

www.fondazionemcr.it

ALESSIO BERTOLLI¹, FRANCESCO FESTI¹, KONRAD PAGITZ²,
FILIPPO PROSSER¹, GIULIA TOMASI¹ & THOMAS WILHALM³

¹ *Sezione Botanica, Fondazione Museo Civico Rovereto, Società Museo Civico di Rovereto*

² *Institut für Botanik, Universität Innsbruck*

³ *Sektion Botanik / Sezione botanica, Naturmuseum Südtirol/ Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige,*

Autore corrispondente: Alessio Bertolli, bertollialessio@fondazionemcr.it

ATLANTE DELLA FLORA SPONTANEA DELLE STAZIONI FERROVIARIE TRA VERONA E INNSBRUCK (ITALIA, AUSTRIA)

ARTICOLO RICEVUTO IL 28/06/2023 | ARTICOLO ACCETTATO IL 11/08/2023 | PUBBLICATO ONLINE IL 29/12/2023

Abstract - ALESSIO BERTOLLI, FRANCESCO FESTI, KONRAD PAGITZ, FILIPPO PROSSER, GIULIA TOMASI & THOMAS WILHALM - Atlas of the spontaneous flora of railway stations between Verona and Innsbruck (Italy, Austria).

The dot maps of the 1,177 *taxa* (including casual *taxa*) recorded in 107 railway stations and freight yards along the Verona-Innsbruck line and along the lateral branches are presented. They were produced starting from an archive of 21,301 georeferenced data obtained from bibliography, herbaria and above all from field research, the latter carried out mostly in the two-year period 2020-2021. In the introductory part, alongside notes on the floristic exploration of this railway area and on the study area, some results of the work are presented.

Keywords: vascular plants, Railway flora, Floristic mapping, Verona-Innsbruck, Freight yards.

Riassunto - ALESSIO BERTOLLI, FRANCESCO FESTI, KONRAD PAGITZ, FILIPPO PROSSER, GIULIA TOMASI & THOMAS WILHALM - Atlante della flora spontanea delle stazioni ferroviarie tra Verona e Innsbruck (Italia, Austria).

Sono presentate le mappe a punti dei 1.177 *taxa* (inclusi *taxa* casuali) censiti in 107 stazioni ferroviarie ed eventuali scali merci annessi lungo la linea Verona-Innsbruck e lungo i rami laterali. Esse sono state prodotte a partire da un archivio di 21.301 dati georeferenziati ottenuti da bibliografia, da erbari e soprattutto da ricerche sul campo, effettuate queste ultime per la maggior parte nel biennio 2020-2021. Nella parte introduttiva, accanto a cenni sull'esplorazione floristica di quest'ambito ferroviario e sull'area di studio, sono presentati alcuni risultati del lavoro.

Parole chiave: piante vascolari, flora ferroviaria, cartografia floristica, Verona-Innsbruck, scali merci.

INTRODUZIONE

Dal 1830, anno di inaugurazione della prima ferrovia, ad oggi la rete ferroviaria ha conosciuto nei Paesi industrializzati un lungo periodo di espansione, culminato nel secondo dopoguerra, cui è seguito un periodo di declino a causa della concorrenza del traffico su gomma. La fase di espansione ha non di rado rappresentato per l'ambiente naturale un ovvio trauma, come ben traspare ad esempio dallo scritto di SCHICK (1980) con riferimento all'ampliamento dello scalo della stazione di Chiasso. La fase di declino vede l'abbandono di numerose linee, stazioni e scali che in vari Paesi, Italia compresa, porta alla realizzazione di progetti di mobilità alternativa (le cosiddette *greenways*) e di espansione urbana su ampi spazi ferroviari dismessi (si vedano, all'interno dell'area indagata, i casi delle città di Bolzano, Trento e Verona). All'onda di consenso *green* sorta attorno a questi progetti sfugge però l'interesse naturalistico rappresentato dagli ambienti ferroviari in quanto tali, che verrebbero stravolti da questi usi alternativi, come sottolineato da una letteratura botanica che si sta facendo via via più ampia in Italia (si vedano ad es. ALESSANDRINI, 2018; TOFFOLO *et al.*, 2020) e all'estero (vedi ad es. BRANDES, 1983; VANDEVELDE & PENONE, 2017). Il mantenimento e l'ampliamento della rete ferroviaria, oltre ad essere in pieno accordo con la transizione energetica, permetterebbe di mantenere questa singolare biodiversità. Il presente contributo è dedicato proprio alla descrizione di questa biodiversità prendendo in considerazione le stazioni ferroviarie comprese tra Verona e Innsbruck. Lo scopo è quello di documentare la flora attuale di questi ambienti ferroviari rapportandola alle conoscenze pregresse.

CENNI DI STORIA DELL'ESPLORAZIONE FLORISTICA DELLA RETE FERROVIARIA TRA VERONA E INNSBRUCK

La linea ferroviaria Verona-Innsbruck venne progettata e costruita nei primi anni della seconda metà del XIX secolo. In particolare, i tratti Verona-Trento e Trento-Bolzano vennero inaugurati rispettivamente nel marzo e nel maggio 1859, con parte del primo che dopo soli due anni sarebbe passata al Regno d'Italia (FACCHINELLI, 1995). Solo negli anni 1864-1867 l'Impero austro-ungarico completò la tratta con il segmento alpino fra Bolzano e Innsbruck (*ibid.*; BASSI, 2020).

Nel primo periodo di attività della ferrovia, né i botanici tedeschi né quelli di lingua italiana sembrarono interessati al nuovo ambiente in evoluzione, forse perché maggiormente rivolti all'ancora non pienamente esplorato territorio "naturale", forse perché le piante legate all'attività antropica venivano considerate di secondo piano rispetto alle autoctone, vere costituenti della flora locale. In ciò essi riflettevano un atteggiamento diffuso in Europa, con poche eccezioni come ad esempio lo studio di COSSON (1860) su un tratto della ferrovia della Loira. Nell'ultimo ventennio dell'Ottocento Agostino Goiran (Nizza, 1835-1909) insegnava al liceo "Scipione Maffei" di Verona: soprattutto in questo periodo egli erborizzò, con un'accuratezza e una precisione difficilmente ripetibili, in tutto il territorio della provincia di Verona, producendo una lunga serie di contributi interessanti. Tra di essi sono da citare i vari *Prodromus florum veronensis* (GOIRAN, 1882-1886) e la *Flora Veronensis* (GOIRAN, 1897-1904): qui hanno un posto non marginale le specie della flora urbana, le casuali, le alloctone naturalizzate e in particolare, per quanto ci riguarda, le segnalazioni legate alla rete ferroviaria della provincia di Verona, con peculiare attenzione ai tratti ed alle stazioni del capoluogo. Sono spesso citate le stazioni di Porta Nuova e Porta Vescovo (*Amaranthus albus*, *Amorpha fruticosa*, *Bromus secalinus*, *B. squarrosus* subsp. *squarrosus*, *Dittrichia graveolens*, *Dysphania botrys*, *Euphorbia chamaesyce*, *E. humifusa*, *E. maculata*, *E. nutans*, *E. prostrata*, *Solanum linnaeanum*, *Tribulus terrestris*, *Trifolium nigrescens* subsp. *nigrescens*, *Vitex agnus-castus* e molto altro), il ponte ferroviario di Campo Marzo (*Anisantha tectorum*, *Berteroa incana*, *Coleostephus myconis*, *Galinsoga parviflora*, *Polycnemum majus* ecc.), la ferrovia Verona-Caprino (*Alcea rosea*, *Verbascum sinuatum* ecc.) ed altri punti o tratti della rete ferroviaria veronese, con qualche puntata anche in Trentino: stazioni di Avio (*Fumaria parviflora*) e Trento (*Galinsoga parviflora*).

Negli stessi anni, nell'allora territorio tirolese ferveva l'attività botanica di Josef Murr (Bressanone, 1864 - Innsbruck, 1932) che fu, tra l'altro, insegnante di filologia classica a Innsbruck e Trento; autore prolifico, pubblicò numerosi contributi floristici contenenti anche segnalazioni interessanti di flora sinantropica. Tra questi meritano menzione i due articoli sulle "*Griechischen Kolonien*" osservate lungo la ferrovia della Valsugana da poco realizzata (MURR, 1900; 1901). Si tratta della prima pubblicazione completamente dedicata alla flora ferroviaria nel nostro ambito territoriale, frutto di 20 escursioni, in cui vengono segnalati ben 100 *taxa* nuovi per la flora del Tirolo storico, per lo più conseguenza di

rinverdimenti. Per quanto riguarda l'asse ferroviario Verona-Innsbruck, le segnalazioni di MURR (1881; 1883; 1888; 1889; in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1900-1913) si concentrano soprattutto sul capoluogo tirolese (*Alopecurus myosuroides* subsp. *myosuroides*, *Amaranthus hybridus*, *Anisantha tectorum*, *Asperugo procumbens*, *Cota austriaca*, *C. tinctoria* subsp. *tinctoria*, *Galinsoga parviflora*, *Lepidium draba* subsp. *draba*, *Matricaria discoidea* subsp. *discoidea*, *Pentanema britannicum*, *Reseda luteola*, *Tripleurospermum inodorum*, *Turgenia latifolia* ecc.) e in minor misura su altre stazioni come Patsch (*Fumaria vaillantii*, *Tragopogon dubius*), Völs presso Innsbruck (*Atriplex prostrata*, *Bromus japonicus*, *Lepidium virginicum* subsp. *virginicum* ecc.), Auer-Ora (*Euphorbia nutans*, *Matricaria chamomilla*), S. Michele all'Adige (*Galinsoga parviflora*, *Vicia villosa*, *Xanthium strumarium* subsp. *strumarium*), Trento (*Brachypodium distachyon*, *Salvia haematodes*). Dai dintorni di quest'ultima provengono anche qualche segnalazione del botanico coevo Enrico Gelmi (Trento, 1855-1901): *Amaranthus deflexus*, *Astragalus cicer*, *Epilobium tetragonum*, *Erysimum repandum*, *Galinsoga parviflora* ecc. (GELMI, 1893; GELMI in DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1900-1913).

La prima guerra mondiale vide un largo utilizzo della ferrovia per il trasporto di truppe, materiali, mezzi e derrate, favorendo così l'involontario insediamento, per lo più temporaneo, di specie vegetali alloctone nelle stazioni e negli scali; tale "flora di guerra" attrasse l'interesse di alcuni botanici che esplorarono questi ambienti con particolare attenzione negli anni immediatamente seguenti il conflitto (PROSSER, 2015).

Tra questi si distinse Giuseppe Dalla Fior (Trento, 1884-1967), che sarebbe poi divenuto il più autorevole botanico trentino della prima metà del Novecento, autore de *La nostra flora* (DALLA FIOR, 1969), raro esempio di flora escursionistica regionale in lingua italiana. Le sue principali scoperte, effettuate per lo più nei primi anni Venti, riguardano soprattutto la stazione di Trento e gli scali ad essa legati, riferendosi per lo più a specie avventizie, velocemente scomparse: *Alopecurus rendlei*, *Anacyclus radiatus* subsp. *radiatus*, *Anchusa azurea*, *Anthriscus caucalis*, *Arabidopsis arenosa*, *Barbarea verna*, *Berteroa incana*, *Carduus pycnocephalus* subsp. *pycnocephalus*, *Cerastium dubium*, *Crepis sancta* subsp. *nemausensis*, *Galeopsis angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Gypsophila vaccaria*, *Lepidium densiflorum*, *Matricaria discoidea* subsp. *discoidea*, *Rhagadiolus stellatus*, *Rorippa austriaca*, *Scorzonera cana*, *S. laciniata* subsp. *S. laciniata*, *Stachys montana* subsp. *montana*, *Sisymbrium altissimum*, *S. orientale*, *Sonchus tenerrimus*, *Trisetaria pani-*

cea, solo per citarne alcune (DALLA FIOR, 1925; 1935; 1955).

Nello stesso periodo e più o meno negli stessi luoghi, erborizzava un altro appassionato botanico, meno noto di Dalla Fior, ma altrettanto attivo e particolarmente attento (anche se non sempre preciso nella determinazione) alle specie casuali: il maestro Luigi Biasioni (Trento, 1891-1959). Anch'egli, come Dalla Fior, esplorò soprattutto il tratto cittadino di strada ferrata, compresi stazione e scali. Tra le sue scoperte non ancora segnalate dal precedente si possono citare: *Amaranthus albus*, *Anisantha madritensis* subsp. *madritensis*, *Atriplex sagittata*, *Avena barbata*, *Cota altissima*, *C. tinctoria* subsp. *tinctoria*, *C. austriaca*, *Calepina irregularis*, *Cynosurus echinatus*, *Dasyphyrum villosum*, *Dittrichia viscosa* subsp. *viscosa*, *Euphorbia maculata*, *Galium glaucum*, *G. spurium*, *Heliotropium europaeum*, *Ipomoea coccinea*, *I. purpurea*, *Kickxia elatine* subsp. *elatine*, *K. spuria* subsp. *spuria*, *Lepidium virginicum* subsp. *virginicum*, *Lolium rigidum*, *Lycopus exaltatus*, *Moenchia mantica* subsp. *mantica*, *Oenanthe pimpinelloides*, *Papaver argemone*, *Plantago coronopus*, *Polypogon monspeliensis*, *Potentilla supina* subsp. *supina*, *Reseda alba* subsp. *alba*, *Scolymus hispanicus* subsp. *hispanicus*, *Scrophularia scopolii*, *Sulla coronaria*, *Trifolium angustifolium* subsp. *angustifolium*, *T. nigrescens* subsp. *nigrescens*, *T. squarrosum*, *Trigonella altissima*, *T. esculenta*, *T. smalii*, *Vicia lutea* (BIASIONI, 1922; 1924; 1929; 1930). Da considerare che la maggior parte delle specie succitate furono rinvenute in pochissimi esemplari e si rivelarono effimere di breve durata.

