservazioni inedite).

I dati d'erbario fanno riferimento alle raccolte del periodo 2003-2020, a cui si aggiungono le collezioni storiche dell' "*Herbarium Oscellanum*" in DOMO e, grazie all'attività di ricerca svolta nell'area del PNVG, parte dei campioni di Emilio Chiovena conservati in BOLO e di quelli di Oliviero Boggiani conservati in FI.

Il territorio provinciale è formato da 89 aree di base della cartografia CFCE e la media dei *taxa* rilevati per ogni quadrante è di 350, così distribuiti in classi in base al numero di *taxa* associati: tra 1 e 100 (23%), tra 101 e 400 (39%), tra 401 e 700 (31%), tra 700 e 1000 (5%), tra 1001 e 1300 (2%).

Il contributo dei rilevatori a cui si deve il maggior numero di segnalazioni, in buona parte raccolte durante escursioni congiunte, è indicato di seguito: Roberto Dellavedova (112.324), Aldo Antonietti (45.869), Stefano Basalini (10.572).

2.5 Alpi Liguri e Marittime

Il territorio delle Alpi Liguri e Marittime, situato nell'area alpina sud-occidentale, corrisponde ad uno dei più importanti *hot-spot* di biodiversità floristica a livello europeo ed in Piemonte ospita ben 10 Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete europea Natura 2000. L'inizio delle ricerche atte alla realizzazione di una cartografia floristica fu avviato nel 1992, con un progetto che riguardò l'area riferibile all'attuale Parco del Marguareis. Successivamente, a partire dal 1998, tali indagini si allargarono all'intero territorio delle Alpi Liguri e Marittime piemontesi, grazie all'avvio di una collaborazione con IPLA, cooperazione che si consolidò definitivamente nel 2003, in occasione di un progetto transfrontaliero Italia-Francia, finanziato dall'Unione Europea, che ebbe come oggetto lo studio della flora e degli habitat delle Alpi sud-occidentali. Gli obiettivi congiunti, perseguiti da allora a tutt'oggi, sono così riassumibili: a) censimento e informatizzazione nella base di dati BDVEGE delle osservazioni floristiche acquisite durante le campagne di rilevamento effettuate da Ente Aree Protette Alpi Marittime, IPLA o altri collaboratori; b) implementazione di tutte le informazioni bibliografiche riguardanti la flora e la vegetazione del territorio delle Alpi Liguri e Marittime, a partire dalla "*Flora Pedemontana*" (ALLIONI, 1785), quindi dalla monumentale "*Flore des Alpes Maritimes*" (BURNAT *et al.*, 1892-1931), proseguendo con le opere di G. Bono, M. Barbero, E. Martini, tra gli altri; c) informatizzazione di dati d'erbario e di inediti resi disponibili a titolo gratuito da collaboratori o provenienti da basi di dati private o pubbliche; d) promozione di campagne di verifica e attualizzazione dei dati storici, con particolare riguardo alla distribuzione di specie rare, protette o endemiche; e) integrazione delle conoscenze floristiche attuali, con il coinvolgimento di floristi attivi sul territorio (tra i principali contributori: Marziano Pascale, Giacomo Bellone, Giorgio Pallavicini, Giorgio Pellegrino, Fernando Morelli e altri ancora). Complessivamente i dati raccolti in

questo ambito territoriale, corrispondente a 2031 km², assommano a 117.350 dati, distribuiti su 80 quadranti CFCE. La flora segnalata nelle Alpi Liguri e Marittime piemontesi annovera attualmente 3.147 *taxa*, corrispondenti a circa 2.638 specie. In base ai dati attualmente raccolti, in 4 quadranti sono segnalati più di 1.000 *taxa* differenti e, in uno solo, più di 1.300, attualmente un record a livello regionale.

2.6 Altri progetti cartografici in ambiti territoriali subregionali

Si riportano di seguito i principali progetti floro-cartografici, avviati o in fase di conclusione, in ambiti territoriali specifici del Piemonte e i cui dati raccolti sono integralmente o in buona parte coerenti con la struttura della base di dati BDVEGE e con i presupposti metodologici e deontologici precedentemente delineati e nella quale i curatori si sono dimostrati disponibili a far confluire le loro conoscenze acquisite.

Nel Monferrato il Parco Naturale e Area Attrezzata del Sacro Monte di Crea ha avviato nell'anno 2000 il progetto "Biomonf - Atlante della biodiversità delle colline del Basso Monferrato" (PICCO, 2002) nell'ambito del quale sono stati raccolti, in 10 anni, 10.950 dati floristici relativi a circa 1.290 *taxa* della flora vascolare, distribuiti in 27 quadranti CFCE e 81 comuni compresi nelle Province di Alessandria, Asti e Torino. I dati raccolti, visualizzabili fino al 2010 nel *database on-line* dedicato al progetto, sono confluiti nella Base di dati BDVEGE e nelle Banche dati naturalistiche della Regione Piemonte e resi disponibili per progetti floro-cartografici a scala regionale e nazionale. Relativamente al territorio della Collina di Torino, pari a 424,61 km², sono stati raccolti e informatizzati circa 120.000 dati di segnalazione floristica relativi a circa 1.600 entità di livello specifico o subspecifico, la maggior parte dei quali rilevati nel periodo 2003-2005, localizzati con precisione e verificati attraverso controlli su materiale d'erbario. È stata prevista una restituzione cartografica su reticolo UTM di 2 km di lato, coerente con l'impostazione della raccolta dati. Il progetto è curato da R. Pascal[†], A. Selvaggi, L. Gallo (SELVAGGI & PASCAL, 2011). Nelle Valli di Lanzo (Provincia di Torino), su una superficie di circa 600 km², A. Chiariglione ha raccolto, in 50 anni di osservazioni, dati floristici relativi a circa 1.500 specie della flora vascolare; è prevista una pubblicazione delle cartografie dei dati raccolti, aggregati in quadranti UTM di 5 km di lato che, in parte già ora e in futuro, saranno resi disponibili per un progetto di cartografia floristica regionale.

3. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

È in progetto l'aggiornamento della base di dati dal punto di vista informatico con la migrazione degli archivi dal *software Visual Fox Pro* a *PostgreSQL* e la definitiva conversione e aggiornamento degli archivi nomenclaturali a BARTOLUCCI *et al.*, 2018, GALASSO *et al.*, 2018 e successivi aggiornamenti. È stata individuata la necessità registrare i dati sul campo tramite *App* di *Android* e/o *IOS* e, a questo scopo, è stato

avviato un confronto con lo *staff* di InfoFlora allo scopo di adottare e/o modificare l'*App* FLORAPP. Contemporaneamente dovranno essere verificate le modalità di importazione e, soprattutto, di filtro e validazione dei dati registrati con *App* come iNATURALIST, utilizzate da molti floristi attivi sul territorio.

È auspicabile la programmazione di una campagna di rilievi, informatizzazione e validazione dati, funzionale alla realizzazione di una cartografia floristica regionale, da realizzarsi con il contributo dei principali floristi attivi sul territorio. Data l'estensione territoriale del Piemonte e l'impossibilità di dedicare del tempo pieno a questa attività è necessario tuttavia procedere per fasi progressive e successive, da definirsi collettivamente all'interno di un costituendo gruppo di lavoro.

Si considera presupposto fondamentale per portare a conclusione un progetto floro-cartografico regionale il mantenimento della omogeneità metodologica di archiviazione e raccolta dei dati e la condivisione e accettazione di principi deontologici condivisi, come precedentemente delineato.

RINGRAZIAMENTI

Patrizia Meirano, che ha sviluppato il *software* utilizzato per l'archiviazione dei dati, Daniela Bombonati, per il lavoro e la cura nell'archiviazione e gestione dei dati effettuato nel corso di numerosi anni, tutti i floristi e professionisti che hanno contribuito alla raccolta dei dati utilizzati per la produzione di cartografie, la Regione Piemonte, che ha supportato finanziariamente in varie fasi la raccolta di dati utilizzati per la cartografia floristica, le Aree Protette regionali, per il prezioso contributo diretto alla raccolta dati o il supporto finanziario e logistico, il Dipartimento DBIOS dell'Università di Torino e il Museo di Scienze Naturali di Torino, con cui sono stati condivisi progetti di raccolta dati e progetti floro-cartografici comuni.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1998 - Studi preliminari e redazione delle proposte tecniche del piano del parco (art. 12 legge 394/91) e del regolamento (art. 11 legge 394/91). Volume II, parte seconda: Flora, Vegetazione e Foreste. *Ente Parco Nazionale Val Grande.*, AGRICONSULTING, 200 pp.
- ABDULHAK S., SELVAGGI A., VAN ES J. & NOBLE V., 2021 - Elenco della flora e degli habitat naturali di interesse per il territorio transfrontaliero Italia - Francia. Metodologia e istruzioni. *PITEM BIODIVALP-COBIODIV-PS2*, Report inedito, 40 pp. + allegati.
- ALLIONI C., 1785 - Flora pedemontana, sive enumeratio metodica stirpium indigenarum Pedemonti. *I.M. Briolus, Augustae Taurinorum.*
- ANTONIETTI A., 2005 - Flora del Verbano-Cusio-Ossola. *Provincia VCO*, Quaderni di natura e paesaggio del VCO n. 4, Verbania.