Maggiormente rivolta alla flora castrense ed in particolare all'Alto Adige fu l'attività botanica post-bellica di Wilhelm Pfaff (Sibiu-Hermannstadt, 1859 - Bolzano, 1932), che comunque aveva comunicato frammenti di flora ferroviaria già prima del conflitto, come ad esempio *Ervum tetraspermum* ed *Euphorbia nutans* alla stazione di Riva del Garda (in DIETRICH-KALKHOFF, 1916). Negli anni 1921, 1922 e 1923 egli esplorò con grande competenza numerosi luoghi frequentati dalle truppe austro-ungariche in Alto Adige, pubblicando i risultati in due importanti contributi alla *Kriegsbotanik* sudtirolese (PFAFF, 1923; 1924): circa 200 specie in totale, di cui più di 100 mai segnalate in precedenza nel Sudtirolo. Nel contesto di questo lavoro spiccano alcune stazioni ferroviarie ed in particolare la sottostazione militare (*Kriegsbahnhof*) di Branzoll (Bronzolo): *Achillea nobilis*, *Amaranthus albus*, *Anthemis cotula*, *A. ruthenica*, *Arctium tomentosum*, *Asperugo procumbens*, *Asperula arvensis*, *Bifora radians*, *Brassica elongata* subsp. *integri-folia*, *Bunias erucago*, *Camelina sativa* subsp. *sativa*, *Cen-*

taurea deusta, *C. jacea* subsp. *jacea*, *C. macroptilon*, *C. pseudophrygia*, *C. rupestris*, *Cerastium ligusticum*, *Cota altissima*, *C. austriaca*, *Crepis pulchra* subsp. *pulchra*, *C. foetida* subsp. *rheadifolia*, *Dasypyrum villosum*, *Delphinium orientale*, *Euphorbia nutans*, *E. platyphyllos*, *Galium tricornutum*, *Geranium molle* subsp. *brutium*, *Herniaria hirsuta* subsp. *hirsuta*, *Knautia drymeia*, *Lactuca saligna*, *Lathyrus nissolia*, *Lepidium densiflorum*, *L. perfoliatum*, *Matricaria discoidea* subsp. *discoidea*, *Myagrum perfoliatum*, *Oenanthe silaifolia*, *Oxalis dillenii*, *Papaver hybridum*, *Phalaris coerulescens*, *Plantago arenaria*, *Rapistrum rugosum*, *Rorippa stylosa*, *Salvia nemorosa* subsp. *nemorosa*, *S. verbenaca*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scutellaria hastifolia*, *Stachys montana* subsp. *montana*, *Sisymbrium altissimum*, *S. loeselii*, *S. orientale*, *Tripleurospermum inodorum*, *Verbascum blattaria*, *V. thapsus* subsp. *montanum*, *V. densiflorum*, *V. phlomoides*, *Veronica persica*, *Vicia cordata*, *V. peregrina*, *Xanthium spinosum*. A margine di questi eccezionali risultati, sono da registrare poche puntate nelle stazioni trentine di S. Michele (*Anacyclus radiatus* subsp. *radiatus*) e Lavis (*Nonea pulla*).

Si dovrà poi attendere una cinquantina d'anni prima che la ferrovia Verona-Innbruck torni ad essere meta di floristi. Negli anni 1973-1975 Josef Kiem (Bolzano, 1920 - Kurtasch/Penon, 2018) pianificò una serie di rilevamenti delle *Poaceae* mediterranee, submediterranee e termofile nella Valle dell'Adige (da Verona a Resia), Valle d'Isarco e zona del Lago di Garda (KIEM, 1978). Furono visitate le principali stazioni ferroviarie oggetto di questa comunicazione. In provincia di Verona: Verona Parona (*Echinochloa crus-galli*), Domegliara (*Anisantha madritensis* subsp. *madritensis*, *Avena barbata*, *Bromus japonicus*, *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Festuca danthonii* subsp. *danthonii*, *Festuca myuros* subsp. *myuros*, *Lolium multiflorum*, *Phleum paniculatum* subsp. *paniculatum*), Ceraio-Dolcè (*Anisantha diandra*, *A. madritensis* subsp. *madritensis*, *Avena barbata*, *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum*, *Festuca danthonii* subsp. *danthonii*, *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*, *Rostraria cristata*), Peri (*Anisantha diandra*, *A. madritensis* subsp. *madritensis*, *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum*, *Festuca danthonii* subsp. *danthonii*, *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*, *Rostraria cristata*), Avio (*Avena barbata*, *Bothriochloa ischaemum*, *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Festuca danthonii* subsp. *danthonii*, *F. stricta* subsp. *sulcata*, *Hordeum murinum* Aggreg., *Koeleria macrantha*

subsp. *macrantha*, *Rostraria cristata*, *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*, *P. molinerii*, *Tragus racemosus*), Ala (*Anisantha diandra*, *A. madritensis* subsp. *madritensis*, *Catapodium rigidum* subsp. *rigidum*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Festuca myuros* subsp. *myuros*, *Tragus racemosus*), Serravalle (*Anisantha madritensis* subsp. *madritensis*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Hordeum murinum* Aggreg.), Mori (*Apera interrupta*, *Bromus squarrosus* subsp. *squarrosus*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Lolium multiflorum*, *Oloptum miliaceum*, *Panicum capillare*, *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*, *P. molinerii*), Rovereto (*Anisantha madritensis* subsp. *madritensis*, *Festuca myuros* subsp. *myuros*, *Hordeum murinum* Aggreg., *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*), Villalagarina (*Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Hordeum murinum* Aggreg., *Panicum capillare*, *Phleum paniculatum* subsp. *paniculatum*), Calliano (*Hordeum murinum* Aggreg., *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*), Mattarello (*Festuca danthonii* subsp. *danthonii*, *F. myuros* subsp. *myuros*, *F. stricta* subsp. *sulcata*), Lavis (*Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*), Mezzolombardo (*Festuca stricta* subsp. *sulcata*). In provincia di Bolzano: Neumarkt - Egna (*Agropyron pectiniforme*), Bolzano (*Triticum cylindricum*, *Polypogon monspeliensis*), Vahrn - Varna (*Eragrostis minor* subsp. *minor*), Grasstein - Le Cave (*Eragrostis minor* subsp. *minor*), Sterzing - Vipiteno (*Lolium multiflorum*, *Poa molinerii*).

Per completare l'elenco degli interventi "individuali" ed arrivare all'inizio dei progetti di cartografia per le tre province di Bolzano, Trento e Verona, ovvero gli anni '90, rimane da citare Dietmar Brandes (Braunschweig, 1948), fin dagli anni '70 interessato alla vegetazione ruderale ed autore di una *Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas* (BRANDES, 1983) e di numerosi altri lavori sulla flora e vegetazione delle stazioni ferroviarie (vedi <http://www.ruderal-vegetation.de/epubl/>), già nel 1981 pubblicava, con la consorte Elisabeth, alcuni rilievi fitosociologici effettuati in ambito ferroviario (BRANDES & BRANDES, 1981) come, ad esempio, quello della stazione di Auer-Ora (*Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*, *Artemisia vulgaris*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Clematis vitalba*, *Convolvulus arvensis*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Elymus repens* subsp. *repens*, *Erigeron canadensis*, *Oxalis stricta*, *Picris hieracioides*, *Poa compressa*, *P. pratensis* subsp. *pratensis*, *Reseda lutea* subsp. *lutea*, *Rubus caesius*, *Saponaria officinalis*, *Trigonella officinalis*). Nel suo più specifico lavoro, dedicato ad un'area molto più vasta di quella che qui ci interessa, egli elenca le piante rilevate con maggiore frequenza in ambito ferroviario nell'Alto Adige: *Amaranthus retroflexus*, *Anisantha tecto-*

rum, *Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*, *Artemisia vulgaris*, *Bromus squarrosus* subsp. *squarrosus*, *Calamagrostis epigejos* subsp. *epigejos*, *Elymus repens* subsp. *repens*, *Lepidium draba* subsp. *draba*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Equisetum arvense*, *Erigeron canadensis*, *Lactuca sativa* subsp. *serriola*, *Linaria vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Picris hieracioides*, *Plantago major*, *Poa compressa*, *P. pratensis* subsp. *pratensis*, *Polygonum aviculare* Aggreg., *Portulaca oleracea*, *Reseda lutea* subsp. *lutea*, *Saponaria officinalis*, *Senecio vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Setaria italica* subsp. *viridis*, *Trigonella officinalis*. Nelle stazioni trentine e veronesi si aggiungono frequentemente *Amaranthus deflexus*, *Sambucus ebulus* e *Senecio inaequidens* (BRANDES, 1983). Interessante, in questo contesto, anche un articolo preliminare sulla flora della stazione di Trento (BRANDES, 2003) di cui si riportano qui alcune non autoctone e/o inusuali: *Acer negundo*, *Alcea rosea*, *Ailanthus altissima*, *Amaranthus albus*, *Artemisia annua*, *A. verlotiorum*, *Brassica napus*, *Euphorbia maculata*, *Reynoutria japonica*, *Galinsoga quadriradiata*, *G. parviflora*, *Lepidium virginicum* subsp. *virginicum*, *Oxalis dillenii*, *Parthenocissus quinquefolia* Aggreg., *Paulownia tomentosa*, *Rorippa austriaca*, *Senecio inaequidens*, *Solidago canadensis*, *Styphnolobium japonicum*.

In definitiva sembra di poter affermare che le conoscenze floristiche bibliografiche, anche storiche, della rete ferroviaria dell'area considerata non sono così sconfortanti come generalmente appare per il territorio italiano (vedi ad es. ARDENGHI, 2014).

AREA DI STUDIO

Geografia e clima

La ferrovia del Brennero rappresenta il collegamento più diretto tra Innsbruck e Verona e, attraversando territori diversi per quota ed esposizione, mette in contatto le Alpi interne con l'alta pianura padano-veneta. Il tracciato (Fig. 1), partendo da nord, risale la Valle della Sill, scavalca il passo del Brennero per discendere poi la Val d'Isarco fino a Bolzano, prosegue lungo la Valle dell'Adige da Bolzano a Trento e Rovereto e da qui lungo la Vallagarina fino alla Chiusa, per poi lambire l'alta pianura veronese e giungere a Verona per un totale di 561 km (comprese le ramificazioni laterali, per il dettaglio si rimanda alla Tab. 1). La quota più alta s'incontra presso la stazione del Brennero, a 1.370 metri. Il punto più basso si raggiunge alla stazione di Verona Porta Nuova a 70 metri s.l.m.

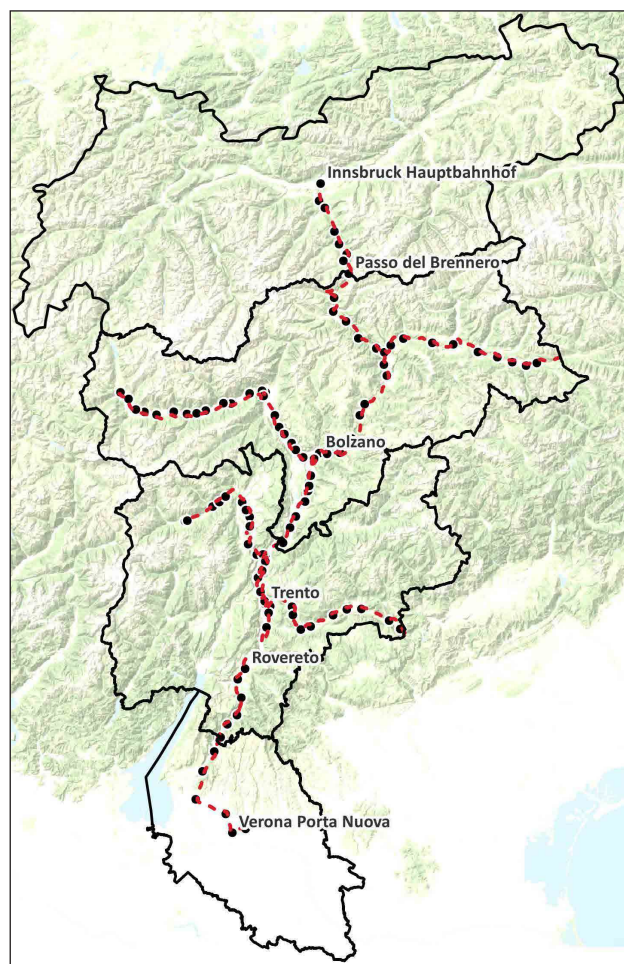


Fig. 1 - Area ambito di studio con confini amministrativi (in tratto continuo), linea ferroviaria del Brennero e principali ramificazioni (in tratteggiato) e stazioni indagate (tondo pieno, con indicazione del nome delle principali località).

Tab. 1 - Dettaglio della Linea Verona-Innsbruck e sue ramificazioni.

Tratta	Anno di apertura	Lunghezza (km)	N° stazioni
Verona-Bolzano	1859	151	23
Bolzano-Innsbruck	1867	125	18
Bolzano-Merano	1881	32	11
Merano-Malles Venosta	1906	60	19
Fortezza-S. Candido	1871	65	13
Trento-Tezze di Grigno	1896	63	17
Trento-Malé-Mezzana	1909*	65	37

Alla grande variabilità territoriale corrisponde una notevole diversità climatica: la tratta Innsbruck-Verona attraversa vari ambiti climatici in relazione alla posizione nella catena alpina e all'escursione altitudinale. Il clima tra Innsbruck e Bolzano è moderatamente continentale, con inverni lunghi ed estati miti e piovose. Tra San Michele all'Adige e Borghetto si rientra nella zona climatica intermedia, che presenta un clima non troppo umido con neve possibile sul fondovalle in inverno ed estati calde. Nel settore veronese gli inverni sono meno freddi ma umidi, mentre le estati sono tipicamente assai calde e afose. Si distingue rispetto al resto del territorio un settore a clima sub-mediterraneo nei pressi del lago di Garda.

Riguardo la temperatura dell'aria occorre precisare che i dati riferiti alle stazioni meteo difficilmente rispecchiano quello degli ambienti ferroviari, dove si registrano massimi termici più elevati rispetto alla maggior parte delle

aree circostanti (si veda ad esempio la mappa termica della città di Verona con le due stazioni di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo: <https://www.meteoblue.com/it/products/cityclimate/heatmaps/verona>). A parte questo, le temperature medie annuali riferite agli ultimi 30 anni di alcune stazioni meteo dell'area mostrano chiaramente il trend generale in senso sud/nord (vedi Tab. 2). Il valore maggiore si trova nella fascia pedemontana veronese (Villafranca 13,4 °C), aperta a sud e a quota minore. Proseguendo verso nord ed entrando in Val d'Adige i valori calano (Trento 12,5 °C) per poi risalire nella conca di Bolzano (13,1 °C) e quindi calare sensibilmente al Passo del Brennero (5,1 °C) e risalire nuovamente a Innsbruck (9,2 °C). Le precipitazioni medie annue salgono da Villafranca (826 mm) a Trento (956 mm) per toccare un minimo a Bolzano (727 mm), raggiungere un picco al Brennero (1117 mm) e quindi calare a Innsbruck (914 mm).