- 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. *Pl. Biosyst.*, 152 (2): 179-303.
- BOUVET D. (ed.), 2013 - Piante esotiche invasive in Piemonte. Riconoscimento, distribuzione, impatti. *Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino, 346 pp.
- BURNAT E., BRIQUET J. & CAVILLIER F., 1892-1931 - Flore des Alpes Maritimes. *H.Georg. Genève & Balé.*
- CARNEVALI L., MONACO A., ALONZI A., GRIGNETTI A., ARAGNO P., GENOVESI P., 2021. Report regolamento specie esotiche invasive. In: 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.
- DELLAVEDOVA R., ARDENGHI N.M.G. & ROSSI G., 2017 - Le collezioni ossolane di Emilio Chiovena e la Flora del Parco Nazionale della Val Grande (Piemonte nord-occidentale). *Notiziario della Società Botanica Italiana*, 1(2): 230-231.
- DELLAVEDOVA R., ARDENGHI N.M.G. & ROSSI G., 2018 - La flora vascolare del Parco Nazionale Val Grande (Piemonte, Italia). Congresso Botanica Sudalpina - Botanica Sudalpina Conference. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali*, 106: 172.
- EHRENDORFER F. & HAMANN U., 1965 - Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 78: 35-50.
- ENGLISH TH., AHLMER W., COLDEA G., DALMAS J.-P., ERTL S., GARRAUD L., JOGAN N., KAGALO A., LEQUETTE B., LETZ R., MARHOLD K., MARTINI F., MIREK Z., NIKLFELD H., MIRKOVA-PIEKOS H., PROSSER F., SCHEUERER M., SCHRATT-EHRENDORFER L., SELVAGGI A., WILHALM T., ZIMMERMANN N., & INTRA-BIO-DIV CONSORTIUM, 2006 - Patterns of Diversity in the High-Mountain Flora of the Alps. *Swiss Federal Research Institute WSL (Eds.) Biodiversity Conservation - From Genes to Habitats.* - Conference 23-24 November 2006 in Davos, Switzerland. Abstracts.
- 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. (eds.), 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.
- GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGHI N.M.G., BANFI E., CELESTI-GRAPOW L.,

- ALBANO A., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANDINI MAZZANTI M., BARBERIS G., BERNARDO L., BLASI C., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALLO L., GUBELLINI L., GUIGGI A., 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., PODDA L., 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. & BARTOLUCCI F., 2018 - An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Pl. Biosyst.*, 152 (3): 556-592.
- GARGOMINY O., TERCERIE S., RÉGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., VANDEL E., DASZKIEWICZ P., LÉOTARD G., COURTECUISSÉ R., CANARD A., LÉVÊQUE A., LEBLOND S., DE MASSARY J.-C., JOURDAN H., DEWYNTER M., HORELLOU A., NOËL P., NOBLECOURT T., COMOLET J., TOUROULT J., BARBUT J., ROME Q., DELFOSSE E., BERNARD J.-F., BOCK B., MALÉCOT V., BOULLET V., HUGONNOT V., ROBBERT GRADSTEIN S., LAVOCAT BERNARD E., AH-PENG C., MOREAU P.A. & LÉBOUVIER M., 2018 - TaxRef v12.0, référentiel taxonomique pour la France. Accessibile a Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/12.0/menu> [Accesso 20 ottobre 2021].
- GENTILI R., GILARDELLI F., BONA E., PROSSER F., SELVAGGI A., ALESSANDRINI A., MARTINI F., NIMIS P.L., WILHALM T. & ADORNI M., 2017 - Distribution map of *Ambrosia artemisiifolia* L. (*Asteraceae*) in Italy. *Pl. Biosyst.*, 151 (3): 381-386.
- ISAJA A., DOTTI L. & BOMBONATI D., 2017 - Orchidee del Piemonte. Atlante e guida al riconoscimento. *Edizioni Boreali*, Camino (AL).
- MEINER A., 2005 - Current use of spatial reference grids in European Environment Agency, 83-86. In: ANNONI A. (ed.), 2005 - European Reference Grids. Proposal for a European Grid Coding System. Proceedings & Recommendations of the European Reference Grids Workshop, Ispra (VA), 27-29 October 2003. *European Commission*, EUR Report 21494 EN.
- NIKLFIELD H., 1971 - Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon*, 20 (4): 545-71.
- NIKLFIELD H., 2005 - Mapping the distributions of plant species across the countries of Europe - an overview of research schemes and grid systems, 91-96. In: ANNONI A. (ed.), 2005 - European Reference Grids. Proposal for a European Grid Coding System. Proceedings & Recommendations of the European Reference Grids Workshop, Ispra(VA), 27-29 October 2003. *European Commission*, EUR Report 21494 EN.
- PICCO F., 2002 - Il "progetto Biomonf", atlante informatico della biodiversità delle colline del Basso Monferrato. *Riv. Piem. St. nat.*, 23: 233-242.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna, 3 voll.
- PIGNATTI S., GUARINO R. & LA ROSA M., 2017-2019 - Flora d'Italia. 2ª edizione. *Edagricole* di New Business Media, Bologna, 4 voll. e flora digitale.
- PISTARINO A. & D'ANDREA S., 2015 - *Campanulaceae* : dati distributivi per l'Italia nord-occidentale. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.* di Torino, 31 (1-2): 5-569.
- SELVAGGI A., 2007 - Banche dati floristico-vegetazionali e cartografia floristica. In: MONDINO G. P. (ed.), Flora e vegetazione del Piemonte. *L'Artistica*, Savigliano (Cuneo), pp. 63-65.

- SELVAGGI A., 2013 - Banche dati, cartografie della distribuzione e frequenza in Piemonte. In: BOUVET D. (ed.), *Piante esotiche invasive in Piemonte. Riconoscimento, distribuzione, impatti. Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino, pp. 27-29.
- SELVAGGI A., 2015 - Cartografia della distribuzione della flora esotica in Piemonte. *Inf. Bot. Ital.*, 47 (2): 329-330.
- SELVAGGI A. & BOMBONATI D., 2017 - Banche dati e cartografia. In: ISAJA A., DOTTI L. & BOMBONATI D., 2017 - *Orchidee del Piemonte. Atlante e guida al riconoscimento. Edizioni Boreali*, Camino (AL).
- SELVAGGI A., GALLINO B., GARRAUD L., PASCAL R., & VAN ES J., 2012 - Flora rara, protetta, endemica delle Alpi occidentali. *Blu Edizioni*, Torino, pubblicazione inedita.
- SELVAGGI A. & MEIRANO P., 1998 - La banca dati floristico-vegetazionale del Parco Nazionale del Gran Paradiso: presentazione della prima realizzazione. *Arch. Geobot.*, 4: 143-148.
- SELVAGGI A., MENSIO F., RICCOBENE R. & MEIRANO P., 2002 - Rappresentazione di dati floristici nelle Alpi Sud-occidentali: integrazione tra banche dati e software G.I.S. per la produzione di cartografie floristiche automatiche. *ASITA*, Atti della 6a Conferenza Nazionale, Perugia, 5-8 Novembre 2002, Vol.2: 1865-1870.
- SELVAGGI A., MONDINO G.P., SCOTTA M., MONTACCHINI F., BARNI E., BOUVET D., FORNERIS G. & SINISCALCO C., 2005 - Le specie rare in Piemonte: metodologie di raccolta dei dati e analisi della distribuzione delle entità sul territorio. *Inf. Bot. Ital.*, 37 (1), pt. A: 372-373.
- SELVAGGI A. & PASCAL R., 2011 - Cartografia floristica e degli habitat nella Collina torinese: strumenti per lo studio e la conservazione della biodiversità. In: Atti del seminario del 18 marzo 2010, Moncalieri (Torino) e delle attività nell'ambito di Rarità Naturali - Paesaggio zero Seconda Biennale dell'Osservatorio del Paesaggio dei Parchi del Po e della Collina Torinese. *Politecnico di Torino*, Torino: 42-46.
- SELVAGGI A., SOLDANO A., PASCALE M., PASCAL[†] R. & DELLAVEDOVA R. (eds.), 2005-2021 - Note floristiche piemontesi n. 1-1081. *Riv. piem. St. nat.*, 26 (371-375); 27 (429-441); 28 (443-441); 29 (439-474); 30 (313-340); 31 (246-308); 32 (369-418); 33 (419-455); 34 (389-437); 35 (398-399); 36 (275-340); 37 (327-363); 38 (349-396); 39 (189-221); 40 (425-452); 41 (193-219); 42 (179-210).
- SINDACO R., SELVAGGI A., SAVOLDELLI P. & BOMBONATI D., 2013 - Les bases des données naturalistes du Piémont pour le suivi dans les aires protégées. *Les cahiers de Séolane* n. 2: 43-47. Séolane ed., Barcelonnette (FR).
- TABERLET P., ZIMMERMANN N.E., ENGLISH T., TRIBSCH A., HOLDEREGGER R., ALVAREZ N., NIKLFELD H., COLDEA G., MIREK Z., MOILANEN A., AHLMER W., AJMONE-MARSAN P., BONA E., BOVIO M., CHOLER P., CIEŚLAK E., COLLI L., CRISTEA V., DALMAS J.-P., FRAJMAN B., GARRAUD L., GAUDEUL M., GIELLY L., GUTERMANN W., JOGAN N., KAGALO A.A., KORBECKA G., KÜPPER P., LEQUETTE B., LETZ D.R., MANEL S., MANSION G., MARHOLD K., MARTINI F., NEGRINI R., NIÑO F., PAUN O., PELLECCIA M., PERICO G., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., PROSSER F., PUŞÇAŞ M., RONIQUIER M., SCHEUERER M., SCHÖNSWETTER P., SCHRATT-EHRENDORFER L., SCHÜPFER F., SELVAGGI A., STEINMANN K., THIEL-EGENTER C., VAN LOO M., WINKLER M., WOHLGEMUTH T., WRABER T., GUGERLI F. & INTRABIODIV CONSORTIUM, 2012 - Genetic diversity in widespread