Tab. 2 - Temperature e precipitazioni medie annue riferite al trentennio 1991-2020 (tranne Brennero riferita al periodo 1998-2022) di alcune stazioni meteo nell'area considerata e fonte relativa.

	TEMPERATURA media annua	PRECIPITAZIONI medie annue	FONTE
Verona-Villafranca (67 m s.l.m.)	13,4°C	826 mm	ARPAV
Trento loc. Laste (312 m s.l.m.)	12,5°C	956 mm	Meteotrentino
Bolzano (254 m s.l.m.)	13,1°C	727 mm	Servizio meteo provincia Bolzano
Brennero (1.412 m s.l.m.)	5,1°C	1.117 mm	GeoSphere Austria
Innsbruck (578 m s.l.m.)	9,2°C	914 mm	GeoSphere Austria

L'ambiente ferroviario

Le stazioni di norma si compongono di un edificio centrale con marciapiedi e banchine e, nelle stazioni principali, anche di ambiti periferici, non accessibili ai viaggiatori, con binari di servizio, aree di scalo e piazzali. La maggior ricchezza floristica si riscontra soprattutto nelle aree meno disturbate da sfalci e diserbi, dove si creano situazioni ecologiche più stabili. Nello specifico caso di questo studio alcune stazioni come Bronzolo (ex-scalo) (BZ), Trento, Domegliara (VR) e Verona Porta Nuova, proprio per la presenza di un ambiente più vasto e articolato, ospitano una flora più ricca.

Lungo i binari, un importante fattore ambientale limitante per la crescita delle piante è la scarsità d'acqua: le massicciate sono fortemente drenanti, affinché l'acqua piovana si disperda rapidamente nel sottosuolo. Inoltre vi è un forte irraggiamento solare con notevoli escursioni termiche. Si aggiungono poi gli effetti dei diserbi. Tutto ciò favorisce in genere le specie annuali a scapito delle perenni. Le prime si trovano nei luoghi più sfavorevoli, dato che riescono a superare i periodi di aridità e calore eccessivi sotto forma di seme; le seconde possono crescere in zone più favorevoli, a lato delle massicciate e dei piazzali ghiaiosi. In zone abbandonate possono prosperare anche le specie legnose.



Fig. 2 - Ambiente ferroviario allo scalo di Verona Porta Nuova, con in primo piano *Euphorbia davidii* (17/09/2020, foto FP).

La linea ferroviaria del Brennero da Verona a Innsbruck, essendo il principale asse di attraversamento delle Alpi, funge anche da corridoio ecologico tra la Pianura Padana e le Alpi, favorendo la mobilità della flora, soprattutto ruderale, attraverso il trasporto involontario dei semi a carico di merci e viaggiatori. Con le sementi entrano spesso piante non facenti parte della flora locale provenienti da altre regioni o da Paesi extraeuropei. Queste possono scomparire a breve (alloctone casuali o avventizie), insediarsi solo lungo i binari (alloctone naturalizzate), oppure stabilirsi lungo le ferrovie per poi diffondersi in altri territori più o meno vasti (alloctone naturalizzate invasive).

Metodo d'indagine

Lo studio in oggetto si è articolato nelle seguenti fasi:

- archiviazione GIS dei dati storici lungo la tratta ferroviaria Verona-Innsbruck (georeferenziazione delle antiche segnalazioni e dei campioni d'erbario noti);
- raccolta di dati floristici attuali di presenza nelle stazioni e scali dell'asse Verona-Innsbruck e rami laterali attraverso sopralluoghi sul campo;

- condivisione del database ed elaborazione dei dati raccolti.

I censimenti floristici hanno riguardato più stagioni vegetative (fino a settembre 2021) e vari periodi dell'anno. Come detto, le indagini si sono concentrate nelle stazioni e negli scali, meglio delimitati e in generale floristicamente più ricchi delle linee di transito. Grazie ai numerosi dati bibliografici a disposizione e a mirati sopralluoghi, è stato creato un database di 21.301 dati, di cui 14.855 raccolti nel biennio 2020-2021. Non sono stati considerati gli ibridi. La nomenclatura segue la Checklist d'Italia (BARTOLUCCI *et al.*, 2018; GALASSO *et al.*, 2018) con aggiornamenti fino al 2021.

Sono 107 le stazioni ferroviarie studiate lungo la linea Verona-Innsbruck e lungo i rami laterali: 7 in Tirolo, 53 in provincia di Bolzano, 41 in provincia di Trento e 6 in provincia di Verona. Di seguito si riportano i dati di ciascuna stazione indagata specificando la linea ferroviaria di appartenenza, l'altitudine, il numero di binari e la presenza di aree dismesse.

Tab. 3 - Specifiche di ciascuna stazione. Note: * area in parte cantierizzata; ^ vecchia stazione; ° 2 binari TT + 2 binari RFI non in servizio viaggiatori.

Stazione	Linea	Provincia	Altitudine (m)	N. Binari	Aree dismesse
Aica	Fortezza-S.Candido	BZ	748	1	SI
Ala	Verona-Bolzano	TN	145	7	SI
Avio	Verona-Bolzano	TN	138	4	SI
Bolzano	Verona-Bolzano	BZ	266	17	SI*
Bolzano (ex-scalo ZI)	Verona-Bolzano	BZ	251	6	SI
Borghetto sull'Adige	Verona-Bolzano	TN	125	3	SI
Borgo Valsugana	Trento-Bassano d.G.	TN	398	3	SI
Brennero	Bolzano-Innsbruck	BZ	1.370	23	NO
Bressanone	Bolzano-Innsbruck	BZ	599	6	SI
Bronzolo	Verona-Bolzano	BZ	225	6	SI
Bronzolo (ex-scalo)	Verona-Bolzano	BZ	225	12	SI*
Brunico	Fortezza-S.Candido	BZ	835	7	NO
Caldes	Trento-Malé-Mezzana	TN	690	3	NO
Caldonazzo	Trento-Bassano d.G.	TN	465	2	SI
Campo di Trens	Bolzano-Innsbruck	BZ	934	2	SI
Campodazzo	Bolzano-Innsbruck	BZ	376	--	SI
Cardano	Bolzano-Innsbruck	BZ	283	2	NO
Castelbello	Merano-Malles V.	BZ	601	1	NO
Casteldarne	Fortezza-S.Candido	BZ	784	2	SI
Chiusa	Bolzano-Innsbruck	BZ	512	2	SI
Cles	Trento-Malé-Mezzana	TN	657	3	NO
Coldrano-Martello	Merano-Malles V.	BZ	652	1	NO
Colle Isarco	Bolzano-Innsbruck	BZ	1.068	3	SI
Crescino	Trento-Malé-Mezzana	TN	267	2	NO
Dermulo	Trento-Malé-Mezzana	TN	547	2	NO
Dobbiaco	Fortezza-S.Candido	BZ	1.212	2	SI
Dolcè	Verona-Bolzano	VR	114	2	NO
Domegliara - S. Ambrogio	Verona-Bolzano	VR	119	12	NO*
Egna-Termenò	Verona-Bolzano	BZ	216	6	SI
Fortezza	Bolzano-Innsbruck	BZ	747	6	SI*
Gardolo	Trento-Malé-Mezzana	TN	197	2	SI
Gargazzone	Bolzano-Merano	BZ	257	2	NO
Gries am Brenner	Bolzano-Innsbruck	I	1.256	2	NO
Grigno	Trento-Bassano d.G.	TN	252	2	SI
Grumo - S. Michele all'Adige	Trento-Malé-Mezzana	TN	206	2	NO
Innsbruck	Bolzano-Innsbruck	I	584	35	
Laces	Merano-Malles V.	BZ	633	2	NO
Lagundo	Merano-Malles V.	BZ	327	1	NO

Stazione	Linea	Provincia	Altitudine (m)	N. Binari	Aree dismesse
Laives	Verona-Bolzano	BZ	232	2	NO
Lana-Postal	Bolzano-Merano	BZ	268	3	SI
Lasa	Merano-Malles V.	BZ	870	2	SI
Lavis	Verona-Bolzano	TN	207	2	SI
Le Cave	Bolzano-Innsbruck	BZ	849	7	SI*
Levico	Trento-Bassano d.G.	TN	456	2	SI
Magré-Cortaccia	Verona-Bolzano	BZ	215	2	SI
Malé	Trento-Malé-Mezzana	TN	720	3	SI^
Malles Venosta	Merano-Malles V.	BZ	998	7	NO
Marilleva	Trento-Malé-Mezzana	TN	885	1	NO
Marlengo	Merano-Malles V.	BZ	370	2	NO
Matrei am Brenner	Bolzano-Innsbruck	I	994	5	NO
Mattarello	Verona-Bolzano	TN	188	5	SI
Merano	Bolzano-Merano	BZ	302	16	NO
Mezzana	Trento-Malé-Mezzana	TN	885	2	NO
Mezzocorona	Verona-Bolzano	TN	210	8	SI
Mezzocorona Borgata	Trento-Malé-Mezzana	TN	213	3	NO
Mezzolombardo	Trento-Malé-Mezzana	TN	224	5	NO
Mollaro	Trento-Malé-Mezzana	TN	470	3	NO
Monguelfo Valle di Casies	Fortezza-S.Candido	BZ	1.100	3	SI
Mori	Verona-Bolzano	TN	173	5	SI
Naturno	Merano-Malles V.	BZ	534	1	NO
Nave S.Felice	Trento-Malé-Mezzana	TN	202	4°	NO
Ora	Verona-Bolzano	BZ	222	4	SI
Oris	Merano-Malles V.	BZ	876	1	NO
Patsch	Bolzano-Innsbruck	I	794	2	NO
Pergine Valsugana	Trento-Bassano d.G.	TN	472	3	SI
Peri	Verona-Bolzano	VR	124	5	SI
Ponte d'Adige	Bolzano-Merano	BZ	242	2	SI
Ponte Gardena-Laion	Bolzano-Innsbruck	BZ	474	4	NO
Povo-Mesiano	Trento-Bassano d.G.	TN	325	1	NO
Prato all'Isarco-Tires	Bolzano-Innsbruck	BZ	315	7	SI
Rio di Pusteria	Fortezza-S.Candido	BZ	747	2	NO
Roncegno-Bagni Marter	Trento-Bassano d.G.	TN	416	2	SI
Rovereto	Verona-Bolzano	TN	198	11	NO
San Candido	Fortezza-S.Candido	BZ	1.178	6	SI
S.Cristoforo al Lago - Ischia	Trento-Bassano d.G.	TN	452	1	NO
Salorno	Verona-Bolzano	BZ	212	2	SI
Senales	Merano-Malles V.	BZ	556	2	SI
Serravalle all'Adige	Verona-Bolzano	TN	150	2	SI

Stazione	Linea	Provincia	Altitudine (m)	N. Binari	Aree dismesse
Settequerce	Bolzano-Merano	BZ	249	1	NO
Silandro	Merano-Malles V.	BZ	741	2	NO
Sluderno-Glorenza	Merano-Malles V.	BZ	918	1	NO
Spondigna Prato in Venosta	Merano-Malles V.	BZ	892	2	SI
St. Jodok	Bolzano-Innsbruck	I	1.195	2	NO
Steinach in Tirol	Bolzano-Innsbruck	I	1.050	4	NO
Strigno	Trento-Bassano d.G.	TN	349	3	SI*
Taio	Trento-Malé-Mezzana	TN	520	3	NO
Tassullo	Trento-Malé-Mezzana	TN	546	2	NO
Tel	Merano-Malles V.	BZ	514	2	SI
Terlano-Andriano	Bolzano-Merano	BZ	250	2	NO
Tezze di Grigno	Trento-Bassano d.G.	TN	230	1	NO
Tozzaga	Trento-Malé-Mezzana	TN	621	1	NO
Trento	Verona-Bolzano	TN	192	13	NO
Trento scalo Filzi	Verona-Bolzano	TN	192	6	SI
Trento Roncafort	Verona-Brennero	TN	194	27	NO*
Trento S.Bartolameo	Trento-Bassano d.G.	TN	239	1	NO
Trento S.Chiara	Trento-Bassano d.G.	TN	233	1	NO
Unterberg - Stefansbruecke	Bolzano-Innsbruck	I	720	2	NO
Valdaora-Anterselva	Fortezza-S.Candido	BZ	1.033	2	SI
Vandoies	Fortezza-S.Candido	BZ	744	1	SI
Varna	Bolzano-Innsbruck	BZ	650	2	NO
Verona Parona	Verona-Bolzano	VR	80	2	SI
Verona Porta Nuova	Verona-Bolzano	VR	71	100	SI
Verona Porta Vescovo	Verona-Venezia	VR	55	30	SI
Villabassa-Braies	Fortezza-S.Candido	BZ	1.155	2	NO
Villazzano	Trento-Bassano d.G.	TN	281	2	SI
Vilpiano-Nalles	Bolzano-Merano	BZ	254	2	NO
Vipiteno - Val di Vizze	Bolzano-Innsbruck	BZ	952	6	SI*

Nell'ambito di questo studio l'esplorazione di tali luoghi è stata realizzata grazie al nulla-osta preventivo e la collaborazione dei Dirigenti responsabili e del Personale del gruppo Ferrovie dello Stato Italiane nell'ambito del progetto Euregio dedicato ai Musei 2021 avente per

oggetto il tema "Trasporti - Transito - Mobilità" dove la Fondazione Museo Civico di Rovereto ha partecipato come ente capofila avvalendosi della collaborazione del Museo delle Scienze di Bolzano e dell'Università di Innsbruck (TOMASI *et al.*, 2022).

Risultati e discussione

La flora delle stazioni lungo la linea ferroviaria del Brennero tra Verona e Innsbruck, comprese le più importanti diramazioni, comprende un totale di 1.177 *taxa* (soprattutto specie ma anche sottospecie, aggregati, serie, sezioni) secondo le ricerche in letteratura, negli erbari e grazie alle nostre indagini sul campo nell'ambito del presente progetto. 800 *taxa* sono stati registrati solo durante le indagini sul campo. Nella Tab. 4 viene indicato il numero di *taxa* censiti per ciascuna stazione oggetto d'indagine

in ordine alfabetico. Da questa tabella risulta che alcune stazioni sono state esplorate in modo talora insufficiente. Altre invece presentano numeri notevoli: la stazione di Trento, con 373 *taxa*, deve il primato soprattutto a dati storici, frutto di continue ricerche effettuate da Biasioni e Dalla Fior nel periodo postbellico. Al contrario dei 335 *taxa* censiti nella stazione di Verona Porta Nuova ben 326 derivano da osservazioni recenti, rendendo probabilmente questo sito ferroviario il più ricco tra quelli esplorati ai giorni nostri in Italia (vedi ALESSANDRINI, 2018).

Tab. 4 - Ricchezza floristica totale espressa in numero di *taxa* per stazione e distinzione in due periodi (ante 1980 e post 1980).

	Taxa tot	Taxa ante 1980	Taxa post 1980
Aica	14	0	14
Ala	244	7	244
Avio	237	14	233
Bolzano	212	7	207
Bolzano (ex-scalo ZI)	69	0	69
Borghetto sull'Adige	213	4	211
Borgo Valsugana	169	0	169
Brennero	105	3	104
Bressanone	142	25	121
Bronzolo	190	0	113
Bronzolo (ex-scalo)	176	84	176
Brunico	75	1	75
Caldes	80	0	80
Caldonazzo	186	2	184
Campo di Trens	70	0	70
Campodazzo	16	2	15
Cardano	1	1	0
Castelbello	1	0	1
Casteldarne	14	1	13
Chiusa	94	4	90
Cles	93	0	93
Coldrano-Martello	46	0	46
Colle Isarco	59	0	59
Crescino	78	0	78
Dermulo	93	6	87
Dobbiaco	2	2	0
Dolcè	119	5	118
Domegliara-S.Ambrogio	227	10	224
Egna-Terme	85	2	83
Fortezza	84	4	80

	Taxa tot	Taxa ante 1980	Taxa post 1980
Gardolo	67	0	67
Gargazzone	45	2	43
Gries am Brenner	96	0	96
Grigno	228	0	228
Grumo-S.Michele all'Adige	82	4	78
Innsbruck	82	17	67
Laces	13	5	8
Lagundo	1	0	1
Laives	24	0	24
Lana-Postal	74	24	60
Lasa	16	0	16
Lavis	210	6	207
Le Cave	3	3	0
Levico	209	1	209
Magré-Cortaccia	64	0	64
Malé	83	0	83
Malles Venosta	97	10	92
Marilleva	42	0	42
Marlengo	15	1	14
Matrei am Brenner	89	2	88
Mattarello	228	8	225
Merano	132	16	123
Mezzana	17	0	17
Mezzocorona	215	0	215
Mezzocorona Borgata	83	0	83
Mezzolombardo	93	4	89
Mollaro	93	0	93
Monguelfo-Valle di Casies	116	0	116
Mori	191	26	174
Naturno	15	0	15
Nave S.Felice	98	0	98
Ora	98	11	89
Oris	2	0	2
Patsch	92	0	92
Pergine Valsugana	277	118	171
Peri	239	8	236
Ponte d'Adige	96	3	93
Ponte Gardena-Laion	66	0	66
Povo-Mesiano	84	28	56
Prato all'Isarco-Tires	42	5	38
Rio di Pusteria	30	1	29
Roncegno-Bagni Marter	275	25	252

	Taxa tot	Taxa ante 1980	Taxa post 1980
Rovereto	157	13	151
San Candido	96	1	95
S.Cristoforo al Lago-Ischia	194	47	148
Salorno	81	6	75
Senales	6	1	5
Serravalle all'Adige	106	5	105
Settequerce	8	0	8
Silandro	41	5	39
Sluderno-Glorenza	13	3	11
Spondigna-Prato in Venosta	35	20	20
St. Jodok	41	0	41
Steinach in Tirol	108	0	108
Strigno	228	1	227
Taio	74	0	74
Tassullo	47	0	47
Tel	5	0	5
Terlano-Andriano	60	0	60
Tezze di Grigno	97	0	97
Tozzaga	64	0	64
Trento	373	235	182
Trento scalo Filzi	291	92	217
Trento Roncafort	240	33	210
Trento S.Bartolameo	54	0	54
Trento S.Chiera	55	2	53
Unterberg-Stefansbruecke	106	2	105
Valdaora-Anterselva	4	0	4
Vandoies	13	2	12
Varna	1	1	0
Verona Parona	106	1	105
Verona Porta Nuova	335	15	326
Verona Porta Vescovo	223	16	214
Villabassa-Braies	49	0	49
Villazzano	175	7	169
Vilpiano-Nalles	20	6	17
Vipiteno-Val di Vizze	127	3	124

La maggior parte dei *taxa* documentati della flora ferroviaria, ossia il 68% (802 *taxa*), è nativa (o autoctona) in almeno una delle 4 sottoregioni coinvolte (Tirolo e province di Bolzano, Trento e Verona), mentre la percentuale di quelli che possono essere classificati come alloctoni nell'intera area di studio è del 32% (375 *taxa*). A

seconda della sottoregione, questa percentuale varia tra un quinto e un terzo ed è più alta nelle province di Bolzano (32,5%) e Verona (29,5%), più bassa nel Tirolo (21%) (Fig. 3). Dei 375 *taxa* alloctoni (o esotici) della flora ferroviaria, 177 (47%) sono considerati naturalizzati nell'intera area di studio, 198 (53%) casuali. Tale

rapporto piuttosto equilibrato tra neofite naturalizzate e casuali si riscontra anche a livello di sottoregione nelle province di Bolzano e Trento, mentre nella provincia di Verona e in Tirolo è spostato a favore delle neofite naturalizzate (Fig. 3). Il maggior numero di *taxa* casuali potrebbe essere spiegato dal maggior sforzo esplorativo soprattutto in tempi storici.

Osservando il numero assoluto di *taxa*, è evidente la differenza tra le sottoregioni: la provincia di Trento spicca con 951 *taxa*, seguita dalle province di Bolzano (643) e Verona (451) e dal Tirolo (238). Queste differenze sono dovute principalmente alla diversa dimensione di alcune stazioni nelle varie sottoregioni e al numero di stazioni nelle sottoregioni (vedi Tab. 3).

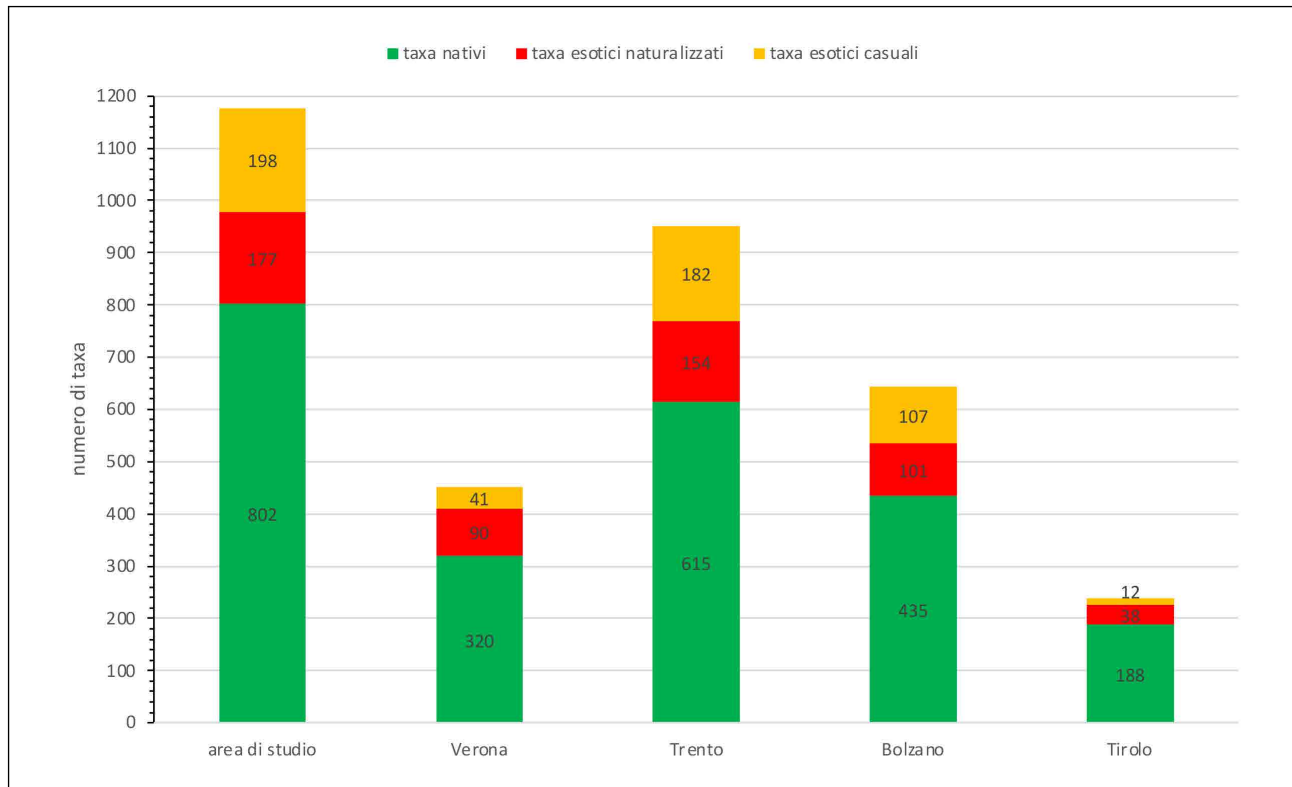


Fig. 3 - Flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. Proporzioni di *taxa* nativi ed esotici (= naturalizzati + casuali) nell'intera area di studio e nelle 4 sottoregioni.

Flora ferroviaria in costante evoluzione

La documentazione continua della flora di un'area nel corso dei decenni è raramente possibile, poiché dipende da molti fattori, come l'esistenza di centri di documentazione e istituti di ricerca corrispondenti, dalla presenza di personale competente e dalla collaborazione con specialisti. Anche la flora ferroviaria della linea del Brennero non è stata oggetto di una documentazione continua, soprattutto non secondo criteri di rilievi uniformi. Tuttavia, è possibile definire tre fasi temporali in cui questa flora può essere presentata in modo ragionevolmente rappresentativo sulla base dei dati a disposizione: nel periodo precedente al 1980 i dati sono disponibili principalmente dai pochi "floristi ferroviari" (vedi paragrafo: "Cenni di storia dell'esplorazione floristica...") e riguardano complessivamente 541 *taxa*. Il

periodo 1981-2019 è quello in cui è stata effettuata una mappatura a griglia più o meno intensiva secondo gli standard della cartografia floristica dell'Europa centrale (NIKLFIELD, 1971) in tutte le sottoregioni, in cui le stazioni e i corpi ferroviari hanno ricevuto più o meno la stessa attenzione degli habitat ruderali. Da questo periodo sono disponibili dati per 626 *taxa*. La terza fase, quella attuale, copre gli anni 2020-21 di registrazione nell'ambito del progetto Euregio, con un totale di 800 *taxa* registrati.

Molti dei 1.177 *taxa* documentati nella flora ferroviaria della linea del Brennero non mostrano una presenza continua nel corso dei decenni. Ad esempio, di 262 *taxa* si hanno dati solo prima del 1980, di cui più della metà, cioè 145 *taxa*, sono classificati alloctoni nell'intera area di studio. Tra questi ultimi, rivestono particola-

re importanza i numerosi rappresentanti della “flora di guerra”, ossia le specie introdotte temporaneamente dai movimenti di materiali e truppe durante la prima guerra mondiale, come *Cota altissima*, *Coleostephus myconis*, *Erysimum repandum*, *Geranium molle* subsp. *brutium*, *Hordeum marinum*, *Scutellaria hastifolia*, *Torilis ucrainica*, *Trifolium pannonicum* subsp. *pannonicum* e molte altre (vedi DIETRICH-KALKHOFF, 1916; BIASIONI, 1922; 1924; 1929; 1930; PFAFF, 1923; 1924; DALLA FIOR, 1925; 1935; 1955).

Il numero di *taxa* documentati esclusivamente nel periodo 1981-2019 ammonta a 86, di cui 32 sono alloctoni. Esempi di queste specie alloctone emerse temporaneamente sono *Agropyron pectiniforme* (BZ), *Carex divisa* (TN), *Digitaria ciliaris* (BZ), *Phytolacca acinosa* (BZ), *Reichardia picroides* (TN), *Symphyotrichum ontarionis* (BZ), *Styphnolobium japonicum* (TN).

Nell’ambito del progetto Euregio siamo riusciti a rilevare un totale di 239 *taxa* mai documentati prima come parte della flora ferroviaria della linea del Brennero. 84 di questi *taxa* mai documentati in precedenza sono alloctoni, tra cui *Aquilegia vulgaris* (TN, BZ, Tirolo), *Arundo donax* (VR), *Campanula erinus* (VR), *Campsis radicans* (VR), *Chamaeiris foetidissima* (VR), *Cyperus microiria* (TN), *Dichondra micrantha* (VR), *Galium murale* (VR), *Hedera hibernica* (VR, TN), *Linaria simplex* (VR), *Micromeria juliana* (VR), *Mummenhoffia alliacea* (TN), *Nandina domestica* (TN), *Oenothera adriatica* (VR), *Oe. oakesiana* (BZ), *Oe. royfraseri* e *Oe. stucchii* (VR, TN), *Phedimus kamschaticus* (TN), *Polypogon viridis* subsp. *viridis* (TN, BZ), *Symphyotrichum lanceo-*

latum (BZ), *Trachycarpus fortunei* (VR, TN), *Veronica cymbalaria* subsp. *cymbalaria* (VR, TN).

Rappresentanti tipici della flora ferroviaria

Nonostante le fluttuazioni della flora ferroviaria (vedi paragrafo precedente), è possibile identificare specie che sono documentate come parte di questa flora in tutti e tre i periodi di tempo e che quindi appartengono all’inventario tipico della flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. In totale si tratta di 200 *taxa*. Tra questi, vi sono quelli che si ritrovano in tutti e tre i periodi temporali e in almeno tre sottoregioni e che quindi appaiono particolarmente tipici. Si tratta di 45 *taxa* autoctoni e 8 alloctoni presenti sull’intera tratta del Brennero, nonché di 31 *taxa* autoctoni che sono rappresentanti costanti della flora ferroviaria solo a sud del Brennero nelle tre province italiane (BZ, TN, VR) (Tab. 5). Le specie autoctone (incluse le archeofite) *Chenopodium album*, *Digitaria sanguinalis*, *Eragrostis minor* subsp. *minor*, *Lactuca sativa* subsp. *serriola*, *Linaria vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Medicago lupulina* e *Sonchus oleraceus* hanno la presenza più alta, cioè sono state censite in oltre il 60% delle stazioni sull’intero territorio, mentre altre 13 sono presenti in oltre il 50%. *Setaria italica* subsp. *viridis* è la specie, tra quelle presenti solo a sud del Brennero, con maggiore presenza, seguita da *Anisantha sterilis* con presenza superiore al 50%. Tra le specie alloctone, *Erigeron annuus* ed *E. canadensis* guidano la classifica, seguite da *Euphorbia maculata* e *Veronica persica*, che raggiungono poco più del 50% di presenza (Tab. 5).