- species is not congruent with species richness in alpine plant communities. *Ecology Letters*, 15 (12): 1439-1448.
- TSIAMIS K., GERVASINI E., DERIU I., D'AMICO F., NUNES A., ADDAMO A. & DE JESUS CARDOSO A., 2017 - Baseline Distribution of Invasive Alien Species of Union concern. *Publications Office of the European Union*, Ispra (Italy), EUR Report 28596 EN, doi:10.2760/772692.
- UOTILA P. & LAMPINEN P., 2005 - Atlas Florae Europaeae (AFE) - Mapping European Vascular Plants with 50 x 50 km grid: 87-90. In: ANNONI A. (ed.), 2005 - European Reference Grids. Proposal for a European Grid Coding System. Proceedings & Recommendations of the European Reference Grids Workshop, Ispra(VA), 27-29 October 2003. *European Commission*, EUR Report 21494 EN.

SITOGRAFIA

- Banche dati naturalistiche della Regione Piemonte - <http://www.regione.piemonte.it/bdnol/InitAction.do> [Accesso effettuato il 2 novembre 2021].
- Black-list della Flora esotica invasiva della Regione Piemonte - <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/specie-vegetali-esotiche-invasive> [Accesso effettuato il 20 ottobre 2021].
- EEA Reference Grid - <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2> [Accesso effettuato il 20 ottobre 2021].
- FlorApp - <https://www.infoflora.ch/it/partecipare/mie-osservazioni.html#florapp> [Accesso effettuato il 20 ottobre 2021].
- Geoportale della Regione Piemonte - <https://www.geoportale.piemonte.it/visregpigo/> [Accesso effettuato il 10 novembre 2021].
- iNATURALIST - <https://www.inaturalist.org> [Accesso effettuato il 20 ottobre 2021].
- Index Herbariorum - <http://sweetgum.nybg.org> [Accesso effettuato il 20 ottobre 2021].

Indirizzo degli autori

Alberto Selvaggi, c/o Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente,
c.so Casale, 476 - I-10132 Torino
selvaggi@ipla.org

Roberto Dellavedova, via per Armeno, 20, fraz. Agrano - I-28887 Omegna (VB)
robidedellavedova@gmail.com

Bruno Gallino, c/o Ente di gestione delle Aree Protette delle Alpi Marittime
via S. Anna, 34 - I-12013 Chiusa di Pesio (CN)
bruno.gallino@areeprotettealpimarittime.it