Tab. 5 - Flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. *Taxa* autoctoni e alloctoni osservati in tutte e quattro le sottoregioni (VR, TN, BZ, Tirolo), nonché *taxa* autoctoni osservati solo nelle sottoregioni a sud del Brennero (VR, TN, BZ) in tutti e tre i periodi temporali <1980, 1981-2019, 2020-21. Disposizione delle specie in base alla loro presenza (in percentuale) nelle 107 stazioni rilevate. Per ulteriori spiegazioni vedi testo.

Taxa autoctoni presenti su tutto il tratto	Abbondanza (%)	Taxa autoctoni presenti solo sul tratto sud del Brennero	Abbondanza (%)	Taxa alloctoni presenti su tutto il tratto	Abbondanza (%)
<i>Eragrostis minor</i> subsp. <i>minor</i>	73,8	<i>Setaria italica</i> subsp. <i>viridis</i>	72,9	<i>Erigeron canadensis</i>	72,0
<i>Lactuca sativa</i> subsp. <i>serriola</i>	69,2	<i>Anisantha sterilis</i>	52,3	<i>Erigeron annuus</i>	72,0
<i>Medicago lupulina</i>	69,2	<i>Equisetum ramosissimum</i>	48,6	<i>Euphorbia maculata</i>	51,4
<i>Digitaria sanguinalis</i>	68,2	<i>Echinochloa crus-galli</i>	45,8	<i>Veronica persica</i>	50,5

<i>Taxa</i> autoctoni presenti su tutto il tratto	Abbondanza (%)	<i>Taxa</i> autoctoni presenti solo sul tratto sud del Brennero	Abbondanza (%)	<i>Taxa</i> alloctoni presenti su tutto il tratto	Abbondanza (%)
<i>Sonchus oleraceus</i>	66,4	<i>Cynodon dactylon</i>	36,4	<i>Lepidium virginicum</i> subsp. <i>virginicum</i>	37,4
<i>Chenopodium album</i>	63,6	<i>Vicia angustifolia</i>	36,4	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	27,1
<i>Linaria vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	62,6	<i>Eragrostis pilosa</i> subsp. <i>pilosa</i>	34,6	<i>Amaranthus albus</i>	24,3
<i>Artemisia vulgaris</i>	59,8	<i>Verbena officinalis</i>	33,6	<i>Galinsoga parviflora</i>	17,8
<i>Chaenorhinum minus</i> subsp. <i>minus</i>	59,8	<i>Tragus racemosus</i>	31,8		
<i>Arenaria serpyllifolia</i> subsp. <i>serpyllifolia</i>	57,9	<i>Verbascum phlomoides</i>	29,9		
<i>Polygonum aviculare</i> Aggreg.	57,0	<i>Crepis foetida</i> subsp. <i>foetida</i>	29,0		
<i>Senecio vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	56,1	<i>Ervilia hirsuta</i>	28,0		
<i>Trifolium pratense</i>	56,1	<i>Papaver dubium</i>	27,1		
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	55,1	<i>Bromus japonicus</i>	25,2		
<i>Plantago major</i>	53,3	<i>Papaver rhoeas</i> subsp. <i>rhoeas</i>	24,3		
<i>Anisantha tectorum</i>	52,3	<i>Chondrilla juncea</i>	23,4		
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	52,3	<i>Petrorhagia saxifraga</i> subsp. <i>saxifraga</i>	22,4		
<i>Poa annua</i>	52,3	<i>Poa bulbosa</i> subsp. <i>bulbosa</i>	21,5		
<i>Setaria pumila</i>	52,3	<i>Petrorhagia prolifera</i>	19,6		
<i>Silene vulgaris</i>	51,4	<i>Medicago minima</i>	18,7		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> subsp. <i>bursa-pastoris</i>	49,5	<i>Crepis foetida</i> subsp. <i>rhoeadifolia</i>	17,8		
<i>Solanum nigrum</i>	49,5	<i>Carex hirta</i>	16,8		
<i>Trigonella officinalis</i>	43,9	<i>Festuca myuros</i> subsp. <i>myuros</i>	16,8		
<i>Achillea millefolium</i> Aggreg.	41,1	<i>Setaria verticillata</i>	15,9		
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	41,1	<i>Bromus squarrosus</i> subsp. <i>squarrosus</i>	15,0		
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	38,3	<i>Trifolium campestre</i>	14,0		
<i>Reseda lutea</i> subsp. <i>lutea</i>	38,3	<i>Mercurialis annua</i>	11,2		
<i>Fallopia convolvulus</i>	37,4	<i>Dysphania botrys</i>	10,3		

<i>Taxa</i> autoctoni presenti su tutto il tratto	Abbondanza (%)	<i>Taxa</i> autoctoni presenti solo sul tratto sud del Brennero	Abbondanza (%)	<i>Taxa</i> alloctoni presenti su tutto il tratto	Abbondanza (%)
<i>Picris hieracioides</i>	37,4	<i>Misopates orontium</i>	10,3		
<i>Hordeum murinum</i> Aggreg.	36,4	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	9,3		
<i>Securigera varia</i>	35,5	<i>Fumaria vaillantii</i>	9,3		
<i>Valerianella locusta</i>	34,6				
<i>Trigonella alba</i>	31,8				
<i>Elymus repens</i> subsp. <i>repens</i>	29,0				
<i>Erodium cicutarium</i>	26,2				
<i>Cerastium semidecandrum</i>	25,2				
<i>Galeopsis angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i>	25,2				
<i>Galium album</i>	25,2				
<i>Ziziphora acinos</i>	23,4				
<i>Salvia pratensis</i>	23,4				
<i>Cichorium intybus</i>	19,6				
<i>Bromopsis erecta</i>	12,1				
<i>Atriplex patula</i>	9,3				
<i>Herniaria glabra</i> subsp. <i>glabra</i>	9,3				
<i>Rorippa sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i>	9,3				

Le sottoregioni a sud del Brennero sono collegate da specie autoctone comuni che nel Tirolo a nord del Brennero o non appartengono alla flora ferroviaria (*Anisantha sterilis*, *Bothriochloa ischaemum*, *Carex hirta*, *Echinochloa crus-galli*, *Equisetum ramosissimum*, *Ervilia hirsuta*, *Festuca myuros* subsp. *myuros*, *Medicago minima*, *Papaver dubium*, *P. rhoeas* subsp. *rhoeas*, *Petrorhagia saxifraga* subsp. *saxifraga*, *Setaria verticillata*, *S. italica* subsp. *viridis*, *Trifolium campestre*, *Verbascum phlomooides*, *Verbena officinalis* e *Vicia angustifolia*) o mancano completamente oppure sono presenti solo molto localmente e in modo instabile (*Bromus japonicus*, *B. squarrosus* subsp. *squarrosus*, *Chondrilla juncea*, *Crepis foetida* subsp. *foetida*, *Cynodon dactylon*, *Dysphania botrys*, *Eragrostis pilosa* subsp. *pilosa*, *Fumaria vaillantii*, *Mercurialis annua*, *Misopates orontium*, *Petrorhagia prolifera*, *Poa bulbosa* subsp. *bulbosa*, *Tragus racemosus*).

Anche tra le specie alloctone, le sottoregioni a sud del Brennero sono collegate da specie comuni che in Tirolo

sono completamente assenti (*Amaranthus deflexus*, *A. hybridus*, *Avena sterilis* subsp. *ludoviciana*, *Cuscuta campestris*, *Euphorbia nutans*, *Morus alba*, *Sorghum halepense*) oppure non fanno parte della flora ferroviaria: *Amaranthus powellii*, *Antirrhinum majus* subsp. *majus*, *Commelina communis*, *Datura stramonium*, *Erigeron annuus*, *E. canadensis*, *Euphorbia maculata*, *E. prostrata*, *Galinsoga quadriradiata*, *G. parviflora*, *Lepidium virginicum* subsp. *virginicum*, *Oxalis stricta*, *Panicum capillare* Aggreg., *Rorippa austriaca*, *Solidago gigantea*, *Veronica persica*.

Da notare che la specie autoctona più frequente in ambiente ferroviario è risultata *Eragrostis minor* subsp. *minor*, specie diffusa nelle stazioni ferroviarie anche in provincia di Parma, Germania, Svizzera e nello stesso Alto Adige (vedi ADORNI & GHILLANI, 2020). Al contrario le specie più diffuse in provincia di Parma (ADORNI & GHILLANI, 2020), *Equisetum ramosissimum* e *Geranium purpureum*, nel territorio considerato mancano diventando molto rarefatte nelle aree più fredde.

Per 52 neofite presenti nell'area di studio – la maggior parte delle quali naturalizzate – vale il fatto che sono apparse per la prima volta nella rispettiva sottoregione nell'ambito della ferrovia e quindi probabilmente hanno raggiunto l'area o la rispettiva provincia anche attraverso questa. Le prime registrazioni sono qui di seguito elencate (il segno < indica segnalazione precedente all'anno che segue il segno stesso):

- *Alopecurus geniculatus* (Trento: stazione [ferroviaria di Trento] <1937, s.d., TR, leg. Biasioni come *Alopecurus geniculatus* v. *fulvus*, rev. Prosser, vedi PROSSER *et al.*, 2019).
- *Amaranthus albus* (Tirolo: Mühlau 1923, stazione di Innsbruck 1927, MURR, 1931; Verona: Verona, macerie e depositi ferroviari oltre S. Michele presso la Madonna della Campagna, 1876, GOIRAN, 1897-1904; GOIRAN in PAL per IAMONICO, 2015).
- *Amaranthus palmeri* (Verona: Verona Porta Vescovo, 2019, BERTOLLI *et al.*, 2020; ROV).
- *Ambrosia artemisiifolia* (Verona: Boschetto al ponte della ferrovia, <2014, LUCATO in BIANCHINI & DI CARLO, 2014).
- *Andrachne telephioides* (Verona: Verona Porta Vescovo, 2019, BERTOLLI, 2020; ROV).
- *Anethum graveolens* (Verona: Verona, fra i materiali della stazione ferroviaria di Porta Nuova, 1879, GOIRAN, 1891).
- *Apera interrupta* (Trento: stazione di Strigno 1900, MURR, 1901).
- *Barbarea intermedia* (Trento: S. Rocco e scalo ferroviario di Trento - 1930, BIASIONI, 1932; TR).
- *Bunias orientalis* (Trento: stazione di Lavis 1923, TR, leg. et det. Dalla Fior, vedi PROSSER *et al.*, 2019).
- *Calepina irregularis* (Trento: presso la stazione di Pergine, lungo la ferrovia 1899, MURR, 1900; BOZ come *C. corrini* Desv).
- *Carex divisa* (Trento: stazione di Ala 1996, PROSSER, 1996).
- *Cenchrus longispinus* (Verona: scalo merci di Verona Porta Nuova, 2001, DI CARLO in BIANCHINI & DI CARLO, 2015, come *C. incertus*; PROSSER *et al.*, 2022; VER, ROV).
- *Centaurea jacea* subsp. *jacea* (Trento: stazione di Trento e Valar presso Pergine <1937, TR, leg. Biasioni, rev. Prosser, vedi PROSSER *et al.*, 2019).
- *Centranthus calcitrapae* subsp. *calcitrapae* (Verona: stazione di Verona Porta Nuova, 2021, BERTOLLI *et al.*, 2021; ROV).
- *Cota austriaca* (Verona: Verona Porta Vescovo, 2021, PROSSER *et al.*, 2023; ROV).
- *Crepis foetida* subsp. *rhoeadifolia* (Trento: presso la stazione di Pergine, lungo la ferrovia 1899, MURR, 1900).
- *Crepis neglecta* subsp. *neglecta* (Trento: presso la stazione di Pergine, S. Cristoforo, Castelnuovo 1899, MURR, 1900; BOZ, TR).
- *Crepis sancta* subsp. *nemausensis* (Trento: allo scalo ferroviario di Trento 1923, DALLA FIOR, 1925).
- *Crepis vesicaria* (Trento: fra S. Cristoforo e Calcernica 1899, MURR, 1900; TR).
- *Cuscuta campestris* (Trento: stazione ferroviaria di Trento 1922, BIASIONI in PROSSER & BERTOLLI, 2015; TR, leg. Biasioni).
- *Cyperus schweinitzii* (Verona: Verona Porta Nuova, 2020, BERTOLLI & PROSSER, 2021; ROV).
- *Dittrichia graveolens* (Verona: Verona Porta Vescovo, nei cantieri della ferrovia, 1880, GOIRAN, 1880).
- *Dittrichia viscosa* subsp. *viscosa* (Trento: stazione ferroviaria di Trento 1999, ROV, leg et det. Prosser, vedi PROSSER *et al.*, 2019).
- *Drabella muralis* (Trento: nei parchi ferroviari di Trento 1927, BIASIONI, 1929; TR).
- *Eleusine indica* (Verona: Verona, macerie fuori porta Nuova, 1879, GOIRAN, 1897-1904).
- *Eragrostis cilianensis* subsp. *cilianensis* (Tirolo: Mühlau, estinta poco dopo la comparsa, MURR, 1902).
- *Eragrostis minor* subsp. *minor* (Tirolo: Zirl, Völs, stazione di Innsbruck 1881, DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1906).
- *Euphorbia davidii* (Trento: stazione di Trento, stazione di Mori 2012, PROSSER, 2014; ROV; Verona: a sud della stazione di Verona Porta Vescovo, 2001, PROSSER *et al.*, 2022; ROV).
- *Euphorbia taurinensis* (Trento: stazione di Mezzocorona 1999, BERTOLLI *et al.*, 2021; ROV).
- *Festuca danthonii* subsp. *danthonii* (Bolzano: stazione di Maia Bassa 1975, KIEM, 1978).
- *Festuca incurva* (Trento: stazione ferroviaria di Mattarello 1996, PROSSER, 1999; ROV).
- *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum* (Verona: Verona Porta Nuova, 2021, Prosser, Bertolli, Tomasi in ROV).
- *Geranium purpureum* (Tirolo: stazione di Völs 2005, stazione di Zirl 2006, PAGITZ, 2008).
- *Hirschfeldia incana* subsp. *incana* (Trento: alle Ghiaie, Povo, presso la stazione di Pergine, S. Cristoforo 1899, MURR, 1900 poi ovunque scomparsa).
- *Kickxia spuria* subsp. *spuria* (Trento: presso S. Cristoforo lungo la ferrovia 1899, MURR, 1900; TR come *Linaria spuria*).

- *Leontodon saxatilis* subsp. *saxatilis* (Trento: stazione ferroviaria di Trento <1937, s.d., TR, leg. Biasioni come *Leontodon crispus* v. *tergestinus*, rev. Prosser, vedi PROSSER *et al.*, 2019).
- *Lepidium virginicum* subsp. *virginicum* (Bolzano: Albeins 1908, HEIMERL, 1911; Verona: Verona, fuori Porta Nuova, 1916, MASSALONGO in FORTI, 1920).
- *Linum usitatissimum* subsp. *angustifolium* (Trento: presso Povo di Trento, stazione di Pergine, S. Cristoforo, stazione di Roncegno 1899, MURR, 1900; BOZ come *L. angustifolium* Huds).
- *Micromeria juliana* (Verona: Verona Porta Nuova, 2020, PROSSER *et al.*, 2022; ROV).
- *Oenothera chicaginesis* (Verona: Verona Porta Nuova, 2020, PROSSER *et al.*, 2022; ROV).
- *Panicum capillare* (Trento: stazione di Mori 1974, KIEM, 1978; BOZ).
- *Panicum dichotomiflorum* (Trento: stazione di Ospedaletto 1992, PROSSER, 1993; ROV).
- *Petrosedum sediforme* subsp. *sediforme* (Verona: Verona Porta Nuova, 2021, Bertolli & Prosser in ROV).
- *Rorippa stylosa* (Trento: stazione ferroviaria di Trento 1920-1930, s.d., TR, leg. Biasioni come *N. silvestre* v. *tenuisecta*, rev. Prosser, vedi PROSSER *et al.*, 2019).
- *Senecio leucanthemifolius* subsp. *vernalis* (Verona: Verona Porta Vescovo, 2001, Prosser in ROV).
- *Sisymbrium loeselii* (Verona: presso la stazione ferroviaria di Porta Vescovo verso Porto S. Pancrazio, <1892, GOIRAN, 1892).
- *Solanum linnaeanum* (Verona: scarpata ferroviaria fra il ponte sull'Adige e la stazione di Porta Nuova, 1886, GOIRAN, 1890).
- *Sporobolus neglectus* (Trento: stazione di Strigno 1994, PROSSER, 1995; Bolzano: stazioni di Vilpiano, Maia Bassa, Merano, Ponte Gardena, WILHALM, 2000).
- *Sporobolus vaginiflorus* (Bolzano: stazione di Maia Bassa 1997, WILHALM, 1998; Trento: stazione di Mezzocorona e stazione di Avio 1992, PROSSER & SOTTOVIA in PROSSER, 1993; ROV; Verona: tra S. Massimo e S. Lucia, tra due rami della ferrovia, 2001, Prosser in ROV).
- *Tribulus terrestris* (Trento: stazione dei treni di Borghetto 2020, BERTOLLI *et al.*, 2020; ROV).
- *Tripleurospermum inodorum* (Trento: S. Cristoforo, alla ferrovia <1899, MURR, 1899 come *Matricaria inodora* L.).
- *Verbascum sinuatum* (Trento: S. Cristoforo, stazione di Roncegno 1899, MURR, 1900; BOZ, TR).

Anche dopo molti anni della loro prima comparsa, alcune di queste specie sono ancora fortemente legate alla ristretta area dell'habitat ferroviario e non si sono ancora diffuse oltre, se non in minima parte. Nel Tirolo si tratta di *Anisantha tectorum*, *Drabella muralis*, *Eragrostis ciliaris* subsp. *cilianensis*, *Geranium purpureum*, *Lepidium virginicum* subsp. *virginicum*, *Senecio leucanthemifolius* subsp. *vernalis*, *Tragopogon dubius*. Nella provincia di Bolzano si tratta di *Amaranthus albus*, *Festuca danthonii* subsp. *danthonii*, *Sporobolus neglectus*. Nella provincia di Trento si tratta di *Apera interrupta*, *Dittrichia viscosa* subsp. *viscosa*, *Euphorbia davidii*, *E. taurinensis*, *Tribulus terrestris*, *Verbascum sinuatum*. Nella provincia di Verona si tratta di *Amaranthus palmeri*, *Andrachne telephoides*, *Anethum graveolens*, *Cenchrus longispinus*, *Centranthus calcitrapae* subsp. *calcitrapae*, *Cyperus schweinitzii*, *Euphorbia davidii*, *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum*, *Micromeria juliana*, *Oenothera chicaginesis*, *Petrosedum sediforme* subsp. *sediforme*, *Senecio leucanthemifolius* subsp. *vernalis*, *Sisymbrium loeselii*.

Corologia

La maggior parte dei 373 *taxa* alloctoni trovati nelle stazioni ferroviarie tra Verona e Innsbruck proviene dalla regione mediterranea. Seguono i *taxa* provenienti dall'America, soprattutto dal Nordamerica, e dalle regioni europee e asiatiche. I *taxa* di origine africana e australiana sono quasi completamente assenti (Fig. 4). Se si confrontano i *taxa* documentati prima del 1980 con quelli dopo il 1980, si nota che in tempi più recenti sono presenti più *taxa* provenienti dalle regioni americane e asiatiche, mentre prima del 1980 erano soprattutto i *taxa* mediterranei a essere importanti. Ciò rispecchia bene l'attuale globalizzazione degli scambi commerciali. Si nota anche che le specie sfuggite alle colture vicine sono aumentate in modo significativo in tempi recenti (Fig. 4). Questo può essere causato dal maggior numero di specie in coltura oggi rispetto al passato.

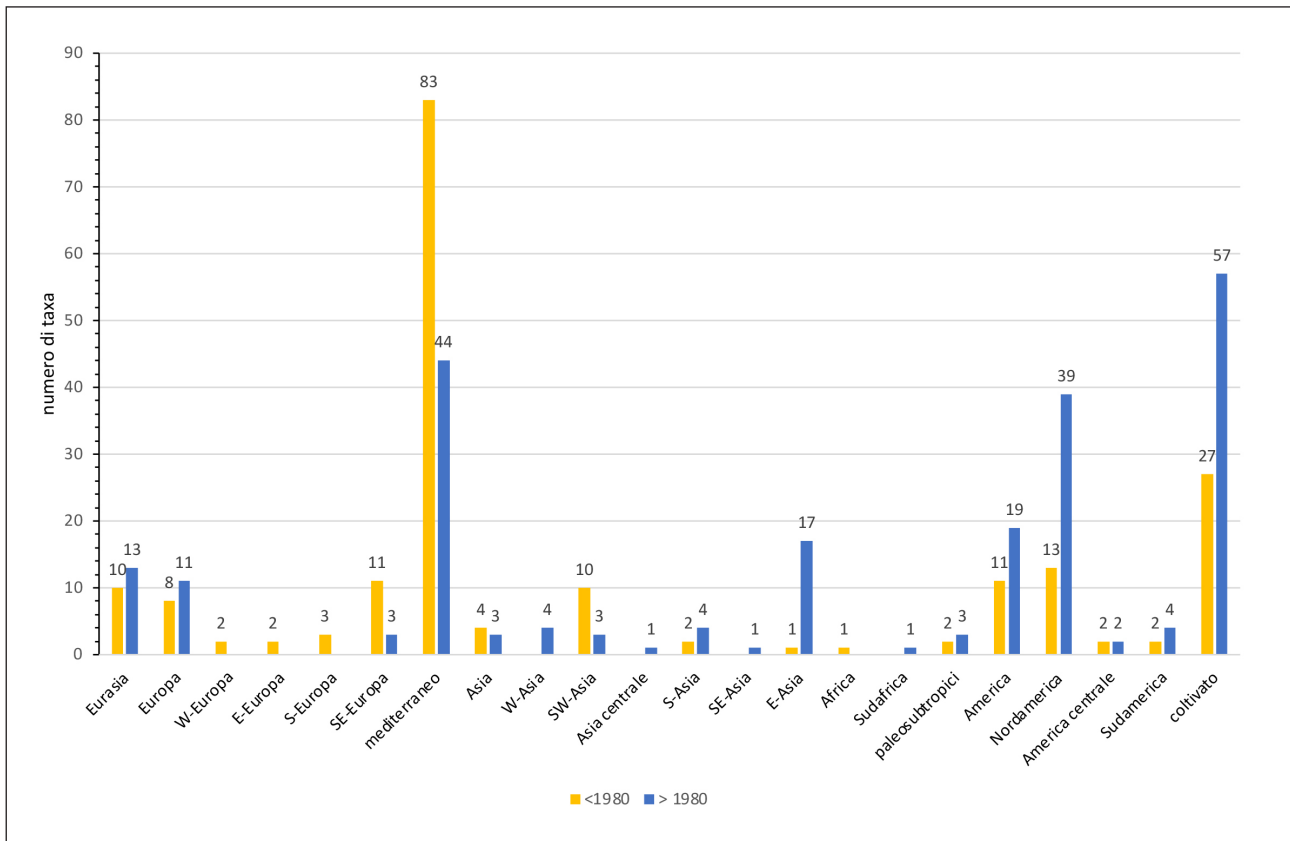


Fig. 4 - Flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. Origine dei 373 *taxa* classificati come alloctoni nell'intera area di studio, separati in base ai periodi antecedenti e successivi al 1980. Sono state prese in considerazione solo le origini delle specie già insediate nell'area o, se casuali, ricorrenti da tempo. Le specie che provenivano evidentemente da colture e piantagioni vicine alle stazioni non sono state assegnate e appaiono quindi come "coltivate". L'origine è presentata in modo semplificato, in quanto viene nominata l'area più grande della zona considerata dell'areale d'origine. La fonte per l'origine è POWO (2023), ad eccezione di *Oenothera* spp.

Forme biologiche

Osservando le forme biologiche della flora ferroviaria del Brennero, colpisce la presenza continua di terofite, emicriptofite, fanerofite, geofite e camefite. Le emicriptofite e le terofite sono proporzionalmente dominanti in tutte le sottoregioni. Questo vale sia per i *taxa* autoctoni che per quelli alloctoni, con l'eccezione di Verona, dove

le fanerofite superano in percentuale le emicriptofite (Fig. 5). Nel caso dei *taxa* alloctoni, le terofite costituiscono sempre la percentuale più alta, questo vale sia a livello complessivo che a livello di sottoregione. I *taxa* autoctoni, invece, sono sempre maggiormente rappresentati dalle emicriptofite (Fig. 5).

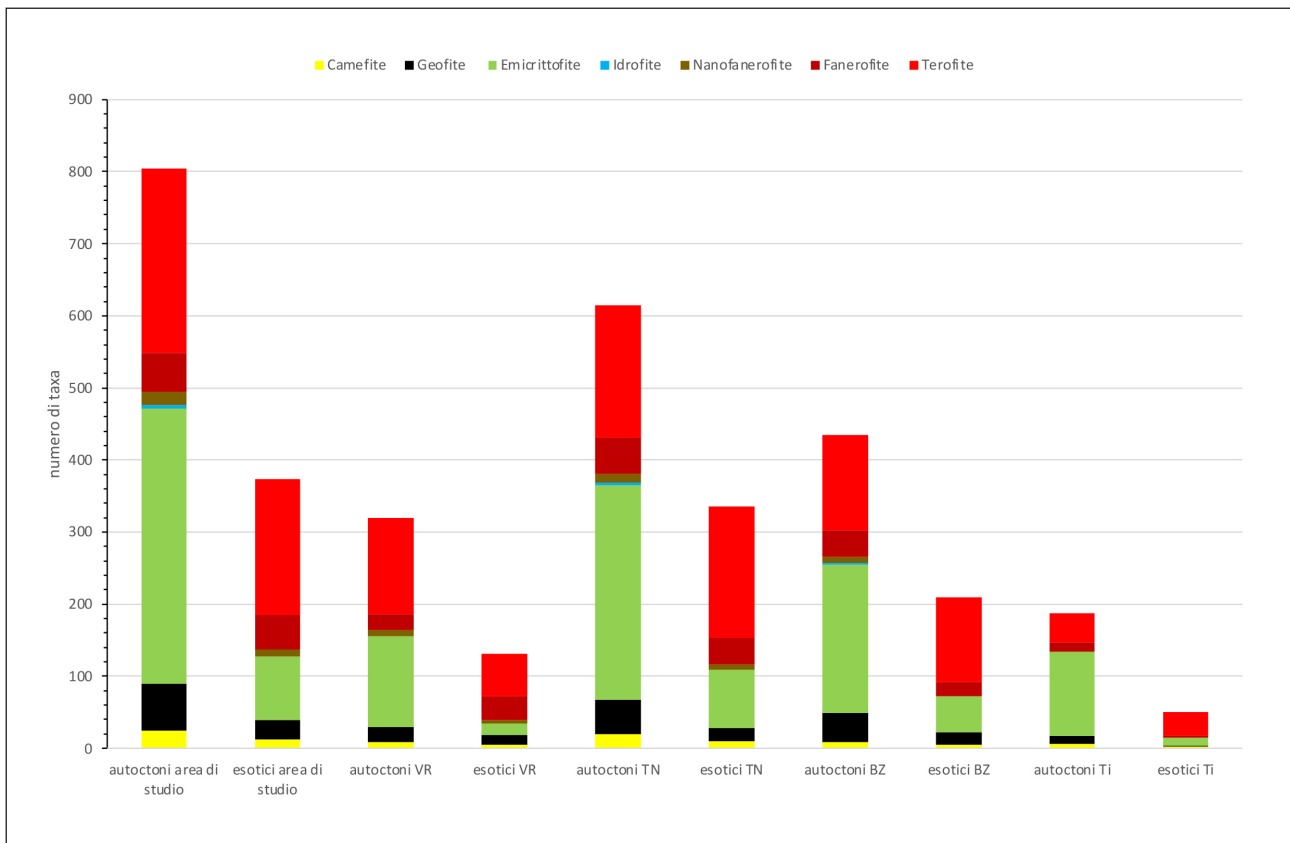


Fig. 5 - Flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. Proporzioni di forme biologiche secondo Raunkiaer dei 1.177 *taxa* di piante vascolari documentati su questa linea (assegnazione della forma biologica secondo PIGNATTI, 1982). Sono riportate le proporzioni per l'intera area di studio e per ogni singola sottoregione, distinte in base ai *taxa* classificati come autoctoni o alloctoni. VR = Provincia di Verona, TN = Provincia di Trento, BZ = Provincia di Bolzano, Ti = Bundesland Tirolo.

Classificazione fitosociologica

Per determinare il focus fitosociologico della flora ferroviaria del Brennero, sono stati presi in considerazione gli 84 *taxa* autoctoni registrati nei tre periodi temporali e in ogni sottoregione a sud del Brennero (vedi Tab. 5). A tal fine, le singole specie sono state assegnate all'unità

fitosociologica (a livello di ordine) in cui sono principalmente presenti nell'area. AESCHIMANN *et al.* (2004) è servito come riferimento, ad eccezione di *Equisetum ramosissimum*, che non è stato assegnato ai *Brometalia erecti* ma ai *Potentillo-Polygonetalia* (Fig. 6).

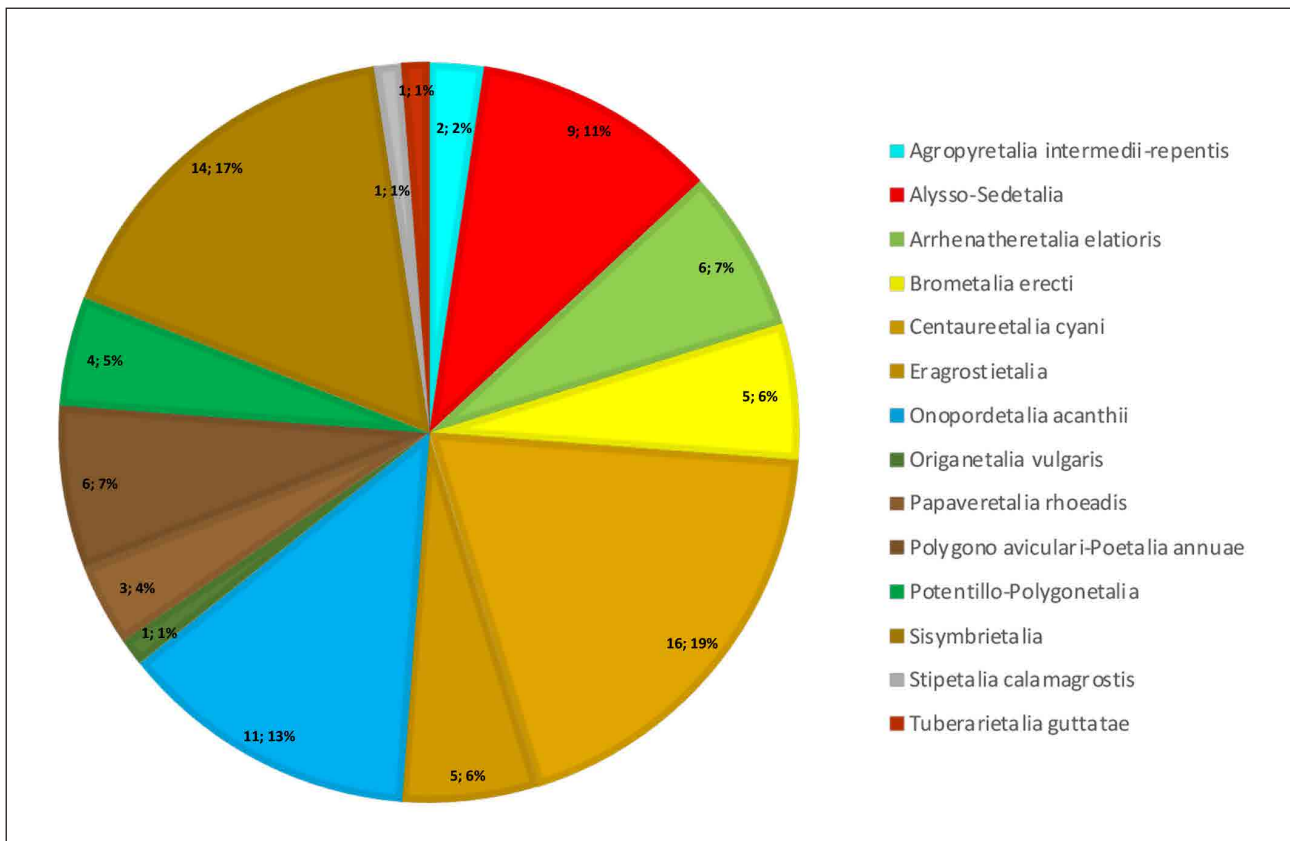


Fig. 6 - Flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. Appartenenza delle specie di piante vascolari ad ordini fitosociologici secondo la classificazione di AESCHIMANN *et al.* (2004). Tonalità marrone = Formazione delle comunità terofitiche pioniere nitrofile (*Papaveretalia rhoeadis*, *Centaureetalia cyani*, *Eragrostietalia*, *Sisymbrietalia*, *Polygono aviculari-Poetalia annuae*). Tonalità rosse = Formazione delle comunità pioniere a terofite e succulente (*Alyso-Sedetalia*, *Tuberetalia guttae*). Tonalità blu = Formazione delle comunità perenni nitrofile (*Onopordetalia acanthii*, *Agropyretalia intermedii-repentis*). Tonalità di verde = Formazione delle comunità delle macro- e delle megaforbie terrestri (*Arrhenatheretalia elatioris*, *Potentillo-Polygonetalia*, *Origanetalia vulgaris*). Sono riportati il numero di specie e le percentuali corrispondenti. Per ulteriori dettagli si vedano le spiegazioni nel testo.

Il 53% delle specie appartiene alla formazione delle comunità terofitiche pioniere nitrofile con gli ordini dominanti *Centaureetalia cyani* (19%) e *Sisymbrietalia* (17%). Seguono a notevole distanza, con proporzioni simili, la formazione delle comunità perenni nitrofile (15%, soprattutto *Onopordetalia acanthii*), la formazione delle comunità delle macro- e delle megaforbie terrestri (13%, soprattutto *Arrhenatheretalia elatioris* e *Potentillo-Polygonetalia*) e la Formazione delle comunità pioniere a terofite e succulente (12%, soprattutto *Alyso-Sedetalia*) (Fig. 6).

Ferrovia, nicchia per specie in pericolo

Le attuali indagini sulla flora ferroviaria hanno dimostrato che le aree ferroviarie – soprattutto quelle marginali e trascurate – possono essere rifugi per le fanerofite autoctone minacciate. La percentuale di specie minacciate nella flora autoctona presente nelle aree ferroviarie varia da sottoregione a sottoregione: 13% (80 *taxa*) in Trentino, 11,9% (52 *taxa*) in provincia di Bolzano,

7,8% (25 *taxa*) in provincia di Verona e 3,1% (6 *taxa*) in Tirolo (Fig. 7). Tra queste vi sono specie a pericolo d'estinzione (categoria CR della Lista Rossa): *Asphodelus fistulosus* (Provincia di Verona), *Arctium tomentosum*, *Camelina sativa* subsp. *sativa* subsp. *microcarpa*, *Cynosurus echinatus*, *Eryngium campestre*, *Kickxia spuria* subsp. *spuria*, *Lathyrus hirsutus*, *Lepidium ruderales*, *Malva setigera*, *Marrubium vulgare* (Provincia di Trento), *Apera spica-venti* subsp. *spica-venti*, *Crepis foetida* subsp. *foetida*, *Eragrostis cilianensis* subsp. *cilianensis*, *Euphorbia platyphyllos*, *Pentanema britannicum*, *Lathyrus hirsutus*, *Legousia speculum-veneris* subsp. *speculum-veneris*, *Lotus tenuis*, *Oxybasis urbica*, *Scandix pecten-veneris* subsp. *pecten-veneris* (Provincia di Bolzano).

La flora ferroviaria comprende anche specie autoctone ormai scomparse o estinte nelle singole sottoregioni. In provincia di Verona si tratta di *Apera spica-venti* subsp. *spica-venti*, *Bromus secalinus*, *Hyoscyamus albus*, *Lolium rigidum*, in provincia di Trento di *Achillea ptarmica*, *Asperula arvensis*, *Bunias erucago*, *Centaurea calcitrapa*,

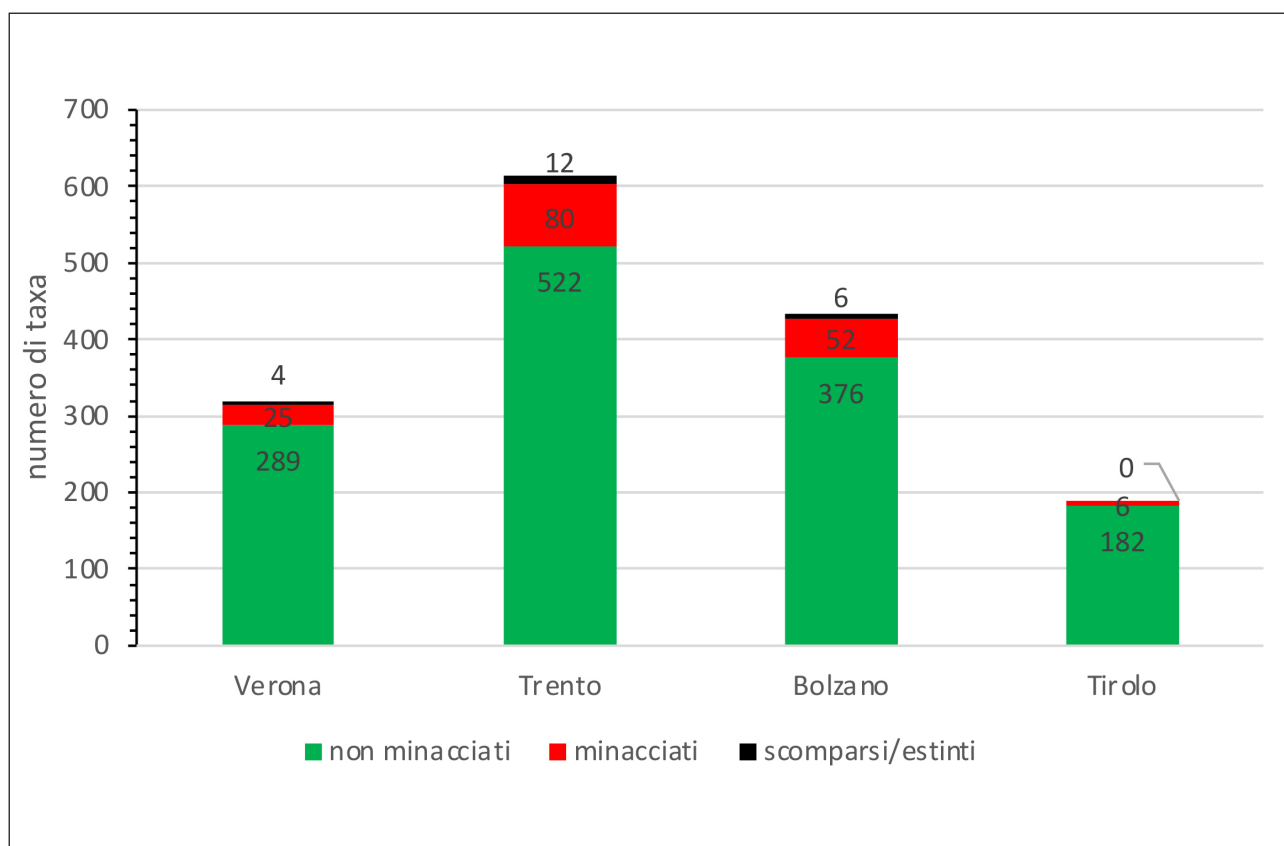


Fig. 7 - Flora ferroviaria tra Verona e Innsbruck. Specie autoctone nelle singole sottoregioni e percentuale di specie non minacciate, minacciate (categorie della Lista Rossa CR, EN, VU, NT) e scomparse o estinte secondo le Liste Rosse delle singole sottoregioni (vedi PROSSER, 2001; WILHALM & HILPOLD, 2006; BUFFA *et al.*, 2016; PROSSER *et al.*, 2019; PAGITZ *et al.*, 2023).

Ervilia sativa, *Lolium temulentum*, *Lycopus exaltatus*, *Mentha pulegium* subsp. *pulegium*, *Mentha suaveolens* subsp. *suaveolens*, *Plantago arenaria*, *Silene gallica*, *Stachys germanica* subsp. *germanica* e in provincia di Bolzano di *Asperula arvensis*, *Euphorbia falcata* subsp. *falcata*, *Galium tricornutum*, *Lactuca saligna*, *Plantago arenaria* e *Ranunculus arvensis*.

CONCLUSIONI

L'analisi delle fonti storiche ha messo in luce la presenza di una discreta mole di dati, in qualche caso frutto di mirate e ripetute ricerche in habitat ferroviario, soprattutto da parte di Murr, Pfaff, Dalla Fior e Biasioni. Numerose furono le specie casuali rinvenute solo in quel periodo, in parte a causa degli eccezionali movimenti di merci che ebbero luogo durante la prima guerra mondiale, in parte per la presenza di derrate meno purificate da semi accidentali e peggio imballate rispetto a oggi. Il confronto con i dati storici rispecchia bene il mutato orizzonte degli scambi commerciali: l'origine prevalente

delle specie alloctone si è spostata dall'area mediterranea all'Asia e all'America. Se le ferrovie possono facilitare l'ingresso e la diffusione di specie alloctone, come testimoniato dalle numerose prime segnalazioni per sottoregione, è importante il ruolo che esse svolgono per quel che riguarda la conservazione della biodiversità autoctona minacciata. Ma anche la biodiversità totale di alcune stazioni risulta considerevole: è il caso in particolare della stazione ferroviaria di Verona Porta Nuova che risulta forse il sito ferroviario più ricco in Italia. Tuttavia, varie stazioni risultano dismesse, scali merci sono abbandonati o sottoutilizzati e si sta provvedendo o si è già provveduto al loro smantellamento. In particolare i grandi scali di Verona Porta Nuova, Trento e Bolzano, sono in fase di dismissione e verranno in gran parte trasformati in parchi pubblici, impianti sportivi e nuovi quartieri residenziali. È per documentare l'assetto floristico attuale che vengono fornite le mappe di distribuzione a punti di tutte le specie censite a questo link:

https://www.fondazionemcr.it/UploadDocs/26139_ann202339_art03_bertolli_maps.pdf

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Euroregion Euregio per aver finanziato la ricerca, Fabio Ruffinengo per i dati sulle stazioni ferroviarie, le amministrazioni della rete ferroviaria per aver reso possibile indagini in zone interdette al pubblico, i collaboratori che hanno rilevato parte dei dati di presenza.

BIBLIOGRAFIA

- ADORNI A. & GHILLANI L., 2020 - Indagine floristica nelle stazioni ferroviarie della provincia di Parma (Emilia-Romagna, Italia). *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez.: Arch., St., Sc. nat.*, 36 (2020): 149-200.
- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M. & THEURILLAT J.P., 2004 - Flora Alpina - 3 Voll., *Haupt*, Bern; *Zanichelli*, Bologna.
- ALESSANDRINI A., 2018 - Flora degli ambienti ferroviari. Lo Scalo San Donato a Bologna. *Quad. Mus. Civ. St. Nat. Ferrara*, 6 (2016): 37-44.
- ARDENGI N.M.G., 2014 - Le raccolte di Luigi Ceroni (1883-1951) all'ex scalo merci ferroviario di Milano Porta Sempione (Lombardia, Italia). *Pagine Botaniche*, 37: 3-23.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGI 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.
- BASSI E., 2020 - Binari, funi e ruote dentate. Südtiroler Welschtiroler Bergbahnen. *Bahndra Verlag*, Rovereto di Capriasca, 488 pp.
- BERTOLLI A., 2020 - *Andrachne telephioides* L. (*Phyllanthaceae*), casual regional alien species new for the flora of Veneto. In: BARTOLUCCI F. *et al.*: Notulae to the Italian native vascular flora: 9. *Italian Botanist*, 9: 73.
- BERTOLLI A., FESTI F., PROSSER F. & TOMASI G., 2021 - *Centranthus calcitrapae* (L.) DuRoi. subsp. *calcitrapae* (*Valerianaceae*), naturalized regional alien species new for the flora of Veneto. *Euphorbia taurinensis* All. (*Euphorbiaceae*), naturalized regional alien species new for the flora of Trentino-Alto Adige. In: BARTOLUCCI F. *et al.*: Notulae to the Italian native vascular flora: 12. *Italian Botanist*, 12: 98-99.
- BERTOLLI A., IAMONICO D., MILANI A. & MASIN R.R., 2020 - *Amaranthus palmeri* S. Watson (*Amaranthaceae*), naturalized alien species new for the flora of Veneto. In: GALASSO G. *et al.*: Notulae to the Italian alien vascular flora: 9. *Italian Botanist*, 9: 50.
- BERTOLLI A. & PROSSER F., 2021 - *Cyperus schweinitzii* Torr. (*Cyperaceae*), naturalized alien species new for the flora of Veneto. In: GALASSO G. *et al.*: Notulae to the Italian alien vascular flora: 11. *Italian Botanist*, 11: 106-107.
- BIANCHINI F. & DI CARLO F., 2014 - Flora della regione veronese. Parte X. Spermatofite (*Gentianales - Campanulales*). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 38: 3-125.
- BIANCHINI F. & DI CARLO F., 2015 - Flora della regione veronese. Parte XI. Spermatofite (*Helobiales - Microspermae*). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. Serie, Sezione Scienze della Vita: 123 pp.
- BIASIONI L., 1922 - Di alcune piante trovate durante il periodo bellico e postbellico. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 3 (1,2): 33-40.
- BIASIONI L., 1924 - Di alcune piante trovate durante il periodo bellico e postbellico. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 5 (2): 145-154.
- BIASIONI L., 1929 - Nuove osservazioni sulle piante avventizie di Trento e dintorni. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 10 (3): 219-226.
- BIASIONI L., 1930 - Notazioni intorno a piante del nostro paese. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 11 (2): 129-166.
- BIASIONI L., 1932 - Contributo alla flora del Trentino. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 13 (3-4): 238-248.
- BRANDES D., 1983 - Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. *Phytocoenologia*, 11 (1): 31-115.
- BRANDES D., 2003 - Vascular flora of the Trento railway station (Italy) - some preliminary notes. <http://www.ruderal-vegetation.de/epub/>, pp. 1-8.
- BRANDES D. & BRANDES E., 1981 - Ruderal- und Saumgesellschaften des Etschtals zwischen Bozen und Rovereto. *Tüxenia*, 1: 99-134.
- BUFFA G., CARPENÈ B., CASAROTTO N., DA POZZO M., FILESI L., LASEN C., MARCUCCI R., MASIN R., PROSSER F., TASINAZZO S., VILLANI M. & ZANATTA K., 2016 - Lista rossa regionale delle piante vascolari,

- Regione del Veneto. *Regione del Veneto e Società Botanica Italiana*, 207 pp.
- COSSON M.E., 1860 - Listes des plantes observées aux environs de Thurelles (Loiret), sur les déblais et les remblais récents du chemin de fer de Moret à Montargis. *Bull. Soc. Bot. de France*, 7: 479-483.
- DALLA FIOR G., 1925 - Contributi alla conoscenza della flora spontanea ed avventizia del Trentino. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 6 (1): 57-77.
- DALLA FIOR G., 1935 - Bricciche floristiche. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 16 (2-3): 172-178.
- DALLA FIOR G., 1955 - Bricciche floristiche. *Studi Trent. Sci. Nat.*, 32 (1): 19-27.
- DALLA FIOR G., 1969 - La nostra flora (Terza edizione a cura di Luigi Fenaroli). *Monauni ed.*, Trento.
- DALLA TORRE K. W. & SARNTHEIN L., 1900-1913 - Flora der Gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. Vol. I. Die Litteratur der Flora, 1900 (414 pp.). Vol. IV. Die Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Siphonogama) - Tomo 1, 1906 (563 pp.); Tomo 2, 1909 (964 pp.); Tomo 3, 1912 (956 pp.); Tomo 4, 1913 (495 pp.). *Verlag der Wagner'schen Universitäts-Buchhandlung*, Innsbruck.
- DIETRICH-KALKHOFF E., 1916 - Flora von Arco und des unteren Sarca-Tales (Südtirol). *Wagner*, Innsbruck, 150 pp.
- FACCHINELLI L., 1995 - La ferrovia Verona - Brennero. Storia della linea e delle stazioni nel territorio. *Atthesia Edizioni*, Bolzano/Bozen, 216 pp.
- FORTI A., 1920 - Nuove entità da confermare o da aggiungere alla flora veronese. *Atti e Memorie dell'Accad. Agric., Sc. e Lett. di Verona*, s. IV, v. XXI (XCVI): 309-318.
- GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGHI N. M. G., BANFI E., CELESTI-GRAPPO 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 GUAC-CHIO 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., PASSESALACQUA 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.
- GELMI E., 1893 - Prospetto della flora trentina. *Scotoni e Vitti ed.*, Trento, 197 pp.
- GOIRAN A., 1880 - Appunti botanici. *Cronaca alpina*. Sezione di Verona 1879/80: 59-95.
- GOIRAN A., 1882-1886 - *Prodromus florum veronensis*. *Nuovo Giorn. bot. ital.*, XIV: 17-53, 75-97; XV: 5-68; XVI: 105-167; XVII: 5-26; XVIII: 169-217.
- GOIRAN A., 1890 - Di una nuova stazione italiana di *Galinsoga parviflora* ed *Eleusine indica*; e della presenza di altre piante esotiche nelle vicinanze di Verona. *Nuovo Giorn. bot. Ital.*, XXII: 296-299.
- GOIRAN A., 1891 - Di alcune Apiacee nuove o rare per la provincia veronese; e di altre o inselvatichite o incontrate accidentalmente in essa. *Nuovo Giorn. bot. ital.*, XXIII: 303-306.
- GOIRAN A., 1892 - Erborizzazioni estive ed autunnali attraverso i monti Lessini veronesi [parte I]. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, a. 1892: 151-155, 250-254, 269-275, 306-310, 361-369, 411-417, 445-452.
- GOIRAN A., 1897-1904 - Flora Veronensis (*Phanerogamae*). 2 Voll., *Franchini*, Verona, 261+695 pp.
- HEIMERL A., 1911 - Flora von Brixen a. E. *Deuticke*, Wien & Leipzig.
- IAMONICO D., 2015 - Taxonomic revision of the genus *Amaranthus* (Amaranthaceae) in Italy. *Phytotaxa Monograph*, n. 199 (2014), 84 pp.
- KIEM J., 1978 - Über die Verbreitung mediterraner, submediterraner und termophiler Gräser im Etsch- und Eisacktal sowie im Gardaseegebiet. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, 49: 5-30.
- MURR J., 1881 - Neue Beiträge zur Flora von Nordtirol. [II.]. *Oesterr. bot. Zeitschr.*, 31: 387-390.
- MURR J., 1883 - Correspondenz ddo. 12. Mai 1883. *Oesterr. bot. Zeitschr.*, 33: 204-205.
- MURR J., 1888 - Über die Einschleppung und Verwilderung von Pflanzenarten im mittleren Nord-Tirol. *Bot. Centralbl.*, 33: 121-123, 148-152, 183-184, 213-218.
- MURR J., 1889 - Wichtigere neue Funde von Phanerogamen in Nordtirol. II. *Oesterr. bot. Zeitschr.*, 39: 9-13, 45-49.
- MURR J., 1899 - Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg, XI. *Deutsche bot. Monatschr.*, XVII: 12-13, 20-22, 49-52, 81-84, 99-103, 132-134, 149-154.
- MURR J., 1900 - 'Griechische Kolonie' in Valsugana (Südtirol). *Allg. bot. Zeitschr.*, VI: 1-3, 20-23.
- MURR J., 1901 - Zweiter Bericht über die 'Griechischen Kolonien' in Valsugana. *Allg. bot. Zeitschr.*, VII: 1-3.
- MURR J., 1902 - Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg 14. *Deutsche bot. Monatschr.*, 20: 117-123.

- MURR J., 1931 - Neue Beiträge zur Flora der Umgebung von Innsbruck und des übrigen Nordtirol. *Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck*, 11: 39-80.
- NIKLFIELD H., 1971 - Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. *Taxon*, 20: 545-571.
- PAGITZ K., 2008 - Neuheiten, besonders Neophyten, in der Tiroler Flora. *Neilreichia*, 5: 115-129.
- PAGITZ K., STÖHR O., THALINGER M., ASTER I., BALDAUF M., LECHNER PAGITZ C., NIKLFIELD H. (†), SCHRATT-EHRENDORFER L. & SCHÖNSWETTER P., 2023 - Rote Liste und Checkliste der Farn- und Blütenpflanzen Nord- und Osttirols. *Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz*, Band 16, 296 pp.
- PEAFF W., 1923 - Südtiroler Kriegsbotanik. *Der Schlern*, 4: 15-21.
- PEAFF W., 1924 - Nachträgliches zur Kriegsbotanik. *Der Schlern*, 5: 72-76.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. 3 Voll., *Edagricole*, Bologna.
- POWO, 2023 - Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet: <http://www.plantsoftheworldonline.org/> (consultato giugno 2023).
- PROSSER F., 1993 - Segnalazioni floristiche tridentine. II. *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat.*, 8 (1992): 169-237.
- PROSSER F., 1995 - Segnalazioni floristiche tridentine. IV. *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat.*, 10 (1994): 135-170.
- PROSSER F., 1996 - Segnalazioni floristiche tridentine. V. *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat.*, 11 (1995): 201-230.
- PROSSER F., 1999 - Segnalazioni floristiche tridentine. VI. *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat.*, 13 (1997): 187-222.
- PROSSER F., 2001 - Lista Rossa della Flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame. *LXXXIX pubblicazione del Museo Civico di Rovereto*, 107 pp.
- PROSSER F., 2014 - Il significato della flora ferroviaria. *Italia Nostra*, 479: 30.
- PROSSER F., 2015 - Effetti della prima guerra mondiale sulla flora in Trentino. *Rend. Online Soc. Geol. It.*, 36 (2015): 105-109.
- PROSSER F. & BERTOLLI A., 2015 - Atlante di 50 specie esotiche del Trentino. LIFE+T.E.N - Azione C18, 112 pp. http://www.lifeten.tn.it/binary/pat_lifeten/azioni_dimostrative/LifeTEN_Manuale_Invasive_C18.1427695666.pdf
- PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F. & PERAZZA G., 2019 - Flora del Trentino. *Ed. Osiride*, Rovereto, 1211 pp.
- PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F. & TOMASI G., 2022 - Segnalazioni Floristiche Veronesi. II. *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat.*, 38 (2022): 39-58.
- PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F., TOMASI G., ANDRETTA S., COSTANTINI L., DAL CORSO G., DI CARLO F., MENINI F., OVATOLI M., PIGHI E., SCORTEGAGNA S. & TRENCHI M., 2023 - Segnalazioni floristiche veronesi III. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 46 (2022, Botanica Zoologia): 5-28.
- SCHICK E., 1980 - Flora ferroviaria, ovvero la rivincita della natura sull'uomo. Osservazioni botaniche sull'area della stazione internazionale di Chiasso 1969-1978. *Ed. Credito Svizzero*, Chiasso, 114 pp.
- TOFFOLO C., BANFI E., CITTERIO S., GENTILI R. & GALLASSO G., 2020 - Giardini spontanei fra i binari delle ferrovie milanesi. In: ALESSANDRELLO A. & AZUMA M. (a cura di): *Al museo per scoprire il mondo: la ricerca scientifica e le mostre temporanee*, Museo di Storia Naturale di Milano 2014-2019. *Natura*, 110 (1): 81-86.
- TOMASI G., BERTOLLI A., FESTI F., PROSSER F., WILHALM TH. & PAGITZ K., 2022 - Flora spontanea lungo la Ferrovia del Brennero da Verona a Innsbruck. *Dendronatura*, 43 (1): 5-14.
- VANDEVELDE J.C. & PENONE C., 2017 - Ecological Roles of Railway Verges in Anthropogenic Landscapes: A Synthesis of Five Case Studies in Northern France. In: BORDA-DE-ÁGUA L., BARRIENTOS R., BEJA P. & PEREIRA H. (eds): *Railway Ecology*. Springer, Cham: 261-276. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57496-7_16.
- WILHALM T., 1998 - Neues zur Ausbreitung von *Sporobolus vaginiflorus* (Torrey) Wood. *Florist. Rudbr.*, 32: 95-100.
- WILHALM T., 2000 - Nuove segnalazioni di graminacee in Alto Adige (provincia di Bolzano). *Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat.*, 14 (1998): 175-187.
- WILHALM T. & HILPOLD A., 2006 - Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Südtirols. *Gredleriana*, 6: 115-198.

LEGENDA DELLE MAPPE

Simboli

- Segnalazione puntuale anteriore al 1980 riferita a presenza spontanea o naturalizzata.
- ✍ Segnalazione puntuale del periodo 1981-2019 riferita a presenza spontanea o naturalizzata.
- ✍ Segnalazione puntuale del periodo 2020-2021 riferita a presenza spontanea o naturalizzata.